

# VYBOURÁNÍ NOVÉHO OTVORU VE 3.NP OBJEKTU ČESKÉHO ROZHLASU HRADEC KRÁLOVÉ

Projekt pro realizaci stavebních úprav

## D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Datum: 11/2022

Vyhotovení



tř. 9. května 678, 390 02 Tábor

Ing. Tomáš Tourek, mob: 721 365 932

# VYBOURÁNÍ NOVÉHO OTVORU VE 3.NP OBJEKTU ČESKÉHO ROZHLASU HRADEC KRÁLOVÉ

Projekt pro realizaci stavebních úprav

---

## D.1.2.a. Technická zpráva D.1.2.b. Statické posouzení

Datum: 11/2022

Vyhotovení

---



TA3 projekt  
Ing. Tomáš Tourek  
Tř. 9. května 678  
390 02 Tábor

## **OBSAH:**

### **D.1.2.A. TECHNICKÁ ZPRÁVA** **- 3 -**

A)	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 3 -
B)	POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU, VÝSLEDEK PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU NOSNÉHO SYSTÉMU STAVBY PŘI NÁVRHU JEJÍ ZMĚNY	- 4 -
1.	ÚVODNÍ ÚDAJE	- 4 -
2.	PRŮZKUMNÉ PRÁCE	- 4 -
3.	STÁVAJÍCÍ STAV	- 4 -
4.	BOURACÍ PRÁCE	- 4 -
5.	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	- 5 -
6.	POPIS TYPICKÝCH KONSTRUKČNÍCH ŘEŠENÍ	- 5 -
C)	NAVRŽENÉ VÝROBKY, MATERIÁLY A HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY	- 6 -
D)	HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE	- 6 -
E)	NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBVYKLÝCH KONSTRUKCÍ, KONSTRUKČNÍCH DETAILŮ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ	- 6 -
F)	TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY POSTUPU PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE, PŘÍPADNĚ SOUSEDNÍ STAVBY	- 6 -
G)	POŽADAVKY NA KONTROLU ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ	- 6 -
H)	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ, ČSN, TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ, ODBORNÉ LITERATURY, SOFTWARE	- 6 -

### **D.1.2.C. STATICKÉ POSOUZENÍ** **- 7 -**

A)	OVĚŘENÍ ZÁKLADNÍHO KONCEPČNÍHO ŘEŠENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE	- 7 -
B)	POSOUZENÍ STABILITY KONSTRUKCE	- 7 -
C)	STANOVENÍ ROZMĚRŮ HLAVNÍCH PRVKŮ NOSNÉ KONSTRUKCE VČETNĚ JEJÍHO ZALOŽENÍ	- 7 -
D)	STATICKÝ VÝPOČET	- 7 -
1.	ÚVODNÍ ÚDAJE KE STATICKÉMU VÝPOČTU	- 7 -
2.	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE	- 7 -
3.	ANALÝZA A POSOUZENÍ	- 8 -

### **D.1.2.D. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ** **- 11 -**

### **D.1.2.E. ZÁVĚR** **- 11 -**

## **D.1.2.a. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **a) Identifikační údaje**

Název stavby:

Vybourání nového otvoru ve 3.NP objektu Českého rozhlasu Hradec Králové

Místo stavby:

Český rozhlas Hradec Králové

Havlíčková 292

501 01 Hradec Králové

Objednatel:

AVA – Ing. Rostislav Daněk s.r.o.

Nušlova 65/V

377 01 Jindřichův Hradec

IČ: 28608011

Zpracovatel posouzení:

TA3 projekt – projekční a statická kancelář

Ing. Tomáš Tourek

tř. 9. května 678

390 02 Tábor

IČ: 762 24 104

tel.: +420 721365932

e-mail: tomas.tourek@ta3projekt.cz

číslo autorizace : 0102278 ( ČKAIT)

Projektant části:

Ing. Tomáš Tourek

### **Seznam vstupních podkladů**

- část projektové dokumentace stavebních úprav – atelier Z-P-M s.r.o., 1998
- část statické části PD – Atlant – statika, 1998
- místní šetření - Ing. Rostislav Daněk

## **b) popis navrženého konstrukčního systému, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

### **1. Úvodní údaje**

Navrhované stavební úpravy se týkají stávajícího objektu č.p. 292 umístěného na nároží ulic Havlíčkova a Tylovo nábřeží u řeky Labe v širším centru krajského města Hradec Králové. Jedná se o třípodlažní budovu v uliční zástavbě se suterénem a využitým podkrovím. Výška hřebene 19,1m od úrovně podlahy 1.NP. Budova byla postavena cca na přelomu 19. a 20. století a prodělala během životnosti několik poměrně zásadních rekonstrukcí a přestaveb. V současnosti je objekt využíváný pro potřeby Českého rozhlasu.

Předmětem tohoto projektu je provedení nového otvoru v nosné stěně ve 3.NP řešené stavby.

### **2. Průzkumné práce**

Stavebně technický ani inženýrsko-geologický průzkum objektu nebyly provedeny. Povaha stavebních úprav, jejich rozsah a dopad na okolní konstrukce tyto průzkumy s ohledem na dostupné podklady nevyžaduje.

### **3. Stávající stav**

Stávající řešený objekt je tvořen stěno-pilířovým zděným systémem s podélnou středovou stěnou. Půdorysný tvaru objektu kopíruje nároží ulic Havlíčkova a Tylovo nábřeží. Stavba je dále rozdělena na levé, pravé a střední křídlo. Stavební úpravy se týkají rozhraní levého a středního křídla ve 3.NP.

Objekt má 3 nadzemní podlaží, využitý půdní prostor a 1 suterén.

Základové konstrukce jsou pravděpodobně tvořeny základovými pasy a patkami z prostého betonu prokládaného lomovým kamenem. Je také možné, že jsou základové konstrukce tvořeny kamenným zdivem. *Řešené stavební úpravy se nedotýkají základových konstrukcí, a ani je nepřitěžují. Nejsou tedy dále řešeny.*

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny cihelnými stěnami tl. 300-900mm zděnými z cihel plných ( $\approx P8$  MPa) na MVC maltu ( $\approx M2,5$ MPa v místě řešených úprav). Nebyly zastiženy větší degradace konstrukce nosného zdiva. Ostatní zastižené trhliny jsou pouze vlasové, tyto budou monitorovány během provádění stavby sádrovými pásky + případně injektovány. *Stav svislých konstrukcí v místě nového otvoru jsou v dobrém stavu a jsou vyhovující pro provedení stavebních úprav.*

Stropní konstrukce jsou v 1.PP klenuté do příčných stěn, případně do klenbových pasů. V 1.NP jsou stropy tvořeny zrcadlovými klenbami do I nosníků, případně do stěn. Ve 2.NP jsou stropy novodobě tvořené I nosníky s trapézovými plechy a nadbetonávkou. Ve 3.NP jsou stropy částečně původní dřevěné, částečně novodobě řešené I nosníky s TR plechy a nadbetonávkou. V levém křídle je nad původní stropní konstrukcí umístěna novodobá konstrukce podlahy z ocelových vazníků pro vynesení archivu. *Řešené stavební úpravy se nedotýkají stropních konstrukcí, a ani je nepřitěžují. Nejsou tedy dále řešeny.*

Nosná konstrukce střechy je tvořena vaznicovým krovem se stojatou stolicí a 2 středovými a vrcholovou vaznicí. *Řešené stavební úpravy se nedotýkají konstrukce střechy, a ani je nepřitěžují. Nejsou tedy dále řešeny.*

### **4. Bourací práce**

Rozsah bouracích prací je omezen na odstranění části podhledu pro montážní podepření stropních konstrukcí. Dále bude odstraněna část nosné příčné stěny tl.300mm. Rozsah bouracích prací je patrný z výkresové dokumentace.

Při bourání je třeba dodržovat postupy určené statikem. V případě pochybností je třeba problém konzultovat s projektantem před bouráním. Obdobně je třeba postupovat i v případě, kdy se v konstrukci objeví náhlá porucha (trhlina, nadměrné přetvoření, apod.).

Součástí bouracích prací musí být řešení zajištění všech nosných konstrukcí, které budou dotčeny bouracími pracemi a budou zachovány, výdřevami, odlehčením atd. Jedná se zejména o stropní konstrukce.

Bourací práce jsou jednou z nejrizikovějších stavebních činností. Při jejich provádění je nutné postupovat pomalu a s rozmyslem, seshora dolů, po přiměřených úsecích. Není-li jasná provázanost bourané části s okolními konstrukcemi, je nutné toto prověřit sondou či jiným vhodným způsobem. Při pochybnostech přivolejte statika. Při neočekávaných projevech konstrukce proveďte dle možnosti nejnutnější zajištění a opusťte pracoviště.

Bourací práce musejí být prováděny v souladu s NV č. 591/2006 Sb.

## **5. Konstrukční řešení**

### *Základové konstrukce*

Nejsou předmětem tohoto projektu.

### *Svislé nosné konstrukce*

V první fázi je nutné nejprve odstranit veškeré nahodilé zatížení stropní konstrukce nad 3.NP, které přitěžuje řešenou stěnu. Dále bude potřeba odstranit podhled a nášlapnou vrstvu podlahy pro osazení roznášecího nosníku pod vzpěrami stropu.

Po odlehčení bude provedeno montážní podepření stropní konstrukce pomocí stavebních stojek se zaručenou nosností v tlaku min. 2500kg á 1,0m. Stojky budou v hlavě a patě uloženy pod/nad dřevěný práh - hranol Ø150x150mm. Stojky budou aktivovány dotažením závitu do maximálního možného utahovacího momentu – ručním otáčením.

Poté bude provedeno osazení nového překladu. Je nutné postupovat etapizovaně provedením kapsy pro uložení nového nosníku. V první fázi se odstraní cca 40% hloubky stěny v co nejnutnějším rozsahu. Provedou se roznášecí polštáře 300x500mm – beton C20/25 XC1, výztuž 2x KARI síť 8/100x8/100. Osadí se nosník I 240-S235, který se následně doklínuje pomocí plechů pro zajištění aktivace. Nosník se poté může zamaltovat. Po zatuhnutí se postup opakuje z druhé strany překladu.

Po zatvrdnutí betonu a malty se může otvor vybourat proříznutím ostění a vybouráním. Bourání je nutné provádět šetrně a po malých kusech bouraného materiálu. Je potřeba dbát na co nejmenší opotřebení ponechaných nášlapných vrstev, omítek, dlažeb apod. Po provedení hrubého otvoru budou provedeny dokončovací a kompletační práce.

### *Stropní konstrukce*

Nejsou předmětem tohoto projektu.

### *Střešní konstrukce*

Nejsou předmětem tohoto projektu.

## **6. Popis typických konstrukčních řešení**

### *Ocelové konstrukce stavby*

Ocelové konstrukce budou prováděny v souladu s ČSN EN 1993-1-1, ČSN EN 1993-1-8, ČSN EN 1090, ČSN EN 1090-2.

Povrchová úprava jednotlivých konstrukčních prvků bude prováděna s ohledem na typ konstrukce a jejím umístění ve stavbě. Tzn. ocelové konstrukce vystavené povětrnostním vlivům budou v úpravě – žárové zinkování. Konstrukce trvale umístěné v interiéru stavby budou opatřeny ochranným nátěrem.

### *Monolitické konstrukce stavby*

Provádění těchto konstrukcí musí být prováděno v souladu s ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 13670 a ČSN EN 206-1.

Všechny prostupy ŽB konstrukcemi se provedou dle výkresů tvaru a skladeb. Bez souhlasu projektanta statiky se nesmí provádět jakékoliv prostupy a niky nad rámeček ve výkresové části uvedených. K výztuži je zakázáno cokoli přivařovat pokud není ve výkresové části uvedeno jinak. Všechny ocelové konstrukce mají vlastní kotevní desky s kotevní výztuží.

### *Zděné konstrukce stavby*

Provádění zděných konstrukcí bude v souladu s ČSN EN 1996-1-1, ČSN EN 1996-2, ČSN EN 771-1, ČSN EN 998-2.

#### *Nové otvory ve stávajícím zdivu*

V nosném zdivu dojde k vybourání, rozšíření či zvýšení několika prostupů pro dveře, okna či technologie. V principu se řešení opakuje; nadpraží otvoru je nutné zajistit předem, a to osazením překladů z ocelových válcovaných profilů do vysekaných drážek, postupně z obou stran zdi. V blízkosti stropu, paty klenby či při jiné komplikaci se postupuje individuálně, přitěžující konstrukce je nutné provizorně podepřít. Plochy pro uložení překladů se upraví zabetonováním nebo položením podkladního plechu do cementové malty. Ostění se začistí dozděním, rozvolněné zdivo se přespáruje, event, přezdí. Případné zazdívky otvorů, nik apod. je nutné provázat se stávajícím zdivem kvůli eliminaci trhlin v pracovní spáře; provázání se provede pomocí kapes, event. se doplní aplikací kotevních trnů.

#### **c) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

*řezivo ( montážní stav) – C24*

*ocelové konstrukce – S235*

*případné dozdívky – cihla plná pálená CP10MPa na maltu MC5MPa*

*ŽB kce – beton C20/25 XC1, výztuž B500B*

#### **d) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

**Pro nahodilá a klimatická zatížení byla použita norma ČSN EN 1991-1 a ČSN 1991-3 :**

- nahodilá zatížení  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$  pro objekty kategorie H : střechy  
 $q_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$  pro objekty kategorie B : kanceláře
- Zatížení sněhem  $s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$  pro I. Sněhovou oblast
- Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-4  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ , III. Kategorie terénu

#### **e) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Nejsou navrženy neobvyklé konstrukce.

#### **f) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Technologie výstavby bude probíhat běžným způsobem. Nejsou navrženy atypické technologické postupy výstavby. Bude nutné dodržovat technologické přestávky pro vytvrnutí betonových směsí a ztuhnutí nosných zděných stěn.

#### **g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Budou prováděny kontroly důležitých konstrukčních prvků stavebním a autorským dozorem vždy při kontrolních dnech.

#### **h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

- /01/ ČSN EN 1992-1 NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ
- /02/ ČSN EN 1991-1 ZATÍŽENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
- /03/ ČSN EN 1993-1 NAVRHOVÁNÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ
- /04/ ČSN EN 1996-1-1 NAVRHOVÁNÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ
- /05/ ČSN EN 1995-1-1 NAVRHOVÁNÍ DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ
- /06/ ČSN EN 1997-1-1 NAVRHOVÁNÍ GEOTECHNICKÝCH KONSTRUKCÍ
- /07/ OCELOVÉ KONSTRUKCE 10 – TABULKY – WALD A KOL.
- /08/ TABULKOVÝ PROCESOR EXCEL 2013
- /09/ ČSN ISO 13822 – ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCÍ – HODNOCENÍ EXISTUJÍCÍCH KONSTRUKCÍ

/10 PRŮZKUM A OPRAVY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ – Dimitrij Pume, František Čermák a kol.

### **D.1.2.c. STATICKÉ POSOUZENÍ**

#### **a) ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce**

Stávající rekonstruovaný objekt je koncepčně staticky zachován. Prostorová tuhost se nebude zásahem měnit ani oslabovat. V rámci nového přitížení a dispozičních změn není nutné žádné stávající konstrukce zesilovat či měnit. Řešený objekt navrhovanými úpravami nemění kontaktní napětí v základové spáře. Takto navržený systém je dostatečně tuhý a prostorově stabilní.

#### **b) posouzení stability konstrukce**

Stávající rekonstruovaný objekt je koncepčně staticky zachován. Prostorová tuhost se nebude zásahem měnit ani oslabovat. Stabilita sousedních staveb nebude zásahem do nosných konstrukcí stavby narušena. Základové poměry se nebudou stavebními úpravami měnit.

#### **c) stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení**

*Hlavní konstrukční prvky a jejich rozměry jsou patrné z výkresové dokumentace.*

#### **d) statický výpočet**

##### **1. úvodní údaje ke statickému výpočtu**

Statický posudek je dělen do bloků:

##### **1. zatížení stavby:**

- zatížení je provedeno podle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1. Výpis je vytvořen pomocí tabulkového editoru MS excel

##### **2. analýza konstrukce:**

– analýza konstrukce byla provedena pomocí klasické „ruční“ metody za pomoci tabulkového editoru EXCEL

- vliv II. řádu u metodiky výpočtu není uvažován

##### **3. posouzení:**

– prováděné ručně, pomocí tabulkového procesoru Microsoft EXCEL 2013

Statický výpočet proběhl dle platných ČSN EN řady 199x.

#### **2. Zatížení konstrukce**

##### **2.1. Klimatická zatížení**

Zatížení sněhem :  $S_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem :  $W_k = \text{cca } 0,35 \text{ kN/m}^2$

##### **2.2. Skladby konstrukcí**

Střešní konstrukce šikmá tašková zateplená –  $g_k = \text{max. } 1,45 \text{ kN/m}^2$

Stropní konstrukce nad 3.NP –  $g_k = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Příčky 4.NP –  $g_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Stěna 300mm –  $g_k = 6,40 \text{ kN/m}^2$



### 3. Analýza a posouzení

#### 3.1. Překlad nového otvoru

##### Vnitřní síly

<b>1. Zatížení</b>	
<b>a) Stálé zatížení</b>	
zatížení od střechy	$f_{k,1} = 1,75 \text{ kN/m}^2$ $5,25 \text{ kN/m'}$
zatížení od střechy	$f_{k,2} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ $0,00 \text{ kN/m'}$
zatížení od stropních konstrukcí	$g_{k,1} = 7,50 \text{ kN/m}^2$ $22,50 \text{ kN/m'}$
zatížení od příček	$g_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $4,50 \text{ kN/m'}$
zatěžovací šířka	$b = 3,00 \text{ m}$
počet pater	$n = 1,00$
zatížení od stěny	$g_{k,2} = 6,40 \text{ kN/m}^2$ $16 \text{ kN/m'}$
zatěžovací výška	$b = 2,50 \text{ m}$
počet pater	$n = 1,00$
$\Sigma$	$g_k = 48,25 \text{ kN/m}$
<b>b) Nahodilé zatížení</b>	
dle ČSN 1991-1-1 - kategorie A	$q_{k,A} = 2,50 \text{ kN/m}^2$ $7,5 \text{ kN/m'}$ $\psi_0 = 0,7$ $\psi_2 = 0,3$
dle ČSN 1991-1-1 - kategorie H	$q_{k,H} = 0,75 \text{ kN/m}^2$ $2,25 \text{ kN/m'}$ $0$ $0$
	$s_k = 0,80$ $2,4$ $0,5$ $0,2$
	$w_k = 0,35$ $1,05$ $0,6$ $0,2$
zatěžovací šířka	$b = 3,00 \text{ m}$
počet pater	$n = 1,00$
<b>c) Kombinace zatížení</b>	
<b>Kombinace zatížení dle ČSN EN 1991-1-1</b>	
$\gamma_G =$	1,35
$\gamma_Q =$	1,5
$f_{k,kvazi} =$	51,19 $\text{kN/m'}$
$f_{k,char} =$	58,33 $\text{kN/m'}$
$f_d =$	80,26 $\text{kN/m'}$
<b>2. Vnitřní síly</b>	
Prostý nosník	
$L =$	3800 mm
$V_{sd} = 1/2 f_d L + 1/2 F_d =$	152,49 kN
$M_{sk,kvazi} = 1/8 f_d L^2 + F_d L/4 =$	92,40 kNm
$M_{sk,char} = 1/8 f_d L^2 + F_d L/4 =$	105,29 kNm
$M_{sd} = 1/8 f_d L^2 + F_d L/4 =$	144,86 kNm

##### Posouzení

<b>Návrh PRŮŘEZU:</b>	
Vycházíme z předpokladu plastického chování materiálu pro třídu průřezu 1 a 2	
Návrh:	Ocel:
<b>I 240</b>	<b>S 235</b>
Počet:	<b>2</b>
<b>Posouzení:</b>	
<b>1. MEZNÍ STAV</b>	
<b>g. Rekapitulace posouzení</b>	

$M_{y, sd} / M_{c, y, RD} =$	0,775	$\leq 1,00$	vyhovuje
$V_{z, sd} / V_{pl, z, RD} =$	0,264	$\leq 1,00$	vyhovuje
Největší kombinace tlaku a ohybu			
<b>N</b> <b>[kN]</b>	<b>My</b> <b>[kNm]</b>	<b>Mz</b> <b>[kNm]</b>	
0	150	0	
<b>1. Podmínka kombinace</b>			
$N_{sd} \gamma_{m1} / \chi_z A f_y + k_{zy} M_{y, sd} \gamma_{m1} / \chi_{LT} W_{pl, y} f_y + k_{zz} M_{z, sd} \gamma_{m1} / W_{pl, z} f_y =$			0,50
0,000	0,498	0,000	
	0,50	$\leq 1,00$	vyhovuje
<b>2. Podmínka kombinace</b>			
$N_{sd} \gamma_{m1} / \chi_y A f_y + k_{yy} M_{y, sd} \gamma_{m1} / \chi_{LT} W_{pl, y} f_y + k_{yz} M_{z, sd} \gamma_{m1} / W_{pl, z} f_y =$			0,83
0,000	0,830	0,000	
	0,83	$\leq 1,00$	vyhovuje
<b>2. MEZNÍ STAV</b>			
Max. dovolená deformace prutu $\delta_{max} = 1/$		400	L
Zatížení nosníku spojitě $f_{k, z} =$		52	kN/m´
Délka prutu L=		3800	mm
Výpočtem stanovena max deformace $\delta =$		7,909	mm
		9,50	mm
$\delta < \delta_{max}$	7,909	$< 9,50$	vyhovuje

Nový překlad 2xI240 vyhovuje zatížení !

### 3.2. Posouzení stávající ponechané stěny

#### Vnitřní síly

$f_d = 80,30 \text{ kN/m}$  .... Viz zatížení překlad

z.š. = 2,65m

$N_{ed} = f_d \cdot z.š. = 216 \text{ kN}$

#### Posouzení stěny

##### a) Posouzení dle ČSN EN 1996-1-1

##### Geometrie:

světlá výška stěny (pilíře)

$h = 2,500 \text{ m}$ ,

šířka posuzovaného obdélníkového průřezu stěny (pilíře)

$b = 1,000 \text{ m}$ ,

tloušťka stěny (výška průřezu pilíře) bez omítky

$t = 0,300 \text{ m}$ .

##### Zatížení

##### v hlavě stěny (pilíře):

normálová síla od návrhového zatížení horních podlaží

$N_{Ed1} = 216,0 \text{ kN}$ ,

moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

$M_{Ed1} = 0,00 \text{ kNm}$ ,

##### v polovině výšky stěny (pilíře):

normálová síla od návrhového zatížení

$N_{Edm} = 225,1 \text{ kN}$ ,

moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

$M_{Edm} = 0,00 \text{ kNm}$ ,

##### v patě stěny (pilíře):

normálová síla od návrhového zatížení

$N_{Ed2} = 234,2 \text{ kN}$ ,

moment od svislého a vodorovného návrhového zatížení

$M_{Ed2} = 0,00 \text{ kNm}$ ,

##### ZDIVO - materiálové charakteristiky

dílčí součinitel spolehlivosti zdiva

$\gamma_M = 2,5$ ,

název zdiva prvku:

CP P8 na M2,5

pevnost zdicího prvku v tlaku (značka)	$f_u$	=	8	MPa,
pevnost malty v tlaku (značka)	$f_m$	=	2,5	MPa,
charakteristická pevnost zdiva v tlaku	$f_k = K f_b^{0,7} f_m^{0,3}$	=	2,538	MPa,
návrhová pevnost zdiva v tlaku	$f_d = f_k / \gamma_M$	=	1,015	Mpa.
součinitel pro stanovení vzpěrné délky	$\varphi_n$	=	1,00	
účinná výška stěny (pilíře)	$h_{ef} = r_2 h$	=	2,50	m,
účinná tloušťka stěny (pilíře)	$t_{ef} = t$	=	0,300	m,
štíhlostní poměr stěny (pilíře)	$h_{ef} / t_{ef}$	=	8,33	
vyhovuje, neboť je menší, než mezní štíhlost . . . . .				27 .

#### Ověření nosné spolehlivosti **průřezu 1** :

výstřednost od návrhového zatížení	$M_{Ed1} / N_{Ed1}$	=	0,0000	m,
počáteční výstřednost	$e_{init} = h_{ef} / 450$	=	0,0056	m,
výstřednost v hlavě	$e_1 = e_{E1} + e_{init}$	=	0,0056	m,
minimální výstřednost	$0,05t$	=	0,0150	m,
výsledná výstřednost (větší z obou předchozích hodnot)	$e_1$	=	0,0150	m,
zmenšující součinitel	$F_1 = 1 - \frac{2(e_1/t)}{2(e_1/t)}$	=	0,900	,
návrhová únosnost v průřezu 1	$N_{Rd1} = F_1 b t f_d$	=	274,08	kN,
normálová síla od návrhového zatížení v průřezu 1	$N_{Ed1}$	=	216,00	kN.

**Průřez vyhovuje.**

#### Ověření nosné spolehlivosti **průřezu m** v polovině výšky stěny (pilíře):

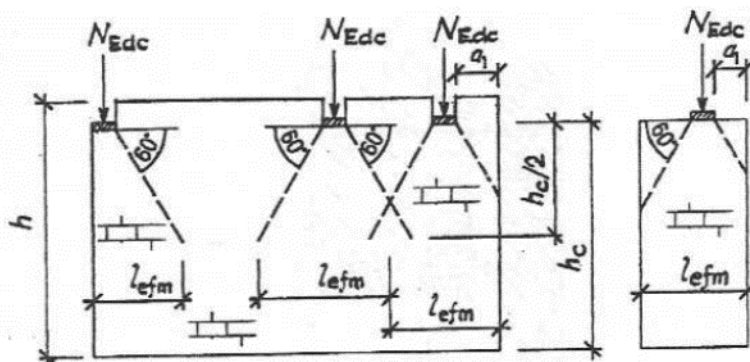
pro výše uvedené hodnoty $K_E$ , $h_{ef}/t_{ef}$ a $e_{mk}/t$	$F_m$	=	0,8608	,
návrhová únosnost v průřezu m	$N_{Rdm} = F_m b t f_d$	=	262,13	kN,
normálová síla od návrhového zatížení v průřezu m	$N_{Edm}$	=	225,11	kN.

**Průřez vyhovuje.**

#### Posouzení soustředěného zatížení

##### 1. Zatížení

##### a) Zatížení prvku



##### a) Posouzení dle ČSN EN 1996-1-1

##### Geometrie:

výška úložné plochy	$h_c$	=	2,50	m,
šířka posuzovaného obdélníkového průřezu stěny (pilíře)	$b$	=	1,50	m,
tloušťka stěny (výška průřezu pilíře) bez omítky	$t$	=	0,30	m.
vzdálenost úložné plochy od okraje stěny	$a_1$	=	0,00	m
úložná plocha	$A_b$	=	0,15	m <sup>2</sup>
efektivní šířka posuzovaného obdélníkového průřezu	$l_{ef,m}$	=	1,22	m

efektivní plocha	$A_{ef} =$	0,37	m <sup>2</sup>
<b>Zatížení</b>			
<b>v hlavě uložení</b>			
normálová síla od návrhového zatížení	$N_{Ed1} =$	150,0	kN,
<b>ZDIVO - materiálové charakteristiky</b>			
dílčí součinitel spolehlivosti zdiva	$g_M =$	2,5	
skupina zdicích prvků:	$f_k =$	1	
charakteristická pevnost zdiva v tlaku	$K f_b^{0,7} f_m^{0,3} =$		MPa,
návrhová pevnost zdiva v tlaku	$f_d = f_k / g_M =$	1,015	Mpa.
součinitel $\beta$	$\beta =$	1,00	
únosnost prvku v soustředěném tlaku	$N_{Rcd} =$	152,25	kN
využití prvku		98,52217	%
<b>Posouzení</b>		VYHOVUJE	

### D.1.2.d. PLÁN SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

Stavebník, resp. majitel nemovitosti je povinen dle §152 odst.1 písm. a) zák. č. 183/2006 Sb. pravidelně provádět kontrolu a údržbu objektu a jednotlivých konstrukčních částí po celou dobu životnosti stavby tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její životnost. Provádění kontrol během životnosti se řídí technickou normou ČSN ISO 13822.

### D.1.2.e. ZÁVĚR

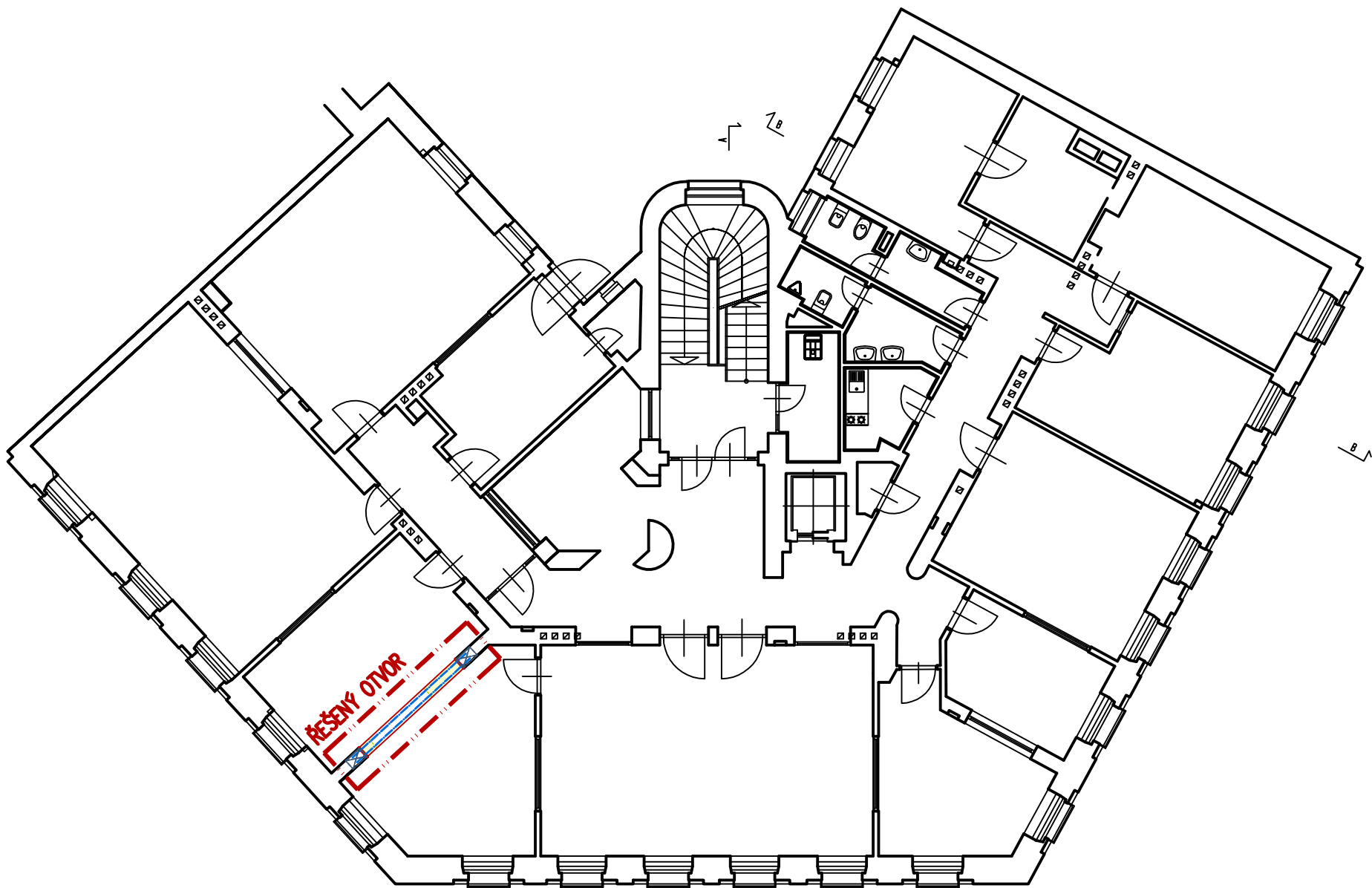
Statický výpočet ověřil návrhové parametry jednotlivých hlavních konstrukčních prvků stavebních úprav. Jedná se o poměrně členitou stavbu, která však nemá náročné požadavky na nosnou konstrukci. Je důležité provádět stavbu dle platných ČSN a v souladu s harmonizovanými předpisy.

Realizace stavby, její provedení a následné užívání nebude mít negativní vliv na statiku navrhovaného objektu a nedojde k jeho poškození, zřícení ani nadměrné deformaci všech konstrukčních součástí nebo konstrukce jako celku. Vliv stavby z hlediska statiky navrhovaného objektu na okolní pozemky a stavby je nulový. Návrh konstrukce je proveden v souladu s platnými ČSN a právními předpisy.

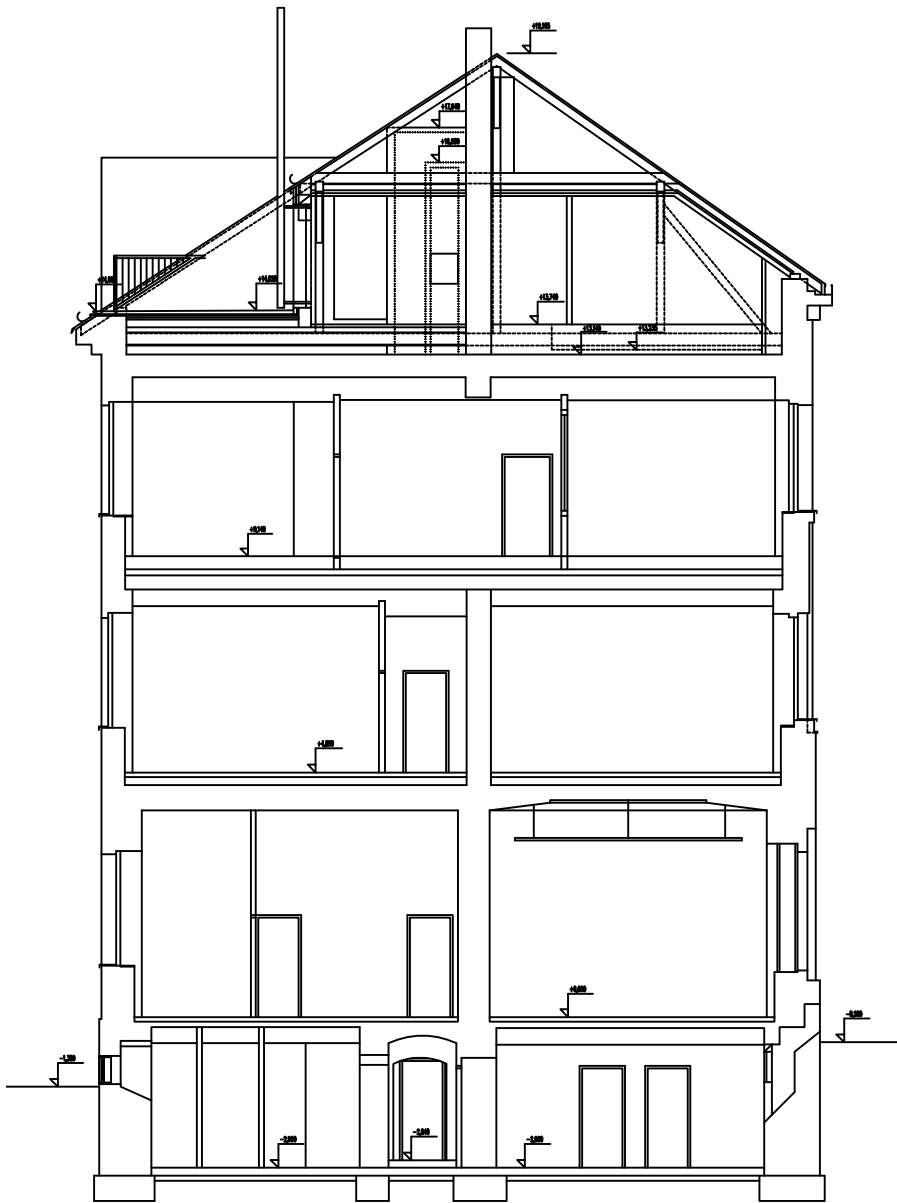
V Táboře, dne 28.11.2022

.....  
Ing. Tomáš Tourek  
Projektant

PŮDORYS 3.NP – STÁVAJÍCÍ STAV

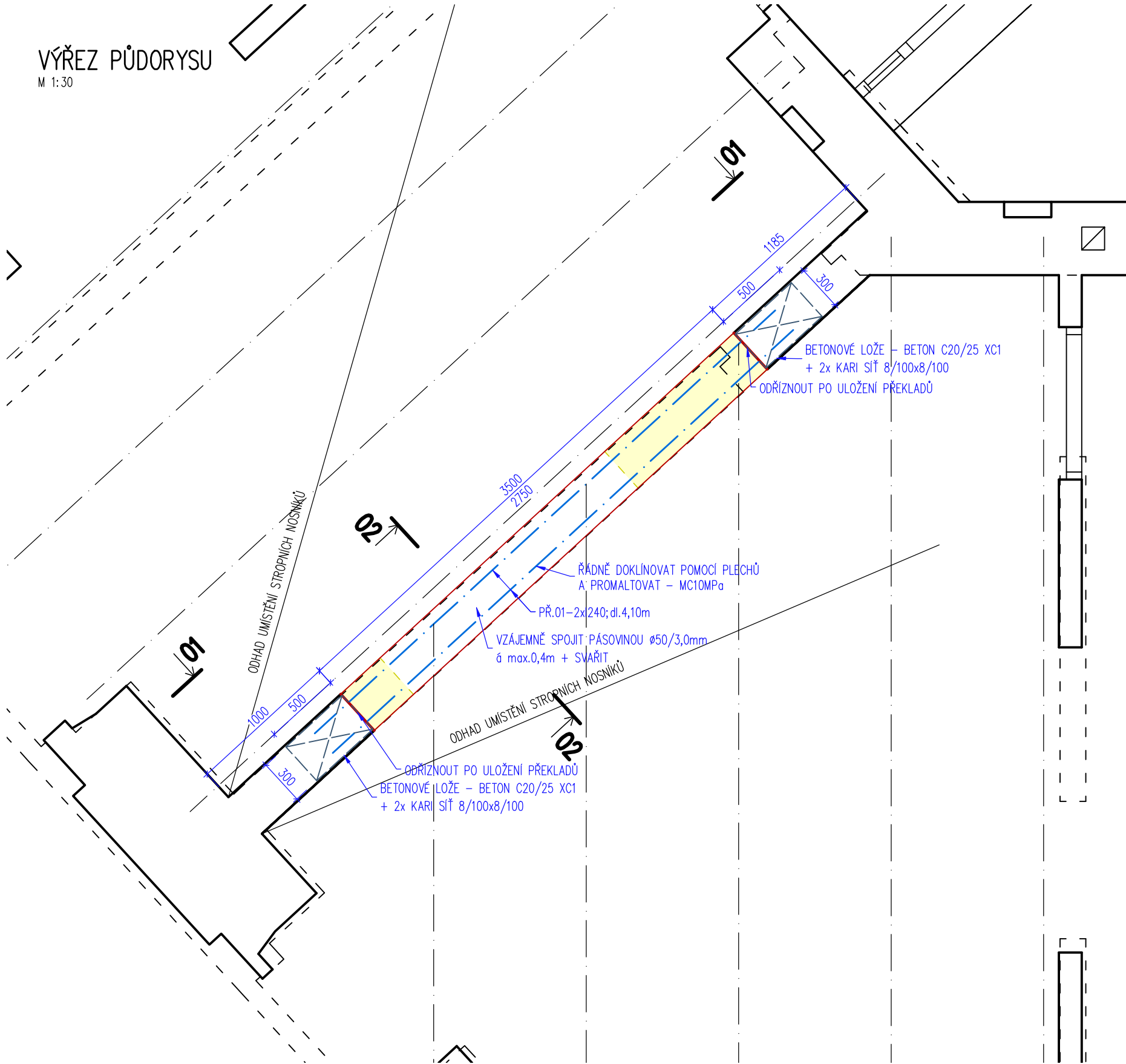


PŘÍČNÝ ŘEZ – STÁVAJÍCÍ STAV



Část projektu :	D.1.2. – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Ozn. části :	D.1.2.c
Obsah :	PŮDORYS 3.NP, PŘÍČNÝ ŘEZ – STÁVAJÍCÍ STAV	Měřítko : 1:150	Č. výkresu : D.12.01

VÝŘEZ PŮDORYSU  
M 1:30



LEGENDA :

- STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- BOURANÉ KONSTRUKCE
- NAVRHOVANÉ KONSTRUKCE
- NOVÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE
- NOVÉ BETONOVÉ A ŽB KONSTRUKCE

POZNÁMKY:

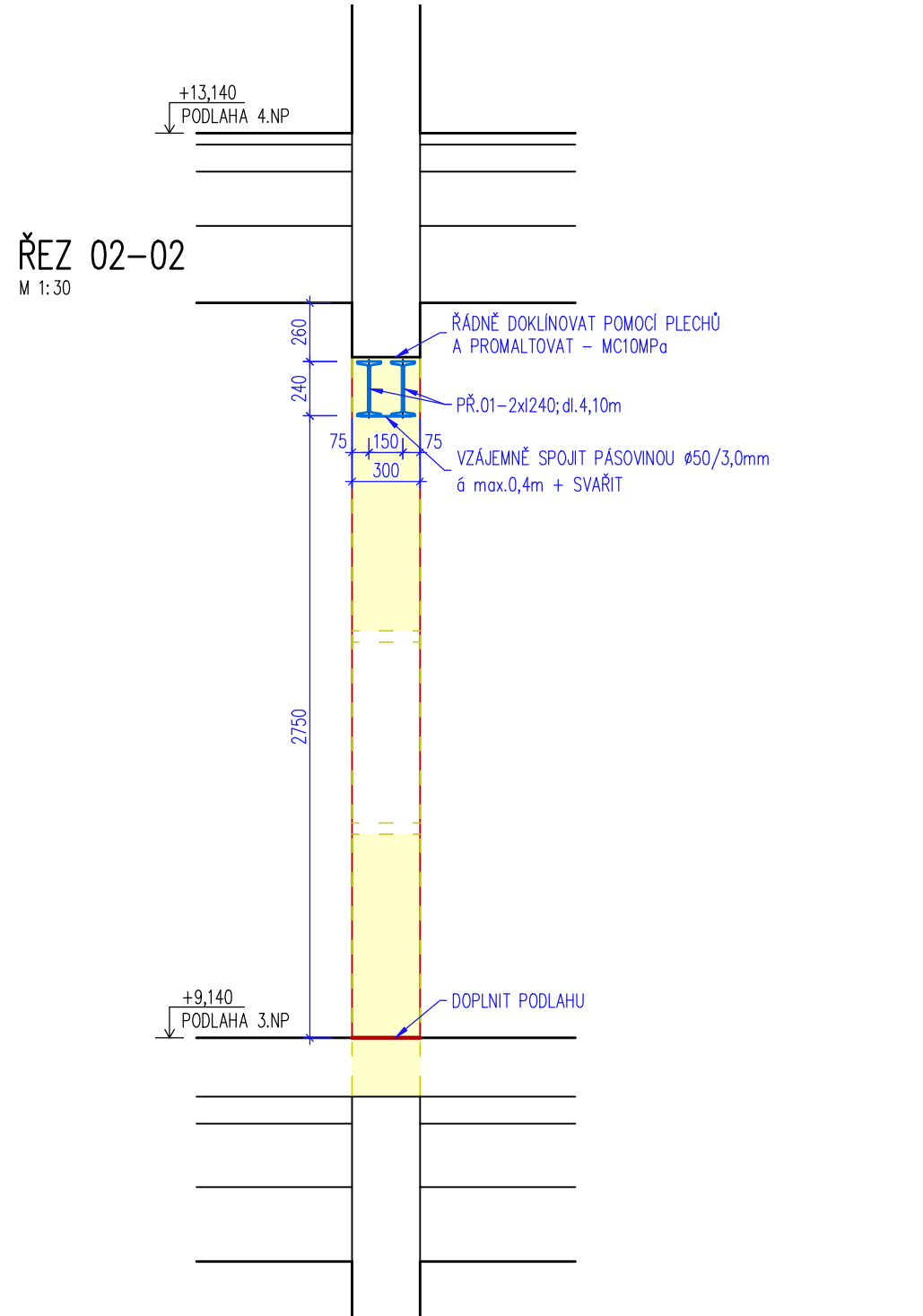
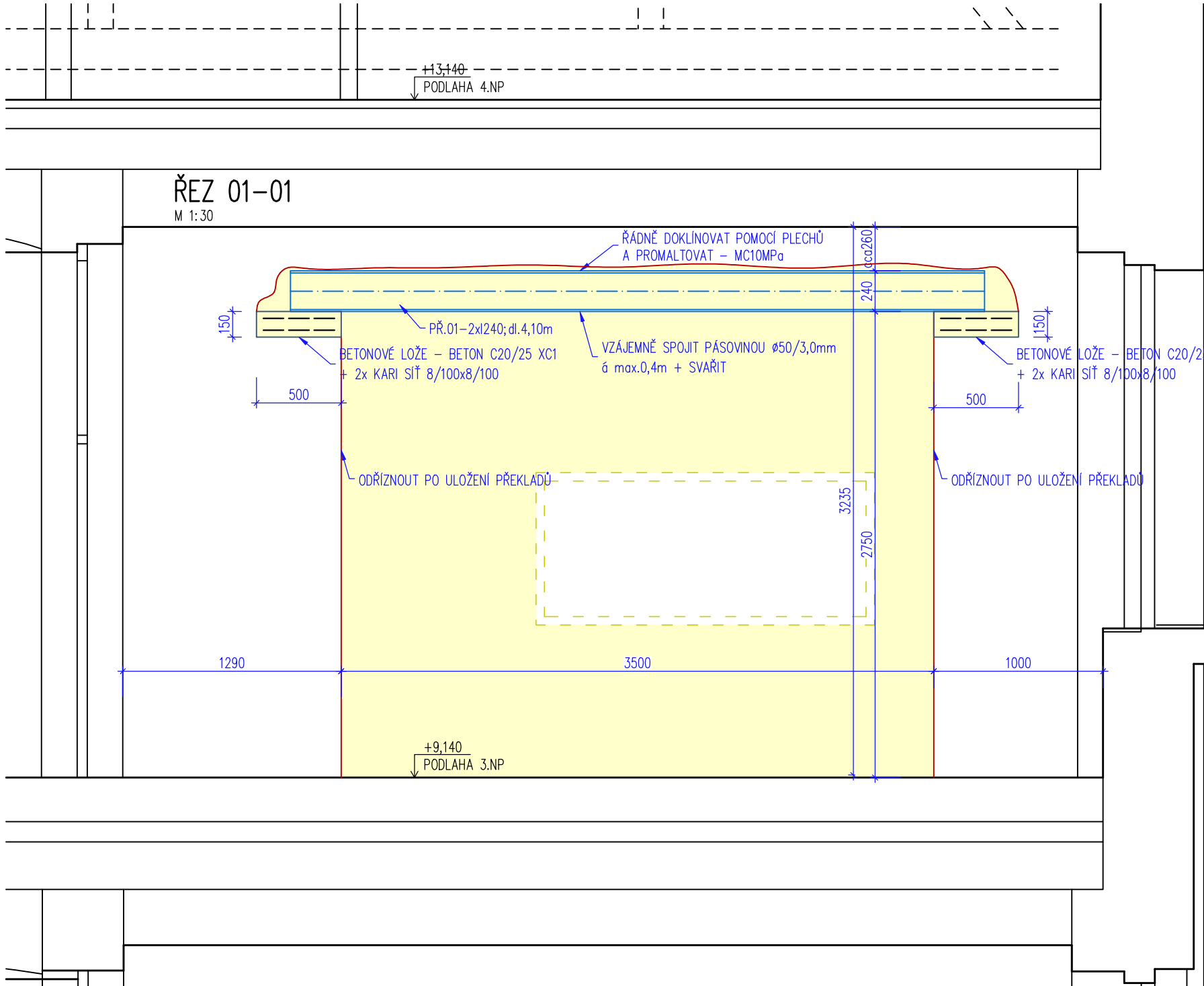
- POVRCHY VEŠKERÉ ROZMĚRY JE NUTNÉ OVĚŘIT NA MÍSTĚ SAMÉM, ŘED ZAHÁJENÍM PROVÁDĚNÍ STAVBY
- PŘED ZAHÁJENÍM JE NUTNÉ ODSTRANIT VEŠKERÉ NAHODILÉ ZATÍŽENÍ PODLAHY 4.NP
- TATO DOKUMENTACE SLOUŽÍ K REALIZACI STAVBY !!!

BETON: C20/25 XC1  
VÝZTUŽ DO BETONU: B500B  
KRYTÍ VÝZTUŽE: c=25mm  
KONSTRUKČNÍ OCEL: S235  
POVRCHOVÁ ÚPRAVA: OCHRANNÝ NÁTĚR



Architektonická a projekční kancelář  
tř. 9. května 678 390 02 TÁBOR  
IČO: 762 24 104 DIČ: CZ8504151832  
info@ta3projekt.cz +420 721365932

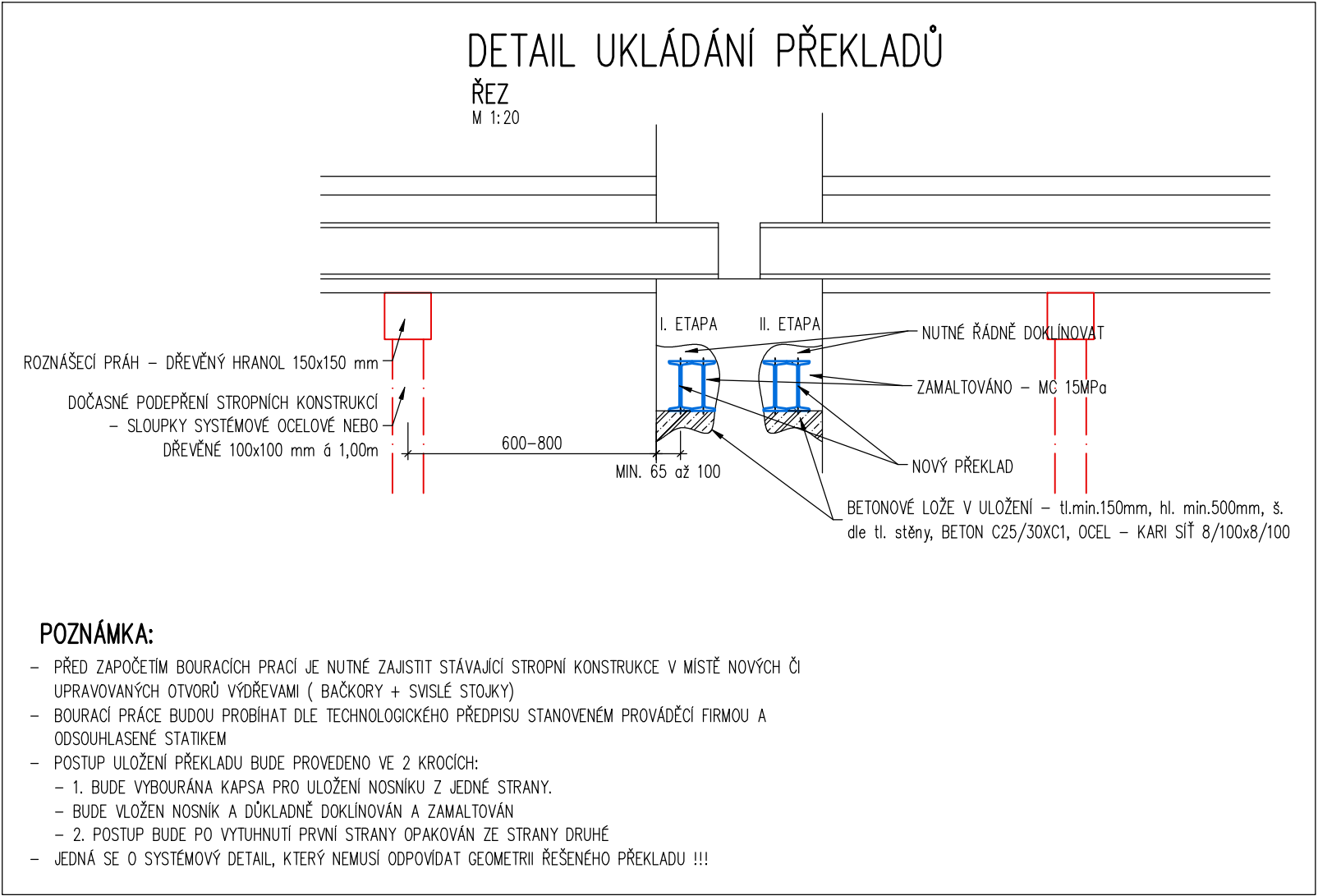
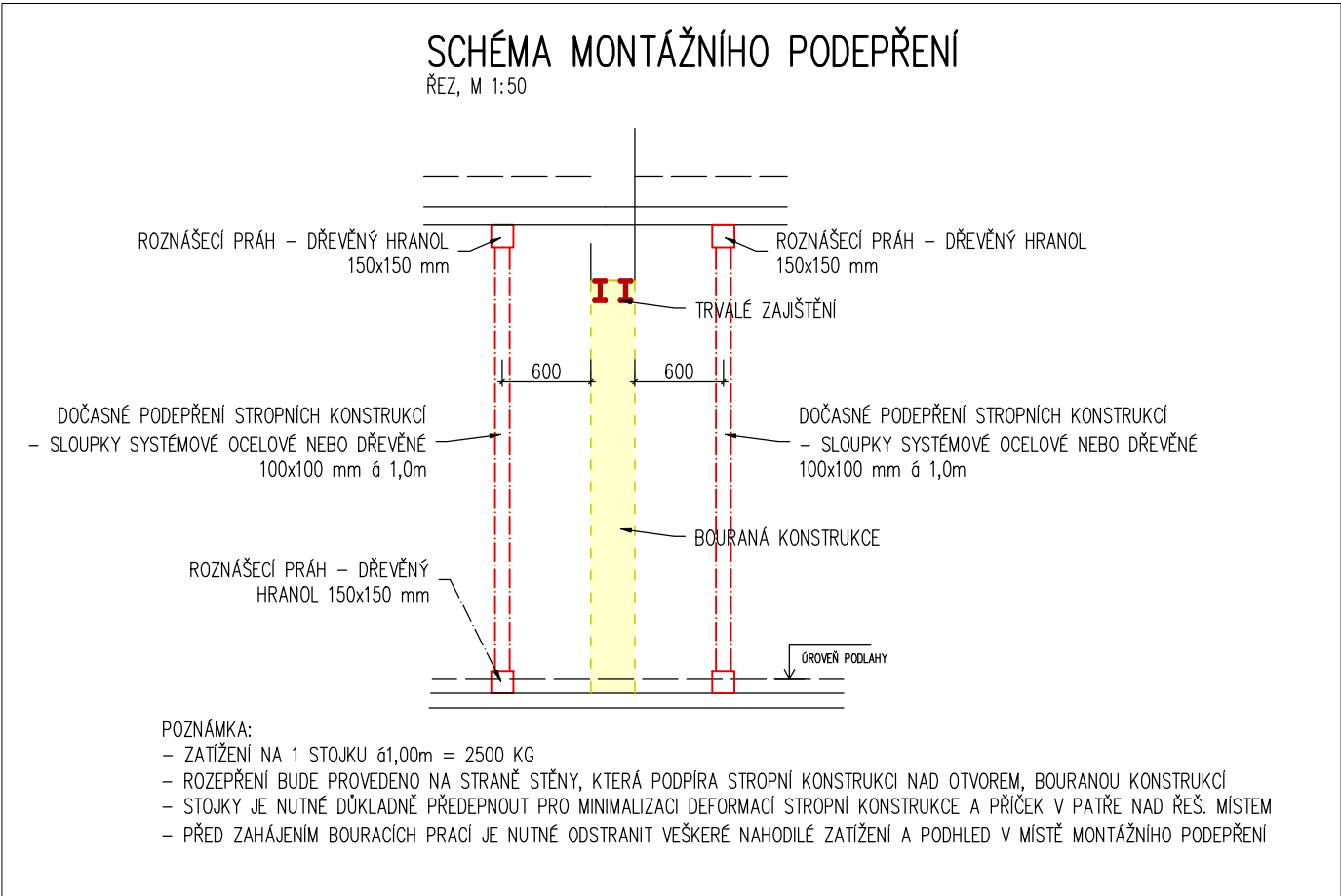
Část projektu : D.1.2. – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Ozn. části : D.1.2.c	
Obsah : VÝŘEZ PŮDORYSU 3.NP – NAVRHOVANÝ STAV	Měřítko : 1:30	Č. výkresu : D.12.02



LEGENDA :

	STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
	BOURANÉ KONSTRUKCE
	NAVRHOVANÉ KONSTRUKCE
	NOVÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE
	NOVÉ BETONOVÉ A ŽB KONSTRUKCE

Část projektu : D.1.2. – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Ozn. části : D.1.2.c	
Obsah : ŘEZY – NAVRHOVANÝ STAV	Měřítko : 1:30	Č. výkresu : D.12.03



Část projektu : D.1.2. – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	Ozn. části :	D.1.2.c
Obsah : <b>MONTÁŽNÍ STAV</b>	Měřítko : ---	Č. výkresu : <b>D.12.04</b>



## TECHNICKÁ ZPRÁVA

- STAVEBNÍ A AKUSTICKÉ ÚPRAVY VYSÍLACÍHO PRACOVISTĚ Č. 102 a 103  
V BUDOVĚ ČRo HRADEC KRÁLOVÉ

Investor: ČR Praha

Stupeň: dokumentace pro výběr dodavatele

Počet listů/ z toho příloh: 6/0

Výtisk č: 1

Zpracoval: Ing. Rostislav Daněk

Nušlova 65/V

377 01 Jindřichův Hradec

email: info@ava-jh.cz, tel.: 603 242 319



**Ing. Rostislav Daněk**

Nušlova 65/V

377 01 Jindřichův Hradec

IČO 446 73 153

DIČ CZ7211271400

www.ava-jh.cz info@ava-jh.cz

Dne: 16. 12. 2022

**PROSTOROVÁ A STAVEBNÍ AKUSTIKA**

## **1. Úvod**

Tato zpráva byla zpracována jako podklad pro realizaci stavebních a akustických úprav v místnosti č. 102 a č. 103 v budově ČRo Hradec Králové – vysílací pracoviště.

Součástí návrhu je výkresová dokumentace vč. výkazu výměr:

- výkres 01 – bourání, nové konstrukce, okna,
- výkres 02 – strop, akustický podhled, osvětlení, dveře,
- výkres 03 – akustická úprava stěn A – D (č. 102),
- výkres 04 – akustická úprava stěn E – I (č. 103),
- statický posudek – řešení stavební části projektu (vybourání spojovacího otvoru), zpracoval Ing. Tomáš Tourek.

## **2. Podklady, přípustné hodnoty, metodika**

### **2.1. Podklady**

- ČSN 73 0525, ČSN 73 0527,
- projektová dokumentace – ČRo,
- Vaverka, Havránek, Kozel, Siegl: Akustika, VUT Brno 1996,

### **2.2. Metodika**

Dle ČSN 73 0526 je doporučená hodnota doby dozvuku pro hlasatelnu, režijní místnost o daném objemu  $V = 115 \text{ m}^3$  rovna:

$$T(0) = 0,3 \text{ s.}$$

s tolerančním průběhem dle přílohy A, obr. A.2, event. A.3 této normy (jedná se o vysílací pracoviště – živé vysílání, kontrolní poslech hudby).

## **3. Popis situace**

Jedná se o přestavbu stávajících místností č. 102 (diskusní studio) a č. 103 (vysílací pracoviště) v budově ČRo Hradec Králové na jedno společné vysílací pracoviště se zádveřím. Stavební úpravou vznikne jedna místnost vybouráním spojovacího otvoru mezi místnostmi č. 102 a 103. Čistá velikost otvoru bude po stavebním začistění  $3500 \times 2750 \text{ mm}$ . Původní místnost č. 102 bude rozdělena SDK příčkou. Vznikne prostor zádveří (technická místnost), kde se předpokládá instalace technologického racku a dále část vysílacího pracoviště.

Tato zpráva řeší skladbu a výpočet ploch akustického obkladu tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0526. Neřeší detailní barevné provedení interiéru (bude upřesněno při provádění investorem – předpoklad použití dýhovaných desek v běžných dezénech dřeva - bříza, buk, dub, jasan, javor apod.). V případě použití jiných, zejména exotických dřevin nebo RAL odstínů, je třeba počítat s navýšením ceny zakázky.

Stavební úpravy (vybourání otvoru) dokumentuje přiložená statická zpráva – zpracovatel Ing. Tomáš Tourek.

### **Navržená dokumentace řeší následující dodávky a montáže:**

- demontáž stávajícího stropu (SDK + akustický podhled), demontáž svítidel. Klima jednotky budou zachovány,
- demontáž stávajících dvojitých podlah (systém Mero),

- vybourání spojovacího otvoru dle postupu uvedeného ve statické zprávě),
- vybourání akustického okna směrem do místnosti č. 101 a zazdění otvoru, vč. úpravy akustického obkladu za strany místnosti č. 101,
- montáž nových SDK konstrukcí (příčky, stěny, strop),
- zpětná montáž dvojité podlahy,
- dodávku a montáž nových zvukoizolačních oken směrem do venkovního prostoru,
- dodávku a montáž akustických dveří mezi studio č. 102a a zádveří č. 102b a dále výměna akustických dveří směrem do místnosti č. 104 (zprávy),
- dodávku a montáž akustických obkladů a akustického podhledu,
- dodávku a montáž svítidel,
- úpravu elektroinstalace pro potřeby svítidel a rozvod 230 V po novém studiu vč. instalace zásuvek do soklů obkladu,
- pokládku nového koberce,
- dodávka a instalace pomocné hliníkové TRUSS konstrukce po obvodu studia pro možnou instalaci kamerového systému.

Navržená dokumentace **neřeší** následující dodávky a montáže:

- technologický nábytek,
- montáž kabelových tras audio technologie, montáž audio technologie,
- montáž a demontáž ESZ, EPS apod.,
- dodávku technologického racku,
- případné dodávky klimatizace, VZT apod.,
- montáž a dodávka video technologie a kamerových systémů.

!!!Vzhledem k tomu, že stavební a akustické úpravy budou probíhat při plném provozu budovy ČRo, je nutné zajistit ze strany investora stavební připravenost a součinnost při kompletaci akustického obkladu a to zejména:

- 1) stanovení přístupových tras ke staveništi, vč. zajištění místa pro zásobování a odvozu odpadu,
- 2) zajištění možnost vrtání v objektu, případné stanovení času, kdy můžou tyto práce probíhat a to před započítím stavby,
- 3) koordinace profesí VZT, slaboproud a silnoproud při demontáži a zpětné montáži koncových prvků a nových rozvodů elektro a audio techniky - tyto práce zajistí ČRo,

!!! Na akustické obklady nejsou kladeny zvýšené požadavky na odolnost proti ohni.

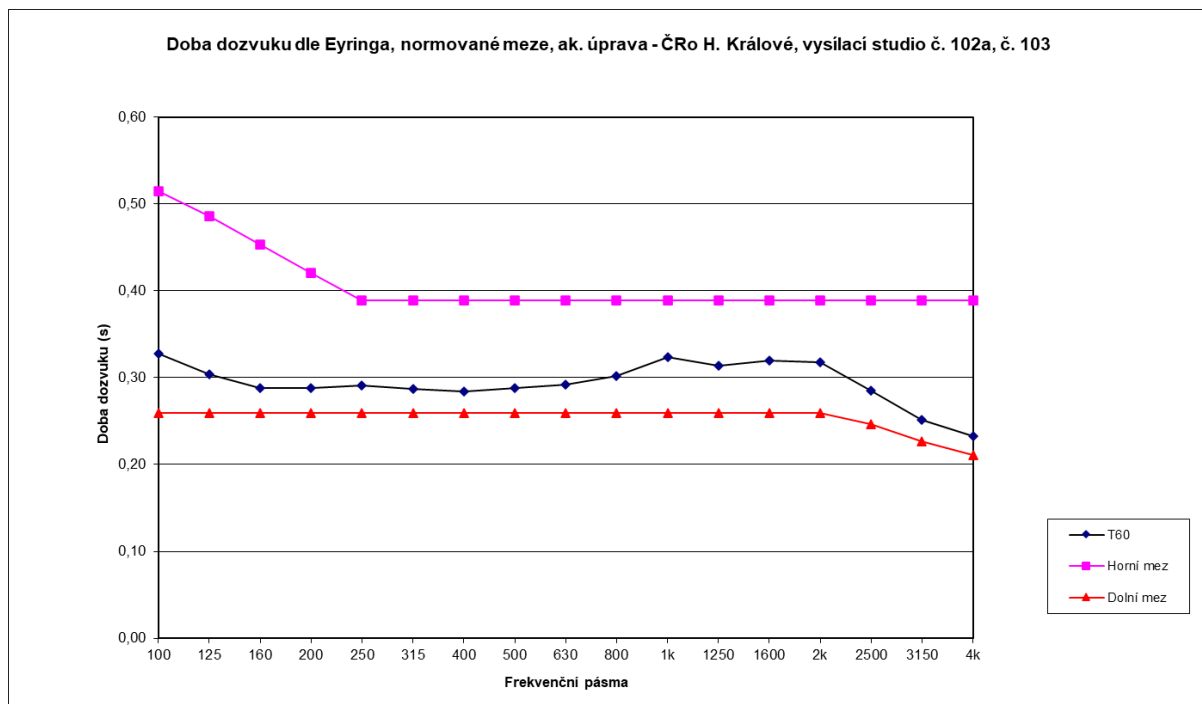
#### **4. Vstupní parametry**

A) Zdroje hluku/činnosti:                      záznam a zpracování audio signálů, řeč, hudba ,

B) Možná plochy a konstrukce pro akustickou úpravu: strop, stěny.

## 5. Výpočet doby dozvuku - simulace

Vysílací pracoviště č. 102a, č. 103 – obsazenost 2 osoby:



Doba dozvuku je vyrovnána v tolerančních mezích.  $T(0) = \text{cca } 0,3 \text{ s}$  (Eyring) dle předpokladu v tolerančním pásmu.

Srozumitelnost řečové pásmo –  $Q=2,5$ ,  $T=0,3 \text{ s}$ ,  $V = 115 \text{ m}^3$ :

pro ZSS.....0-2 výborná,  
pro ZSS .....3-5 dobrá,  
pro ZSS.....6-12 vyhovující.

Zvolme komunikační vzdálenosti:

1 m.....ZSS = 0,06 – VÝBORNÁ,  
2 m.....ZSS = 0,25 – VÝBORNÁ,  
4 m.....ZSS = 1,0 – VÝBORNÁ,

Dozvuková vzdálenost –  $T=0,3 \text{ s}$ ,  $V = 115 \text{ m}^3$ :

$rd = 1,12 \text{ m}$  pro  $Q = 1,76 \text{ m}$  pro  $Q = 2,5$  (řeč).

## **6. Navrhované řešení - vysílací studio č. 102a, č. 103 a technická místnost č. 102b**

### **6. 1. Akustická úprava stropu**

Bylo navrženo následující složení stropu:

- okolo stěn je navržen SDK rezonátor – REZ 1 - s průběžnou štěrbínou nad a pod úrovní podhledu. Štěrbina bude tlumena PUR akustickou vložkou tl. 30 mm s kaširovanou minerální vatou. Nosná část rezonátoru bude provedena z Fe profilů, které budou kotveny do stěny a stropu. Viditelná štěrbina pod úrovní podhledu bude začištěna dřevěnou lištou,
- obruba z REZ 1 vymezuje vnitřní prostor, který bude vyplněn akustickým minerálním podhledem velikosti 600 x 600 x 20 mm. Minerální podhled je usazen v systémovém roštu v provedení hrany A s viditelnou nosnou konstrukcí. Minerální desky ve zvukové režii mají různé pohltivosti – zde v provedení alpha a gamma s pohltivostí ve tř. A (alpha) a E (gamma – šrafováno ve výkresu), barva podhledu bílá (zakázkově možné zvolit barevnost dle aktuálního dostupného vzorníku výrobce). V technické místnosti č. 102b je použit pouze typ alpha. Nad podhled bude vložena akustická vložka X-bass v Pe folii tl. 50 mm ve dvou vrstvách (102a), v technické místnosti ve vrstvě jedné,
- do rastru. popř. desek akustického podhledu budou instalovány svítidla – viz. dále a dále zůstane zachována jednotka klimatizace.

### **6. 2. Akustická úprava stěn vysílacího pracoviště**

V daném rastru se budou dle výpočtu střídát následující akustické prvky:

- **prvek AK1** – spodní řada akustického obkladu, pro pohlcování kmitočtů v okolí 120 Hz - typ kmitací panel – viz. výkres,
- **prvek AK2** - prostřední řada, pro pohlcování středních a vyšších kmitočtů – kombinovaný prvek tvořen vnitřním rezonátorem  $f_r = 250$  Hz (perforovaná deska + tlumení) a krycím stěnovým minerálním panelem tl. 40 mm s povrchem Texona – viz. výkres. **Bude primárně použit panel s bílým povrchem, který bude potisknut velkoformátovým tiskem dle grafického návrhu dodaného ČRo. Formát návrhu bude v barevném prostoru CMYK.**
- **prvek AK3** - vrchní řada, pro pohlcování středních – štěrbínový rezonátor z dýhovaných latí 60 x 40 mm a mezerou 15 mm mezi latěmi, nosném rámu s výplní PUR s nalaminovanou textilií min. 30 mm a nosném základovém latění,  $f_r = \text{cca } 400$  Hz, provedení dle zvyklostí prováděcí firmy. Povrchová úprava dýha, lak mat.
- **prvek AK4** – kryt topení v provedení dýhovaných latí 40 x 20 mm s 20 mm mezerou mezi latěmi na nosném roštu (viz. řez výkres 02),
- **prvek AK5** - rohy místností, pro pohlcování kmitočtů v okolí 100 Hz - štěrbínový akustický rezonátor – tvořen dutinou a štěrbínou s tlumení PUR vložkou s nalaminovanou textilií v šikmém provedení – viz. výkres,

### **6. 3. Dveře, okna**

**A) akustická okna:**

- mezi studiem č. 102 a č. 101 bude akustické okno zrušeno, tj. vybouráno a zazděno. V místnosti č. 101 v ploše bývalého okna bude doplněn akustický obklad ve stávajícím dezénu,

- akustické okno mezi vysílacím pracovištěm č. 103 a místností pro zprávy č. 104 bude upraveno ze strany vysílacího pracoviště výměnou krycí obložky provedenou ve stejné barevnosti jako nový obklad,

**B) akustické dveře** - do vysílacího studia ze strany zádveří č. 102b budou v nové SDK přičce instalovány nové akustické dveře s prosklením s  $R'w \min = 40 \text{ dB}$  v provedení dveří s dvojitým těsněním. Mezi dveřmi bude instalován práh, na který budou dveře doléhat. Ve spodní hraně dveří bude padací protihluková lišta. Stejně dveře budou instalovány jako výměna mezi místnostmi č. 103 a č. 104,

**C) akustická venkovní okna** – před stávající venkovní okna budou instalovaná nová přídavná dvoukřídlá okna s akustickým útlumem skel  $R'w = 45 \text{ dB}$  v počtu 3 ks. Obdobná realizace je již v ČRo H. Králové instalována, tj. předpokládá se stejné provedení.

#### **6. 4. Stavební úpravy - SDK příčky**

- bude provedeno vybourání a statické zajištění spojovacího otvoru – přesné provedení prací dokumentuje statický posudek, který je součástí dokumentace,
- bude provedena demontáž stávajícího podhledu,
- bude provedena instalace nové SDK příčky a předstěny - viz. výkres - v následující skladbě:

příčka:

2 x SDK 12,5 mm - 75 mm profil vyplněný minerální vatou - 1 x SDK 12,5 mm - 10 mm dilatace - 75 mm profil vyplněný minerální vatou - 2 x SDK 12,5 mm,

předstěna:

2 x SDK 12,5 mm - 75 mm profil vyplněný minerální vatou.

!!! Všechny SDK příčky budou založeny na konstrukční betonovou podlahu a uloženy na pružné podložce.

#### **6. 5. Podlaha**

Na stávající dvojitou podlahu bude položen nový zátěžový koberec ze čtverců 500 x 500 mm – specifikace viz. výkaz výměr.

#### **6. 6. Osvětlení, úprava elektroinstalace**

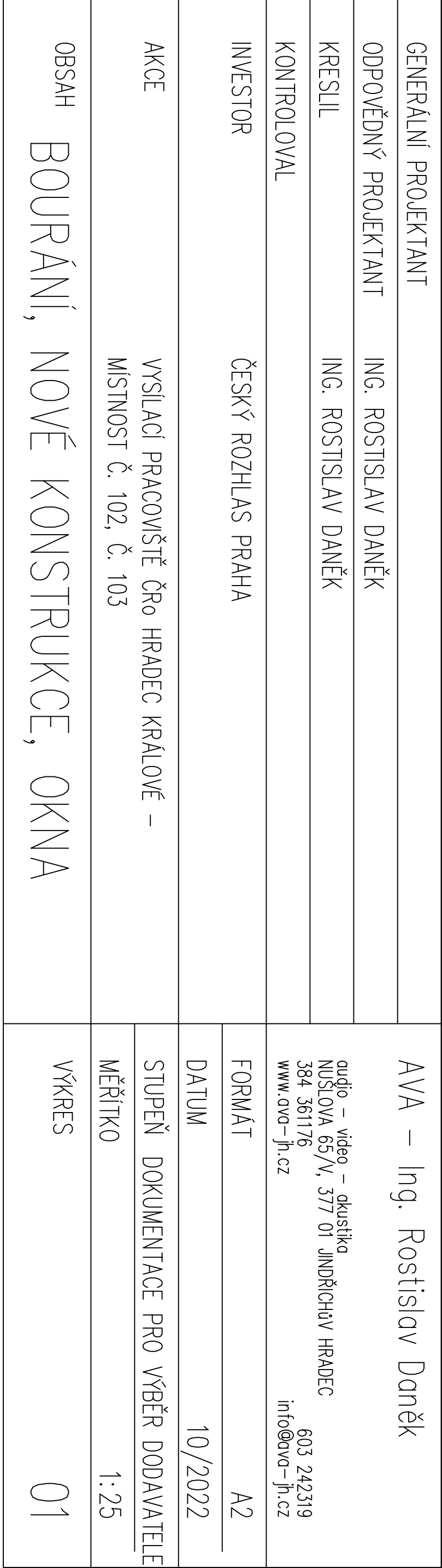
Do akustického podhledu budou osazena LED svítidla. V technické místnosti v počtu 2 ks kulaté provedení se zapuštěním do podhledu. Ve zvukovém studiu 4 ks panelů 600 x 600 mm do systémového rastru v části č. 102a, 5 ks panelů v části č. 103 a 2 ks závěsných stmívatelných svítidel nad technologické stoly. Parametry svítidel jsou popsány ve výkresu č. 2. K napájení svítidel bude využita stávající a doplněná kabeláž ve stropě. Dojde k doplnění a přesunu vypínačů do akustických panelů vedle vstupních akustických dveří (viz. výkres).

Co se týče elektroinstalace, bude provedeno zaslepení a nasvorkování stávajících zásuvek. Nové zásuvky budou instalovány, vč. doplnění potřebné kabeláže, do soklů akustického obkladu.

## **7. Závěr**

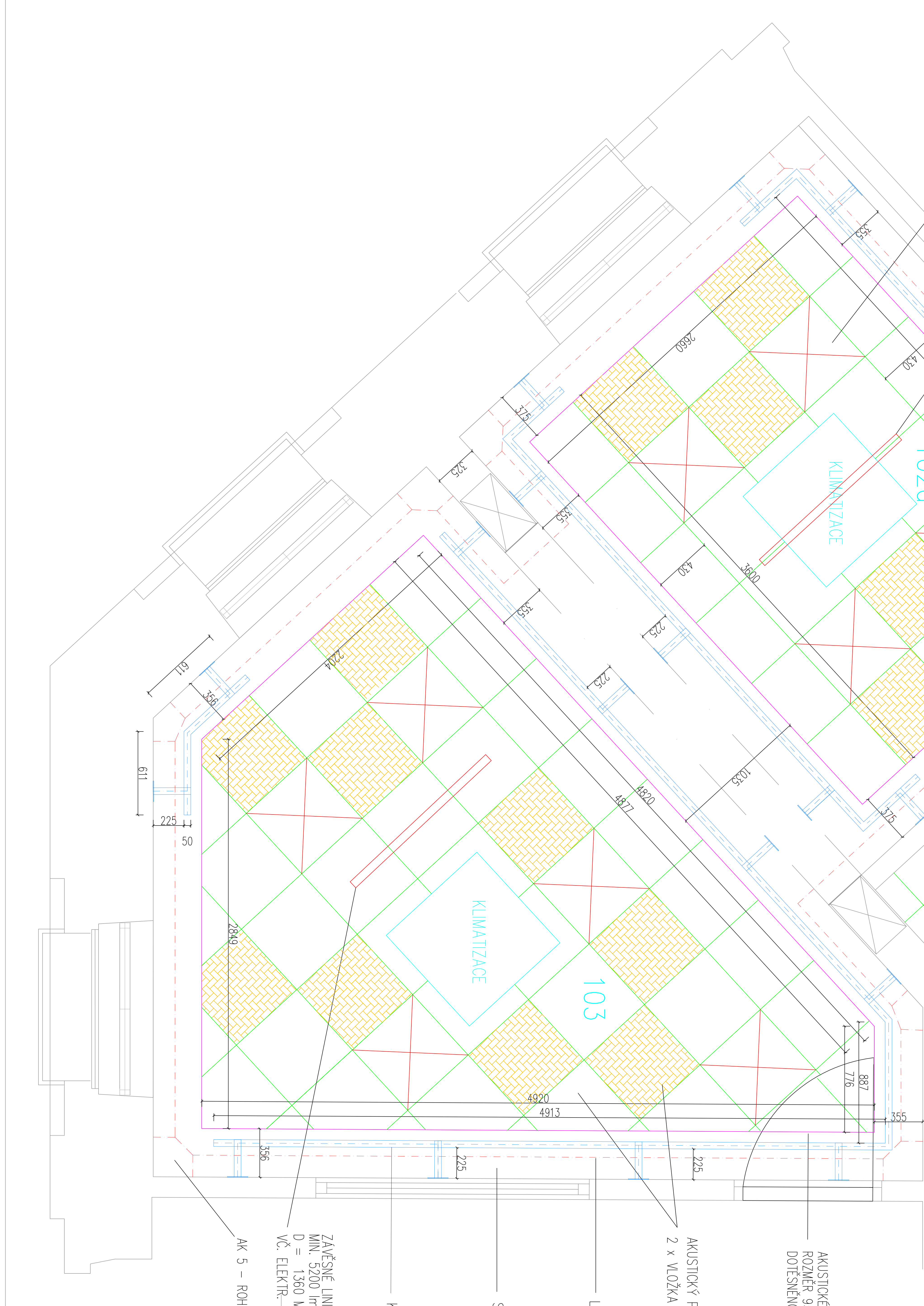
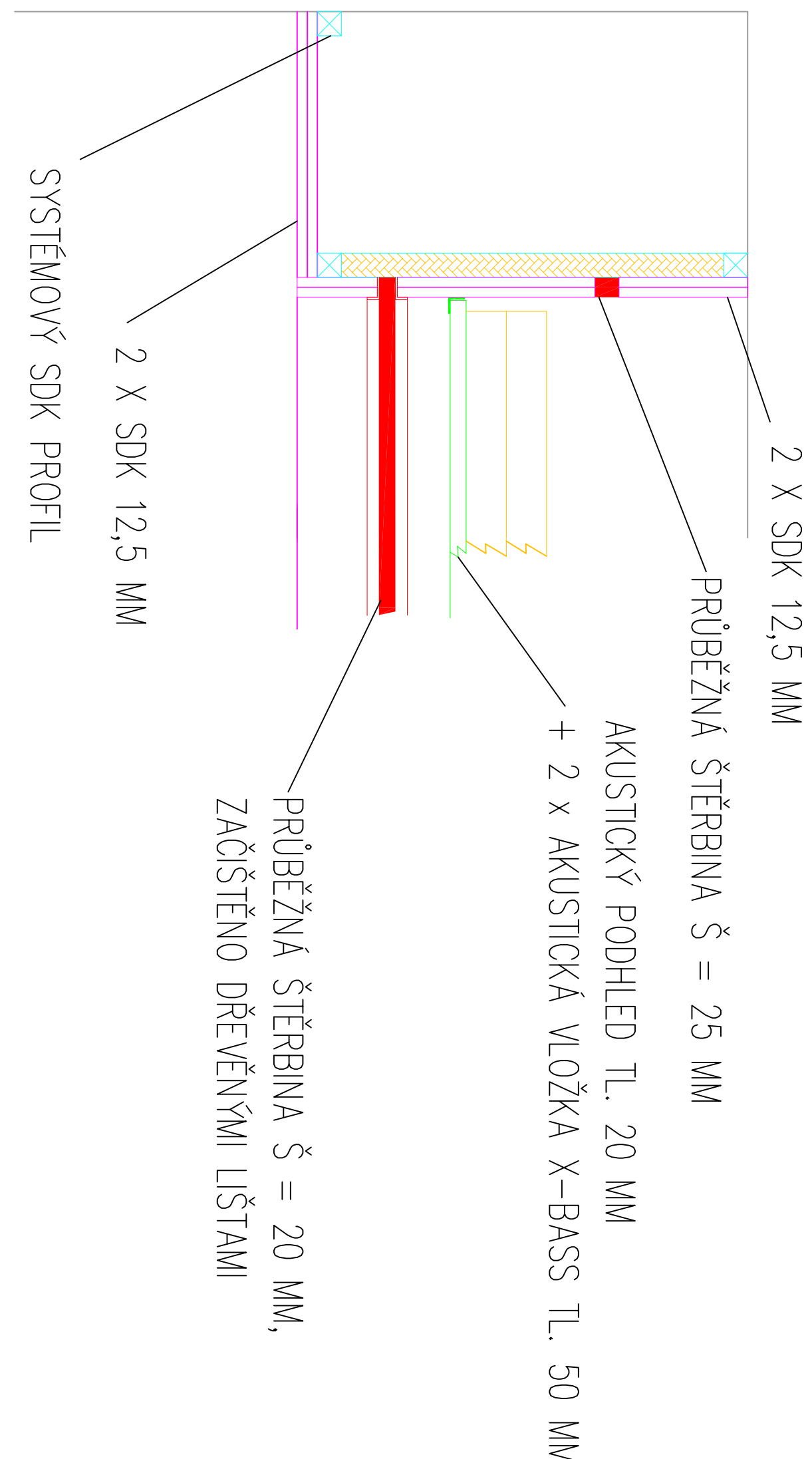
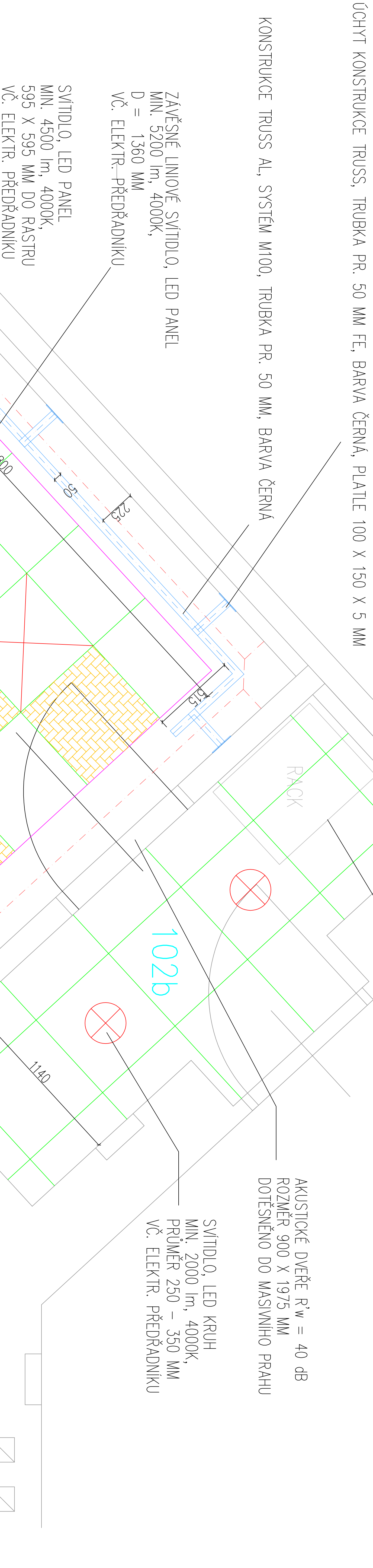
Po realizaci akustických úprav bude provedeno kontrolní měření doby dozvuku autorizovanou osobou.





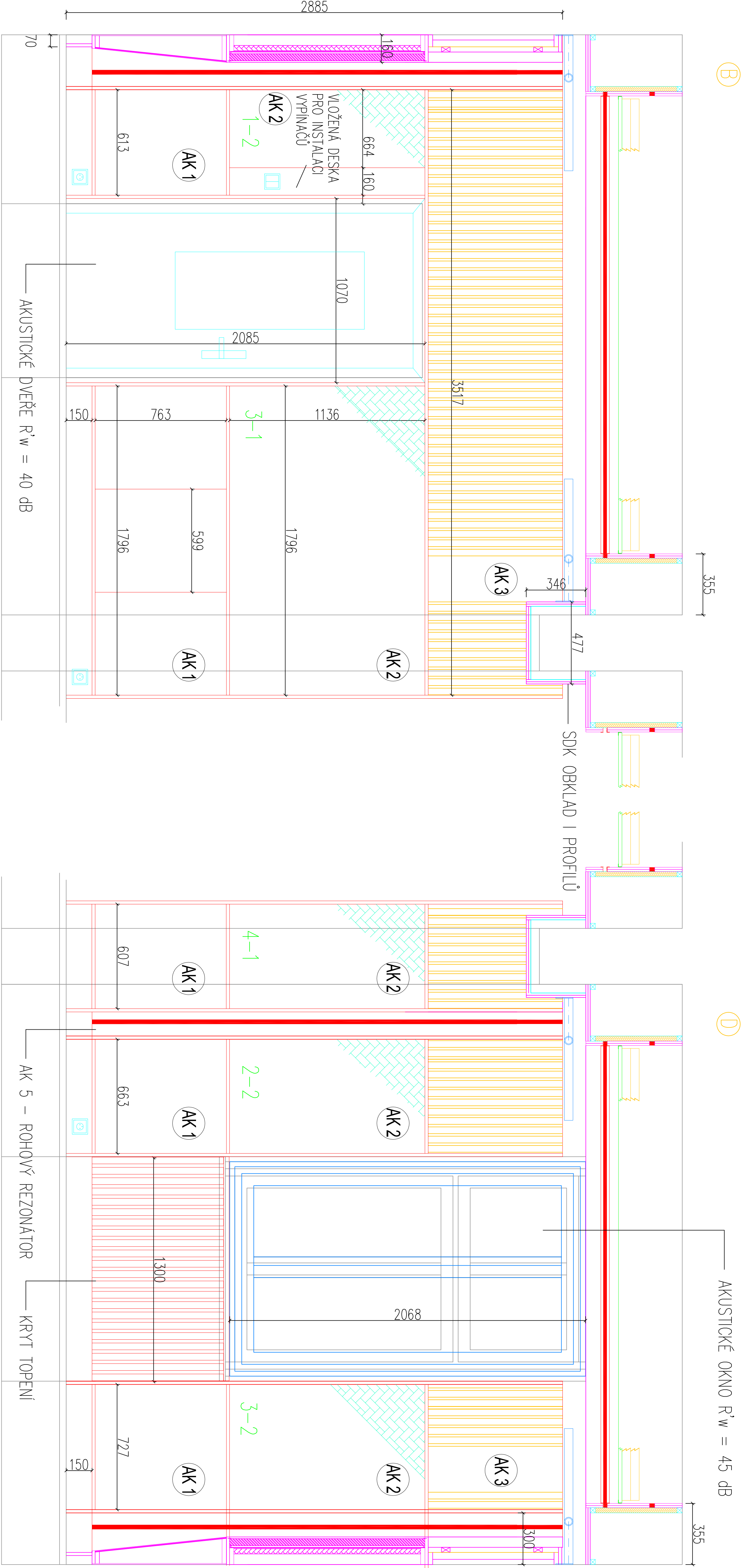
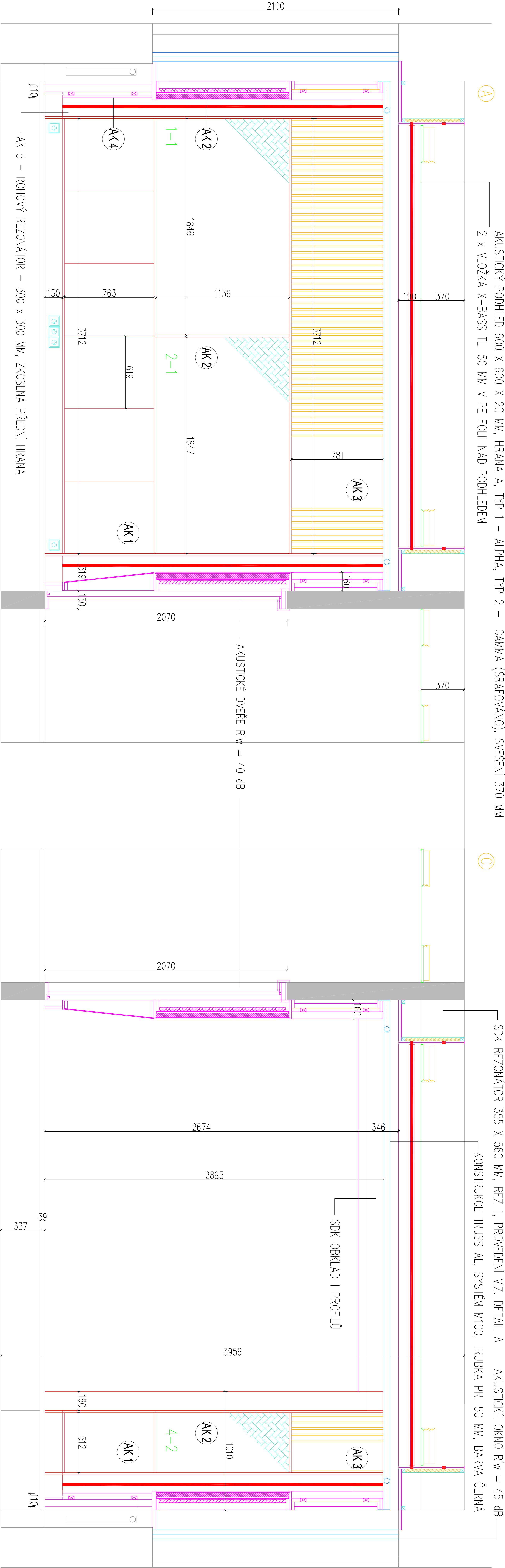


DETAIL A



GENERALNÍ PROJEKTANT	ING. ROSTISLAV DANĚK	AVA – Ing. Rostislav Daněk
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. ROSTISLAV DANĚK	
KRESLIL	ING. ROSTISLAV DANĚK	grafika – výkres – detaily NÁSTROJNÁ 65/70, 377/01 JANDROUŠOV HRADEC
KONTROLOVAL		384 381178 603 242319 www.dnc-fk.cz info@dnv-fk.cz
INVESTOR	ČESKÝ ROZHLAS PRAHA	FORMÁT A2
AKCE	VÝSLUŽBA PRACOVNÍŠTĚ GfO HRADEC KRÁLOVÉ – MÍSTNOST Č. 102, Č. 103	STUPEŇ DOKUMENTACE PRO VYBĚR DODAVATELE MĚŘÍTKO 1:25
OBSAH	STROP, AK. PODHLED, OSVĚTLENÍ, DVEŘE	VÝKRES 02





GENERÁLNÍ PROJEKTANT	AVA – Ing. Rostislav Daněk
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. ROSTISLAV DANĚK
KRESLIL	ING. ROSTISLAV DANĚK
KONTROLOVAL	ČESKÝ ROZHLAS PRAHA
INVESTOR	STUPEŇ DOKUMENTACE PRO VYBĚR DODAVATELE
AKCE	VÝKRES
MÍSTNOST Č. 102, Č. 103	1:25
OBSAH	AKUSTICKÁ ÚPRAVA STĚN A – D (Č. 102)



