

Evidenční číslo: 318-17

Počet stran: 10

Číslo. výtisku:

1

Počet výtisků: 3

AKUSTICKÁ STUDIE
POSOUZENÍ DĚLICÍCH A OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ
Z HLEDISKA STAVEBNÍ AKUSTIKY
Půdní vestavba – 2. ZŠ Hořovice, Jiráskova 617/6

Objednatel:

MCT-RR, spol. s r.o.
Pražská 16
102 21 Praha 10 - Hostivař



Studii vypracoval: Ing. Miroslav Meller CSc

Datum: 13. února 2017

Razítko a podpis:

1. Předmět úkolu

Na základě požadavku bylo provedeno akustické posouzení příček a stropních konstrukcí s podlahami v půdní vestavbě ve 4.NP 2. ZŠ Hořovice a návrhy opatření z hlediska požadavků ČSN 73 0532.

2. Podklady

- [1] Technické podklady MCT-RR, s.r.o., ze dne 20.1.2017.
- [2] Zásady pro navrhování a posuzování konstrukcí a prostorů bytových a občanských staveb. Díl 1 a 2. Pracovní pomůcka MVS ČSR-VÚPS Praha, 1983.
- [3] Studijní texty kursu ČSVTS - Výpočtové metody ve stavební akustice. Dům techniky Praha.
- [4] ČSN 73 0532 + Změna Z2 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky. (únor 2010 + říjen 2014).
- [5] Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- [6] Technické parametry použitých materiálů a konstrukcí.

3. Popis situace

Předmětem stavby je vestavba do půdy ve 4.NP, ZŠ Jiráskova 617/6, sestávající ze stavebních úprav stávajícího objektu a nové vestavbě nad východní částí ZŠ. Bude zde vytvořeno 5 nových učeben včetně kabinetů a sociálního příslušenství, což zvýší kapacitu školy.

Na základě poskytnuté dokumentace byly upřesněny skladby příček, podlah a stropních konstrukcí v dostavovaných částech podkrovní, zejména u učeben, včetně souvisejících provozních prostor a dalších chráněných místností (kabinety). Bylo provedeno posouzení navrhovaného řešení z hlediska požadavků na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost podle ČSN 73 0532 a doporučený návrh opatření.

4. Normativní požadavky

Normativní požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost vnitřních dělicích konstrukcí v obytných a občanských budovách jsou stanoveny ve formě jednočíselných vážených hodnot v ČSN 73 0532. Pro splnění požadavků musí výsledné vážené hodnoty vyhovovat nerovností:

$$R'_{\text{w}} \geq R'_{\text{w}}(\text{požadavek})$$

$$L'_{\text{nw}} \leq L'_{\text{nw}}(\text{požadavek})$$

R'_{w} vážená stavební vzduchová neprůzvučnost,

L'_{nw} vážená normovaná hladina kročejového zvuku.

Stanovené požadavky se liší podle druhu sousedících místností a jsou stanoveny zvlášť pro stěny a stropy, viz. tabulka 1.

Tabulka 1. Požadavky na vzduchovou a kročejovou neprůzvučnost vnitřních konstrukcí škol apod. dle ČSN 73 0532 ZMĚNA Z2.

Chráněná místnost	Hlučná místnost	Stropy		Stěny R'_w [dB]
		R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	
Výukové prostory	výukové prostory	52	58	47
	společné prostory, chodby, schodiště	52	58	47 dveře 32
	hlučné prostory tělocvičny, dílny, $L_{A,max} \leq 85$ dB	55	48	52
	velmi hlučné prostory, hudební učebny, dílny, $L_{A,max} \leq 90$ dB	60	48	57

Požadavky mezi učebnami, mezi učebnami a chodbami, se stanovují podle tabulky 1. Kabinety se považují za stejně chráněné prostory jako učebny.

5. Posouzení dělicích a obvodových konstrukcí a návrhy opatření

Na základě poskytnutých podkladů byla ověřena vhodnost navrhovaných konstrukcí z hlediska normativních požadavků.

Zvukově izolační vlastnosti konstrukcí byly stanoveny pomocí výpočetních metod dle [2] a [3], a ze změřených dostupných údajů a katalogů. Tyto údaje jsou udávány v tzv. laboratorních vážených hodnotách R_w a L_{nw} . Pro srovnání s požadavkovými hodnotami, které jsou stanoveny ve stavebních vážených hodnotách (tzn. včetně bočních cest šíření hluku) R'_w a L'_{nw} se provádí přepočty podle vztahů:

$$R'_w = R_w - k_1$$

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$$

kde k_1 a k_2 jsou korekce, závislé na vedlejších cestách šíření zvuku:

$k_1 = 2$ dB základní hodnota platná pro všechny dělicí konstrukce v masivních zděných nebo montovaných panelových stavbách z klasických materiálů (cihly, beton),

$k_1 = 2$ až 5 dB doporučené hodnoty pro těžké dělicí konstrukce ve skeletových stavbách (např. vyzdívané konstrukce ve skeletu apod.),

$k_1 = 4$ až 8 dB doporučené hodnoty pro lehké dělicí konstrukce ve skeletových, ocelových nebo dřevěných stavbách (deskové dílce, sádkartonové konstrukce, dřevěné stropy apod.),

$k_2 = 2$ dB základní hodnota pro všechny stropní konstrukce.

Takto stanovené hodnoty lze již srovnávat s požadavky dle tab. 1.

5.1 Posouzení svislých dělicích a obvodových konstrukcí ve 4.NP

A) Příčka mezi chodbou (407) a speciální učebnou (410)

B) Příčka mezi chodbou (418) a učebnami (424), (426)

Složení: - cihly Porotherm 19 AKU s oboustrannou omítkou 15 mm.

Plošná hmotnost: cca 256 kg/m²

Vážená vzduchová neprůzvučnost $R_{w0} = 52$ dB

Výsledná vážená hodnota se určí ze vztahu:

$$R'_w = R_{w0} - k_1$$

$R'_w = 52 - 2 = 50$ dB – **vyhovuje** požadavku ≥ 47 dB (příčka musí být doplněna dveřmi s neprůzvučností $R_w \geq 32$ dB).

Návrh vyhovuje z hlediska vzduchové neprůzvučnosti mezi uvedenými prostory.

Návrh opatření:

U tvárnic s drážkou a perem (bez maltování), se doporučuje dodržovat minimální uvedenou tloušťku omítky 15 mm, jinak může docházet ke zhoršení zvukově izolačních vlastností!

C) Příčka mezi halou (401) a interaktivní místností (404)

D) Příčka mezi schodištěm (402) a kabinetem (403), (406)

E) Příčka mezi kabinetem (403) a interaktivní místností (404)

F) Příčka mezi chodbou (407) a kabinety (405), (406)

Složení:	- sádrokartonové desky Rigips, Knauf 2×12,5 (RB)	25 mm
	- ocelové CW profily (nosný rošt)	75 mm
	+ desky z minerální izolace	70 mm
	- sádrokartonové desky Rigips, Knauf 2×12,5 (RB)	25 mm

Celková tloušťka	cca	125 mm
------------------	-----	--------

Vážená vzduchová neprůzvučnost $R_w = 54$ dB

Výsledná vážená hodnota:

$R'_w = 54 - 4 = 50$ dB – **vyhovuje** požadavku ≥ 47 dB (příčka musí být doplněna dveřmi s neprůzvučností $R_w \geq 32$ dB).

Návrh vyhovuje z hlediska vzduchové neprůzvučnosti mezi uvedenými prostory.

Návrh opatření:

U sádrokartonových příček je nutné vhodnou konstrukcí styků při napojení na boční konstrukce (stropy, střecha a podlahy) co nejvíce omezit vliv šíření zvuku vedlejšími cestami.

- G) Příčka mezi kabinetem (403) a učebnou (426)
H) Příčka mezi chodbou (418), předsíní (427) a učebnou (424)
I) Příčka mezi chodbou (407) a učebnou (412)
J) Příčka mezi učebnou (410) a učebnou (412)

Složení: - dozdívká stávajících dělicích konstrukcí:
cihly Porotherm 24 P+D (nebo širší) s oboustrannou omítkou 15 mm.

Plošná hmotnost: cca 275 kg/m²

Vážená vzduchová neprůzvučnost $R_{wo} = 52$ dB

Výsledná vážená hodnota se určí ze vztahu:

$R'_w = 52 - 2 = 50$ dB – **vyhovuje** požadavku ≥ 47 dB.

Návrh vyhovuje z hlediska vzduchové neprůzvučnosti mezi uvedenými prostory.

K) Obvodový plášť nástavby ve 4.NP

Složení: - lehký obvodový plášť vikýřů s minerální tepelnou izolací
- dozdívký štítu
- hliníková okna s izolačním dvojsklem a žaluziemi
- střešní konstrukce ze skládaných tašek, tepelnou izolací MW cca 200 mm
a vnitřním opláštěním ze sádkkartonu 12,5 mm.

Lze předpokládat, že hluk z dopravy v místě ZŠ (místní obslužné komunikace) není vyšší než:
 $L_{A,eq} \leq 65$ dB (den), a ani po dostavbě ZŠ se nezvýší.

Pro uvedenou ekvivalentní hladinu akustického tlaku 2 m před fasádou objektu postačuje podle ČSN 73 0532 požadavek na celý obvodový plášť včetně oken:

$$R'_w \geq 30 \text{ dB (platí pro } L_{A,eq,2m} \leq 65 \text{ dB)}$$

Aby nedocházelo ke snížení celkové neprůzvučnosti vlivem oken, doporučuje se, aby neprůzvučnost plně části obvodového pláště byla nejméně o 10 dB větší než je neprůzvučnost použitých oken. Požadavek na plnou část obvodového pláště se pak obvykle pohybuje v hodnotách $R'_w \geq 45$ dB.

Návrh plně části obvodového pláště i navržených oken plně **vyhovuje** stanoveným požadavkům z hlediska vzduchové neprůzvučnosti obvodového pláště ve školních budovách.

5.2. Posouzení stropních konstrukcí s podlahami

Výpočet vychází ze vzduchové a kročejové neprůzvučnosti základní stropní konstrukce R_{wo} a L_{nwo} . Dále se v závislosti na kvalitě této konstrukce připočítává zlepšení vlivem podlahy a popř. podhledu. Tyto parametry jsou závislé na konkrétním složení stropní konstrukce.

L) Stropní konstrukce s podlahami mezi 4.NP (učebny, kabinety, chodby, příslušenství) a 3.NP (učebny, kabinety)

Složení: - nášlapná vrstva (keramická dlažba, PVC)
- betonová roznášecí plovoucí deska 55 mm (2300 kg/m³)
- separační PE fólie + krajové pásy

- kročejová izolace	40 mm
(ROCKWOOL STEP ROCK ND nebo polystyrén EPS T)	
- stropní ŽB konstrukce na trapézových plechách	120 mm
s dobetonávkou 50+70 mm (průměr 95 mm)	
- mezera	220 mm
- vyrovnávací mezera	55 mm
původní dřevěný strop jako podhled:	
- betonový potěr	50 mm
- škvárový násyp	100 mm
- dřevěný záklop	32 mm
- mezera (trámy 160/240 mm)	240 mm
- podbití + omítka na rákos	20 mm
<hr/>	
Celková tloušťka stropu bez podhledu	cca 940 mm

Základní stropní ŽB konstrukce (trapézové plechy s dobetonávkou):
výpočtová tloušťka 95 mm.

Vážená vzduchová neprůzvučnost $R_{w0} = 47$ dB

Vážená norm. hl. kročejového zvuku $L_{nw0} = 82$ dB

Zlepšení vlivem těžké plovoucí podlahy:

$$dR_w = 5 \text{ dB}$$

$$dL_w = 28 \text{ dB}$$

Zlepšení vlivem podhledu (původní dřevěný strop):

$$dR_{wp} = 8 \text{ dB}$$

$$dL_{wp} = 8 \text{ dB}$$

Výsledné vážené hodnoty se určí ze vztahů:

$$R'_w = R_{w0} + dR_w + dR_{wp} - C$$

$$R'_w = 47 + 5 + 8 - 2 = 58 \text{ dB} \text{ – vyhovuje požadavku } \geq 52 \text{ dB}$$

$$L'_{nw} = L_{nw0} - dL_w - dL_{wp} + 2$$

$$L'_{nw} = 82 - 28 - 8 + 2 = 48 \text{ dB} \text{ – vyhovuje požadavku } \leq 58 \text{ dB (v opačném směru bude požadavek rovněž splněn)}$$

Skladba podlahy vyhovuje požadavkům na vzduchovou i kročejovou neprůzvučnost mezi uvedenými prostory.

6. Přenos hluku ze zařízení TZB do chráněných místností a okolí objektu

Z hlediska hygienických požadavků na ochranu zdraví před hlukem je rozhodující nařízení vlády č. 272/2011 Sb. V učebnách a kabinetech škol, např. při šíření zvuku ze zdrojů uvnitř budovy (TZB, provozní činnost) bez výskytu tónových složek, je nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku:

$$L_{Amax} \leq 45 \text{ dB}$$

Konkrétní stanovení hygienických limitů je v pravomoci příslušné Obvodní hygienické stanice s ohledem na danou situaci.

Přenos uvedeného hluku do chráněných prostor se týká pouze výtahu a sociálního zřízení. V rámci dispozičního řešení vestavby byla provedena vhodná opatření pro minimalizaci tohoto hluku. Hluk TZB byl také řešen v rámci projektu klimatizace a UT.

Opatření proti přenosu hluku konstrukcí spočívá v dodržení antivibračních úprav, které předepisuje výrobce zařízení. Pro zamezení přenosu strukturálního a instalačního hluku do stěn a stropů přes použité rozvody a armatury (ÚT, voda) budou použity pryžové podložky a popř. pružné závěsy. Průchody potrubí dělicími konstrukcemi budou opatřeny pružnými a zvukově těsnými průchodkami.

Pokud jde o střechu a obvodový plášť dostavby, z hlediska vyzařování hluku do okolí se zde vyskytuje pouze umístění vnější klimatizační jednotky ve 2.NP na terase SZ fasády objektu. To je řešeno v samostatné hlukové studii.

7. Závěr

Byly posouzeny návrhy dělicích a obvodových konstrukcí z hlediska vzduchové a kročejové neprůzvučnosti podle požadavků normy ČSN 73 0532. Navržené skladby stěn a stropních konstrukcí s podlahami vyhovují požadavkům na vzduchovou i kročejovou neprůzvučnost.

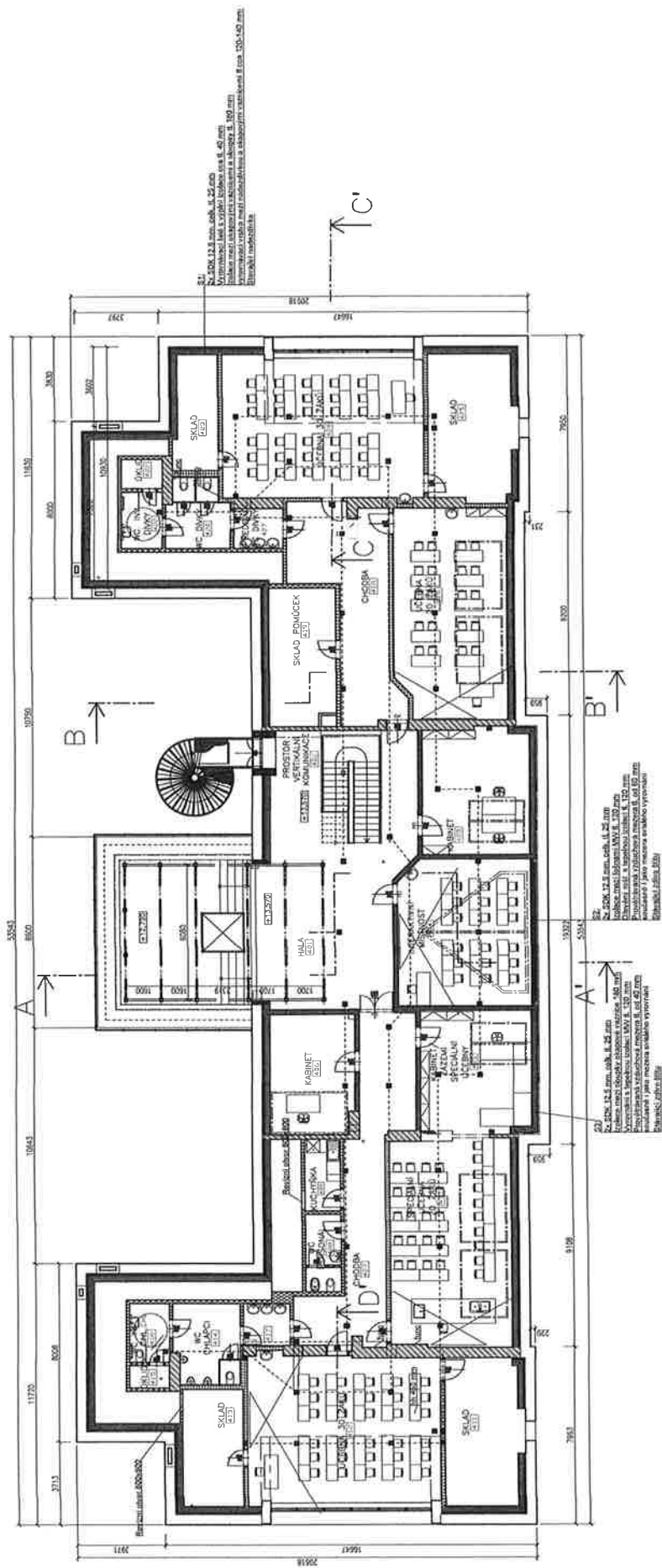
Důležité je zabezpečit, aby vrstva izolace nebyla vyřazena z funkce přebytečnými tvrdými materiály (záteky betonu, instalačními rozvody apod.), spojujícími základní konstrukci s plovoucí roznášecí deskou. Proto je nutné zabránit protržení separační vrstvy. Doporučuji použít PE fólii s přesahy min. 100 mm a napojovat ji lepicí páskou. Místa kolem instalačních potrubí (topení, apod.) je nutné pečlivě odizolovat např. Mirelonem tl. 5 mm.

Posouzení uvedených konstrukcí prováděné na základě výpočtu, s použitím katalogových údajů a fyzikálních vlastností použitých materiálů a odborného odhadu zhoršení vlivem vedlejších cest, nelze provést zcela exaktně a je nutné počítat s nejistotou výpočtu cca ± 2 dB.

8. Zhotovitel

Ing. Miroslav Meller CSc
specialista na stavební akustiku a měření
Mnichovická 716
149 00 Praha 4 - Háje

IČO 15929841
tel. 272910322



Zděné příčky AKU z keramických bloků tl 190 mm

Zděné přelky z keramických bloků (l 150 mm

 Přičky SDK 110 mm

položim přibližně SDK 2x R8(A) 12 S. R-GW75, celá tloušťka 125 mm

Dotazník stávajícího děličného konstrukci

 Svaňajal dólal konstrukce CPP / kombinová telena



Apostrophe vñt'mm

MCT-RR

SPUN 3 1.0.0.

NÁZEV STAVBY

VESTAVBA DO PŮDY HLAVNÍ BUDOVY

ABSTRACT

INVESTOR:
2, Základní škola Horovice, Jiráskova 617/b, 268 01 Horovice

Mesto Holovica
Palackého námestí 2, 268 01 Holovice, IČ 00233242

CIST PROPERTIES CONTINUED

D.1 ARCHITECT

100

PUCCOAYS 4 NP

0-6-00000-0000

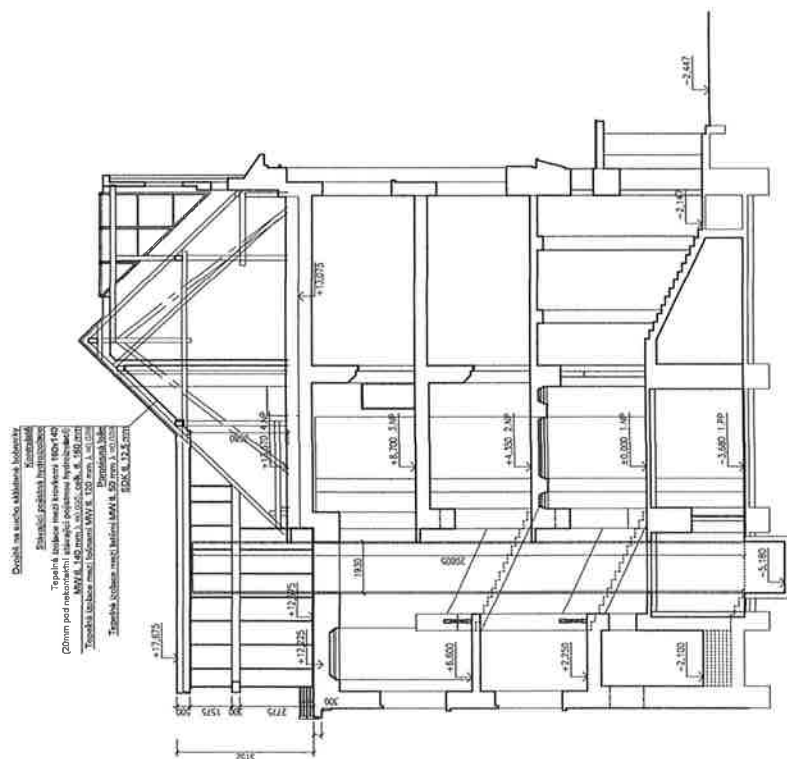
	Size	Double rib & printing white profiles	Price per meter	Quantity ordered
Yellow party		ULTIMATE WINSTON	31.00 €2	412
			239.33 €2	
			351.43 €2	

[illegible]

Name	Lipids (mg/g protein)		Proteins (mg/g protein)		C/N ratio
	total lipids	phospholipids	total proteins	phosphoproteins	
epiphytic fungi	S.O.D.	2.84	42	43	4.76
	S.M. DOWN	1.30	42	41	4.75
	P.O.D.	1.30	42	43	4.75
	P.M. DOWN	4.01	40	47	4.71
	P.O. DOWN	3.58	42	47	4.71
epiphytic algae	S.O.D.	10.58	61	61	4.74
	S.M. CUL.	5.50	42	49	4.76
	P.O. DOWN	6.17	42	47	4.76
	P.M. CUL.	6.17	42	47	4.76
bacteria	MANET	11.31	42	42	4.76
	MANET	11.31	42	42	4.76
	7.21 M.1000	27.73	42	42	4.76
	MANET	27.73	42	42	4.76
fungi	MANET	75.83	42	42	4.76
	MANET	75.83	42	42	4.76

- ☐ Výzkumné provozy
☐ Společné provozy
☐ Komunikační provozy
☐ Hygienické zázemí
☐ Ošetrovní provozy
☐ Kabinety
☐ Technické provozy

ŘEZ A-A
NÁVRHOVÝ STAV



HLAVNÍ PROJEKT:		AUTORIZACE VYKAT:	
MCT-RR		Datum:	
spol. s r.o.		Zakázka:	
MCTRR spol. s r.o., Panská 16, 102 21 Praha 10 - Nové Město, e-mail: mctrr@seznam.cz, tel. 241 30 396		Projektant:	
		Ing. Jan Hadravský	
		Hodnot poskytnut:	
		Ing. Jan Hadravský	
		Zpracoval:	
		Ing. Jan Hadravský	
		Datum vydání:	
		30.11.2011	
		Formát A4:	
		1:100	
		Výška listu:	
		D.XX	

1:20

D.XX