

Světelně technický posudek projektu: „ZŠ PEČKY: výtah, kuchyňka a poradenské centrum“

Objednatel

Ing.arch. Radka Brožová

Zhotovitel

Ing. Daniel Appel,
Drahobejlova 1601/35,
Praha 9-Libeň
190 00
danielappel@seznam.cz



červenec 2017

1 Úvod

1.1 Předmět posudku

Předmětem odborného posudku je světelně technické posouzení cvičné kuchyně a poradenského centra v ZŠ Pečky:

a) posouzení úrovně denního osvětlení vymezených dvou vnitřních prostorů : „ZŠ PEČKY“.

1.2 Podklady, technické normy, nomogramy

Podkladem pro zpracování posudku byla:

- [1] Projektová dokumentace navrhované stavby rozsahu: půdorys, pohledy, řezy, situace
- [2] ČSN 73 0580 -1 – Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. Červen 2007, změna Z1/2011.
- [3] ČSN 73 0580 - 3 – Denní osvětlení škol – Část 3: Denní osvětlení škol. Září 1994.
- [4] ČSN 73 0580 - 3 – Denní osvětlení škol – Část 3: změna Z1 a Z2 (1996. 1999)
- [5] Vyhláška 410/2005 hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- [6] Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- [7] Waldramův diagram upravený pro osvětlení vodorovné roviny v interiéru
- [8] BRS nomogram pro $D_{i,m}$ (průměrné) a $D_{i,min}$ (minimální).

Posouzení denního osvětlení ve školách

1.1 Legislativní požadavky

Základní požadavky na denní osvětlení budov předepisuje ČSN 73 0580-1:2007 [2]. Požadavky na denní osvětlení škol jsou ustanoveny ČSN 73 0580-3:1994 [3].

Úroveň denního osvětlení v místnostech s trvalým pobytem se podle čl. 3.2.1 výše citované normy [3] posuzuje v kontrolních bodech resp. Rastru bodů v síti, jejichž krajní body jsou vzdáleny 1 m od vnitřních povrchů bočních stěn, **pomocí hodnoty činitele denní osvětlenosti D , která musí být D_{min} (minimální) 1,5%,** což odpovídá třídě zrakové činnosti IV v tabulce 1 (1. řádek tabulky) citované normy. Vzhledem k osvětlení (pouze boční osvětlení), průměrný činitel denní osvětlenosti se nestanovuje. Rovnoměrnost bočního osvětlení je požadována v úrovni 0,2.

Poznámka- kontrolní body byly zvoleny s ohledem na vypovídající hodnoty dané činností a prostorovým uspořádáním v místě.

1.2 Popis situace

Jedná se o stávající školu, existující učebna stavebně upravená (půdorysně zmenšena).

1.3 Popis hodnocených místností

1) Místnost – cvičná kuchyně

Půdorysná plocha celé místnosti: 51 m².

Způsob denního osvětlení: boční osvětlovací systém, okno 2x1,43x2,45 m, orientace -nestanovena.

Stínění venkovní překážkou: ne

Činitelé odrazů vnitřních povrchů: strop – 0,7, průměrný činitel – 0,43

2) Poradenské centrum

Půdorysná plocha celé místnosti: 21,4 m².

Jedná se o místnost s jedním oknem situovanou hloubkově. Funkčně se jedná o kancelář s prostorem pro konzultace. Jelikož jde o běžnou, typickou místnost, kterou je možno zhodnotit empiricky na základě obdobných případů, bylo upuštěno od konkrétního výpočtu.

Zhodnocení místnosti: Požadavek na denní osvětlení bude splněn do cca ½ hloubky místnost v prostoru před oknem (cca ½ šířky; prostor 1,8x3m do hloubky). Vlivem neosvětleného koutu bude přiléhající polovina místnosti osvětlena dostatečně pouze cca 1,0 od obvodové stěny dále, tj. v ve 2/2 šířky, prostor 1,7x2m do hloubky). Pracovní místa by proto budou upravena do pozice po stranách a to dvě na straně u okna a jedno cca 1,3m od okna (na straně koutu). Trvalá pracovní místa hlouběji jak 3m v místnosti situována nebudou. Naznačená místa zde slouží pouze pro konzultace (časově omezený pobyt).

1.4 Metoda výpočtu denního osvětlení

Pro stanovení denního osvětlení byla použita metoda podle ČSN 73 0580-1:2007 [2]. Výpočet hodnoty činitele denní osvětlenosti D [%] byl stanoven uvnitř hodnocených místností, ve třech kontrolních bodech umístěných ve výšce 900* mm nad podlahou, pomocí Waldramova diagramu [7] a vyhodnocen podle ČSN 73 0580-3:1994 [3].

Výpočet byl proveden pro cvičnou kuchyňku ve stávající škole.

*..výška zjednodušena pro všechny případy na 900mm (výška nad varnou deskou), pro výpočet nad školní lavicí by byla přesnější hodnota cca 750mm. Tento rozdíl však v elevačních úhlech hraje minimální roli a činí menší hodnotu než odchylka resp. chyba danoá touto graficko-početní metodou.

Činitelé znečištění vnitřního a vnějšího prostředí byly uvažovány: čistota interiéru – čistá, čistota exteriéru: vyšší, interval údržby – 6 měsíců.

Celkový činitel znečištění....0,95

činitel na neprůsvitné části...0,785

činitel světla v normálovém směru pro dvojsklo.... $0,92 \times 0,92 = 0,846$

souhrnný činitel prostupu světla v normálovém směru $0,95 \times 0,785 \times 0,846 = 0,63$.

Byly zvoleny čtyři kontrolní body typické pro tuto učebnu:

-bod č.1 a 2 charakterisují poměry u varných desek (bod 1 jako zjednodušení dvou pozic-bodů 1v a 1w)

-bod č.3 a 4 charakterisují poměry ve školních lavicích.

1.4.1/ VNĚJŠÍ OBLOHOVÁ SLOŽKA D_s :

Byla určena pomocí Waldramova diagramu (viz příloha č.2) jako podíl plochy vyřaté na diagramu (výřez oblohy přes okno z kontrolního bodu) vůči ploše čtverce 1% na diagramu a násobeném souhrnným činitelem prostupu světla v normálovém směru:

Bod 1/ OBLOHOVÁ SLOŽKA :

$D_s = A_s / A_o \times 0,63 = 32,4 / 31,3 \times 0,63 = 0,65\%$ (31,3=1%, plocha poměrového čtverce na diagramu)

Bod 2/ OBLOHOVÁ SLOŽKA :

$D_s = A_s / A_o \times 0,63 = 17,4 / 31,3 \times 0,63 = 0,35\%$ (31,3=1%, plocha poměrového čtverce na diagramu)

Bod 3/ OBLOHOVÁ SLOŽKA :

$D_s = A_s / A_o \times 0,63 = 75,5 / 31,3 \times 0,63 = 1,5\%$ (31,3=1%, plocha poměrového čtverce na diagramu)

Bod 4/ OBLOHOVÁ SLOŽKA :

$D_s = A_s / A_o \cdot 0,63 = 72,2 / 31,3 \cdot 0,63 = 1,45\%$ ($31,3 = 1\%$; plocha poměrového čtverce na diagramu)

1.4.2/ VNĚJŠÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA D_e :

Jelikož okolní zástavba je drobná a rozptýlená, byl vliv odrazů od těchto objektů zanedbán. Horizont v okolí objektu je považován jako volný.

$D_e = 0$, pro všechny posuzované body.

1.4.3/ VNITŘNÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA D_i :

Rozměr okna (boční osvětlení) posuzované místnosti: $1,43 \times 2,45 = 3,5 \text{ m}^2$ (plocha jednoho okna A)

Rozměr posuzované místnosti : $7,9 \times 6,5 \times 4,2 \text{ m}$; celk.plocha stěn vč.oken = $223,66 \text{ m}^2$ (suma S)

plocha zasklení $W = 2 \times 3,5 \times 0,785 = 5,46 \text{ m}^2$

- poměr $W / \text{suma} S = 5,46 / 223,66 = 0,0244 = 2,44\%$ (1.vstupní údaj pro BRS nomogram; viz příloha č.3; 4)

- průměrný činitel odrazu ploch $= 0,43$ (2. vstupní údaj pro BRS nomogram; viz příloha č.3; 4)

hodnota stanovena pro velmi světlý interiér (strop bílý, stěny bílé případně velmi-velmi světlé, podlaha velmi světlá).

Protože je vnější odražená složka zanedbatelná, je tudíž hodnota na prostřední úsečce BRS nomogramu ($D_{i,\min}$ při volném horizontu) v podstatě přímo výsledek $D_{i,\min}$.

Výpočty jsou provedeny pro údaje z nomogramů platné pro spojnice označené jako „X“ (viz příloha č.3; 4).

Pro všechny body je odečtena hodnota $D_{i,\min} = 0,36\%$ (minimální vnitřní odražená složka) a $D_{i,m} = 0,52\%$ (střední vnitřní odražená složka)

Bod 1 a 2 / VNITŘNÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA :

($x = 2,4 \text{ m}$ -vzdálenost od zadní stěny; $L = 6,5 \text{ m}$ – hloubka místnosti)

.. $D_i = D_{i,\min} + 3 \cdot x^2 / L^2 (D_{i,m} - D_{i,\min}) = 0,36 + 3 \cdot 2,4^2 / 6,5^2 (0,52 - 0,36) = 0,42\%$

Bod 3 a 4/ VNITŘNÍ ODRAŽENÁ SLOŽKA :

($x = 4,6 \text{ m}$ -vzdálenost od zadní stěny; $L = 6,5 \text{ m}$ – hloubka místnosti)

.. $D_i = D_{i,\min} + 3 \cdot x^2 / L^2 (D_{i,m} - D_{i,\min}) = 0,36 + 3 \cdot 4,6^2 / 6,5^2 (0,52 - 0,36) = 0,60\%$

1.4.3/ CELKOVÝ ČINITEL DENNÍ OSVĚTLENOSTI D :

Je vypočten jako součet jednotlivých složek, tj. $D = D_s + D_i$; ($D_e = 0$)

Výsledky jsou uvedeny níže v tabulce č.1, kap. 1.5

1.5 Vyhodnocení výsledků výpočtu denního osvětlení

V tabulce č.1 jsou uvedeny výsledky výpočtu činitele denní osvětlenosti D v kontrolních bodech hodnocené místnosti.

Tab. č.1 – Výsledky výpočtu denního osvětlení

Učebna (cvičná kuchyně)	Kontrolní bod:	Činitel denní osvětlenosti		Vyhodnocení pro krajní body (denní osv.IV tř.)	Vyhodnocení z hlediska sdruženého osvětlení	Vyhodnocení pro průměrn. hodnotu
		Krajní bod	průměrný			
		D_{min} [%]	D_m [%]			
	1	1,0	Nestanovuje se	nevyhovuje	vyhovuje	nestanovuje se
	2	0,7	Nestanovuje se	nevyhovuje	vyhovuje	nestanovuje se
	3	2,1	Nestanovuje se	vyhovuje	Není požadavek	nestanovuje se
	4	2,0	Nestanovuje se	vyhovuje	Není požadavek	nestanovuje se

Vypočtené hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} byly splněny (dle předpokladu) v kontrolním bodě č.3 a 4; tj. v lavicích. V kontrolních bodech č.1 a 2 je činitel denní osvětlenosti nižší vzhledem k poloze v hloubi místnosti. Na pracovní ploše kolem varných desek a na varných deskách samotných lze požadavek na IV třídu zrakové činnosti nebude splněn. Je však splněna podmínka pro sdružené osvětlení $D_{min}=0,5\%$.

2 Závěr

D_{min} 1,5% bude zaručena v místnosti v prostoru od okna do cca 1/3 až do 2/5 hloubky, tj. v prostoru, kde jsou umístěny školní lavice. Denní osvětlení je dostatečné pro čtení a psaní.

V prostoru hlouběji za zmíněnou hranicí, tj. tam, kde je pracovní plocha na vaření a přípravu pokrmů je splněn požadavek D_{min} 0,5% na sdružené osvětlení. Tento prostor bude osvětlen sdruženým osvětlením – viz elektroinstalace. Jelikož výpočet osvětlení resp. dodatečného nasvícení světlý v digestoři nemusí být dostatečně průkazný (atypický prvek jehož provedení není v tomto momentě známo), je intenzita osvětlení sdruženým osvětlením docílena plošným (celkovým) osvětlením bez ohledu na svítidla v digestořích.

Pracovní místa v poradenském centru budou upravena do pozice po stranách a to dvě na straně u okna a jedno cca 1,3m od okna (na straně koutu). Trvalá pracovní místa hlouběji jak 3m v místnosti situována nebudou. Naznačená místa vzdálená více od oken zde slouží pouze pro konzultace (časově omezený pobyt).

3 Seznam příloh

PŘÍLOHA Č.1 - PŮDORYS-ŘEZ UČEBNY; KONTROLNÍ BODY

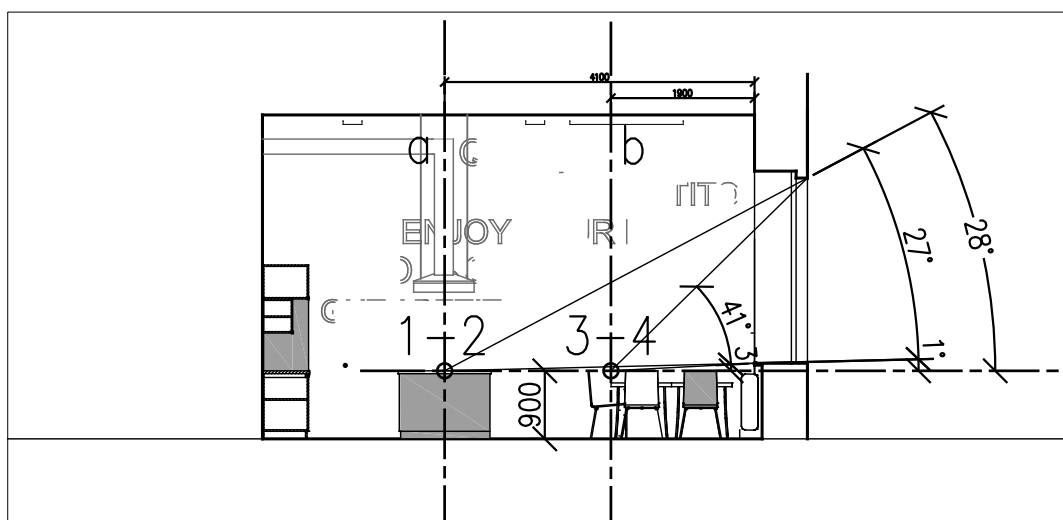
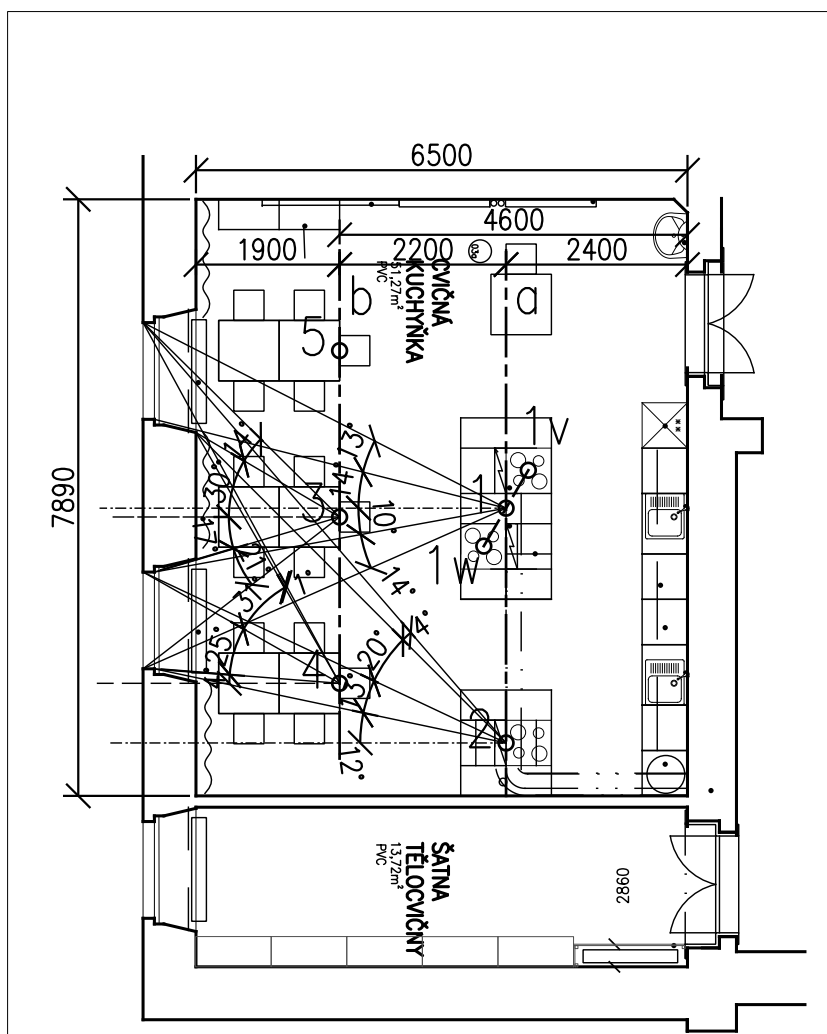
PŘÍLOHA Č.2 - ZÁKRES OBLOHOVÉ SLOŽKY D_s PRO BODY 1;2;4 a VÝŠKU OKNA 2,4m

PŘÍLOHA Č.3 - ZÁKRES VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY D_{imin} (minimální)

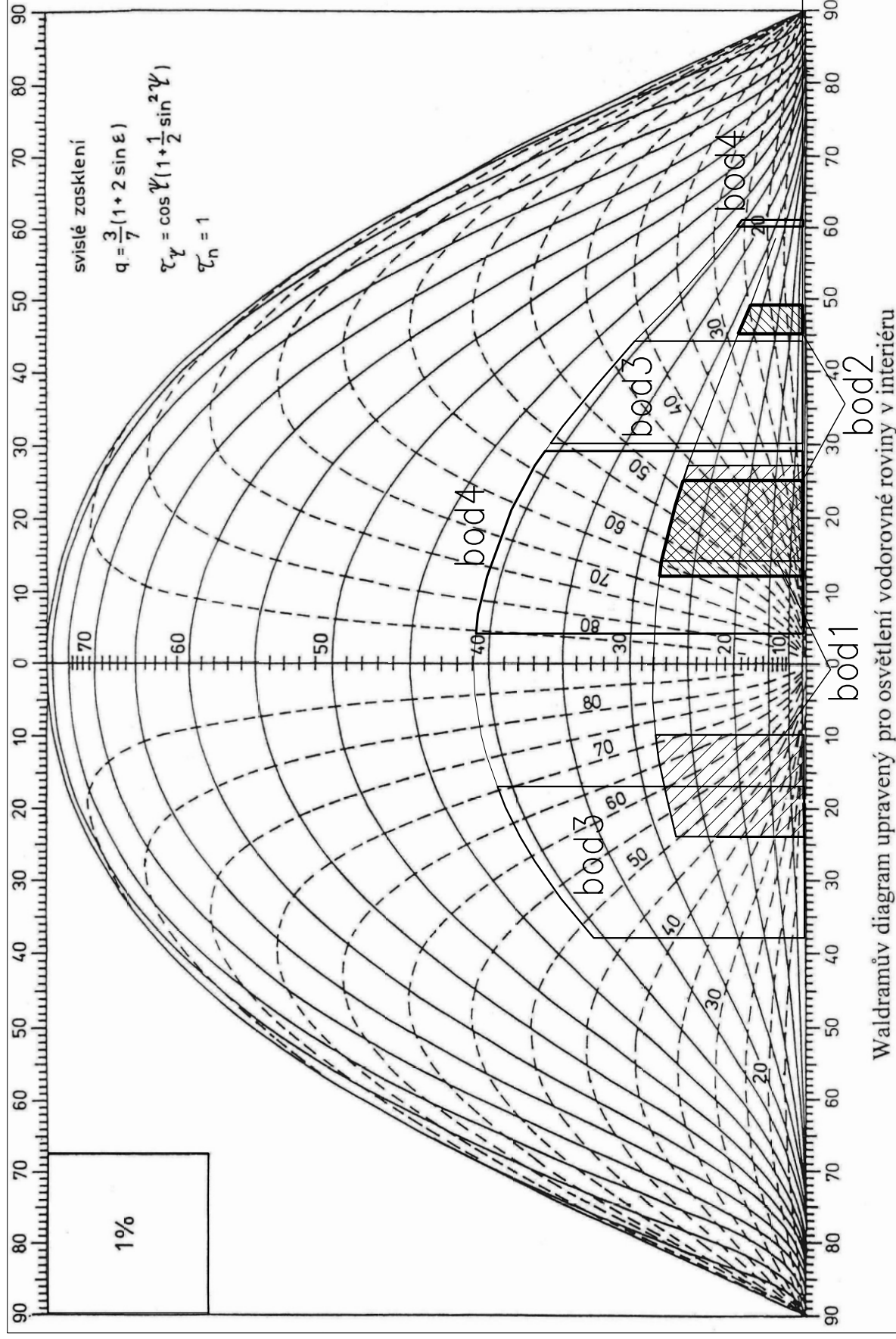
PŘÍLOHA Č.4 - ZÁKRES VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY D_{im} (střední)

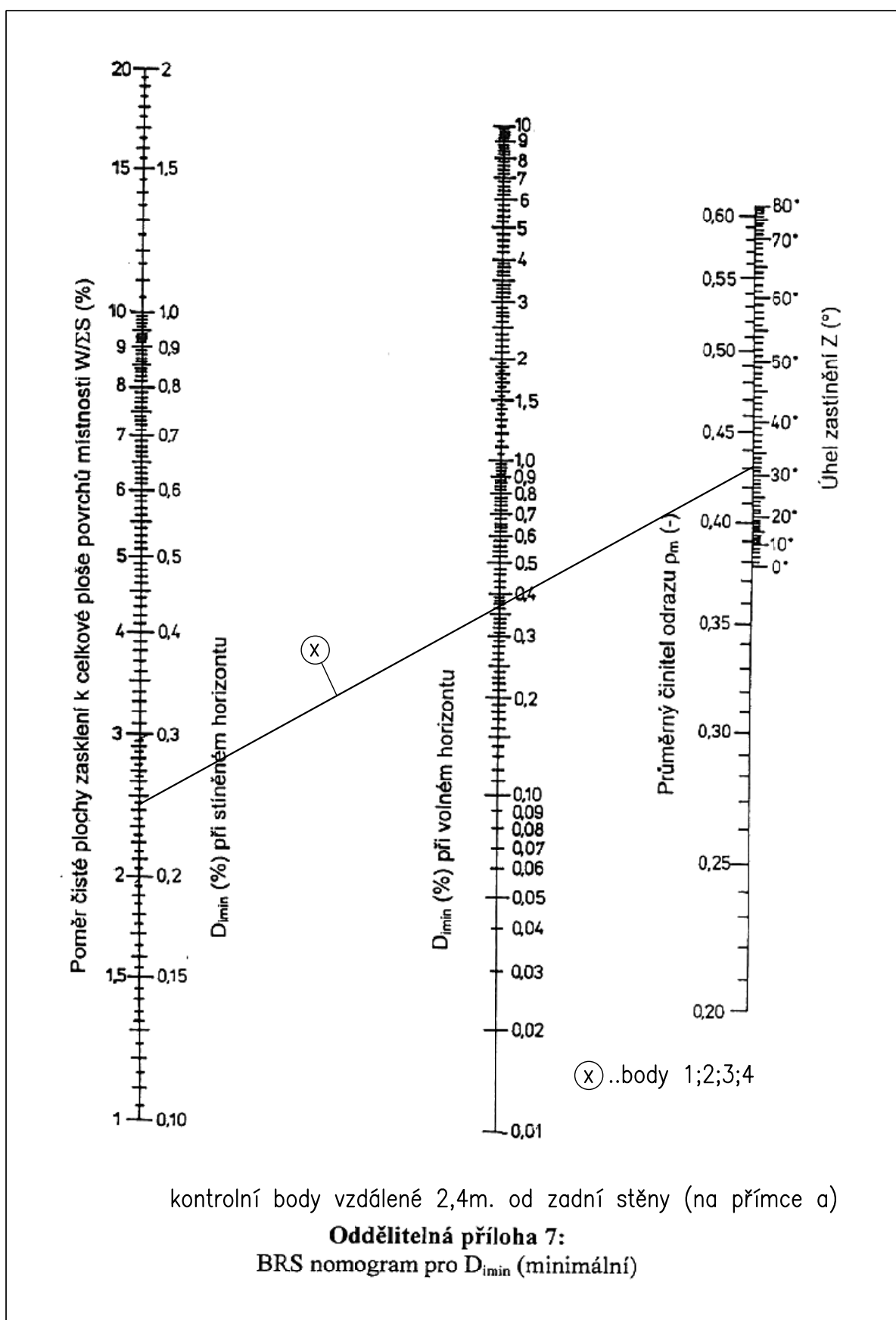
V Praze dne 3.7.2017

Jméno a podpis
Daniel Appel



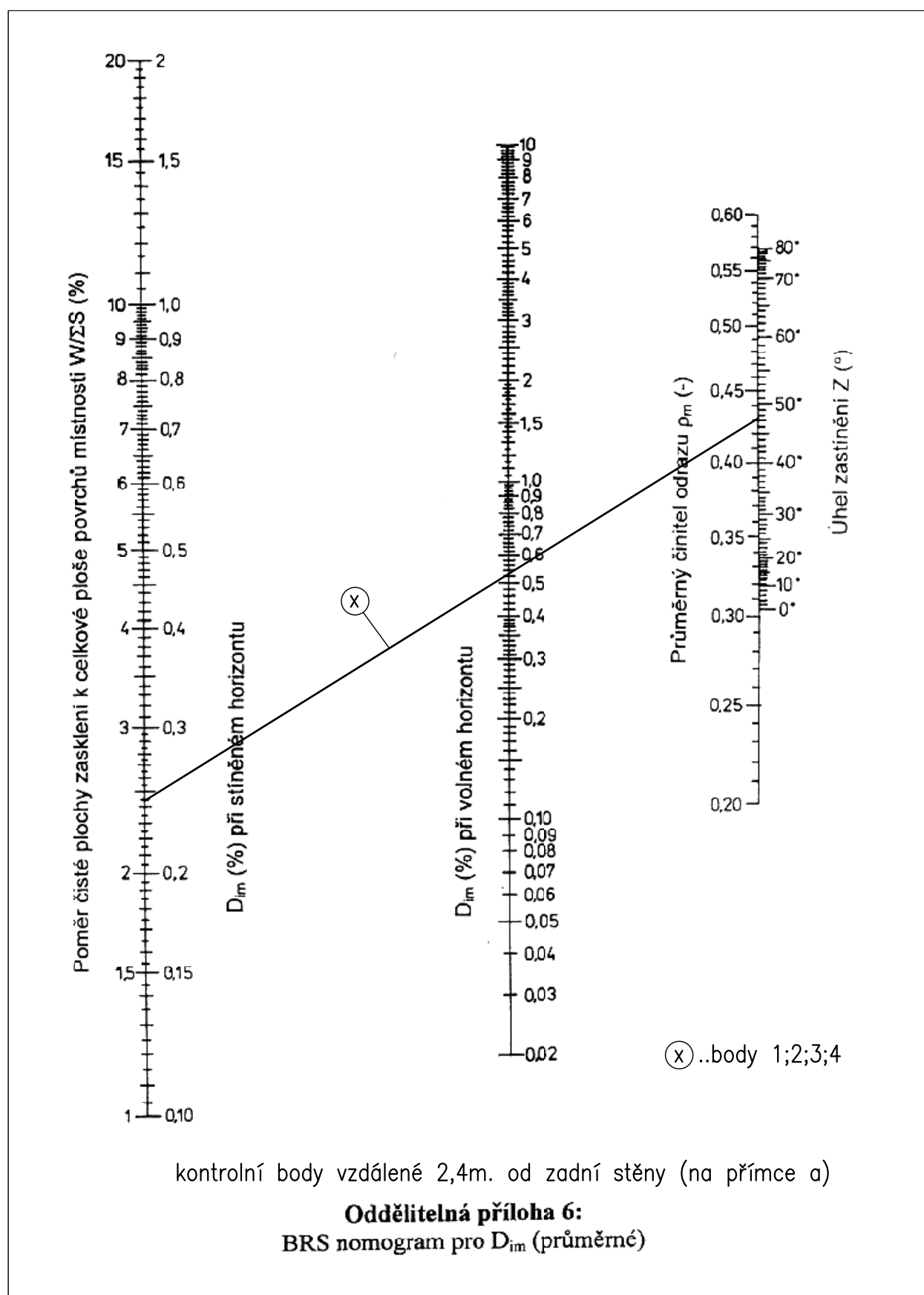
1:100
PŘÍLOHA Č.1 - PŮDORYS-ŘEZ UČEBNY; KONTROLNÍ BODY





(variantní zakres pro $D_{i,\min}=0,9$ až 1 a odpovídající průměrné činitele odrazu v rozsahu 0,4-0,48)

PŘÍLOHA Č.3 - ZÁKRES VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY $D_{\min}$



(variantní zakres pro $D_{i,min}=0,9$ až 1 a odpovídající průměrné činitele odrazu v rozsahu 0,4-0,48)

PŘÍLOHA Č.4 - ZÁKRES VNITŘNÍ ODRAŽENÉ SLOŽKY D_{im}