

SVĚTELNĚ TECHNICKÝ **PROJEKT**

VÝPOČET A POSUDEK DENNÍHO OSVĚTLENÍ

**PŘÍSTAVBA OBJEKTU K ZŠ BOŽENY
NĚMCOVÉ OPAVA**

STAVEBNÍ ÚPRAVY

VYPRACOVALA: Ing. Petra Samková

květen 2008

TITULNÍ LIST

1. Název díla a stavby

Přístavba objektu k ZŠ Boženy Němcové Opava

2. Identifikační údaje generálního projektanta:

Ing. Jan Pospíšil – stavební projekty, Na Pastrníku 21, Malé Hoštice, 747 05

3. Identifikační údaje projektanta posudku:

Ing. Petra Samková – AI, Zeyerova 20, Opava 5, 777 310540, petra.samkova@volny.cz

4. Stupeň projektové dokumentace

Stavební úpravy

5. Datum

05/2008

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

1. Stručné údaje o stavbě:

Stavební objekt se nachází v Opavě. Pozemek je napojen na veřejnou obslužnou komunikaci a technickou infrastrukturu.

Posuzované místnosti jsou v přístavbě objektu.

Návrh a dispoziční řešení včetně umístění okenních otvorů – je dáno jednak návrhem generálního projektanta – výpočet byl proveden na základě půdorysu – rozměry místností) a respektoval umístění okenních otvorů v pohledech – (velikost, tvar, umístění, členění oken), polohopisným umístěním stavby objektu, umístění a parametry okenních otvorů jejich orientací ke světovým stranám a v neposlední řadě také technologií objektu, pro kterou je budova navržena.

Ve výpočtu jsou zohledněny nejméně příznivé hodnoty č.d.o.

Okenní otvory jsou samostatně osazeny ve stěnové rovině, jako jednotlivé okenní otvory, viz projektová dokumentace.

Při velkých hloubkách místností je však prostor členěn na funkčně vymezené části, jelikož návrh respektuje i hospodárnost a optimalizaci spotřeby všech druhů energie.

Dle předložené projektové dokumentace budou interiéry řešeny nátěry v bílé barvě maximálně lomená bílá.

2. Podklady pro posouzení denního osvětlení

Situace, půdorys, řez, pohledy v digitální formě.

LEGISLATIVNÍ, NORMOVÉ ZDROJE

Normové zdroje:

1. ČSN 73 0580 –1 Denní osvětlení budov

2. ČSN 36 0020 –1 Sdružené osvětlení
3. ČSN 730580 - 3 Denní osvětlení škol

Legislativní zdroje:

1. Směrnice MZd č.46/1978 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
2. Směrnice MZd č.66/1978 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
3. Vyhláška MMR ČR č.137/1998Sb o obecně technických požadavcích na výstavbu
4. Vyhláška MMR ČR č.132/1998 Sb o obecně technických požadavcích na výstavbu
5. Zákon č.50/1976 ve znění zákona č.83/1998 Sb.

Odborná literatura:

1. Denní osvětlení a oslunění budov

PROVĚŘOVANÉ PROSTORY, ZRAKOVÉ ČINNOSTI A POŽADAVKY NA OSVĚTLENÍ

1. Účel posuzování

Posouzení denního osvětlení přístavy učeben k ZŠ Boženy Němcové Opava

2. Výběr posuzovaných prostorů

Pro posouzení byly vytypovány charakteristické místnosti, a to učeben – místnosti s největším stíněním, ostatní prostory bez trvalého pobytu osob, nebo nejsou součástí zpracovávané dokumentace stavby.

3. Analýza zrakových činností

Dle charakteru prováděné činnosti byly místnosti zatříděny dle ČSN 73 0580 –1 Denní osvětlení budov čl: 4.2.3. do IV třídy zrakové činnosti - Středně přesná

Poměrná pozorovací vzdálenost 500-1000

Posuzované místnosti budou sloužit pro realizaci běžných úkonů charakteristické zrakové třídy.

4. Doba pobytu na pracovišti

Jedná se o trvalý pobyt, jednosměnný provoz, s běžnou 8 hodinou pracovní dobou – 7.00-15.00.

5. Předpokládaný počet pracovníků

Předpoklad – 1-2 osoby s pracovními místy ve funkčně vymezených částech místností.

6. Situace vyžadující zvýšení D_{min} .

Dle čl: 4.3 4. ČSN 73 0580 –1 Denní osvětlení budov není nutno zvýšit minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti.

V provozovně se nebudou vyskytovat žádné okolnosti bodu a) až f) čl. 4.3.4 , které by vyžadovaly zvýšení D_{min} .

NORMOVÉ POŽADAVKY NA DENNÍ OSVĚTLENÍ

1. Kvantitativní kriteria

Přiřazení hodnot osvětlenosti

Dle charakteru prováděné činnosti byly místnosti zatříděny dle ČSN 73 0580 –1 Denní osvětlení budov čl: 4.2.3. do **IV. třídy zrakové činnosti** – středně přesná výroba a kontrola, čtení psaní (rukou i strojem), běžné laboratorní práce, vyšetření, ošetření obsluha strojů, hrubší šití, pletení, žehlení, příprava jídel- **$e_{min}=1,5\%$ $e_{max}=5,0\%$** .

Rovnoměrnost denního osvětlení

Doporučuje se $R=e_{min}/e_{max}$ **0,20** pro třídu č.IV a pro ostatní zrakové činnosti .

2. Kvalitativní kriteria

Rovnoměrnost denního osvětlení

Hodnota rovnoměrnosti denního osvětlení ve vnitřních prostorech, kde se požaduje jen splnění minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti nemá být menší než 0,20.

Poměr úrovně denního osvětlení mezi funkčně vymezenou částí a ostatní částí vnitřního prostoru není menší než 1:5, dle ČSN 73 0580 čl.4.4.2.

Při kombinovaném bočním a horním osvětlení, nebo pouze horním osvětlením je požadována dle čl: 4.4.1. i průměrná hodnota denního osvětlení buď v celé posuzované místnosti, nebo jen ve funkčně vymezené části posuzované místnosti. Splněním této průměrné i minimální hodnoty č.d.o. v posuzovaných místnostech je zabezpečena i přiměřená rovnoměrnost denního osvětlení.

Oslnění

Vnitřní prostory se mají chránit před vnikáním přímého slunečního světla, tam , kde mohlo zhoršovat zrakovou pohodu a oslňovat, zejména u činnosti třídy I – IV. Uživatelé musí být chráněni proti oslnění, jak při zatažené obloze, tak při jasné, nebo polojasné obloze. Kde se nepožaduje proslunění můžeme osvětlovací otvory směřovat i na neslunečnou stranu.

Rozložení světla a zábrana oslnění

Jako zábrana oslnění a současně jako regulace denního osvětlení mohou být navrženy na vnitřní straně konstrukce pohyblivé žaluzie (v barvě krémové, béžové, světle žluté) s činitelem odrazu světla 0,50 - 0,70, který je přibližně stejně velký jako okolní stěny. Tímto opatřením dojde i ke zlepšení rovnoměrnosti denního osvětlení.

Odrážnost světla a kolorita povrchů

Pro povrchy vnitřních prostorů se doporučuje užívat matných, nelesklých povrchových úprav, aby nedocházelo k oslnění odrazem světla.

Zejména se musí zabránit oslnění odrazem světla od lesklých povrchů ve spodní části zorného pole, na které je lidský zrak obzvlášť citlivý, např. lesklá pracovní plocha (vyšetřovny, pracovny, lesklá podlaha apod.).

Kolorita povrchů má být taková, aby hodnoty činitele odrazu světla hlavních povrchů vnitřních prostorů byly v novém stavu v těchto mezích:

1. Činitele odrazu světla stropu min 0,70 až 0,50 – barva bílá až světle šedá
2. Stěny světlé s činitelem odrazu světla 0,50 – 0,60, čehož je dosaženo u barev bílé, žluté, béžové, krémové, pastelově světle modré apod.
3. Činitele odrazu světla bezprostředně sousedících ploch s okenními otvory (rámy, příčle) min 0,70.
4. Činitele odrazu světla podlahy min 0,30 (uvažováno ve výpočtu), barva světle zelená, světle modrá, světle šedá, béžová.
5. Činitele odrazu světla překážek vnějších min 0,30 (uvažováno ve výpočtu), barva bílá, žlutá, béžová, krémová, pastelově světle modrá apod.

Barevné odstíny hlavních vnitřních povrchů se volí v souladu se spektrálním složením, doplňujícím umělé osvětlení tak, aby umožňovaly mnohonásobný odraz denní i umělé složky osvětlení.

Kolorita povrchů se musí navrhovat s ohledem na odražené světlo a podání barev. Velké plochy, které spolupůsobí při mnohonásobných odrazech světla ve vnitřním prostoru nemají mít příliš odlišné barevné odstíny a tím odlišné spektrální složení odraženého světla.

Jas osvětlovacích otvorů

Jas osvětlovacích otvorů při průhledu na oblohu a ozáření sluncem, nesmí být při běžném pohledu tak velký, aby způsobil oslnění. Při úhlu menším než 60° od obvyklého směru pohledu nemá jas osvětlovacích otvorů překročit hodnotu 40000 cd/m^2 . a poměr jasu pozorovaného předmětu a oblohy hodnotu 1:200.

Pro vytvoření zrakové pohody mají být dodrženy tyto hranice poměrů průměrných jasů v zorném poli pozorovatele mezi pozorovaným předmětem a

Plochami bezprostředně jej obklopujícími 1:1 až 1:3

Plochami tmavými vzdálenými 1:1 až 10:1

Plochami světlými vzdálenými 1:1 až 1:10

Směrovost světla

Rozložení světelného toku ve vnitřním prostoru má být v souladu s povahou zrakové činnosti a polohou pozorovatele. Převažující směr osvětlení má být doplněn dostatečným přímým nebo odraženým světlem s ostatních směrů.

Převažující směr osvětlení nemá být zastíněn.

Pro zrakovou činnost při práci pravou rukou v posuzovaných prostorech se doporučuje převažující směr osvětlení z levé strany pozorovatele, případně zleva ze předu. Převažující směr osvětlení má být doplněn přímým, nebo odrazovým světlem z ostatních směrů. Převažující směr osvětlení nemá být zastíněn (např. zařízením interiéru, osobou pozorovatele apod.).

Optický kontakt s okolím

Ve vnitřních prostorech s trvalým pobytem osob má být nerušený výhled osvětlovacími otvory do okolí, pokud možno i vodorovným směrem při obvyklé poloze pozorovatele. Výška parapetu je volena maximálně do výše 1300mm od podlahových konstrukcí.

Barva světla

Kolorita povrchů se musí navrhovat s ohledem na odražené světlo a podání barev. Velké plochy, které spolupůsobí při mnohonásobných odrazech světla ve vnitřním prostoru nemají mít příliš odlišné barevné odstíny a tím odlišné spektrální složení odraženého světla.

OSVĚTLOVACÍ SYSTÉM

1. Situování stavby

Jedná se o přístavbu ke stávajícímu objektu. Viz dokumentace stavební části.

2. Jasová charakteristika oblohy, venkovní terén stínící překážky

Úroveň denního osvětlení se hodnotí ze venkovní situace charakteristické pro zimní období s malým množstvím denního světla, za předpokladu tmavého terénu s činitelem odrazu světla v mezích 0,05-0,20 a rovnoměrně zatažené oblohy.

Odrážnost světla

Činitel odrazu světla venkovního terénu 0,20

Průměrný činitel odrazu světla vnitřních povrchů 0,50

Barevnost zastiňujících překážek

Překážky - činitel odrazu světla 0,30 barva tmavá

Identifikace překážek

Stromy, sousední objekt

3. Osvětlovací systém z hlediska konstrukce

Osvětlení přímé, kombinace horní a boční, primární boční osvětlení, jednostranné, i vícestranné okenní otvory umístěny v jedné i více stěnách.

4. Konstrukce osvětlovacího otvoru nepropouštějící světlo.

Okna plastová, nebo dřevěná typu euro, barva rámu bílá, s příčlím o velikosti 18 -21mm a s členěním okenních rámu.

5. Druh zasklívacího materiálu.

Čiré izolační dvojsklo 4-16-4mm se vzduchovou vrstvou, činitel prostupu světla 0,92

6. Předpokládané znečištění zasklení

Činitel znečištění vnitřní strana střední 0,95

Činitel znečištění vnější strana velké 0,85

7. Zařízení na regulaci osvětlení

Ve výpočtu není uvažováno

Pro případnou regulaci navrhuji na vnitřní straně konstrukce pohyblivé žaluzie vertikální alt. horizontální (v barvě krémové, béžové, světle žluté) s činitelem odrazu světla 0,50 - 0,70, který je přibližně stejně velký jako okolní stěny.

8. Koefficient konstrukce otvoru

Prostup světla	0,76	0,72
----------------	------	------

9. Činitele odrazu světla hlavních povrchů

Činitele odrazů vnitřních povrchů

- | | |
|----------------------------|------|
| 1. Činitel odrazu stropu | 0,70 |
| 2. Činitel odrazu stěn | 0,50 |
| 3. Činitel odrazu podlahy | 0,30 |
| 4. Činitel odrazu terénu | 0,20 |
| 5. Činitel odrazu překážek | 0,50 |

Stanoveno dle ČSN 73 0580-1

10. Stínění konstrukcemi budov

Ve výpočtu neuvažováno hodnota	1,00
--------------------------------	------

11. Stínění vnitřním zařízením budov

V posuzované místnosti jsou překážky mající vliv na hodnoty činitele denní osvětlenosti a jsou uvedeny ve výpočtu, a to pilíře.

VÝPOČET OSVĚTLENÍ

1. Výběr výpočetní metody

Pro výpočet činitele denní osvětlenosti (č.d.o.), tj. určení oblohové složky a odrazové složky bylo použito metody přesného výpočtového programu **WDLS verze 4.0.1.11.-ASTRA 92 - Staněk Zlín**.

Systém je doplněn o systém IZOLINE, který výsledky výpočtu zobrazuje velmi přehledně ve formě izofot. Při výpočtu jsou zohledněny požadavky ČSN 73 0580-1, a to gradace jasu ztmavené oblohy, směrový postup přes zasklení, činitele ztrát světla, mnohonásobný odraz světla a stínění vnějšími překážkami.

2. Volba roviny

Srovnávací rovina zvolena ve výši 850mm od podlahové konstrukce

3. Volba sítě výpočetních bodů

Pravidelná síť bodů ve vzdálenosti 1000mm od zdiva

Posouzení na denní a sdružené osvětlení

Stanovení funkčně vymezených částí prostoru s různou náročností na zrakovou práci.

VYHODNOCENÍ

VÝSLEDKU

VÝPOČTU

1. Tabulka výsledných hodnot

Viz samostatný list

2. Vizuální spojení s venkovním prostorem

Velikost okenních otvorů, parapety – dle pohledů dodané projektové dokumentace

Prostor je členěn na funkčně vymezené části dle ČSN 73 0580-1 čl. 4.2.5. – odstupňované denní osvětlení.

Odstupňování denního osvětlení dle požadavku čl. 4.2.5. a 4.2.6.

NÁVRH ÚDRŽBY OSVĚTLOVACÍCH OTVORŮ

Vycházíme z hlediska pravidelné údržby a čištění konstrukcí.

Lhůty pro údržbu a čištění mohou být pro některé druhy budov a vnitřních prostorů upraveny zvláštními předpisy.

Znečištění vzduchu

Znečištění vzduchu ve venkovním prostředí velké

Znečištění vzduchu ve vnitřním prostředí střední

Interval čištění osvětlovacích otvorů

Se předpokládá čištění konstrukcí osvětlovacích otvorů při malém a středním znečištění vzduchu nejméně 2x ročně, při velkém znečištění vzduchu 4x ročně

Interval obnovy povrchu

Se předpokládá malování konstrukcí co 36 měsíců ve světlých a krémových odstínech.

Při provádění údržby musí být zajištěn bezpečný přístup k osvětlovacímu otvoru, případně použít zdvihací mechanismy (žebříky) pro provedení úplné údržby. Používat pouze čisticí prostředky určené k mytí okenních otvorů.

ZÁVĚR

Posuzované vnitřní prostory se nachází v přístavbě ke stávajícímu objektu občanské vybavenosti. Podrobněji viz „úvod“. Vzhledem k hloubce místnosti je prostor členěn dle ČSN 73 0580 čl. 4.2.3. na funkčně vymezené části.

Pásmo s vyhovujícím denním osvětlením pro třídu IV. je vymezeno izofotou 1,50%. V tomto prostoru budou umístěny pracoviště a místa příslušející výše uvedené zrákové činnosti.

Dle ČSN 73 0580-1 čl. 4.3.5. musí být minimální hodnota činitele denní osvětlenosti pro místnosti s trvalým pobytem osob minimálně 1,50% a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti pokud se dle článku 3.9. požaduje minimálně 3,00% i když příslušná prováděná činnost požaduje hodnoty nižší.

Prostor s hodnotou č.d.o. nižší než 0,50% nelze využít pro trvalý pobyt lidí dle ČSN 73 0580 čl. 3.1.3 (pobyt lidí ve vnitřním prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části, který trvá v průběhu jednoho dne (za denního světla) déle než 4 hodiny a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně). Tyto prostory lze využít pouze jako komunikační, skladovací a dopravní prostory.

PROJEKČNÍ ATELIÉR – PS

Ing. Petra Samková

Posuzované místnosti splňuje požadavky ČSN 73 0580-1 a ČSN 73 0580-3 pro minimální a průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti viz výpočet pro zřakovou třídu č.IV $e_{min}=1,50\%$, ve funkčně vymezených částech posuzovaných místností. Minimální hodnota čdo $1,50\%$ je splněna ve funkčně vymezených částech posuzovaných místností.

Dle ČSN 36 0020-1 Sdružené osvětlení lze rozšířit pásmo s vyhovujícím denním osvětlením pro třídu VII. až na hodnotu izofoty $e_{min}=0,50\%$, přičemž průměrná hodnota č.d.o. $e_{pr} = 1\%$ musí být splněna ve všech případech, tedy i při bočním, horním, nebo kombinovaném osvětlení.

Z tohoto vyplývá, že požadavky ČSN 36 0020-1 nejsou splněny ve všech bodech kontrolní sítě, a tedy zřakovou činnost třídy IV. nelze provádět v celém prostoru níže uvedených posuzovaných místností

Posuzované místnosti splňují požadavky ČSN 36 0020-1 pro minimální a průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti viz výpočet pro zřakovou třídu č.IV. $e_{min,sdr}=0,50\%$ a $e_{pr,sdr} = 1,00\%$ v celé své posuzované ploše.

Opava, květen 2008

Vypracovala: Ing.Petra Samková

TABULKA VYPOČTENÝCH HODNOT

Místnost název	Číslo místnosti	Třída zrakové činnosti	Požadované hodnoty				Vypočtené hodnoty				Osvětlovací systém	Hodnocení
			Dmin (%)	Dm (%)	Rmin (-)	Dmin1 (%)	Dm1 (%)	Dmax (%)	R (-)			
101 učebna	101	IV	1,5	5	0,2	0,53 1,5	1,77	7,76	0,06 0,51	boční	vyhovuje ČSN 730580 ve funkčně vymezené části vyhovuje ČSN 360020	
102 učebna	102	IV	1,5	5	0,2	1,06 1,5	2,13	5,03	0,21	boční	vyhovuje ČSN 730580 ve funkčně vymezené části vyhovuje ČSN 360020	
201 učebna	201	IV	1,5	5	0,2	0,53 1,53	1,79	1,88	0,06 0,39	boční	vyhovuje ČSN 730580 ve funkčně vymezené části vyhovuje ČSN 360020	
202 učebna	202	IV	1,5	5	0,2	0,88 1,61	1,99	4	0,21	boční	vyhovuje ČSN 730580 ve funkčně vymezené části vyhovuje ČSN 360020	

První hodnoty uvedené v tabulce požadovaných hodnot jsou hodnoty požadované normou ČSN 730580

Druhé hodnoty uvedené v tabulce požadovaných hodnot jsou hodnoty požadované normou ČSN 360020-1

VYSVĚTLIVKY

Dmin minimální hodnota činitele denní osvětlenosti stanovená ČSN 730580 a ČSN 360020-1

Dm průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti stanovená ČSN 730580 a ČSN 360020-1

Rmin hodnota rovnoměrnosti denní osvětlenosti stanovená ČSN 730580

Dmin1 vypočtená minimální hodnota činitele denní osvětlenosti

Dm1 vypočtená průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti
Dmax vypočtená maximální hodnota činitele denní osvětlenosti
R vypočtená hodnota rovnoměrnosti denní osvětlenosti

POZNÁMKA:

Pro všechny posuzované místnosti není nutné splnění průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti
hodnota požadována pouze při kombinovém osvětlení dle čl.3.9. ČSN 73 0580

V Ý P O Č E T D E N N Í H O O S V Ě T L E N Í D L E Č S N 73 0580

Day Lighting System V3.1k 17.11.1999

Copyright © 1997,98,99 Staněk, ASTRA spol. s r.o. Zlín

Datum: 6.6.2008

Čas: 17:55

Vstupní data

Název: 101 učebna

Délka místnosti 7200 mm

Šířka místnosti 8320 mm

Výška místnosti 3300 mm

Čistota interieru 2 -

Čistota exterieru 3 -

Druh terénu (1-tmavý,2-sníh) 1 -

Odraznost stropu 0.70 -

Odraznost stěn 1,2,3,4 0.50 0.50 0.50 0.50

Odraznost podlahy 0.30 -

Odraznost vnitřku světlíku 0.50 -

Odraznost vnějšku světlíku 0.50 -

Průměrná odraznost terénu 0.10 -

Průměrná odraznost překážek 0.30 -

Index znečištění 0.75 -

Soustava bočních otvorů 1 - Boční soustava 1

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 0 970 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 2200 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z -465 0 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 1 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.76 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 2 - Boční soustava 2

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 0 4470 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 1100 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z -465 0 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 2000 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 2 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.72 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 3 - Boční soustava 3

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 3985 0 900 mm

Vektor délky x,y,z 2200 0 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z	0	-465	0 mm
Vektor rozteče x,y,z	0	0	0 mm
Počet otvorů podle rozteče	1	-	
Druh zasklení	1	-	
Počet skel okna	2	-	
Koeficient prostupu 1 skla	0.92	-	
Koeficient konstrukce okna	0.76	-	
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-	
Koeficient stínění budovou	1.00	-	
Průměrná odraznost otvoru	0.20	-	

Soustava vnějších překážek 1 - strom

Souřadnice rohu 1. překážky x,y,z	-10000	0	0 mm
Počet překážek ve směru x,y,z	1	1	1 -
Rozteč překážek ve směru x,y,z	0	0	0 mm
Vektor délky překážky x,y,z	-10000	0	0 mm
Vektor šířky překážky x,y,z	0	10000	0 mm
Vektor výšky překážky x,y,z	0	0	20000 mm
Odraznost překážky	0.300	-	
Poměr jasů překážky a oblohy	0.000	-	

M.oda výpočtu vnitřních odrazů

Mnohonás.odrazy

Činitel denní osvětlenosti [] celkový

Souřadnice z: 850

Y,X-->	600	1600	2600	3600	4600	5600	6600
660	1.88	0.736	0.770	2.97	7.76	7.70	2.93
1660	2.73	1.43	1.66	2.47	3.24	3.23	2.53
2660	2.89	1.75	1.98	2.00	2.19	2.14	1.86
3660	1.71	2.73	1.84	1.49	1.46	1.35	1.33
4660	1.32	1.46	1.52	1.31	1.16	1.05	1.07
5660	2.28	1.82	1.36	0.947	0.842	0.733	0.765
6660	2.25	1.50	0.824	0.760	0.631	0.601	0.619
7660	1.04	0.527	0.846	0.850	0.784	0.652	0.620

Č.d.o. minimální:

0.53

Č.d.o. maximální:

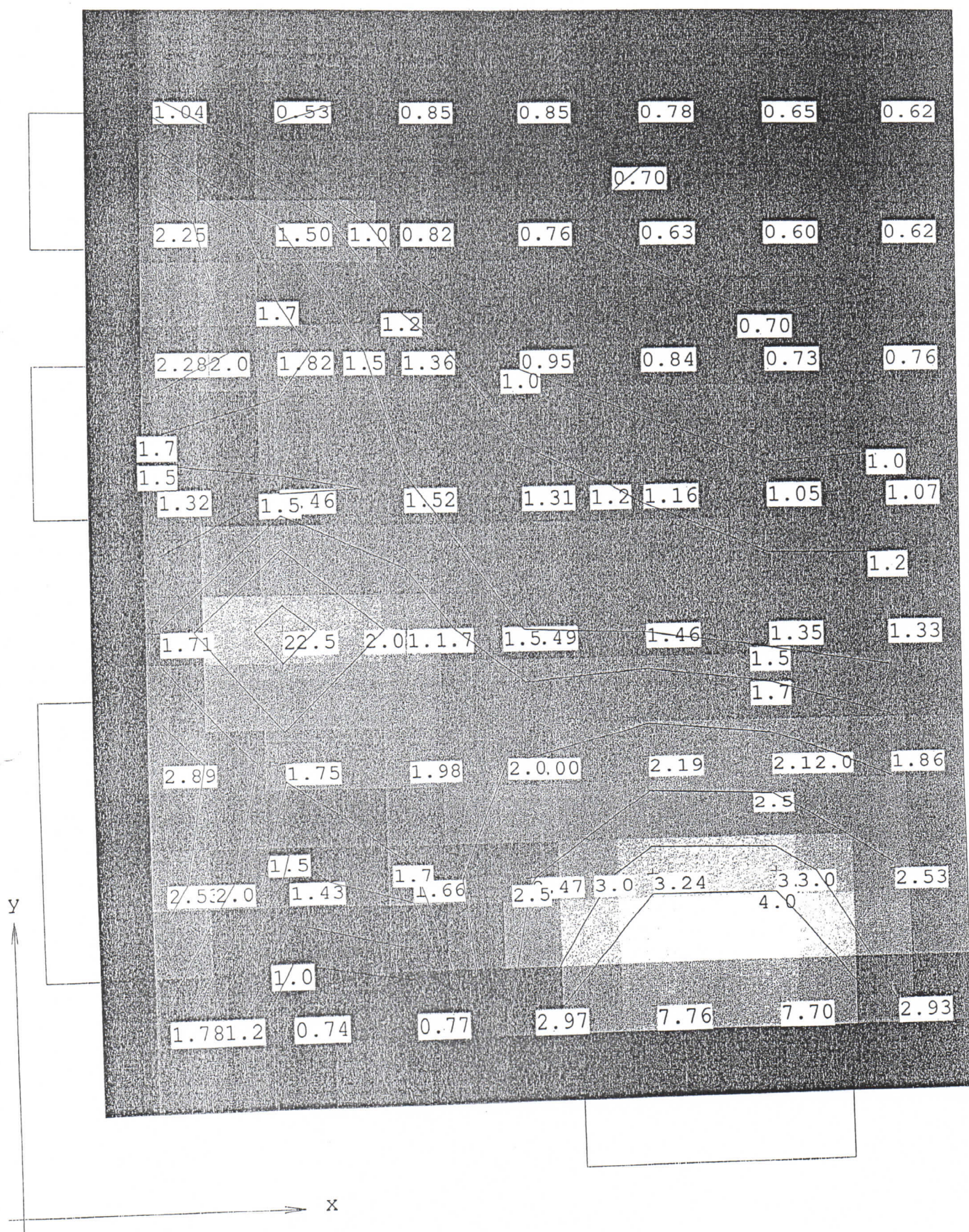
7.76

Č.d.o. střední:

1.77

Rovnoměrnost

0.06



V Ý P O Č E T D E N N Í H O O S V Ě T L E N Í D L E Č S N 73 0580

Day Lighting System V3.1k 17.11.1999

Copyright © 1997,98,99 Staněk, ASTRA spol. s r.o. Zlín

Datum: 6.6.2008 Čas: 18:5

Vstupní data

Název: 102 učebna

Délka místnosti 6420 mm

Šířka místnosti 5220 mm

Výška místnosti 3300 mm

Čistota interieru 2 -

Čistota exterieru 3 -

Druh terénu (1-tmavý,2-sníh) 1 -

Odraznost stropu 0.70 -

Odraznost stěn 1,2,3,4 0.50 0.50 0.50 0.50

Odraznost podlahy 0.30 -

Odraznost vnitřku světlíku 0.50 -

Odraznost vnějšku světlíku 0.50 -

Průměrná odraznost terénu 0.10 -

Průměrná odraznost překážek 0.30 -

Činitel znečištění 0.75 -

Soustava bočních otvorů 1 - Boční soustava 1

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 185 0 900 mm

Vektor délky x,y,z 1100 0 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z 0 -465 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 1 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.72 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 2 - Boční soustava 2

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 2935 0 900 mm

Vektor délky x,y,z 1100 0 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z 0 -465 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 1600 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 2 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.72 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 3 - Boční soustava 3

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 6420 1135 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 2200 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z	465	0	0 mm
Vektor rozteče x,y,z	0	0	0 mm
Počet otvorů podle rozteče	1 -		
Druh zasklení	1 -		
Počet skel okna	2 -		
Koeficient prostupu 1 skla	0.92 -		
Koeficient konstrukce okna	0.76 -		
Koeficient regulačních zařízení	1.00 -		
Koeficient stínění budovou	1.00 -		
Průměrná odraznost otvoru	0.20 -		

Soustava vnějších překážek 1 - budova

Souřadnice rohu 1. překážky x,y,z	9385	0	0 mm
Počet překážek ve směru x,y,z	1	1	1 -
Rozteč překážek ve směru x,y,z	0	0	0 mm
Vektor délky překážky x,y,z	50000	0	0 mm
Vektor šířky překážky x,y,z	0	13000	0 mm
Vektor výšky překážky x,y,z	0	0	8000 mm
Odraznost překážky	0.300 -		
Poměr jasů překážky a oblohy	0.000 -		

Moda výpočtu vnitřních odrazů

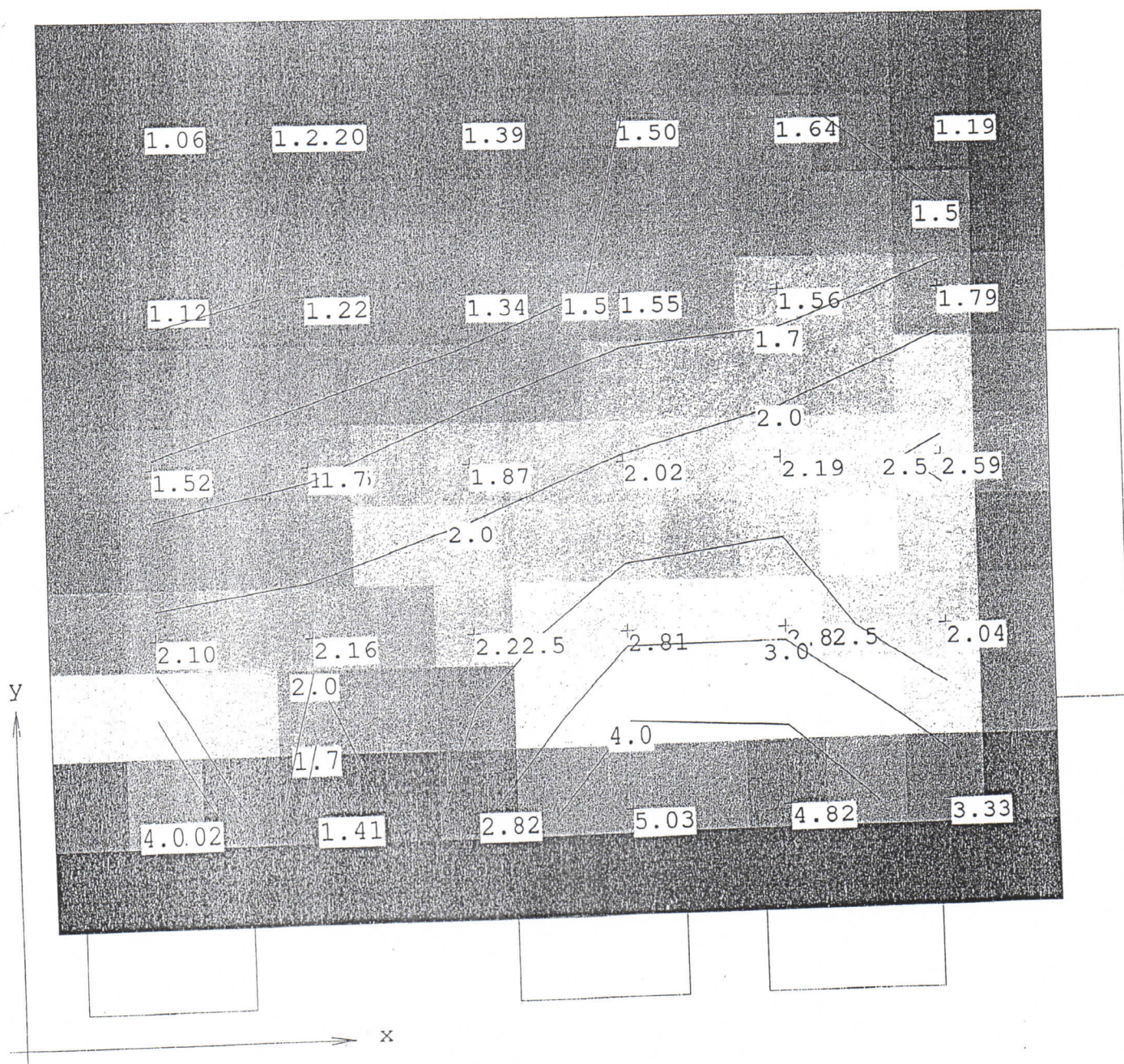
Mnohonás.odrazy

Činitel denní osvětlenosti [] celkový

Souřadnice z: 850

Y,X-->	710	1710	2710	3710	4710	5710
610	4.02	1.41	2.82	5.03	4.82	3.33
1610	2.10	2.16	2.25	2.81	2.84	2.04
2610	1.52	1.65	1.87	2.02	2.19	2.59
3610	1.12	1.22	1.34	1.55	1.56	1.79
4610	1.06	1.20	1.39	1.50	1.64	1.19

Č.d.o. minimální:	1.06
Č.d.o. maximální:	5.03
Č .o. střední:	2.13
vnornomernost	0.21



V Ý P O Č E T D E N N Í H O O S V Ě T L E N Í D L E Č S N 73 0580

Day Lighting System V3.1k 17.11.1999

Copyright © 1997,98,99 Staněk, ASTRA spol. s r.o. Zlín

Datum: 6.6.2008

Čas: 18:20

Vstupní data

Název: 201 učebna

Délka místnosti 6185 mm

Šířka místnosti 8320 mm

Výška místnosti 3300 mm

Čistota interieru 2 -

Čistota exterieru 3 -

Druh terénu (1-tmavý,2-sníh) 1 -

Odraznost stropu 0.70 -

Odraznost stěn 1,2,3,4 0.50 0.50 0.50 0.50

Odraznost podlahy 0.30 -

Odraznost vnitřku světlíku 0.50 -

Odraznost vnějšku světlíku 0.50 -

Průměrná odraznost terénu 0.10 -

Průměrná odraznost překážek 0.30 -

Účinitel znečištění 0.75 -

Soustava bočních otvorů 1 - Boční soustava 1

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 0 970 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 2200 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z -465 0 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 1 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.76 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 2 - Boční soustava 2

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 0 4470 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 1100 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z -465 0 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 2000 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 2 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.72 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 3 - Boční soustava 3

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 3985 0 900 mm

Vektor délky x,y,z 2200 0 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z	0	-465	0 mm
Vektor rozteče x,y,z	0	0	0 mm
Počet otvorů podle rozteče	1	-	
Druh zasklení	1	-	
Počet skel okna	2	-	
Koeficient prostupu 1 skla	0.92	-	
Koeficient konstrukce okna	0.76	-	
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-	
Koeficient stínění budovou	1.00	-	
Průměrná odraznost otvoru	0.20	-	

Soustava vnějších překážek 1 - strom

Souřadnice rohu 1. překážky x,y,z	-10000	0	0 mm
Počet překážek ve směru x,y,z	1	1	1 -
Rozteč překážek ve směru x,y,z	0	0	0 mm
Vektor délky překážky x,y,z	-10000	0	0 mm
Vektor šířky překážky x,y,z	0	10000	0 mm
Vektor výšky překážky x,y,z	0	0	20000 mm
Odraznost překážky	0.300	-	
Poměr jasů překážky a oblohy	0.000	-	

...oda výpočtu vnitřních odrazů

Mnohonás.odrazy

Činitel denní osvětlenosti [] celkový

Souřadnice z: 850

Y,X-->	593	1593	2593	3593	4593	5593
660	1.82	0.764	0.817	3.03	7.90	8.18
1660	2.76	1.46	1.70	2.53	3.37	3.54
2660	2.92	1.78	2.02	2.06	2.29	2.35
3660	1.73	2.76	1.87	1.54	1.53	1.54
4660	1.34	1.48	1.54	1.35	1.22	1.24
5660	2.30	1.84	1.38	0.973	0.881	0.846
6660	2.26	1.52	0.837	0.776	0.653	0.668
7660	1.05	0.535	0.858	0.861	0.798	0.682

d.o. minimální:	0.53
Č.d.o. maximální:	8.18
Č.d.o. střední:	1.88
Rovnoměrnost	0.06



V Ý P O Č E T D E N N Í H O O S V Ě T L E N Í D L E Č S N 73 0580

Day Lighting System V3.1k 17.11.1999

Copyright © 1997,98,99 Staněk, ASTRA spol. s r.o. Zlín

Datum: 6.6.2008

Čas: 18:10

Vstupní data

Název: 202 učebna

Délka místnosti 5035 mm

Šířka místnosti 6020 mm

Výška místnosti 3300 mm

Čistota interieru 2 -

Čistota exterieru 3 -

Druh terénu (1-tmavý,2-sníh) 1 -

Odraznost stropu 0.70 -

Odraznost stěn 1,2,3,4 0.50 0.50 0.50 0.50

Odraznost podlahy 0.30 -

Odraznost vnitřku světlíku 0.50 -

Odraznost vnějšku světlíku 0.50 -

Průměrná odraznost terénu 0.10 -

Průměrná odraznost překážek 0.30 -

Index znečištění 0.75 -

Soustava bočních otvorů 2 - Boční soustava 2

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 1550 0 900 mm

Vektor délky x,y,z 1100 0 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z 0 -465 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 1600 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 2 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.72 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava bočních otvorů 3 - Boční soustava 3

Souřadnice rohu 1. otvoru x,y,z 5035 1135 900 mm

Vektor délky x,y,z 0 2200 0 mm

Vektor výšky x,y,z 0 0 1950 mm

Vektor ostění x,y,z 465 0 0 mm

Vektor rozteče x,y,z 0 0 0 mm

Počet otvorů podle rozteče 1 -

Druh zasklení 1 -

Počet skel okna 2 -

Koeficient prostupu 1 skla 0.92 -

Koeficient konstrukce okna 0.76 -

Koeficient regulačních zařízení 1.00 -

Koeficient stínění budovou 1.00 -

Průměrná odraznost otvoru 0.20 -

Soustava vnějších překážek 1 - budova

Souřadnice rohu 1. překážky x,y,z 9385 0 0 mm

Počet překážek ve směru x,y,z 1 1 1 -

Rozteč překážek ve směru x,y,z 0 0 0 mm

Vektor délky překážky x,y,z	50000	0	0 mm
Vektor šířky překážky x,y,z	0	13000	0 mm
Vektor výšky překážky x,y,z	0	0	8000 mm
Odraznost překážky	0.300	-	
Poměr jasů překážky a oblohy	0.000	-	

Metoda výpočtu vnitřních odrazů

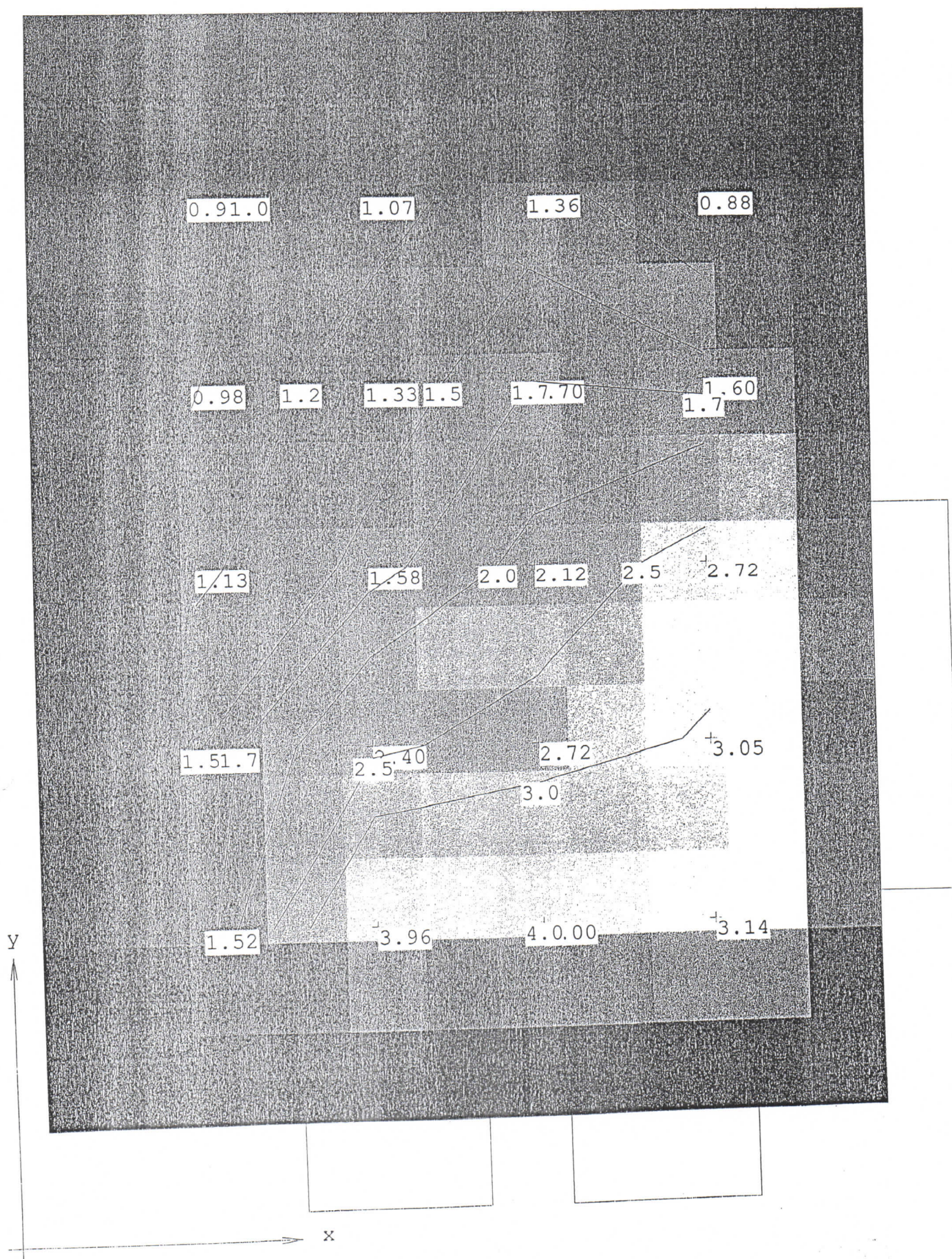
Mnohonás.odrazy

Činitel denní osvětlenosti [] celkový

Souřadnice z: 850

Y,X-->	1000	2012	3024	4036
1000	1.52	3.96	4.00	3.14
2005	1.49	2.40	2.72	3.05
3010	1.13	1.58	2.12	2.72
4015	0.984	1.33	1.70	1.60
5020	0.961	1.07	1.36	0.876

Č .o. minimální:	0.88
Č .o. maximální:	4.00
Č.d.o. střední:	1.99
Rovnoměrnost	0.21



VÝPOČET UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

ZŠ BOŽENY NĚMCOVÉ – „PŘÍSTAVBA“

VYPRACOVAL

MÍSTO STAVBY

DATUM

: VÁCLAV POSPÍŠIL

mob. 776 238604, pospisil.proj@volny.cz

: OPAVA

: 2008-06-08

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ÚVOD

Návrh umělého osvětlení je zpracován pro prostory učeben ve výše uvedeném objektu, ve kterém dochází k trvalému pobytu osob. Prostory budou nově vybudovány. Využití prostoru s trvalým pobytem osob je dána charakterem místností.

POUŽITÉ PODKLADY

Jako podklady k vypracování světelně technického projektu byly použity projektové podklady (výkresy) stavební části a prohlídka staveniště.

PROSTORY – POŽADAVKY NA OSVĚTLENÍ

Návrh prostor je proveden pro prostor učeben a kabinetu. Místnosti budou využity dle charakteru místností. Na pracovištích bude pobyt trvalý – cca 8 hod. Předpokládaný počet pracovníku bude určen provozovatelem.

CITOVANÉ NORMY

ČSN EN 12464-1

Umělé osvětlení

ČSN 36 0020-1

Sdružené osvětlení

VÝPOČET UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

Výpočet umělého osvětlení je zpracován dle ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

1) Výběr výpočetní metody

Pro výpočet umělého osvětlení bylo použito výpočtového programu WILS firmy ASTRA Staněk, Zlín. Výsledné hodnoty jsou graficky vyvedeny ve formě izolinií. V tabulce výsledných hodnot budou uvedeny hodnoty (osvětlenost E_m , činitel oslnění UR_{GL} , index podání barev R_A , rovnoměrnost osvětlení v místě pracovního úkolu).

2) Navržené typy svítidel

V projektu jsou navržena zářivková svítidla s osazením na strop:

Typ ELPLAST BEGHELI 11-013/258/BA – 2x58W – Bílá mřížka

Konvenční předřadníky

Světelný zdroj zářivka 58W/840 - podání barev 85/5200lm

Počet a rozmístění osvětlení dle přílohové části – výpočtová část.

3) Základní parametry

Vzhledem k využití místností je čistota prostředí = 3 (průměrné), odraznost stropu = 0,7 {bílá}; všech okolních stěn = 0,50, podlahy = 0,30. Hodnoty jsou stanoveny na základě provozované činnosti určené charakterem využití.

Projekt předepisuje:

- individuální výměnu zdrojů, nejdéle 1x za 36 měsíců při udávané životnosti zdroje 1000 hodin.

Při výměně světelných zdrojů je nutno dodržet typ dle doloženého výpočtu

- interval čištění svítidel = 12 měsíců

- interval obnovy povrchů = 24 měsíců

- v rámci předepsané údržby bude provedeno čištění svítidel a trubic. Práce na svítidlech bude provádět osoba s elektrotechnickou kvalifikací §5 nebo odborná firma., práce při čištění mřížek může provádět osoba určená k úklidu. Bude provedena očista trubic, reflexních ploch a mřížek svítidel, u obnovy povrchů vymalování místnosti v barevných odstínech dle odraznosti určených ve výpočtu.

Při čištění světelných zdrojů – hlavně u zářivkových trubic - je nutná kontrola patic zdrojů. Při začínajícím černání patic je nutná výměna trubic, jelikož černání patic je známka ukončení

životnosti trubice a jejich snížené hodnoty světelného toku v lm. Demontované trubice nutno vrátit prodejci, jedná se o kontaminovaný odpad!!!!

4) Stanovení třídy osvětlenosti a kontrastu – normové požadavky

Dle ČSN EN 12464 tabulka 5.6 oddíl 5.6.2.2 Učebny

Jsou stanoveny tyto parametry

Místnost učebny (5.6.2.2.): E_m - 500lx, oslnění URG_L - 19, podání barev R_A -85, rovnoměrnost v místě pracovního úkolu nad 0,7 a rovnoměrnost bezprostředního okolí úkolu nad 0,5 . Uvedené hodnoty jsou minimální.

Dle ČSN EN 12464 tabulka 5.6 oddíl 5.6.2.20 – Prostor vyučujícího

Jsou stanoveny tyto parametry

Místnost vyučujícího (5.6.2.20): E_m - 300lx, oslnění URG_L - 19, podání barev R_A -85, rovnoměrnost v místě pracovního úkolu nad 0,7 a rovnoměrnost bezprostředního okolí úkolu nad 0,5 . Uvedené hodnoty jsou minimální.

5) Vyhodnocení výsledků výpočtu umělého osvětlení

Jak vyplývá z příloženého projektu a níže uvedené tabulky, vyhovují všechny místnosti předpisům daným zmíněnými normami. K zachování trvalé platnosti tohoto výpočtu je nutno dbát na dodržení předepsaných intervalů čištění svítidel a obnovy povrchů.

6) Tabulka výsledných hodnot

Ref. číslo EN12464	Místnost účel	Hodnota E_m -požadov	Hodnota E_m -výpočt	Oslnění URG_L -pož	Oslnění URG_L -vyp	Podání barev R_A	r prac ploch	Poznámka
5.6.2.2	Učebna 101	500	610,9	19,0	15,8	85	0,700	Vyhovuje
5.6.2.2	Učebna 102	500	500,1	19,0	16,3	85	0,710	Vyhovuje
5.6.2.2	Učebna 201	500	686,3	19,0	15,5	85	0,710	Vyhovuje
5.6.2.2	Učebna 202	500	520,7	19,0	15,3	85	0,730	Vyhovuje
5.6.2.20	Kabinet 203	300	447,9	19,0	5,9	85	0,820	Vyhovuje

Vysvětlivky:

E_m -požadov. – udržovaná osvětlenost na srovnávací rovině dle ČSN

E_m -výpočt. – udržovaná osvětlenost na srovnávací rovině dle výpočtu

URG_L -pož – jednotné meze omezení oslnění dle ČSN

URG_L -vyp – jednotné meze omezení oslnění dle výpočtu

R_A - index podání barev

r – rovnoměrnost osvětlení

V Opavě dne 2008-06-08

Vypracoval: Pospíšil Václav

projekty elektro

mob. 776 238604

pospisil.proj@volny.cz

ING. JAN POSPÍŠIL

stavební projekty

Na Pastýřníku 21, 747 05 Malé Hoštice

IČO: 68917611