

STAVEBNÍ FYZIKA :
„STAVBA VÝJEZDOVÉ ZÁKLADNY ZDRAVOTNICKÉ
ZÁCHRANNÉ SLUŽBY JIHOMORAVSKÉHO KRAJE, P.
O. V HUSTOPEČÍCH“

B.2 VÝPOČET DENNÍHO OSVĚTLENÍ

VYHODNOCENÍ PROJEKTOVANÉ STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍ FYZIKY - PODKLADOVÝ MATERIÁL
K PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI PRO VYDÁNÍ SPOLEČNÉHO ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A STAVEBNÍHO POVOLENÍ DLE
VYHLÁŠKY 499/2006 VE ZNĚNÍ 405/2017 PŘÍL.8

Zpracovatel:

ATELIER / 2002, S.R.O.
ING. ARCH. VLADISLAV VRÁNA
Sídlo: Zachova 634/6,
602 00 Brno

VYPRACOVAL: ING. ZUZANA MIKESKOVÁ

Zakázkové číslo : **A 1715/1**

Termín : **03/2018**

Obsah :

1. Identifikační údaje a cíl zakázky	3
2. Světelná technika	6
2.1. Legislativa	6
2.1.1. Osvětlení denní	7
2.1.2. Osvětlení sdružené	9
2.2. Technické řešení	10
2.2.1. Osvětlení denní	10
2.2.2. Osvětlení sdružené	9
2.3. Výpočty, grafy a posouzení	11
2.3.1. Osvětlení denní	11
2.3.2. Osvětlení sdružené	11
2.4. Závěr	13
2.4.1. Osvětlení denní	13
2.4.2. Osvětlení sdružené	13
2.5. Přílohy	18

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A CÍL ZAKÁZKY

Příloha k Souhrnné technické zprávě obsahuje komplexní rozbor **denního osvětlení místnosti nově vybudované Pracovny – m.č. 119 z hlediska stavební fyziky** v následujícím rozsahu, odpovídajícímu úrovni projektové dokumentace pro stavební povolení:

Světelná technika

Zmíněná budova je podrobena rozboru z hlediska světelné techniky v rozsahu, určeném příslušnými ČSN, ČSN ISO a ČSN EN uvedenými v seznamu legislativy světelné techniky.

Vyhodnoceny z hlediska jejich světelně technických parametrů jsou:

- **denní osvětlení** - jednotlivé charakteristické vnitřní prostory jsou specifikovány v projektované budově a na základě korektních znalostí konkrétních typů jejich osvětlovacích soustav (boční, horní, kombinovaná), odpovídajících stupni projektové dokumentace pro stavební povolení, resp. prvků osvětlovacích soustav (rozměry místnosti a světlosti povrchů jejich obvodových konstrukcí, rozměry a poloha osvětlovacích otvorů s jejich technickými vlastnostmi - konstrukce osvětlovacího prvku, typ zasklení), místa a charakteru zrakové činnosti, jsou stanoveny jejich světelně technické vlastnosti výpočtem a následně posuzovány s legislativními kritérii, přičemž je konstatováno, zda jsou splněna.
- **umělé osvětlení** - **Osvětlovací soustavy umělého osvětlení nejsou ve zprávě stavební fyziky vyhodnocovány. Viz. součást samostatné přílohy (příloha B.3 Výpočet umělého osvětlení)**
- **sdužené osvětlení** - jednotlivé charakteristické vnitřní prostory jsou specifikovány v projektované budově a na základě korektních znalostí konkrétních typů jejich osvětlovacích soustav (boční, horní, kombinovaná), odpovídajících stupni projektové dokumentace pro stavební povolení, resp. prvků osvětlovacích soustav (rozměry místnosti a světlosti povrchů jejich obvodových konstrukcí, rozměry a poloha osvětlovacích otvorů s jejich technickými vlastnostmi - konstrukce osvětlovacího prvku, typ zasklení), místa a charakteru zrakové činnosti, jsou stanoveny jejich světelně technické vlastnosti výpočtem a následně posuzovány s legislativními kritérii, přičemž je konstatováno, zda jsou splněna.

Cílem zakázky je vyhodnotit charakteristické pracoviště z hlediska denního osvětlení a konstatovat, zda osvětlovací soustava denního osvětlení splňuje legislativní požadavky na ni kladené. Pokud úroveň denního osvětlení nebude dosažena pouze osvětlovacími otvory soustav denního osvětlení, potom potřebná úroveň osvětlení bude zajištěna sduženým osvětlením a denní osvětlení bude posuzováno pro tuto situaci.

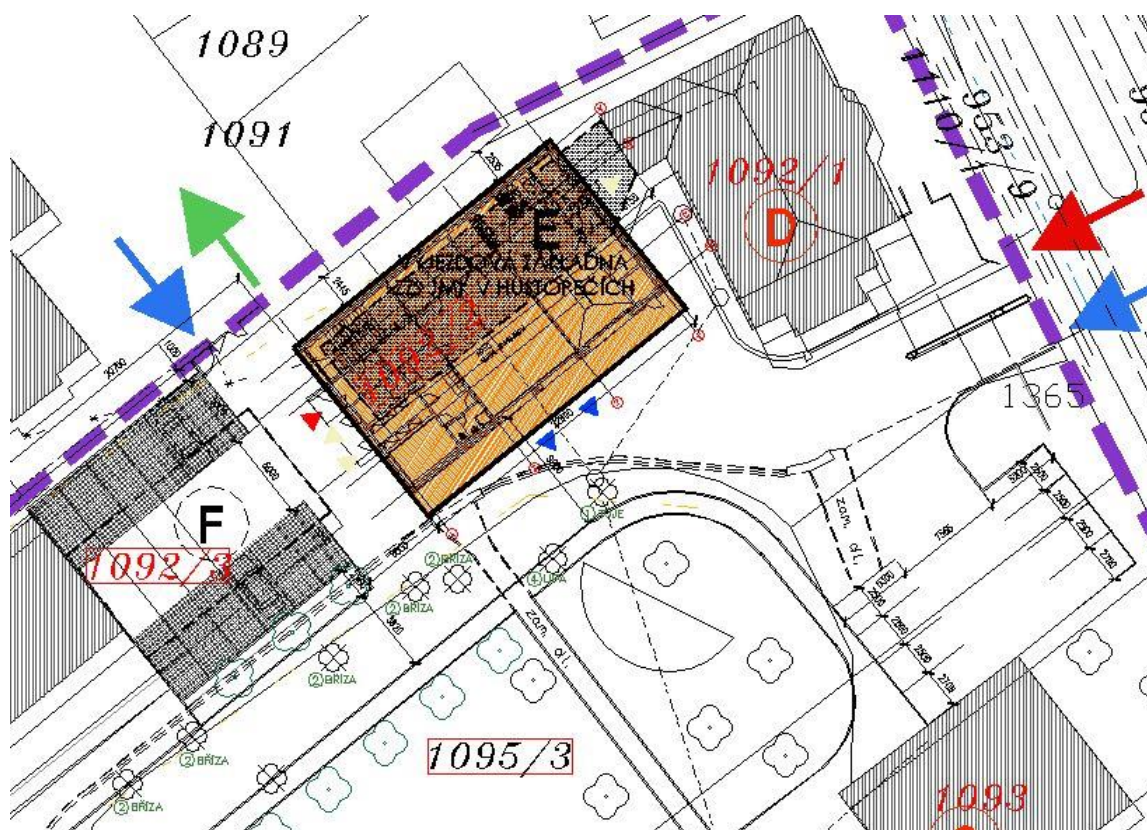
Úroveň zpracování profese stavební fyziky - světelné techniky je podkladem k projektové dokumentaci pro stavební povolení a je zpracována na základě podkladů, odpovídajících jejímu stupni.

Použité podklady technické

1. **Situace**
2. **Stavební výkresy** - půdorysy, řezy
3. **Technické zprávy**

Situace projektované budovy a jeho okolí je doložena na **Obrázku č. 1.1., 1.2**

Obrázek č. 1.1. : Situace lokality projektované budovy a jeho okolí



Obrázek č. 1.2. : Situace lokality projektované budovy a jeho okolí – letecký snímek



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

2.1. LEGISLATIVA

Požadované světelné technické vlastnosti, kladené na osvětlovací soustavy místností budovy, a metody jejich kvantifikace vycházejí z požadavků následujících legislativních podkladů :

1. **ČSN ISO 31 – 0 Veličiny a jednotky - Část 0: Všeobecné zásady.**
Tato část normy podává všeobecnou informaci o zásadách, týkajících se fyzikálních veličin, rovnic, značek veličin a jednotek a koherentní soustavy jednotek, zejména Mezinárodní soustavy jednotek, SI.
2. **ČSN ISO 31 – 6 Veličiny a jednotky - Část 6: Světlo a příbuzná elektromagnetická zařízení.**
Tato část normy uvádí názvy a značky veličin a jednotek světla a příbuzných elektromagnetických záření.
3. **ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov - Část 1: Základní požadavky.**
Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení vnitřních prostorů budov (dále jen denního osvětlení) a pro posuzování návrhu stavebních objektů z hlediska jejich vlivu na denní osvětlení okolních budov. Při navrhování těchto druhů budov, pro které platí samostatné technické normy, nebo předpisy, stanovící zvláštní požadavky na jejich denní osvětlení, platí tato norma pouze v rozsahu, ve kterém se příslušné technické normy, nebo předpisy na ni odvolávají.
4. **ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov - Část 2: Denní osvětlení obytných budov.**
Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení obytných budov (dále jen denního osvětlení) a navazuje na ustanovení ČSN 73 0580 - 1.
5. **ČSN 73 0580 – 3 Denní osvětlení budov. Část 3: Denní osvětlení škol.**
Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení škol všech druhů (školy základní, střední, odborné, vysoké, zvláštní) a předškolních výchovných zařízení (mateřské školy, mateřské školy s jeslemi). Platí přiměřeně i pro výukové prostory v jiných zařízeních (např. školící střediska) a navazuje na ustanovení ČSN 73 0580 - 1.
6. **ČSN 73 0580 – 4 Denní osvětlení budov. Část 4: Denní osvětlení průmyslových budov.**
Tato norma platí pro navrhování a posuzování denního osvětlení průmyslových budov. Platí i pro jiné vnitřní prostory, pokud se v nich vykonávají činnosti obdobného charakteru (drobná výroba, nebo služby, speciální dílny škol apod.) a navazuje na ustanovení ČSN 73 0580 - 1.
7. **ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů. Část 1: Vnitřní pracovní prostory.**
Tato norma platí pro umělé osvětlení vnitřních prostorů staveb. Spolu s doplňujícími ustanoveními přidružených norem je podkladem pro navrhování, udržování, provoz a kontrolu umělého osvětlení.
8. **ČSN 36 0452 Umělé osvětlení obytných budov.**
Tato norma platí pro obytné budovy všeho druhu, předepisuje požadavky na umělé osvětlení z hlediska zdravého prostoru.
9. **ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení.**
Tato norma platí pro navrhování, posuzování, užívání a kontrolu sdruženého osvětlení vnitřních prostorů, což je současné osvětlení denním a doplňujícím umělým osvětlením.
10. **ČSN 73 4301 Obytné budovy.** červen 2004
Tato norma stanoví požadované hodnoty proslunění pro obytné budovy.
11. **ČSN 73 0581 Oslunění budov a venkovních prostor – Metoda stanovení hodnot** září 2009
Tato norma sjednocuje postup výpočtu doby oslunění.
12. **Nařízení vlády č. 361/2007, ve znění pozdějších předpisů, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.**
Část druhá, § 45 Osvětlení pracoviště.
Tento zákon, resp. uvedený paragraf stanoví zákonné požadavky na osvětlení pracovišť s odvoláním na normové hodnoty osvětlení, dané konkrétními technickými požadavky, obsaženými v příslušné české technické normě.

Osvětlení pracovních vnitřních prostorů denním, popřípadě sdruženým osvětlením musí odpovídat nárokům vykonávané zrakové činnosti, vytvořit pohodu vidění a zajistit bezpečnost osob. Dodržení funkčních požadavků zajišťuje v budovách prevenci psychofyzilogických poruch uživatelů, požadovaný stav vnitřního prostoru pro technologické činnosti, nízkou spotřebu energie tepelné při provozu osvětlovací soustavy denního osvětlení a energie elektrické při provozu osvětlovací soustavy umělého osvětlení. Funkční požadavky předepisují kvantitu a kvalitu osvětlení, charakterizované množstvím a distribucí světelného toku, resp. jasových poměrů v zorném poli osob.

Dodržení hygienických požadavků zajišťuje v jednotlivých vnitřních prostorech budov, prostřednictvím správného osvětlení a architektonických vlastnostech prostoru, zrakovou pohodu, což je příjemný psychofyzilogický stav, potřebný pro odpočinek a účinnou práci.

2.1.1. OSVĚTLENÍ DENNÍ

Osvětlovací soustavy denního osvětlení jsou posuzovány z hledisek zajištění světelné pohody ve vnitřních prostorech příslušných budov v procesu jejich využívání po dobu životnosti stavby podle podkladů legislativních (1) až (6) a souvisejících.

Jedná se zejména o problematiku splnění hygienických požadavků, vyplývajících z charakteru dané zrakové činnosti, zajištěním kvantitativních a kvalitativních parametrů osvětlení.

Pracoviště, na kterých nemohou být splněny normové hodnoty pro denní, nebo sdružené osvětlení, a předpokládaná doba osob je delší než 4 hodiny za směnu, je možno zřizovat jen v případech, uvedených v § 3, odst. 3 zákona (11). V opačném případě musí být zajištěno vyhovující denní, nebo sdružené osvětlení ve smyslu uvedených norem (1) až (6), resp.(9).

Výsledkem návrhu, resp. posouzení, osvětlovací soustavy je konstatování splnění technických požadavků podle článku 4 normy (3), přičemž denní osvětlení vnitřních prostorů budov se navrhuje a posuzuje podle následujících základních hledisek, viz. článek 4.1.6 normy (3) :

- **úroveň denního osvětlení** daná dostatečností světelného toku dopadajícího na srovnávací rovinu, vyjádřená světelným vektorem, intenzitou osvětlení, nebo činitelem denní osvětlenosti, viz. článek 4.1.7 normy (3)
- **rovnoměrnost osvětlení** je dána rozložením světelného toku, dopadajícího na síť kontrolních bodů srovnávací roviny, a je vyjádřená poměrem nejmenší a největší hodnoty činitele denní osvětlenosti, zjištěné v síti kontrolních bodů, viz. článek 4.4.1 normy (3)

Základní požadavky na denní osvětlení jsou stanoveny legislativou (3), kap.4.2, čl.4.2.1. až 4.2.6.).

Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory, určené pro **trvalý pobyt lidí** během dne, kromě případů kdy v nich lze navrhnout sdružené osvětlení podle ČSN 36 0020, nebo pouze umělé osvětlení podle hygienických předpisů, přičemž za trvalý pobyt lidí ve vnitřním prostoru, nebo v jeho funkčně vymezené části, se považuje pobyt, který **trvá v průběhu jednoho dne** (za denního světla) **déle než 4 hodiny a opakuje se při trvalém užívání budovy více než jednou týdně**.

V **nově navrhovaných budovách** musí mít vždy vyhovující denní osvětlení

- obytné místnosti bytů
- ložnice a pokoje zařízení pro dlouhodobé ubytování (domovy mládeže, koleje, ubytovny apod.) a pro dlouhodobou rekreaci (lázeňské domy, zotavovny apod.)
- denní místnosti zařízení pro předškolní výchovu (jesle, mateřské školy)
- učebny škol, kromě speciálních učeben a poslucháren, viz. norma (5)
- vyšetřovny a lůžkové místnosti (pokoje) zdravotnických zařízení
- místnosti pro oddech a jídelny, určené pro uživatele vnitřních prostorů bez denního světla

Denní osvětlení vnitřních prostorů budov a jejich funkčně vymezených částí se navrhuje **podle zrakových činností**, pro které jsou určeny a kterým denní osvětlení slouží. Je-li denní osvětlení vnitřního prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části, určeno pro různé zrakové činnosti, potom musí vyhovovat těm, které mají největší požadavky na osvětlení.

Jsou-li určité **zrakové činnosti omezeny jen na část vnitřního prostoru**, **odstupňuje se denní osvětlení** funkčně vymezených částí vnitřního prostoru **podle příslušných zrakových činností**.

Pozn. : Takové odstupňování je účelné zejména při bočním denním osvětlení v případech, kdy je možné část vnitřního prostoru v blízkosti osvětlovacích otvorů vyhradit pro činnosti s větší zrakovou obtížností a zbytek prostoru využít pro činnosti nižších tříd. Podobně je možné odstupňovat osvětlení v půdorysně rozsáhlých vnitřních prostorech s horním, nebo kombinovaným osvětlením.

Veličina : Hodnoty činitele denní osvětlenosti (podle legislativy (3), kap.4.3, čl. 4.3.1. až 4.3.4.)

Požadavky na úroveň denního osvětlení pro jednotlivé zrakové činnosti se stanoví podle **zrakové obtížnosti**, určené poměrnou pozorovací vzdáleností, která vyplývá z velikosti kritického detailu a pozorovací vzdáleností. Denní osvětlení se navrhuje tak, aby hodnoty **činitele denní osvětlenosti** ve vnitřním prostoru celém, nebo jeho funkčně vymezených částech, nebyly menší, než pro odpovídající zrakové činnosti v **pracovních prostorech** stanoví čl. 4.3.2. až 4.3.4. legislativy (3) a v **obytných prostorech** čl. 2.2 legislativy (4).

Úroveň denního osvětlení se s ohledem na jeho neustálou proměnlivost, stanoví poměrnou veličinou, kterou je **činitel denní osvětlenosti D**, podle vztahu

$$D \geq D_N = \frac{E_{H,int}}{E_{H,ext}} \cdot 100$$

[%; %, lx, lx] (2.1.1.1.)

kde je

D_N normou požadovaná hodnota činitele denní osvětlenosti
 $E_{H,int}$ hodnota intenzity osvětlení vodorovné srovnávací roviny v daném bodě sítě posuzovaných bodů vnitřního prostoru
 $E_{H,ext}$ hodnota intenzity osvětlení nezastíněné vodorovné roviny venkovního prostoru

Veličina : **Rovnoměrnost denního osvětlení** (podle legislativy (3), kap.4.4., čl. 4.4.1 až 4.4.2.)

Hodnota rovnoměrnosti denního osvětlení ve vnitřních prostorech, ve kterých se podle čl. 4.3.2. legislativy (3) požaduje splnění jen minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti, **nemá být** při třídách zrakových činností **I až IV menší než 0,2** a při třídě **V menší než 0,15**. Při třídách **I až III** se **doporučuje** rovnoměrnost osvětlení **nejméně 0,3**. Rovnoměrnost denního osvětlení se přitom určuje jako **podíl nejmenší a největší hodnoty činitele denní osvětlenosti**, zjištěné v kontrolních bodech sítě na vodorovné srovnávací rovině **ve funkčně vymezené části vnitřního prostoru**, podle vztahu

$$r \geq r_N = \frac{D_{min}}{D_{max}} \quad [-; \%, \%] (2.1.1.2.)$$

kde je

r_N normou požadovaná hodnota rovnoměrnosti denního osvětlení
 D_{min} minimální hodnota činitele denního osvětlení v pravidelné síti posuzovaných bodů ve funkčně vymezené části vnitřního prostoru
 D_{max} maximální hodnota činitele denního osvětlení v pravidelné síti posuzovaných bodů ve funkčně vymezené části vnitřního prostoru

Úroveň denního osvětlení v pracovních prostorech se posuzuje podle ustanovení čl. 4.3.2. až 4.3.4. legislativy (3) následujícím způsobem :

Minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} podle *Tabulky č. 2.1.1.1.* musí být splněny ve všech kontrolních bodech vnitřního prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části.

Jde-li o **trvalý pobyt lidí** ve vnitřním prostoru, nebo jeho funkčně vymezené části, musí být **minimální hodnota** činitele denní osvětlenosti D_{min} rovna **nejméně 1,5%** a **průměrná hodnota** činitele denní osvětlenosti D_m , pokud se požaduje podle čl. 4.3.2. legislativy (3), rovna **nejméně 3%**, ikdyž pro danou zrakovou činnost stačí nižší hodnoty.

Tabulka č. 2.1.1.1. : Třídění zrakových činností a hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} , D_m

Třída zrakové činnosti	Charakteristika zrakové činnosti	Poměrná pozorovací vzdálenost	Příklady zrakových činností	Hodnota činitele denní osvětlenosti	
				minimální $D_{min,N} [\%]$	průměrná $D_{m,N} [\%]$
IV	středně přesná	500 až 1 000	Středně přesná výroba a kontrola, čtení, psaní (rukou i strojem), vyšetření	1,5	5,0

Požadavky na světelné technické vlastnosti dále specifikovaných vnitřních prostorů jsou stanoveny podle výše uvedených tabulek, resp. vztahů.

Specifikace typů charakteristických vnitřních **pracovních prostorů** je následující:

Vnitřní prostor : **2.09 Zdravotníci, 2.11 Lékař**

Klasifikace : Třída zrakové činnosti **IV**.

Veličina : Činitel denní osvětlenosti

Hodnota : $D_{min} = 1,5 \%$ minimální

Veličina : Rovnoměrnost osvětlení

Hodnota : $r \geq 0,2$ -

Zásadní technický a funkční popis soustav denního osvětlení je uveden v kapitole **2.2. Technické řešení - 2.2.1. Osvětlení denní**. Stanovení a vyhodnocení světelné technických vlastností soustav denního osvětlení výpočtem a jejich posouzení s požadovanými legislativními hodnotami je uvedeno v kapitole **2.3. Výpočty, grafy a posouzení - 2.3.1. Osvětlení denní**.

2.1.2. OSVĚTLENÍ SDRUŽENÉ

Osvětlovací soustavy sruženého osvětlení nejsou ve zprávě stavební fyziky vyhodnocovány.

Veličina : Úroveň denní složky sruženého osvětlení (Podle legislativy (9), kap.4.4)

Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru se sruženým osvětlením, nebo v jeho funkčně vymezené části, musí být zachován dostatečný podíl denní složky, což je zajištěno splněním minimální hodnoty činitele denní osvětlenosti D_{min} , resp. průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti D_m podle Tabulky č. 2.1.2.1.

Tabulka č. 2.1.2.1. : Hodnoty činitele denní osvětlenosti

Třída zrakové činnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti	
	D_{min} [%]	D_m [%]
I, II	1,0	2,5
III	0,7	2,0
IV	0,5	1,5
V až VII	0,5	1,0

Pozn.: Průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti 1 % musí být, při trvalém pobytu lidí, splněna ve všech případech, tedy i při bočním, nebo kombinovaném osvětlení!

Veličina : Úroveň doplňujícího umělého osvětlení (Podle legislativy (9), kap.4.5)

Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru se sruženým osvětlením, nebo v jeho funkčně vymezené části se sruženým osvětlením, musí být hodnoty místně průměrné a časově minimální osvětlenosti celkovým, nebo odstupňovaným umělým osvětlením nejméně podle Tabulky č. 2.1.2.2.

Tabulka č. 2.1.2.2. : Hodnoty osvětlenosti doplňujícího umělého osvětlení soustavy sruženého osvětlení

Hodnota udržované osvětlenosti soustavy umělého osvětlení								
5 000	3 000	2 000	1 500	1 000	750	500	300	200
5 000	3 000	2 000	1 500	1 000	750	750	500	300

Veličina : Rovnoměrnost sruženého osvětlení (Podle legislativy (9), kap. 4.6)

Při trvalém pobytu lidí ve vnitřním prostoru s bočními osvětlovacími otvory, nebo v jeho funkčně vymezené části, musí být hodnoty rovnoměrnosti celkového sruženého osvětlení nejméně $r \geq 0,2$.

Pozn.: Hodnoty osvětlenosti sruženým osvětlením jsou součtem denní a doplňující umělé složky, vyjádřené v lx !

Požadavky na světelné technické vlastnosti dále specifikovaných vnitřních prostorů jsou stanoveny podle výše uvedených tabulek, resp. vztahů.

Specifikace typů charakteristických vnitřních pracovních prostorů je následující:

Vnitřní prostor : 2.09 Zdravotníci, 2.11 Lékař

Složka osvětlení : Denní

Požadavek : třída zrakové činnosti
činitel denní osvětlenosti

IV.

$D_{min} = 0,5 \%$

$D_m = 1,5 \%$

Složka osvětlení : Umělá

Požadavek : udržovaná osvětlenost soustavy umělého osvětlení

$E_m = 500 [lx]$

udržovaná osvětlenost soustavy sruženého osvětlení

$E_m = 750 [lx]$

náhradní teplota chromatičnosti

$T_{cp} < 3\,300 \text{ až } 5\,300 > [K]$

rovnoměrnost osvětlení zrakového úkolu

$r \geq 0,7 [-]$

rovnoměrnost osvětlení bezprostředního okolí zrakového úkolu

$r \geq 0,5 [-]$

rovnoměrnost celkového sruženého osvětlení

$r = 0,2 [-]$

Zásadní technický a funkční popis soustav sruženého osvětlení je uveden v kapitole 2.2. Technické řešení - 2.2.2. Osvětlení sružené.

Stanovení a vyhodnocení světelné technických vlastností soustav sruženého osvětlení výpočtem a jejich posouzení s požadovanými legislativními hodnotami je uvedeno v kapitole 2.3. Výpočty, grafy a posouzení - 2.3.2. Osvětlení sružené.

2.2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Kapitola obsahuje specifikaci a korektní technický popis osvětlovací soustavy denního a sdruženého osvětlení charakteristických prostorů podle následující specifikace, odpovídající úrovni projektové dokumentaci ke stavebnímu povolení.

2.2.1. OSVĚTLENÍ DENNÍ

Kapitola obsahuje specifikaci charakteristických osvětlovacích soustav denního osvětlení a zásadní technický popis jejich funkce a konstrukčního řešení.

Specifikace a zásadní popis osvětlovacích soustav vnitřních prostorů **projektované budovy** :
Popis osvětlovacích soustav charakteristických pro **pracovní prostory** je tento:

Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci
Jedná se o místnost ve 2. nadzemním podlaží **projektované budovy**.

Zraková činnost : psaní, čtení, práce na počítači

Povrchy prostoru :

podlaha	- střední	$\rho = 0,4$ [-]
stěny	- střední/světlé	$\rho = 0,6$ [-]
strop	- světlý	$\rho = 0,7$ [-]

Srovnávací rovina : vodorovná ve výši 850 mm od podlahy

Osvětlovací soustava: poloha osvětlovacích otvorů - boční

prvky osvětlovací soustavy	- okna	3975/1700(900)
výplň osvětlovacích prvků	- dvě čirá skla	$\tau = 0,92$ [-]

Vnitřní překážky : nejsou

Venkovní překážky : okolní budovy

Polohové parametry okolních budov ve vztahu k posuzované místnosti (polohopis a výškopis) neznamenaí zásadní stínění a proto nejsou do výpočtu zahrnuty.

Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař
Jedná se o místnost ve 2. nadzemním podlaží **projektované budovy**.

Zraková činnost : psaní, čtení, práce na počítači

Povrchy prostoru :

podlaha	- střední	$\rho = 0,4$ [-]
stěny	- střední/světlé	$\rho = 0,6$ [-]
strop	- světlý	$\rho = 0,7$ [-]

Srovnávací rovina : vodorovná ve výši 850 mm od podlahy

Osvětlovací soustava: poloha osvětlovacích otvorů - boční

prvky osvětlovací soustavy	- okna	3375/1700(900), 2100/1700(900), 900/2600(0)
výplň osvětlovacích prvků	- dvě čirá skla	$\tau = 0,92$ [-]

Vnitřní překážky : nejsou

Venkovní překážky : okolní budovy

Polohové parametry okolních budov ve vztahu k posuzované místnosti (polohopis a výškopis) neznamenaí zásadní stínění a proto nejsou do výpočtu zahrnuty.

2.2.2. OSVĚTLENÍ SDRUŽENÉ

Kapitola obsahuje specifikaci charakteristických osvětlovacích soustav sdruženého osvětlení a zásadní technický popis jejich funkce a řešení.

Specifikace a zásadní popis osvětlovacích soustav vnitřních prostorů **projektované budovy** :
Popis osvětlovacích soustav charakteristických pro **pracovní prostory** je tento :

Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci

Zraková činnost : psaní, čtení, práce na počítači

Povrchy prostoru : podlaha - střední $\rho = 0,4$ [-]
stěny - střední/světlé $\rho = 0,6$ [-]
strop - světlý $\rho = 0,7$ [-]

Srovnávací rovina : vodorovná ve výši 850 mm od podlahy

Osvětlovací soustava: poloha osvětlovacích otvorů - boční
prvky osvětlovací soustavy - okna 3975/1700(900)
výplň osvětlovacích prvků - dvě čirá skla $\tau = 0,92$ [-]

Osvětlovací soustava : umělé osvětlení

Osvětlovací soustava : světelný zdroj svítidla - zářivky
rozložení světelného toku - přímé, polopřímé
světelně činné části svítidla - reflektor - leštěný hliník

Vnitřní překážky : nejsou

Venkovní překážky : okolní budovy

Polohové parametry okolních budov ve vztahu k posuzované místnosti (polohopis a výškopis) neznamení zásadní stínění a proto nejsou do výpočtu zahrnuty.

Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař

Zraková činnost : psaní, čtení, práce na počítači

Povrchy prostoru : podlaha - střední $\rho = 0,4$ [-]
stěny - střední/světlé $\rho = 0,6$ [-]
strop - světlý $\rho = 0,7$ [-]

Srovnávací rovina : vodorovná ve výši 850 mm od podlahy

Osvětlovací soustava: poloha osvětlovacích otvorů - boční
prvky osvětlovací soustavy - okna 3375/1700(900), 2100/1700(900), 900/2600(0)
výplň osvětlovacích prvků - dvě čirá skla $\tau = 0,92$ [-]

Osvětlovací soustava : umělé osvětlení

Osvětlovací soustava : světelný zdroj svítidla - zářivky
rozložení světelného toku - přímé, polopřímé
světelně činné části svítidla - reflektor - leštěný hliník

Vnitřní překážky : nejsou

Venkovní překážky : okolní budovy

Polohové parametry okolních budov ve vztahu k posuzované místnosti (polohopis a výškopis) neznamení zásadní stínění a proto nejsou do výpočtu zahrnuty.

Stanovení a vyhodnocení světelně technických vlastností osvětlovací soustavy sdruženého osvětlení výpočtem a jejich posouzení s požadovanými legislativními hodnotami je uvedeno v kapitole 2.3. Výpočty, grafy a posouzení - 2.3.2. Osvětlení sdružené.

2.3. VÝPOČTY, GRAFY A POSOUZENÍ

Kapitola obsahuje korektní stanovení světelně technických vlastností osvětlovacích soustav denního a sdruženého osvětlení vnitřních prostorů výpočtem a posouzením jejich hodnot s legislativními požadavky. Na základě posouzení je konstatováno, zda osvětlení vyhoví.

2.3.1. OSVĚTLENÍ DENNÍ

Kapitola obsahuje korektní specifikaci světelně technických vlastností osvětlovací soustavy denního osvětlení výpočtem a jejich posouzením s požadovanými legislativními hodnotami, poněvadž je v tomto stupni projektové dokumentace pro stavební povolení korektně známa materiálně technická základna stavby. Na základě posouzení zjištěných a legislativou požadovaných světelně technických vlastností osvětlovacích soustav denního osvětlení charakteristických prostorů je konstatováno, zda tyto světelně technické vlastnosti vyhoví.

Denní osvětlení je vyhodnoceno v charakteristických vnitřních prostorech s trvalým pobytem osob v **projektované budově pro nový stav**, obsahující vyhodnocení denního osvětlení v dále specifikovaných charakteristických vnitřních prostorech projektované budovy se zohledněním stínícího vlivu vnitřních a venkovních překážek.

Specifikace charakteristických vnitřních **pracovních prostorů** a vyhodnocení jejich osvětlovacích soustav denního osvětlení v **novém stavu**:

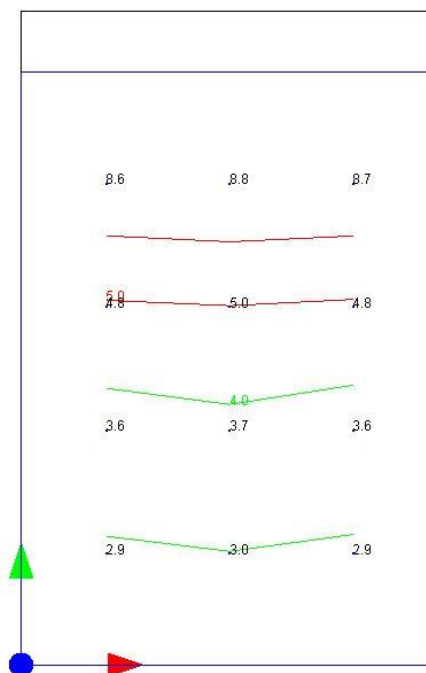
Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci

- vypočtená minimální hodnota **činitele denní osvětlenosti** v síti posuzovaných bodů na srovnávací rovině vyhodnocovaného prostoru má hodnotu
 $D_{\min, \text{vyp}} = 2,9 \% > D_{\min, N} = 1,5 \%$
a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru pro danou zřakovou práci;
- vypočtená **rovnoměrnost** v celém půdorysu prostoru má hodnotu
 $r = 0,328 - > r_N = 0,20 -$
a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru.

Zakreslení průběhu potřebných izofont světelného pole činitele denní osvětlenosti je doloženo na obr.2.3.1.1. ----->

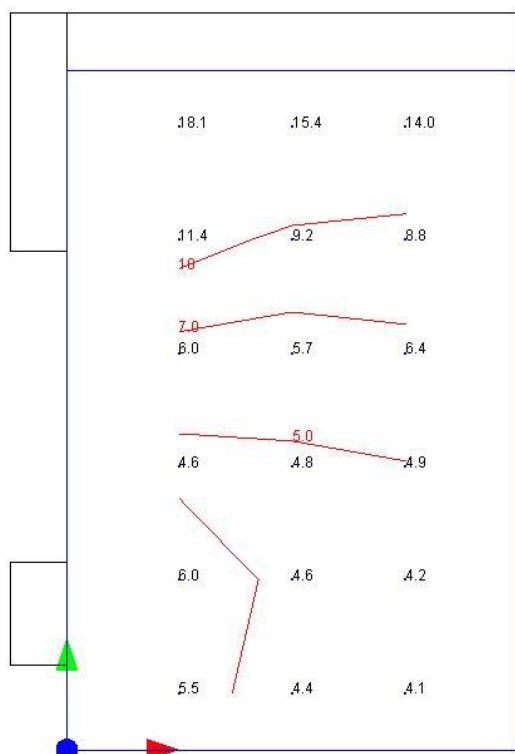
Souhrnné vyhodnocení světelně technických vlastností osvětlovací soustavy denního osvětlení charakteristického prostoru, odpovídající úrovni tohoto stupně projektové dokumentace pro stavební povolení, je provedeno v kapitole 2.4. **Závěr - 2.4.1. Osvětlení denní.**



Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař

- vypočtená minimální hodnota **činitele denní osvětlenosti** v síti posuzovaných bodů na srovnávací rovině vyhodnocovaného prostoru má hodnotu
 $D_{\min, \text{vyp}} = 4,1 \% > D_{\min, N} = 1,5 \%$
a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru pro danou zřakovou práci;
- vypočtená **rovnoměrnost** v celém půdorysu prostoru má hodnotu
 $r = 0,225 - > r_N = 0,20 -$
a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru.

Zakreslení průběhu potřebných izofont světelného pole činitele denní osvětlenosti je doloženo na obr.2.3.1.2



Souhrnné vyhodnocení světelně technických vlastností osvětlovací soustavy denního osvětlení charakteristického prostoru, odpovídající úrovni tohoto stupně projektové dokumentace pro stavební povolení, je provedeno v kapitole **2.4. Závěr - 2.4.1. Osvětlení denní.**

2.3.2. OSVĚTLENÍ SDRUŽENÉ

Kapitola obsahuje korektní specifikaci světelně technických vlastností osvětlovací soustavy sdruženého osvětlení výpočtem a jejich posouzení s požadovanými legislativními hodnotami, poněvadž je v tomto stupni projektové dokumentace pro stavební povolení korektně známá materiálně technické základna stavby. Na základě posouzení zjištěných a legislativou požadovaných světelně technických vlastností osvětlovacích soustav sdruženého osvětlení charakteristických prostorů je konstatováno, zda tyto světelně technické vlastnosti vyhoví.

Sdružené osvětlení je vyhodnoceno v charakteristických vnitřních prostorech s trvalým pobytem osob v **projektované budově** a to pro **nový stav**, obsahující vyhodnocení složky denního a umělého osvětlení v rámci sdruženého osvětlení v dále specifikovaných charakteristických vnitřních prostorech projektované budovy se zohledněním stínícího vlivu vnitřních a venkovních překážek

Specifikace charakteristických vnitřních **pracovních prostorů** a vyhodnocení jejich osvětlovacích soustav denního a umělého osvětlení v **novém stavu** :

Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci

vypočtená **minimální hodnota činitele denní osvětlenosti** v celém půdorysu prostoru má hodnotu

$D_{\min, \text{vyp}} = 2,9 \% \rightarrow D_{\min, N} = 0,5 \%$

a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru

- vypočtená **rovnoměrnost** v celém půdorysu místnosti má hodnotu

$r = 0,328 - > r_N = 0,20$

a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru.

Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař

vypočtená **minimální hodnota činitele denní osvětlenosti** v celém půdorysu prostoru má hodnotu

$D_{\min, \text{vyp}} = 4,1 \% \rightarrow D_{\min, N} = 0,5 \%$

a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru

- vypočtená **rovnoměrnost** v celém půdorysu místnosti má hodnotu

$r = 0,225 - > r_N = 0,20$

a tedy **vyhoví** v rozsahu celého půdorysu prostoru.

Souhrnné vyhodnocení světelně technických vlastností osvětlovací soustavy sdruženého osvětlení charakteristického prostoru, odpovídající úrovni tohoto stupně projektové dokumentace pro stavební povolení, je provedeno v kapitole **2.4. Závěr - 2.4.2. Osvětlení sdružené.**

2.4. ZÁVĚR

Kapitola obsahuje souhrnné zásadní vyhodnocení osvětlovacích soustav denního a sdruženého osvětlení vnitřních prostorů, které je provedeno na odpovídající úrovni tohoto stupně projektové dokumentace pro stavební povolení.

2.4.1. OSVĚTLENÍ DENNÍ

Korektní specifikace analyzovaných osvětlovacích soustav denního osvětlení charakteristických vnitřních prostorů, jejich konstrukčního řešení a světelně technických vlastností je ve shodě s projektovou dokumentací pro stavební povolení a na této úrovni je konstatováno, že koncepce projektem navržených osvětlovacích soustav zajistí jejich světelně technické vlastnosti, které **vyhoví** současně platným legislativním požadavkům.

Charakteristické osvětlovací soustavy denního osvětlení vnitřních prostorů zajistí světelnou pohodu pro zrakové činnosti, v dále uvedených oblastech místnosti, které v nich budou vykonávány, poněvadž hodnoty činitelů denní osvětlenosti splňují požadavky normy pro vymezenou funkční část vnitřního prostoru.

Jedná se o následující osvětlovací soustavy denního osvětlení charakteristických **pracovních a obytných** vnitřních prostorů **projektované budovy** - popis viz. kap. 2.2.1. Osvětlení denní, výpočet viz. kap. 2.3.1. Osvětlení denní

Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci
Denní osvětlení zajistí legislativou požadovanou úroveň denního světla do vzdálenosti 3,5 m do hloubky místnosti od roviny osvětlovacích otvorů.

Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař
Denní osvětlení zajistí legislativou požadovanou úroveň denního světla do vzdálenosti 3,5 m do hloubky místnosti od roviny osvětlovacích otvorů.

Světelně technické vlastnosti stanovené výpočtem osvětlovacích soustav denního osvětlení charakteristických vnitřních prostorů a jejich posouzení s legislativně požadovanými je provedeno v kapitole 2.3. Výpočty, grafy a posouzení - 2.3.1. Osvětlení denní.

2.4.2. OSVĚTLENÍ SDRUŽENÉ

Korektní specifikace analyzovaných osvětlovacích soustav sdruženého osvětlení charakteristických vnitřních prostorů, jejich konstrukčního řešení a světelně technických vlastností je ve shodě s projektovou dokumentací pro stavební povolení a na této úrovni je konstatováno, že koncepce projektem navržených osvětlovacích soustav zajistí jejich světelně technické vlastnosti, které vyhoví současně platným legislativním požadavkům.

Charakteristické osvětlovací soustavy sdruženého osvětlení vnitřních prostorů zajistí světelnou pohodu pro zrakové činnosti v dále uvedených oblastech místnosti, které v nich budou vykonávány, poněvadž hodnoty činitelů denní osvětlenosti splňují požadavky normy.

Jedná se o následující osvětlovací soustavy sdruženého osvětlení charakteristických **pracovních** vnitřních prostorů **projektované budovy** - popis viz. kap. 2.2.2. Osvětlení sdružené, výpočet viz. kap. 2.3.2. Osvětlení sdružené.

Budova : „Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“

Vnitřní prostor : m.č. 2.09 Zdravotníci
Složka denního světla ve sdruženém osvětlení zajistí legislativou požadovanou úroveň denního světla v celém rozsahu místnosti.

Vnitřní prostor : m.č. 2.11 Lékař
Složka denního světla ve sdruženém osvětlení zajistí legislativou požadovanou úroveň denního světla v celém rozsahu místnosti.

2.5. PŘÍLOHY

Výpočet denního osvětlení dle ČSN 73 0580

Wdls 4.1.4.19 - 17.2.2012, Copyright (c) 2002-12, ASTRA MS Software s.r.o.

Stavba	Výjezdová základna zdravotnické záchranné služby v areálu nemocnice Hustopeče
Projekt	„Stavba Výjezdové Základny Zdravotnické Záchrané Služby Jihomoravského Kraje, P. O. v Hustopečích“
Zpracovatelská firma	Atelier / 2002, s.r.o.
Datum a čas	Březen 2018

Zadání

Prostor	2.09 Zdravotníci	-
Délka	3375	mm
Šířka	4800	mm
Výška	2800	mm
Činitel odrazu stropu	0.75	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.55 0.55 0.55 0.55	-
Činitel odrazu podlahy	0.40	-
Činitel odrazu terénu	0.20	-
Snížení odraznosti interiéru	0.87	-
Snížení odraznosti exteriéru	0.87	-
Čistota prostředí interiéru	Čisté	-
Čistota prostředí exteriéru	Čisté	-

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrkového úkolu	Místo zrkového úkolu 1	-
Souřadnice prvního bodu	688 900 850	mm
Rozteč bodů 1	1000 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 1000 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	3 4	-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1	-
Počet skel otvoru	2	-
Druh skla	čiré	-
Koeficient prostupu 1 skla	0.92	-
Koeficient konstrukce otvoru	0.75	-
Koeficient regulačních zařízení	1.00	-

Koeficient konstrukce budovy	1.00	-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95	-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95	-
Odraznost	0.20	-
Souřadnice prvního otvoru	0 4800 900	mm
Vektor délky	3375 0 0	mm
Vektor výšky	0 0 1700	mm
Vektor ostění	0 500 0	mm
Rozteč bodů 1	0 0 0	mm
Rozteč bodů 2	0 0 0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1 1	-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota D_{min} 2,9 %

Střední hodnota D_m 5,0 %

Maximální hodnota D_{max} 8,8 %

Rovnoměrnost 0.328

Y\X	688	1688	2688
900	2.9	3.0	2.9
1900	3.6	3.7	3.6
2900	4.8	5.0	4.8
3900	8.6	8.8	8.7

Zadání

Prostor	2.11 Lékař	-
Délka	3975	mm
Šířka	6000	mm
Výška	2800	mm
Činitel odrazu stropu	0.75	-
Činitel odrazu stěn 1,2,3,4	0.55 0.55 0.55 0.55	-
Činitel odrazu podlahy	0.40	-
Činitel odrazu terénu	0.20	-
Snížení odraznosti interiéru	0.87	-
Snížení odraznosti exteriéru	0.87	-
Čistota prostředí interieru	Čisté	-

Čistota prostředí exteriéru	Čisté	-
-----------------------------	-------	---

Rozmístění výpočetních bodů

Místo zrakového úkolu	Místo zrakového úkolu 1			-
Souřadnice prvního bodu	988	500	850	mm
Rozteč bodů 1	1000	0	0	mm
Rozteč bodů 2	0	1000	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	3	6		-

Rozmístění osvětlovacích otvorů

Soustava bočních otvorů 1	Soustava bočních otvorů 1			-
Počet skel otvoru	2			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.92			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.75			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odraznost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	0	4400	900	mm
Vektor délky	0	2100	0	mm
Vektor výšky	0	0	1700	mm
Vektor ostění	-500	0	0	mm
Rozteč bodů 1	0	0	0	mm
Rozteč bodů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Soustava bočních otvorů 2	Soustava bočních otvorů 1a			-
Počet skel otvoru	2			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.92			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.75			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odraznost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	0	6000	900	mm
Vektor délky	3975	0	0	mm
Vektor výšky	0	0	1700	mm

Vektor ostění	0	500	0	mm
Rozteč bodů 1	0	0	0	mm
Rozteč bodů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Soustava bočních otvorů 3	Soustava bočních otvorů 1b			-
Počet skel otvoru	2			-
Druh skla	čiré			-
Koeficient prostupu 1 skla	0.92			-
Koeficient konstrukce otvoru	0.75			-
Koeficient regulačních zařízení	1.00			-
Koeficient konstrukce budovy	1.00			-
Činitel znečištění na vnitřní straně	0.95			-
Činitel znečištění na vnější straně	0.95			-
Odraznost	0.20			-
Souřadnice prvního otvoru	0	750	0	mm
Vektor délky	0	900	0	mm
Vektor výšky	0	0	2600	mm
Vektor ostění	-500	0	0	mm
Rozteč bodů 1	0	0	0	mm
Rozteč bodů 2	0	0	0	mm
Počet ve směru rozteče 1,2	1	1		-

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech

Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota D_{min} 4,1 %

Střední hodnota D_m 7,7 %

Maximální hodnota D_{max} 18,1 %

Rovnoměrnost 0.225

Y\X	988	1988	2988
500	5.5	4.4	4.1
1500	6.0	4.6	4.2
2500	4.6	4.8	4.9
3500	6.0	5.7	6.4
4500	11.4	9.2	8.8
5500	18.1	15.4	14.0