

**PROKOP Lubomír,
PROJEKTY ELEKTRO,
Strmá 929 / 3
739 32 VRATIMOV**

**IČO: 154 09 121
tel. 736 649 805**

Živnostenský list :
Č.j. 92/634824/01080V/01025B/02

Vydal : Okresní živnostenský úřad Frýdek-Místek
dne : 18. 9. 1992

SVĚTELNĚ TECHNICKÝ PROJEKT

Akce: **Modernizace školní jídelny
při ZŠ Cihelní, Bruntál**

Část: **Výpočet denního a umělého osvětlení**

Odběratel: **Město Bruntál, Nádražní 994/20, 792 01 Bruntál**

Vypracoval: **Lubomír PROKOP**
Datum: **listopad 2023**

Seznam příloh

1. ČDO a umělé osvětlení prostor
2. ČDO a umělé osvětlení pracovišť

Denní osvětlení.

Prostory kuchyňského provozu se nachází v budově ZŠ Cihelní města Bruntál. Místnosti jsou opatřeny okny zajišťujícími přístup denního osvětlení a je tudíž proveden výpočet činitele denní osvětlenosti (ČDO) dle ČSN 73 0580-1:2007.

V prostorách kuchyně je vykonávána trvalá práce, kromě prostor výdejních a vratných oken..

Podklady:

Částečná projektová dokumentace prostor

Zjištění světelných poměrů z hlediska navržených povrchů podlah, zdí a stropů

Zjištění zastínění venkovní překážkou

Nařízení vlády 178 / 2001 Sb.

ČSN 73 0580-1 - Denní osvětlení budov

ČSN 73 0580-3 - Denní osvětlení škol

ČSN 36 0020 - Sdružené osvětlení

Metoda výpočtu:

Posouzení činitele denní osvětlenosti místností objektu bylo provedeno výpočetním programem BuildingDesign – Astra MS Software.

Výpočet je proveden na srovnávací rovinu +0,85m nad podlahou.

Popis úkolu: Výpočet činitele denní osvětlenosti je proveden pro prostor varného centra, kanceláře a denní místnosti objektu.

V prostoru varného centra jsou pak specifikována jednotlivá pracoviště, ve kterých se **předpokládá** trvalý pobyt osob.

Vzhledem k charakteru zrakových činností v těchto místnostech byla podle uvedených norem stanovena třída zrakové činnosti takto:

- IV. třída - $D_{\min} = 1,5 \%$ - $D_m = 5 \%$

D_{\min} = minimální hodnota činitele denní osvětlenosti (dále jen ČDO).

D_m = průměrná hodnota ČDO.

V kontrolovaném prostoru pro trvalý pobyt musí být splněny minimální hodnoty ČDO ve všech kontrolovaných bodech funkčně vymezené části vnitřního prostoru, nemusí však být splněna průměrná hodnota ČDO – dle ustanovení čl. 4.3.2 – ČSN 73 0580-1.

Rovnoměrnost denního osvětlení nemá být nižší než : 0,2 ve IV. třídě zrakové činnosti

Popis místnosti:

Jednotlivé prostory světlé výšky 3,25m se nacházejí v 2.NP objektu školy, jsou osazeny okny různých rozměrů (uvedených ve výpočtu), parapet 0,72m. Jednotlivé stěny varného centra jsou opatřeny bílými obklady do výšky 1,8m, podlaha s protiskluzovou dlažbou a strop místností světlé barvy. Místnosti kanceláře a denní místnosti jsou opatřeny omítkou světlé barvy.

Výsledky výpočtu:

- a. Zadání obsahuje údaje vložené do programu na základě projektu a zjištěných fakt
- b. Tabulka obsahuje vypočtené celkové hodnoty ČDO
- c. Náskres s vykreslením fotolux udává názorně rozložení ČDO v místnosti
- d. Vypočtené hodnoty v místnostech dle požadavků ČSN **pro trvalý pobyt :**

Prostor	Třída zrak. činn.	Osvětł. systém	Požadované hodnoty		Vypočtené hodnoty		Hodnocení
			D _{min} %	D _m %	D _{min} %	D _m %	
Trvalý pobyt							
Kancelář	IV.	boční	1,5%	5%	2,1%	5,2%	vyhovuje
Varné centrum	IV.	boční	1,5%	5%	0,0%	1,9%	nevyhovuje
Pracoviště							
Stolní nádobí +							
Příprava salátů	IV.	boční	1,5%	5%	1,1%	3,0%	nevyhovuje
Provozní nádobí	IV.	boční	1,5%	5%	1,0%	4,0%	nevyhovuje
Příprava masa	IV.	boční	1,5%	5%	0,2%	0,3%	nevyhovuje
Příprava těsta	IV.	boční	1,5%	5%	2,5%	6,4%	vyhovuje
Občasný pobyt							
Denní místnost	V.	boční	1,0%	3%	1,6%	4,6%	vyhovuje

Některé prostory nevyhovují požadavkům ČSN 73 0580-1 pro trvalý pobyt pracovníků. V prostoru kde nebylo dosaženo předepsané hodnoty ČDO bylo vymezeno pracoviště, na kterém byl proveden podrobný výpočet ČDO.

Na přiloženém výkrese jsou vyznačeny funkčně vymezené části prostor. Podrobné výpočty jsou uloženy u zpracovatele tohoto projektu. Jednotlivá pracoviště budou umístěna v prostoru s vyhovujícími parametry denního osvětlení. Pro možnost trvalého pobytu bude zřízeno sdružené osvětlení.

V prostorách které neodpovídají požadavkům na dosažení předepsaných hodnot ČDO a proto nevyhovuje minimální hodnota činitele denní osvětlenosti, která vyšla pod 1,5 %, bylo v souladu s čl. 4.2.5 a čl. 4.2.6 ČSN 730580-1 navrženo rozčlenění do funkčně vymezených pásem s odstupňovaným denním osvětlením.

V pásmu „A“ s denním osvětlením, kde je minimální hodnota činitele denní osvětlenosti větší než 1,5 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti větší než 3 %, je možno umístit trvalá pracoviště – pracovní stoly. V tomto pásmu je z hygienického hlediska možný trvalý pobyt pracovníků. Intenzita osvětlení a jasové poměry jsou vyhovující, je zde zaručena zdravá zraková pohoda.

V pásmu „B“ se sdruženým osvětlením (dle ČSN 36 0020), kde je minimální hodnota činitele denní osvětlenosti větší než 0,5 % a průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti větší než 1,5 % je možno umístit trvalá pracoviště – pracovní stoly, pouze v případě sdruženého osvětlení, tedy při současném zapnutí umělého osvětlení.

Při rozmísťování pracovních stolů v pásmu „A“ je nutno dbát těchto zásad:

- a) Směr pohledu by měl být rovnoběžný se stěnou s okny.
- b) Světlo by mělo dopadat na pracovní plochu zleva nebo zepředu zleva.
- c) V zorném poli by neměla být okna a monitory.
- d) V monitorech by se neměly odrážet odlesky oken.
- e) Osvětlovací soustavy musí být pravidelně čištěny ve lhůtách odpovídajících nejméně normovým hodnotám a trvale udržovány tak, aby vlastnosti osvětlení zůstaly zachovány.

Návrh celkového umělého osvětlení.

Metoda výpočtu:

Tento výpočet intenzity umělého osvětlení, byl proveden programem BuildingDesign – Astra MS Software obsahujícím databázi svítidel různých firem. Osvětlení prostor je provedeno převážně LED stropními svítidly. Intenzita osvětlení a umístění míst zrakového úkolu byly voleny s ohledem na druh vykonávané činnosti dle ČSN EN 12 464-1;2022.

Výpočet je proveden na srovnávací rovinu +0,85m nad podlahou.

Dle nařízení vlády 361/2007 se normové hodnoty do 500 lx včetně, v prostorách s trvalým pobytem, při nedostatečném ČDO navýšují o jeden stupeň řady osvětlenosti dle ČSN EN 12464-1;2022.

Podklady:

Částečná projektová dokumentace prostor

Zjištění světelných poměrů z hlediska navržených povrchů podlah, zdí a stropů

Nařízení vlády 361/2007 Sb.

ČSN EN 12464-1;2022 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů –
Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN 36 0020 - Sdružené osvětlení

Popis místností:

Použitý činitel odrazu světla jednotlivých povrchů při výpočtu:

Strop - 0,7

Stěny - 0,5

Podlaha - 0,3

Osvětlovací soustavy musí být pravidelně čištěny ve lhůtách odpovídajících nejméně normovým hodnotám a trvale udržovány tak, aby vlastnosti osvětlení zůstaly zachovány.

Varné centrum

Svítidla osazena na stropě v místnosti která **je** určena pro trvalý pobyt.

-	druh prostoru	-	44.28
-	osvětlenost	-	500 lx
-	navýšení	-	750 lx
-	podání barev	-	80
-	UGR	-	22
-	pobyt	-	trvalý
-	rovnoměrnost osvětlení	-	min. 0,6

Součástí varného centra jsou jednotlivá pracoviště s trvalým pobytem:

Prostor mytí stolního nádobí + příprava salátů

Prostor mytí provozního nádobí

Prostor přípravy masa

Prostor přípravy těsta

Kancelář

Svítlidla osazena na stropě v místnosti která **je** určena pro trvalý pobyt.

-	druh prostoru	-	34.2
-	osvětlenost	-	500 lx
-	podání barev	-	80
-	UGR	-	19
-	pobyt	-	trvalý
-	rovnoměrnost osvětlení	-	min. 0,6

Denní místnost

Svítlidla osazena na stropě v místnosti která **není** určena pro trvalý pobyt.

-	druh prostoru	-	46.2
-	osvětlenost	-	300 lx
-	podání barev	-	80
-	UGR	-	19
-	pobyt	-	trvalý
-	rovnoměrnost osvětlení	-	min.

Údržba

Vzhledem k druhu vykonávané činnosti je volena doba obnovy nátěru na 36 měsíců, čištění svítidel každých 12 měsíců, výměna světelných zdrojů - individuální a prostředí čisté.

Svítlidla a světelné zdroje

Místnost	Typ	Celkový počet	
		Svítlidla	Instalovaný výkon
Varné centrum	Svítlidlo: MODUS 1xLED 35W; 4200lm, Ra=80, IP65	33	1155W
Kancelář	Svítlidlo: MODUS 1xLED 34W; 4100lm, Ra=80, IP40	4	136W
Denní místnost	Svítlidlo: MODUS 1xLED 44W; 5400lm, Ra=80, IP40	2	88W

Název	Minim. hodnota	Průměr. hodnota	Maxim. hodnota	Rovnoměrnost
Varné centrum				
ČDO - Wdls	0,0 / 1,5 %	1,9 %	12,3 %	0,0
Normálová osvětlenost	533 lx	754 / 500 lx	841 lx	0,71 / 0,6
UGR	16,4	17,3	18,6 / 22,0	
Kancelář				
ČDO - Wdls	2,1 / 1,5 %	5,2 %	11,3 %	0,18
Normálová osvětlenost	471 lx	562 / 500 lx	646 lx	0,84 / 0,6
UGR	9,4	13,6	15,8 / 19,0	

Pracoviště –

Mytí stolního nádobí + příprava salátů

- Normálová osvětlenost	466 lx	637 / 500 lx	804 lx	0,73 / 0,6
- ČDO - Wdls	1,1 / 1,5 %	3,0 %	8,7 %	0,12

Mytí provozního nádobí

- Normálová osvětlenost	384 lx	592 / 500 lx	735 lx	0,65 / 0,6
- ČDO - Wdls	1,0 / 1,5 %	4,0 %	12,8 %	0,076

Příprava masa

- Normálová osvětlenost	634 lx	772 / 500 lx	890 lx	0,82 / 0,6
- ČDO - Wdls	0,2 / 1,5 %	0,3 %	0,4 %	0,56

Příprava těsta

- Normálová osvětlenost	621 lx	944 / 500 lx	1318 lx	0,66 / 0,6
- ČDO - Wdls	2,5 / 1,5 %	6,4 %	12,2 %	0,2

Z podrobných výpočtů, přiložených ve formátu pdf. k tomuto projektu, jejichž výsledky jsou zde prezentovány vyplývá, že navržené osvětlení vyhoví požadavkům na úroveň umělého osvětlení prostor s trvalým pobytem pracovníků.