

| | |
|----------------------|----|
| Celkem vyhotovení: | 4 |
| Vyhotovení číslo: | |
| Počet listů posudku: | 18 |

ZNALECKÝ POSUDEK

denního osvětlení vybraných místností
rekonstruované budovy Kounicova 684/16 Brno

Objednatel: LAPLAN s.r.o., Cejl 38, 602 00 Brno

Brno, 14. 1. 2020

OBSAH

| | |
|--|-------------|
| 1. Úvod | 3 |
| 2. Podklady, metodika | 3 |
| 3. Limitní hodnoty | 3 |
| 4. Počítané interiéry P1.03 a P1.04 | 4 |
| 5. Počítaný interiér P1.25 – dílna | 5 |
| 6. Místnost P1.03 - PC učebna | 6 |
| 6.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy | 6 |
| 6.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy | 7 |
| 7. Místnost P1.04 - kancelář | 8 |
| 7.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy | 8 |
| 7.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy | 9 |
| 8. Místnost P1.25 - dílna | 10 |
| 8.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy | 10 |
| 8.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy | 11 |
| 9. Posudek | 12 |
| PŘÍLOHA s parametry interiéru a s výpočty č.d.o. | 14 - 18 |

1. Úvod

Pro potřeby objednatele byly vyžádány kontrolní výpočty denní osvětlenosti 3 místností rekonstruované budovy Kounicova 684/16 v Brně.

2. Podklady, metodika

- Část stavební výkresové dokumentace projektu „Rekonstrukce budovy Kounicova 684/16 Brno“ (LAPLAN s.r.o., 12/2019)
- ČSN EN 17037 Denní osvětlení budov (08/2019)
- ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory (03/2012)
- Software Astra (Zlín 2007) vyhovující uvedeným ČSN
- Vyhláška č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

3. Limitní hodnoty

Limitní hodnoty denního osvětlení v pracovních prostorách se stanovují pro srovnávací rovinu 85cm nad úrovní podlahy.

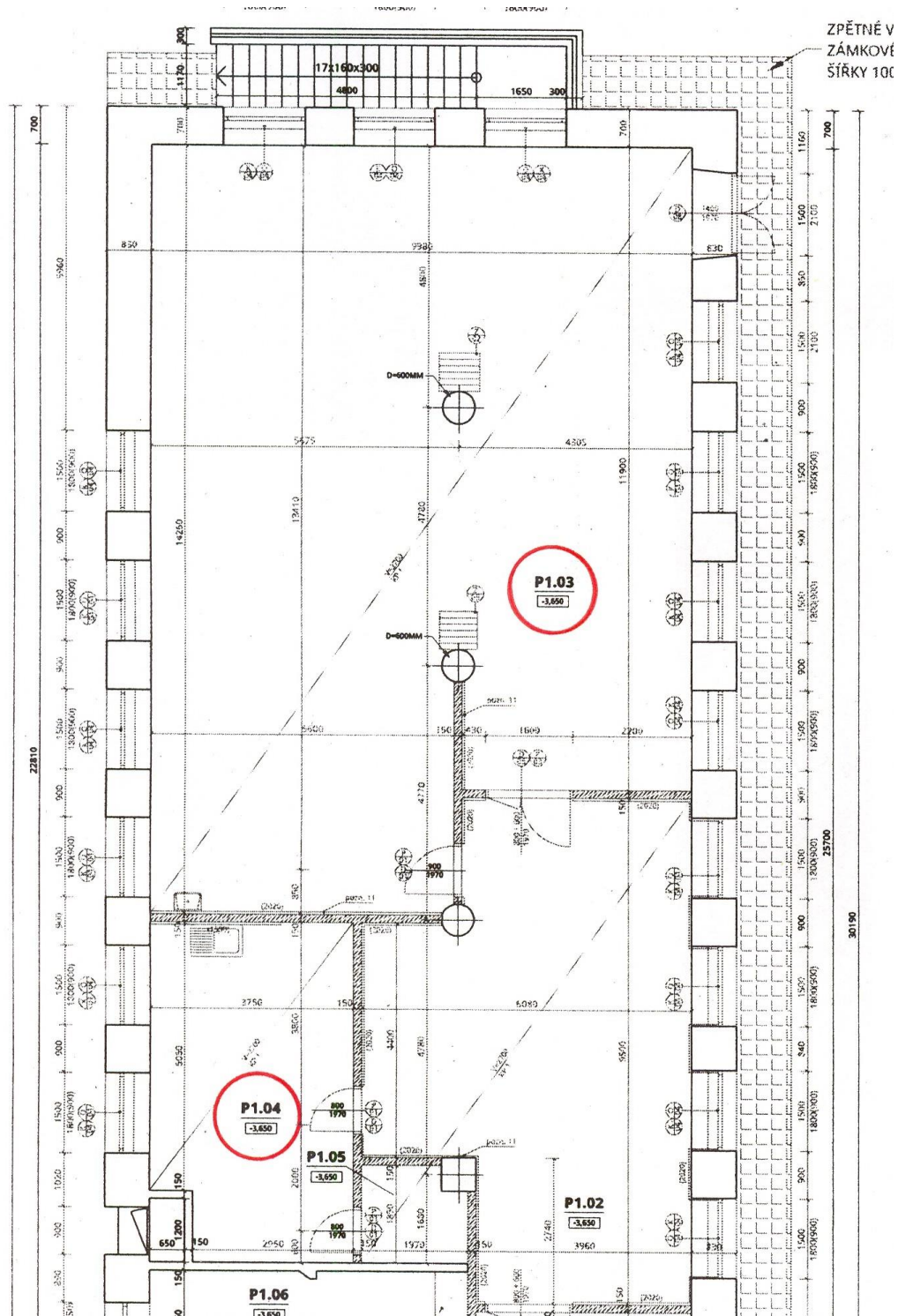
Limitní hodnota průměrného umělého osvětlení, nebo-li udržované osvětlenosti, je v počítačových učebnách stanovena dle ČSN EN 12464-1 na $E_m = 300 \text{ lx}$. Limitní hodnota cíleného činitele denní osvětlenosti (č.d.o.) je pro převažující boční osvětlení odvozena z nové ČSN EN 17037 na $D_T = 2,0\%$ - platí pro Prahu (pro Bratislavu, která je Brnu blíž platí $D_T = 1,8\%$).

Limitní hodnota denního osvětlení pro kanceláře je stanovena dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a to formou činitele denního osvětlení $D_{\min} = 1,5\%$.

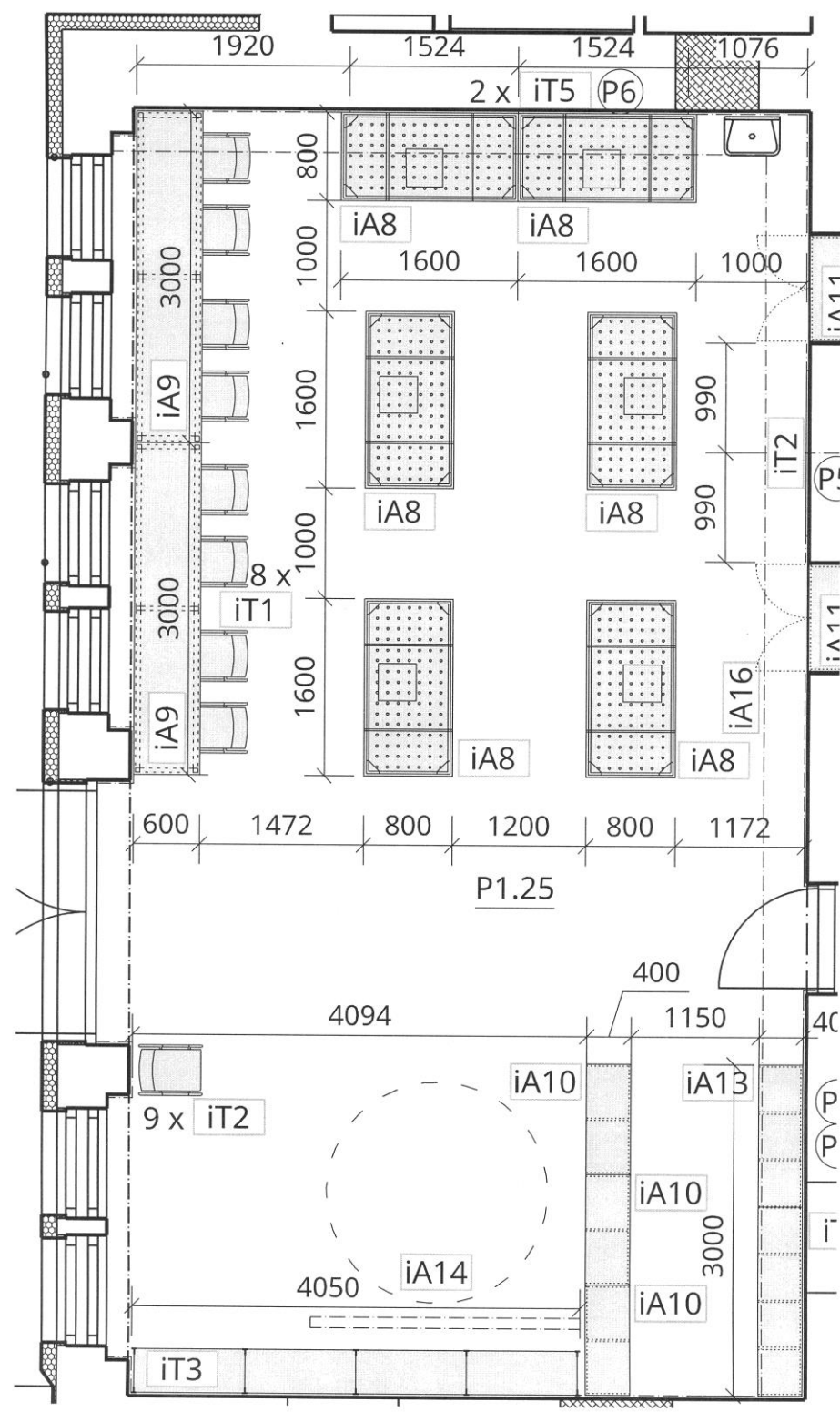
Limitní hodnota průměrného umělého osvětlení, nebo-li udržované osvětlenosti, je v učebních dílnách stanovena dle ČSN EN 12464-1 na $E_m = 500 \text{ lx}$. Limitní hodnota cíleného činitele denní osvětlenosti (č.d.o.) je pro převažující boční osvětlení odvozena z nové ČSN EN 17037 na $D_T = 3,4\%$ - platí pro Prahu (pro Bratislavu, která je Brnu blíž platí $D_T = 3,1\%$).

Pro možnou kontrolu výpočtů je zařazena PŘÍLOHA se zadanými parametry posuzovaného interiéru a výpočty.

4. Počítané interiéry P1.03 a P1.04



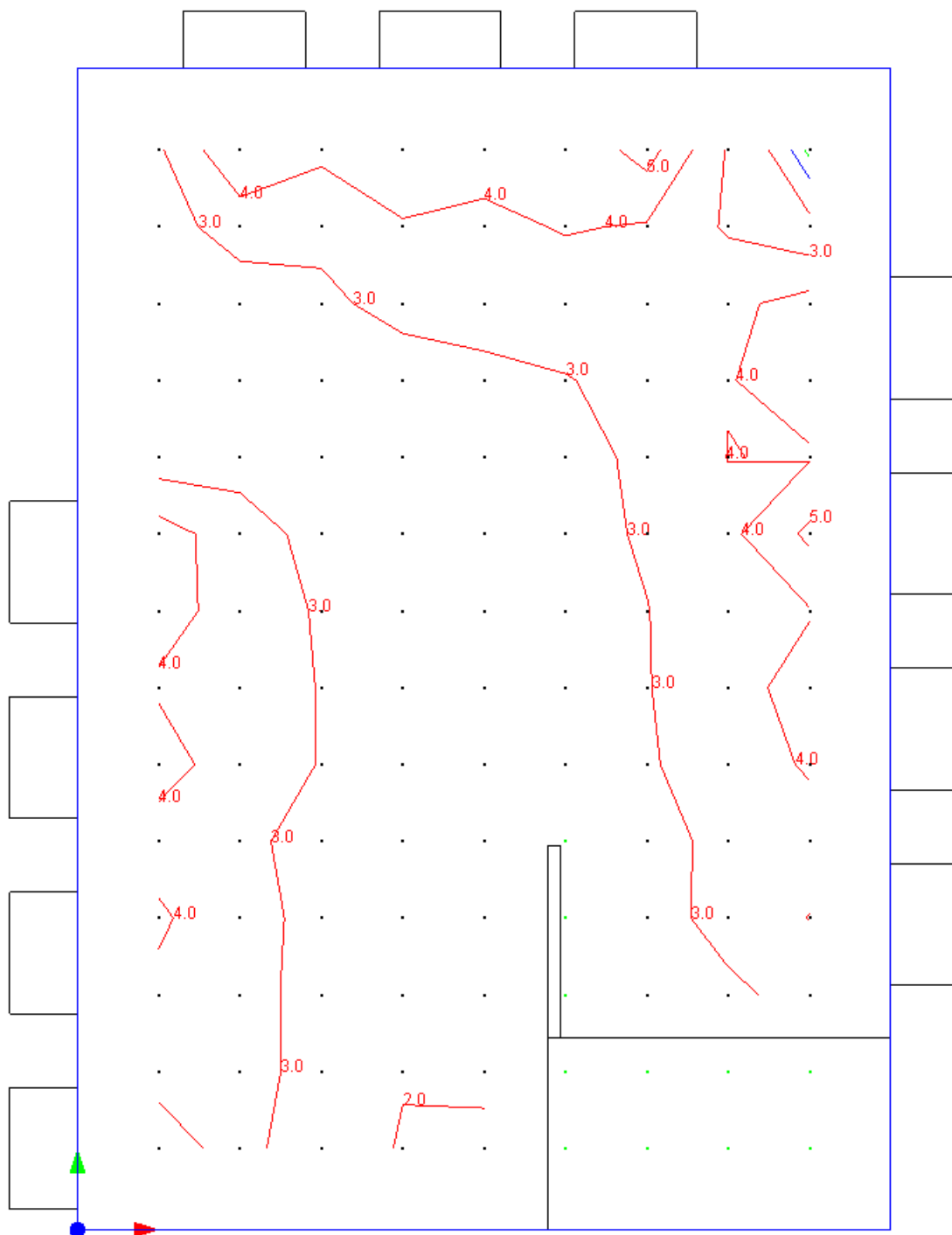
5. Počítaný interiér P1.25 - dílna



iA9 = dílenské stoly se zrakově náročnější prací

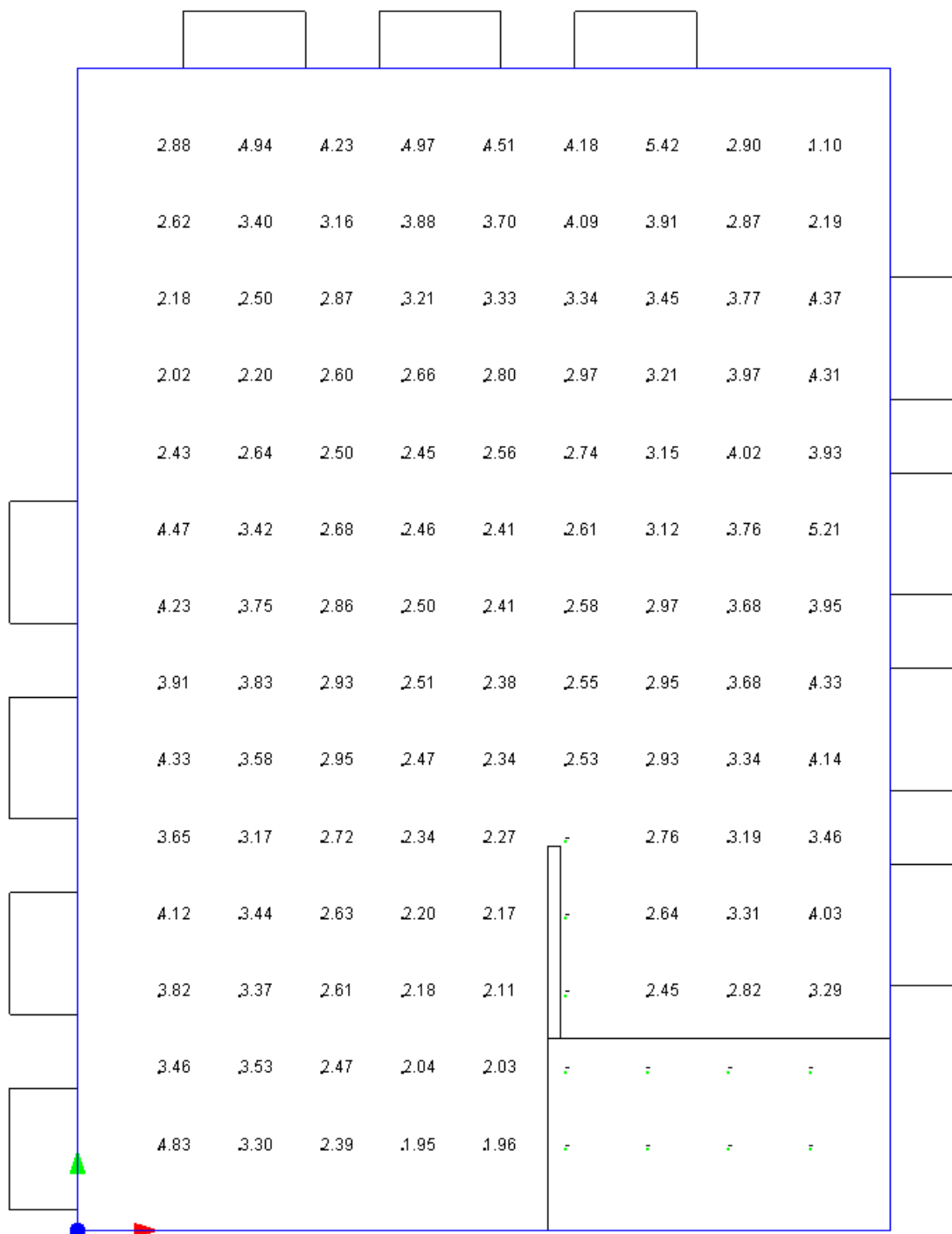
6. Místnost P1.03 - PC učebna

6.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy



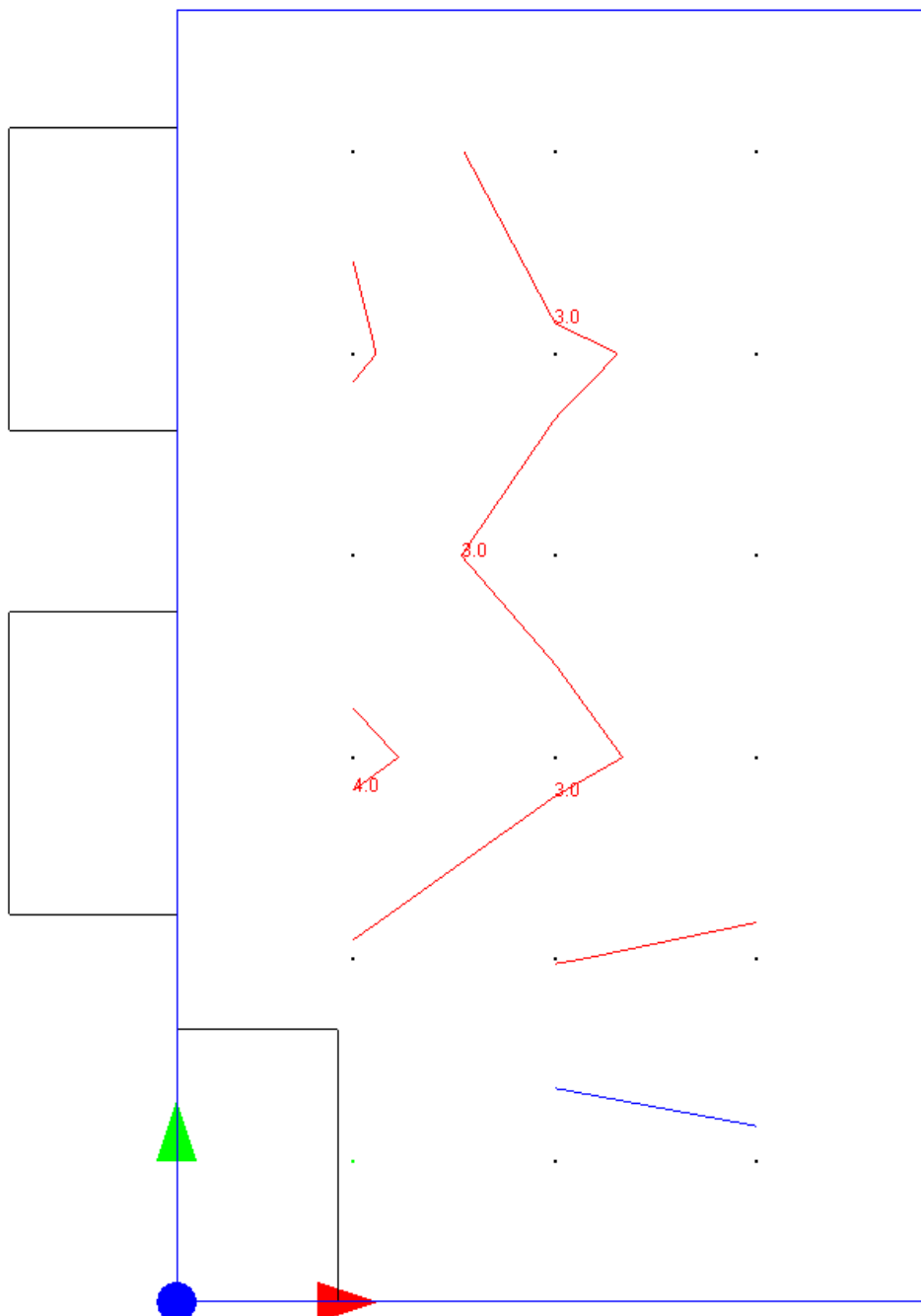
Výpočty viz. PŘÍLOHA 1

6.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy



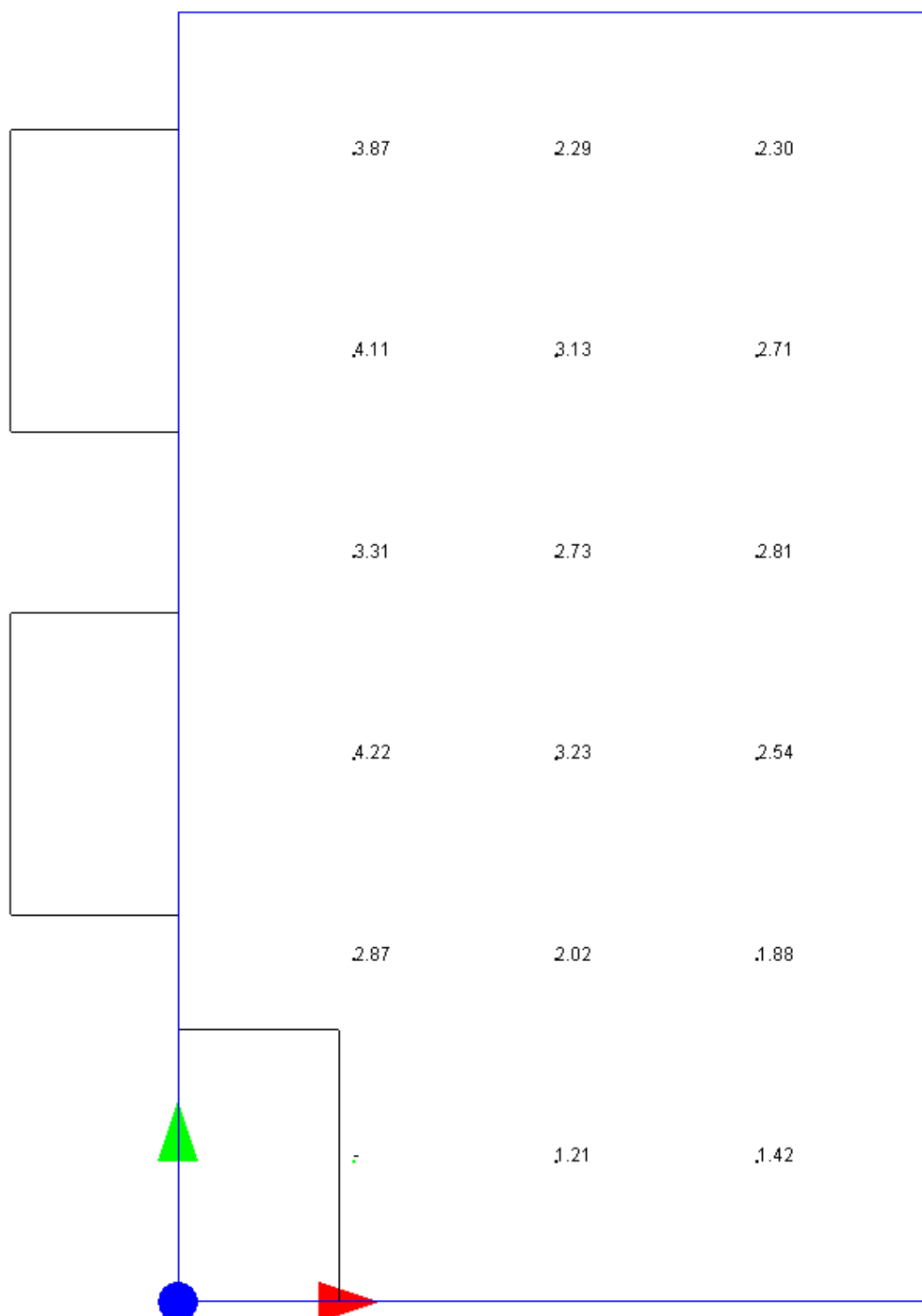
7. Místnost P1.04 - kancelář

7.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy



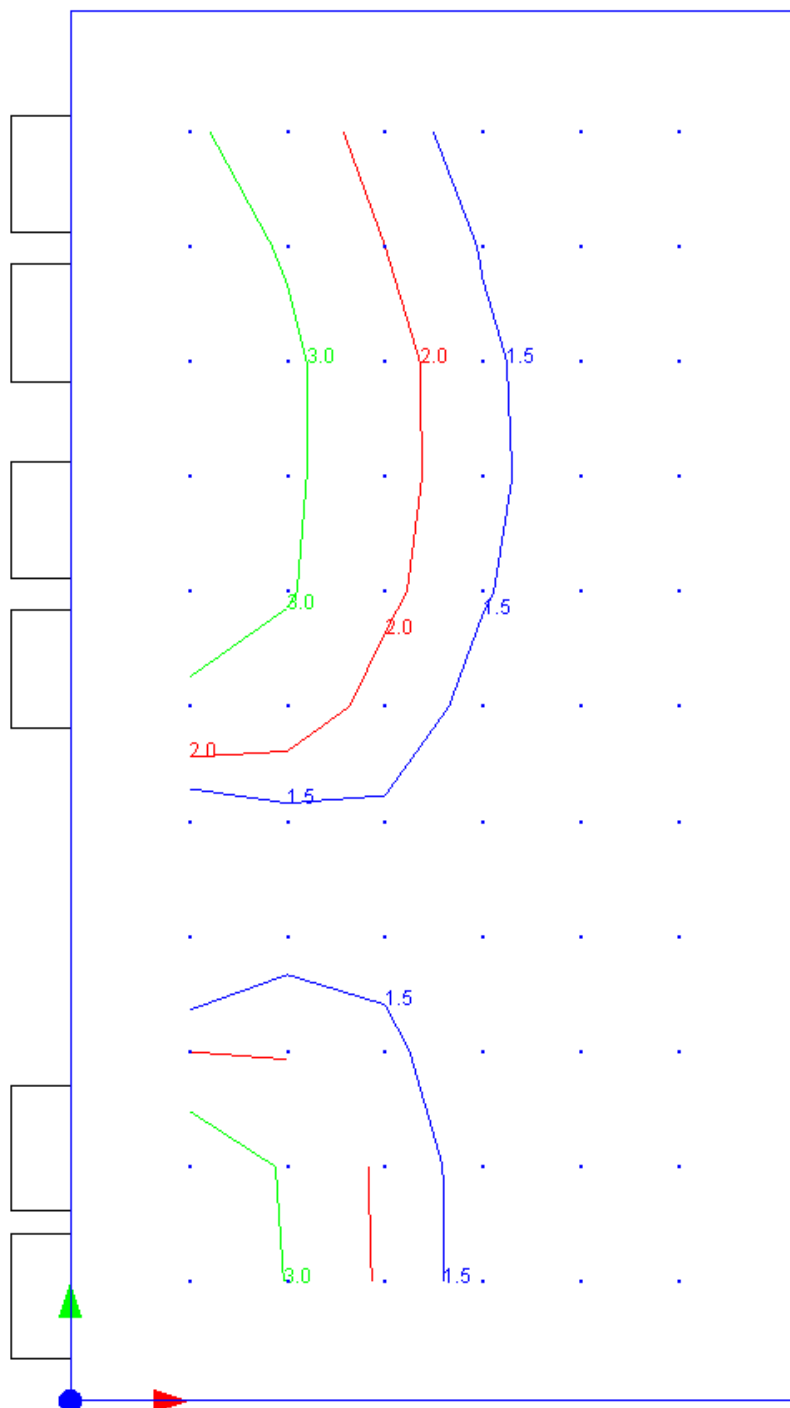
Výpočty viz. PŘÍLOHA 2

7.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy



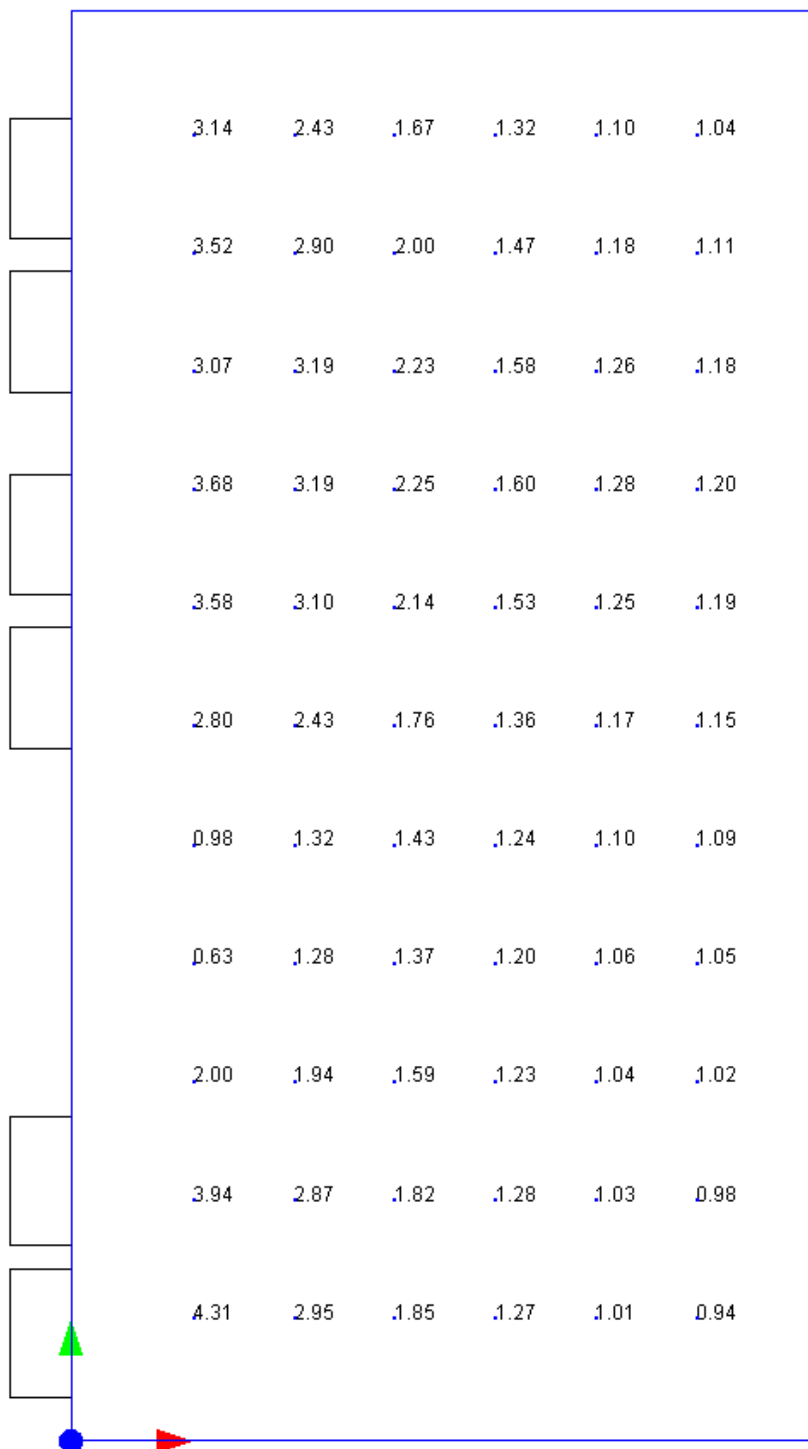
8. Místnost P1.25 - dílna

8.1 Průběh izolinií č.d.o. v úrovni podlahy



Výpočty viz. PŘÍLOHA 3

8.2 Hodnoty činitelů denní osvětlenosti (%) v úrovni podlahy



9. Posudek

Předmětem posouzení je denní osvětlenost projektovaných 3 interiérů, z toho 2 pro zájmovou činnost mládeže.

Odvození limitních hodnot dle nové evropské normy viz. stať 3 na str. 3.

V celém prostoru počítačové učebny bude nadlimitní a rovnoměrné osvětlení – viz. str. 6 a 7.

V celém prostoru kanceláře bude nadlimitní a rovnoměrné osvětlení – viz. str. 8 a 9.

V interiéru dílny byla v dřívější době učebna. Projekt navrhuje přímo u oken řadu 2 stolů v délce 6m pro zrakově náročnější práci – pájení. Dle staré ČSN 73 0580-1, platné desítky let až do srpna minulého roku, měl proces pájení charakteristiku zrakové činnosti „přesnou“ ve III. třídě přesnosti a limitní hodnotou činitele denní osvětlenosti $D_{\min} = 2,0\%$. V současné době se určuje limitní hodnota dle mediánu oblohové osvětlenosti $E_{v,d,med}$ v závislosti na zeměpisné šířce místa. V normě ČSN EN 17037 jsou stanoveny limitní hodnoty pouze pro hlavní evropská města – pro brněnskou oblast by spíše vyhovoval nižší limit odvozený pro zeměpisnou šířku $49^{\circ}12'$, což zatím není umožněno.

Pracoviště pájení budou situovány v místech, kde č.d.o. budou vyšší než $D_T = 3,0\%$ - viz str.10 a 11. Větší část prostoru bude užívána pro ukládání polotovarů a prezentaci výrobků, kde bude zraková náročnost výrazně nižší, a také kvantum denního světla bude nižší úrovně. Po konzultaci s projektanty akce, kde bylo zjištěno, že objekt neumožňuje realizaci ani střešních světlíků, doporučuji zřízení sdruženého osvětlení (tj.celkové stropní umělé osvětlení) s průměrnou intenzitou na srovnávací rovině nejméně $E_m = 500 \text{ lx}$.

Výše uvedené nenahrazuje závazné posouzení příslušnou složkou orgánu ochrany zdraví.

Ve smyslu §127a občanského soudního řádu jsem podal tento znalecký posudek s tím, že jsem si vědom následků podání vědomě nepravdivého znaleckého posudku.

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím Krajského soudu v Brně ze dne 28. 6. 1978 č.j. 2687/78 pro základní obor zdravotnictví, odvětví hygiena, specializace hlučnost a osvětlení.
Znalecký úkon je zapsán pod poř. č. 465 znaleckého deníku.

V Brně, dne 14. 1. 2020

Milan Tesař
Mathonova 72
613 00 Brno

tel. 608 47 07 07
top49@seznam.cz

PŘÍLOHA 1

Zadání

| Prostor | Místnost P1.03 PC učebna | - |
|-----------------------------|--------------------------|----|
| Délka | 9980 | mm |
| Šířka | 14260 | mm |
| Výška | 2700 | mm |
| Činitel odrazu stropu | 0.70 | - |
| Činitel odrazu stěn 1,2,3,4 | 0.50 0.50 0.50 0.50 | - |
| Činitel odrazu podlahy | 0.30 | - |
| Činitel odrazu terénu | 0.20 | - |
| Čistota prostředí interieru | Čisté | - |
| Čistota prostředí exterieru | Čisté | - |

Rozmístění výpočetních bodů

| Místo zrakového úkolu | Místo zrakového úkolu 1 | | | - |
|----------------------------|-------------------------|------|-----|----|
| Souřadnice prvního bodu | 1000 | 1000 | 850 | mm |
| Rozteč bodů 1 | 998 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč bodů 2 | 0 | 943 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 9 | 14 | | - |

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 | | | - |
| Odražnost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 0 | 250 | 900 | mm |
| Vektor délky | 0 | 1500 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1800 | mm |
| Vektor ostění | -830 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 2400 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 4 | 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 | | | - |
| Odražnost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 9980 | 3000 | 900 | mm |
| Vektor délky | 0 | 1500 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1800 | mm |
| Vektor ostění | 830 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 2400 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 4 | 1 | | - |

| Soustava bočních otvorů 3 | Soustava bočních otvorů 1aa | | | - |
|---------------------------------|-----------------------------|-------|------|----|
| 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 | | | - |
| Odrážnost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 1300 | 14260 | 900 | mm |
| Vektor délky | 1500 | 0 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1800 | mm |
| Vektor ostění | 0 | 700 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 2400 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 3 | 1 | | - |

Rozmístění překážek

| Soustava překážek | Roh místnosti tvaru L | | | - |
|----------------------------|-----------------------|------|------|----|
| Souřadnice první překážky | 5780 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 1 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 1 | 1 | | - |
| Délka překážky | 4200 | 0 | 0 | mm |
| Šířka překážky | 0 | 2360 | 0 | mm |
| Výška překážky | 0 | 0 | 2700 | mm |
| Odrážnost | 0.500 | | | - |

| Soustava překážek | Stěna | | | - |
|----------------------------|-------|------|------|----|
| Souřadnice první překážky | 5770 | 2360 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 1 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 1 | 1 | | - |
| Délka překážky | 150 | 0 | 0 | mm |
| Šířka překážky | 0 | 2360 | 0 | mm |
| Výška překážky | 0 | 0 | 2020 | mm |
| Odrážnost | 0.500 | | | - |

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zrakového úkolu 1

Minimální hodnota 1.1 %
Střední hodnota 3.2 %
Maximální hodnota 5.4 %
Rovnoměrnost 0.202

| | | | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| YX | 1000 | 1998 | 2996 | 3994 | 4992 | 5990 | 6988 | 7986 | 8984 |
| 1000 | 4.8 | 3.3 | 2.4 | 1.9 | 2.0 | - | - | - | - |
| 1943 | 3.5 | 3.5 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | - | - | - | - |
| 2886 | 3.8 | 3.4 | 2.6 | 2.2 | 2.1 | - | 2.5 | 2.8 | 3.3 |
| 3829 | 4.1 | 3.4 | 2.6 | 2.2 | 2.2 | - | 2.6 | 3.3 | 4.0 |
| 4772 | 3.7 | 3.2 | 2.7 | 2.3 | 2.3 | - | 2.8 | 3.2 | 3.5 |
| 5715 | 4.3 | 3.6 | 3.0 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 2.9 | 3.3 | 4.1 |
| 6658 | 3.9 | 3.8 | 2.9 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 3.0 | 3.7 | 4.3 |
| 7601 | 4.2 | 3.7 | 2.9 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 3.0 | 3.7 | 3.9 |
| 8544 | 4.5 | 3.4 | 2.7 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 3.1 | 3.8 | 5.2 |
| 9487 | 2.4 | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.7 | 3.2 | 4.0 | 3.9 |
| 10430 | 2.0 | 2.2 | 2.6 | 2.7 | 2.8 | 3.0 | 3.2 | 4.0 | 4.3 |

PŘÍLOHA 2

Zadání

| Prostor | Místnost P1.04 Kancelář | - |
|-----------------------------|-------------------------|----|
| Délka | 3750 | mm |
| Šířka | 6400 | mm |
| Výška | 2700 | mm |
| Činitel odrazu stropu | 0.70 | - |
| Činitel odrazu stěn 1,2,3,4 | 0.50 0.50 0.50 0.50 | - |
| Činitel odrazu podlahy | 0.30 | - |
| Činitel odrazu terénu | 0.20 | - |
| Čistota prostředí interieru | Čisté | - |
| Čistota prostředí exterieu | Čisté | - |

Rozmístění výpočetních bodů

| Místo zrakového úhlu | Místo zrakového úhlu 1 | | | - |
|----------------------------|------------------------|------|-----|----|
| Souřadnice prvního bodu | 875 | 700 | 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 | | | - |
| Odraznost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 0 | 1920 | 900 | mm |
| Vektor délky | 0 | 1500 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1800 | mm |
| Vektor ostění | -830 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 2400 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 2 | 1 | | - |

Rozmístění překážek

| Soustava překážek | Roh místnosti tvaru L | | | - |
|----------------------------|-----------------------|------|------|----|
| Souřadnice první překážky | 0 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 1 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč překážek 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 1 | 1 | | - |
| Délka překážky | 800 | 0 | 0 | mm |
| Šířka překážky | 0 | 1350 | 0 | mm |
| Výška překážky | 0 | 0 | 2700 | mm |
| Odraznost | 0.500 | | | - |

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zrakového úhlu 1

| | |
|-------------------|-------|
| Minimální hodnota | 1.2 % |
| Střední hodnota | 2.7 % |
| Maximální hodnota | 4.2 % |
| Rovnoměrnost | 0.286 |

| | | | |
|------|-----|------|------|
| Y\X | 875 | 1875 | 2875 |
| 700 | - | 1.2 | 1.4 |
| 1700 | 2.9 | 2.0 | 1.9 |
| 2700 | 4.2 | 3.2 | 2.5 |
| 3700 | 3.3 | 2.7 | 2.8 |
| 4700 | 4.1 | 3.1 | 2.7 |
| 5700 | 3.9 | 2.3 | 2.3 |

PŘÍLOHA 3

Zadání

| Prostor | Místnost P1.25 Dílna | - |
|-----------------------------|----------------------|----|
| Délka | 6100 | mm |
| Šířka | 11650 | mm |
| Výška | 3170 | mm |
| Činitel odrazu stropu | 0.70 | - |
| Činitel odrazu stěn 1,2,3,4 | 0.50 0.50 0.50 0.50 | - |
| Činitel odrazu podlahy | 0.30 | - |
| Činitel odrazu terénu | 0.20 | - |
| Čistota prostředí interieru | Čisté | - |
| Čistota prostředí exterieru | Čisté | - |

Rozmístění výpočetních bodů

| Místo zrakového úkolu | Místo zrakového úkolu 1 | | | - |
|----------------------------|-------------------------|------|-----|----|
| Souřadnice prvního bodu | 1000 | 1000 | 850 | mm |
| Rozteč bodů 1 | 820 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč bodů 2 | 0 | 965 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 6 | 11 | | - |

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 | 0.85 | | | - |
| Koeficient regulačních zařízení | 1.00 | | | - |
| Koeficient konstrukce budovy | 1.00 | | | - |
| Odrážnost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 0 | 350 | 1150 | mm |
| Vektor délky | 0 | 1050 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1200 | mm |
| Vektor ostění | -500 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 1250 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 2 | 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 | 0.85 | | | - |
| Koeficient regulačních zařízení | 1.00 | | | - |
| Koeficient konstrukce budovy | 1.00 | | | - |
| Odrážnost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 0 | 5650 | 1150 | mm |
| Vektor délky | 0 | 980 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1200 | mm |
| Vektor ostění | -500 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 1250 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 2 | 1 | | - |

| Soustava bočních otvorů 3 | Soustava bočních otvorů 1aa | | | - |
|---------------------------------|-----------------------------|------|------|----|
| Počet skel otvoru | 2 | | | - |
| Druh skla | čiré | | | - |
| Koeficient prostupu 1 skla | 0.92 | | | - |
| Koeficient konstrukce otvoru | 0.85 | | | - |
| Koeficient regulačních zařízení | 1.00 | | | - |
| Koeficient konstrukce budovy | 1.00 | | | - |
| Odraznost | 0.20 | | | - |
| Souřadnice prvního otvoru | 0 | 8550 | 1150 | mm |
| Vektor délky | 0 | 980 | 0 | mm |
| Vektor výšky | 0 | 0 | 1200 | mm |
| Vektor ostění | -500 | 0 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 1 | 0 | 1250 | 0 | mm |
| Rozteč otvorů 2 | 0 | 0 | 0 | mm |
| Počet ve směru rozteče 1,2 | 2 | 1 | | - |

Činitel denní osvětlenosti v kontrolních bodech - Místo zřakového úkolu 1

Minimální hodnota **0.6 %**
Střední hodnota **1.8 %**
Maximální hodnota **4.3 %**
Rovnoměrnost **0.145**

| | | | | | | |
|-------|------------|------|------|------|------|------|
| Y\X | 1000 | 1820 | 2640 | 3460 | 4280 | 5100 |
| 1000 | 4.3 | 3.0 | 1.8 | 1.3 | 1.0 | 0.9 |
| 1965 | 3.9 | 2.9 | 1.8 | 1.3 | 1.0 | 1.0 |
| 2930 | 2.0 | 1.9 | 1.6 | 1.2 | 1.0 | 1.0 |
| 3895 | 0.6 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 |
| 4860 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.1 |
| 5825 | 2.8 | 2.4 | 1.8 | 1.4 | 1.2 | 1.1 |
| 6790 | 3.6 | 3.1 | 2.1 | 1.5 | 1.2 | 1.2 |
| 7755 | 3.7 | 3.2 | 2.2 | 1.6 | 1.3 | 1.2 |
| 8720 | 3.1 | 3.2 | 2.2 | 1.6 | 1.3 | 1.2 |
| 9685 | 3.5 | 2.9 | 2.0 | 1.5 | 1.2 | 1.1 |
| 10650 | 3.1 | 2.4 | 1.7 | 1.3 | 1.1 | 1.0 |