

ATELIER

DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Zakázka číslo: 2016-022356-VIA

Studie denního osvětlení

ŠKOLNÍ STATEK HUMPOLEC –
DOSTAVBA BUDOV V AREÁLU

Dusilov 384

39601 Humpolec

Vypracoval:

Bc. Aleš Vlk

Kontroloval:

Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
autorizovaný inženýr v oboru pozemní
stavby pod číslem 1201682

číslo v deníku autorizované osoby: 1048

Zpracováno v období:

Prosinec 2016

1. Všeobecně

1.1. Předmět

Školní statek Humpolec
Dusilov 384
39601 Humpolec

1.2. Úkol

Studie denního osvětlení v učebně 2.01

1.3. Objednatel

AG Komplet s. r. o.
U borku 413
53003 Pardubice
IČO: 25925881
kontaktní osoba: Lukáš Rybenský
tel: +420724139631
email: l.rybensky@agkomplet.cz

1.4. Dodavatel

DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257
budova TTC
108 00 Praha 10
tel.: +420 234 054 284
email: info@atelier-dek.cz

IČ: 27642411
DIČ: CZ699000797

Bankovní spojení:
Komerční banka Praha 9
35-7899980247/0100

1.5. Vypracoval

Bc. Aleš Vlk

1.6. Kontroloval

Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby
znalec pro oslunění, denní a umělé osvětlení

1.7. Zpracováno v období

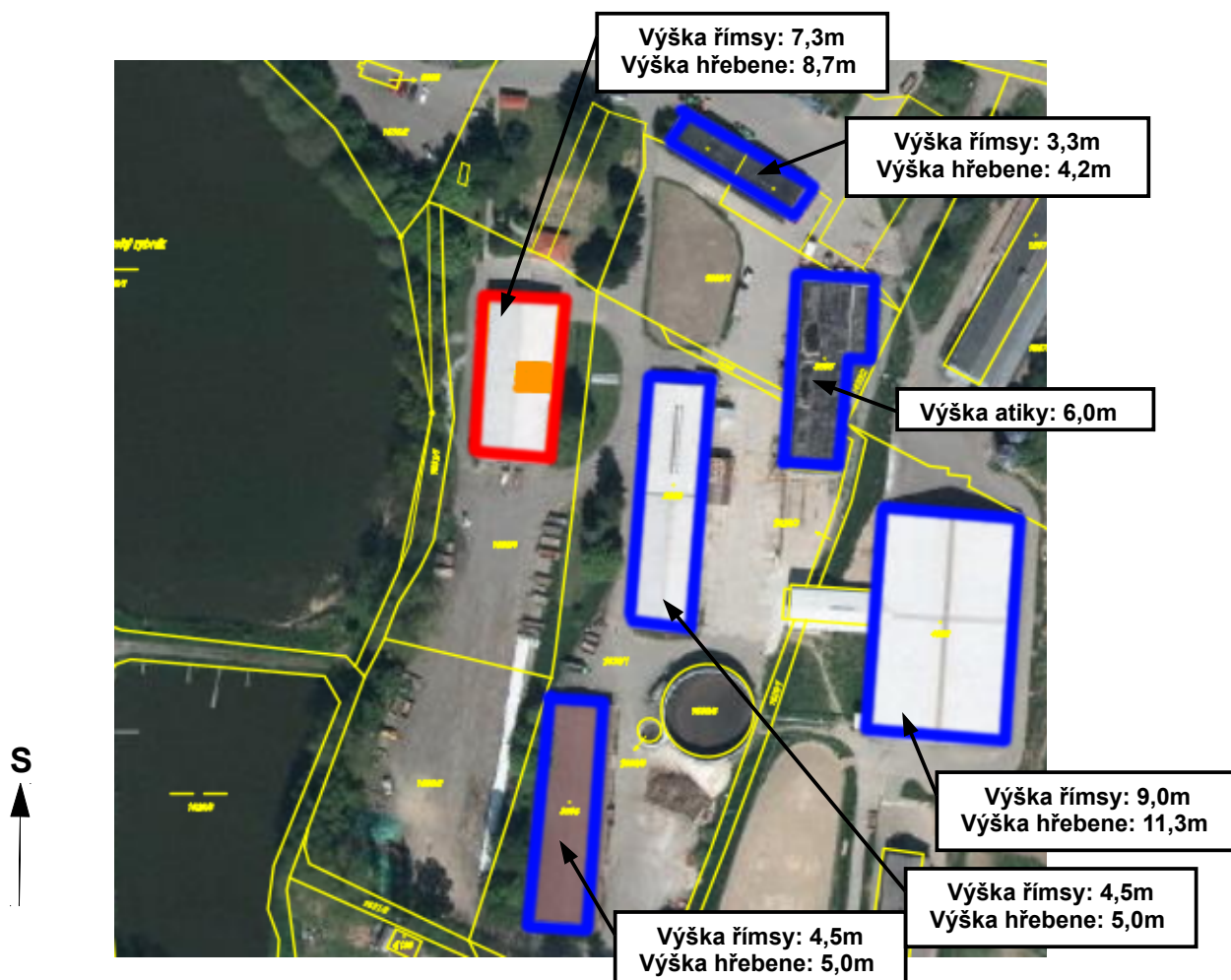
Prosinec 2016

2. Podklady

- [1] Objednávka ze dne 24.11.2016
 - [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
 - [3] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
 - [4] ČSN 73 0580-3 Denní osvětlení budov – Část 3: Denní osvětlení škol
 - [5] ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení – Základní požadavky
 - [6] Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
 - [7] Výkresová dokumentace dodaná objednatelem (v elektronické podobě) do data vydání studie
- Pozn. Pokud není uvedeno jinak, rozumí se předpisy a normy v platném znění.

3. Situace

Předmětem studie je dostavovaný objekt v areálu Školní statek v Humpolci, úkolem je posouzení denního osvětlení v učebně 2.01. Situace je na obr. 1, kde je červenou barvou vyznačen předmětný dům, oranžovou barvou poloha posuzované učebny a modrou barvou okolní zástavba, jejíž rozměry jsou dle podkladů od objednatele [7].



Obr. 1 – Situace (výšky vztaženy ke srovnávací rovině $\pm 0,00$ m = + 509,2 m n. m. = úroveň 1.NP)

4. Funkční požadavky**4.1. Denní osvětlení dle ČSN 73 0580-1, ČSN 73 0580-3 a Vyhlášky 268/2009 Sb.**

Při návrhu a posuzování úrovně denního osvětlení se vychází ze stavu rovnoměrně zatažené oblohy s gradací jasu podle ČSN 73 0580-1 za kritické úrovně venkovní srovnávací osvětlenosti 5 000 lx.

Vyhovující denní osvětlení musí mít vnitřní prostory určené pro trvalý pobyt lidí během dne. Případy, kdy lze použít sdružené osvětlení, jsou uvedeny v ČSN 36 0020. Vnitřní prostory bez denního světla s pobytem lidí se řídí hygienickými předpisy. V nově navrhovaných budovách musí mít vždy vyhovující denní osvětlení učebny škol kromě speciálních poslucháren.

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

Vyhovující denní osvětlení se navrhuje ve vnitřních prostorech škol a předškolních zařízení:

- s trvalým pobytem lidí;
- kde uživatelé pravidelně střídají krátkodobý pobyt v různých vnitřních prostorech (např. odborných nebo speciálních učebnách, laboratořích, dílnách) tak, že celková doba pobytu v nich má trvalý charakter.

Požadované hodnoty jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1 – Požadavky na denní osvětlení ve školách

Prostor	Trvalý pobyt ²⁾	Třída zrakové činnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti [%]	
			minimální D_{\min}	průměrná D_m
Učebny víceúčelové a kmenové, pracovny, pracovní kouty, posluchárny, víceúčelové prostory, družiny ¹⁾	+	IV	1,5	5,0
Rovnoměrnost bočního denního osvětlení: 0,2				
¹⁾ V běžných učebnách je rozhodujícím zrakovým úkolem čtení a psaní. Přitom se bere v úvahu jak čtení a psaní na pracovním místě žáka, tak na tabuli nebo jiném zařízení, pozorovaném ze všech pracovních míst.				
²⁾ Trvalý pobyt je vyznačen znaménkem +; vnitřní prostory bez trvalého pobytu znaménkem –				

4.2. Sdružené osvětlení dle ČSN 36 0020 a Nařízení vlády 361/2007 Sb.

Sdružené osvětlení je použití sníženého denního osvětlení a vyhovujícího umělého osvětlení.

Celkové sdružené osvětlení ve vnitřních prostorech nových staveb nebo v jejich funkčně vymezených částech se může použít pouze v odůvodněných případech, kdy ze závažných příčin (provozních, technologických, stavebně konstrukčních, mikroklimatických nebo urbanistických) není možné bez újmy na jiných společensky důležitých činitelích stavby docílit vyhovujícího denního osvětlení.

Při rekonstrukcích a modernizacích je možné v odůvodněných případech použít celkového sdruženého osvětlení i ve vnitřních prostorách uvedených v ČSN 73 0580-1 za předpokladu, že se sdruženým osvětlením zlepší dosud nevyhovující podmínky denního osvětlení. Součástí návrhu sdruženého osvětlení je i odůvodnění jeho použití.

Hodnoty sdruženého osvětlení se stanoví a posuzují ve stejných kontrolních bodech na srovnávací rovině jako denní osvětlení. Ve vnitřních prostorech se sdruženým osvětlením mohou být pásma:

- s vyhovujícím denním osvětlením podle ČSN 73 0580-1, viz požadavky na denní osvětlení;
- se sdruženým osvětlením s úrovní denního osvětlení nižší, než požaduje ČSN 73 0580-1, ale vyhovující požadavkům ČSN 36 0020;
- s osvětlením pouze umělým s úrovní denního osvětlení nižší, než požaduje ČSN 36 0020 (požadavky na osvětlení pouze umělým osvětlením jsou uvedeny v hygienických předpisech).

Ve vnitřním prostoru se sdruženým osvětlením nebo v jeho funkčně vymezené části musí být zachován dostatečný podíl denní složky; v závislosti na obtížnosti zrakových činností, vyjádřené zařazením do tříd podle ČSN 73 0580-1, musí být splněny minimální a případně (u horního osvětlení) průměrné hodnoty činitele denní osvětlenosti, uvedené v tab. 2. Průměrná hodnota činitele denní osvětlenosti 1 % musí být splněna ve všech případech, tedy i při bočním nebo kombinovaném osvětlení.

Tab. 2 – Hodnoty činitele denní osvětlenosti při použití sdruženého osvětlení

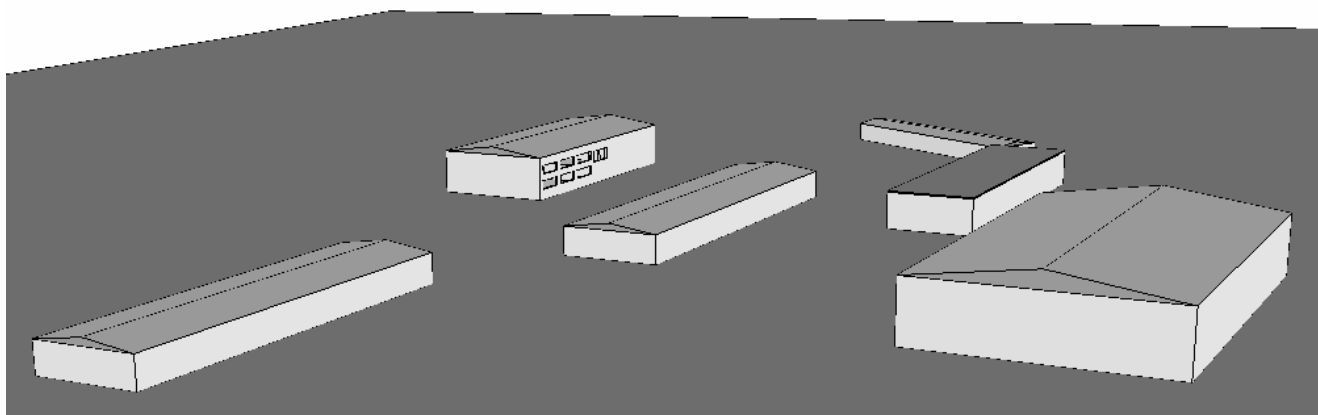
Třída zrakové činnosti	Hodnota činitele denní osvětlenosti [%]	
	minimální D_{\min}	průměrná D_m
IV	0,5	1,5

Při návrhu a posuzování úrovně a rovnoměrnosti sdruženého osvětlení se u denní složky vychází ze stavu rovnoměrně zatažené oblohy s gradací jasu podle ČSN 73 0580-1 za dvou kritických úrovní venkovní srovnávací osvětlenosti :

- a) 5 000 lx při posuzování úrovně (kvantity) osvětlení;
- b) 20 000 lx při posuzování kvality osvětlení, zejména rovnoměrnosti.

5. Posouzení

Pro posouzení denního osvětlení byla situace modelována ve 3D výpočtovém programu BuildingDesign a použit příslušný výpočtový modul (viz dále). 3D výpočtový model je uvedený na obr. 2.



Obr. 2 – 3D výpočtový model – Jihovýchodní pohled

Denní osvětlení bylo posouzeno v učebně 2.01. Půdorys posuzované místnosti je na obr. A.1 v příloze A. Pro exteriér byly při výpočtu použity činitelé uvedené v tab. 3, pro osvětlovací otvory činitelé uvedené v tab. 5 a pro vnitřní plochy činitelé uvedené v tab. 4.

Tab. 3 – Použité činitele odrazu světla pro exteriér

Povrch	Činitel odrazu
Nezasněžený terén v zimním období	0,10
Průčelí okolních budov	0,50
Šikmé střechy	0,30
Ploché střechy	0,10

Tab. 4 – Činitele odrazu světla vnitřních povrchů místností (dle ČSN 73 0580-1 [5])

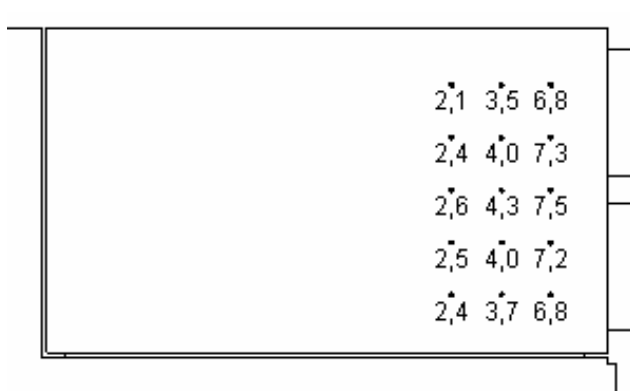
Povrch	Činitel odrazu
Činitel odrazu světla stěn	0,50
Činitel odrazu světla stropu	0,70
Činitel odrazu světla podlahy	0,30

Tab. 5 – Použité činitele související s osvětlovacími otvory

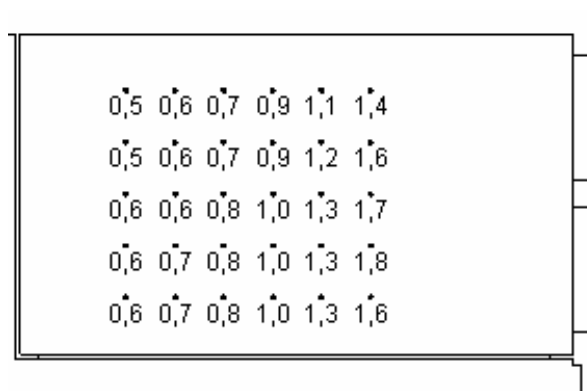
Byt Místnost	Okno/bod	$\tau_s^{1)}$	$\tau_{ze}^{2)}$	$\tau_{zi}^{3)}$	$\tau_k^{4)}$	$\tau_r^{5)}$	$\tau_b^{6)}$
Učebna	2200x2000	0,80	0,90	0,95	0,81	1,00	1,00
	9050x3000	0,90	0,90	0,95	0,90	1,00	1,00
Hala	5000x1500	0,80	0,90	0,95	0,75	1,00	1,00

¹⁾ Činitel prostupu světla použitých materiálů propouštějících světlo (čiré dvojsklo)
²⁾ Činitel znečištění na vnější straně osvětlovacího otvoru (interval údržby 6 měsíců)
³⁾ Činitel znečištění na vnitřní straně osvětlovacího otvoru (interval údržby 6 měsíců)
⁴⁾ Činitel ztrát světla částmi okna, které nepropouští světlo (z rozměru okna a plochy zasklení)
⁵⁾ Činitel ztráty světla vlivem zařízení pro regulaci zařízení (žaluzie apod.)
⁶⁾ Činitel ztráty světla vlivem stínění konstrukcí budovy (příhradové nosníky, průvlaky apod.)

Výpočet činitelů denní osvětlenosti byl proveden modulem WDLS 5.0.72, který zohledňuje všechny parametry požadované dle ČSN 73 0580-1. Výsledky výpočtů jsou uvedeny na následujících obrázcích.



Obr. 3 – Učebna 2.01 - Denní osvětlení v zóně s vyhovujícím denním osvětlením (do hloubky 2,75 m od oken). Rozteč bodů je 861x912 mm.



Obr. 4 – Učebna 2.01 - Denní osvětlení v zóně se sdruženým osvětlením. Rozteč bodů je 861x912 mm.

Do půdorysů posuzovaných místností jsou zakresleny sítě kontrolních bodů s hodnotami činitelů denní osvětlenosti. Na obr. 3 jsou zobrazeny hodnoty činitele denní osvětlenosti větším než 1,5 % v zóně s vyhovujícím denním osvětlením do hloubky 2,75 m od východních oken. Na obr. 4 jsou zobrazeny hodnoty činitelů denní osvětlenosti větším než 0,5 % v zóně se sdruženým osvětlením ve zbývajících částech místností. Průměrná hodnota činitele denní osvětlení v zóně se sdruženým osvětlením je 1,0 %. Rovnoměrnost denního osvětlení v zóně s vyhovujícím denním osvětlením je 0,20 a v zóně se sdruženým osvětlením je 0,28.

6. Závěr

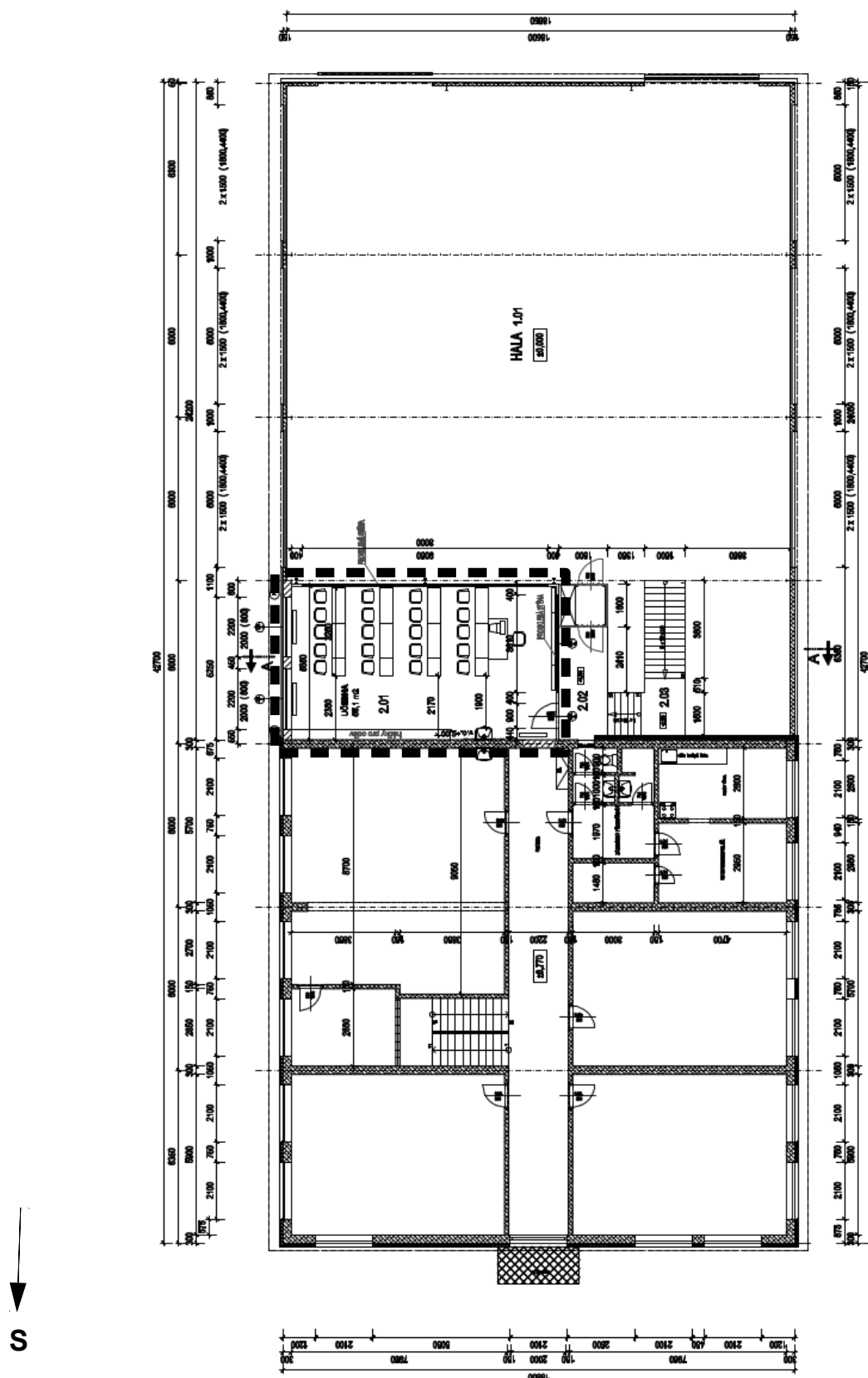
Bylo provedeno posouzení denního osvětlení v učebně 2.01 v dostavovaném objektu v areálu Školní statek v Humpolci. V posuzované učebně je denní osvětlení vyhovující do hloubky 2,75 m od východních oken. Ve zbývajících ploše je zóna se sdruženým osvětlením. U sdruženého osvětlení je podmínkou použití vyhovujícího umělého osvětlení, což mimo jiné může znamenat jeho navýšení o jeden stupeň a současně splnění rovnoměrnosti sdruženého osvětlení při úrovni venkovní srovnávací osvětlenosti 20000 lx, viz kapitola 4.2. Splnění uvedených parametrů objednatel doloží výpočtem, který bude součástí PD.

V Praze dne 22. 12. 2016

DEKPROJEKT s.r.o.

Bc. Aleš Vlček

Příloha A – Výkresy



Obr. A.1 – Půdorys dostavovaného objektu. Přerušovanou čarou je vyznačena poloha posuzované učebny