



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA ARCHITEKTURY

FACULTY OF ARCHITECTURE

## ÚSTAV PAMÁTKOVÉ PÉČE

DEPARTMENT OF MONUMENT CARE

# VYBRANÉ ASPEKTY SVĚTLA V SAKRÁLNÍ ARCHITEKTUŘE

CHOSEN ASPECTS OF LIGHT IN SACRED ARCHITECTURE

## DIZERTAČNÍ PRÁCE

DOCTORAL THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. arch. Jiří Štasta

## ŠKOLITEL

SUPERVISOR

doc. Ing. arch. Jaroslav Drápal, CSc.

BRNO 2022

## ZADÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE

<b>Ústav:</b>	Ústav památkové péče
<b>Student:</b>	Ing. arch. Jiří Štasta
<b>Studijní program:</b>	Architektura a urbanismus
<b>Studijní obor:</b>	Architektura
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. Ing. arch. Jaroslav Drápal, CSc.
<b>Akademický rok:</b>	2021/22

### Název disertační práce:

Vybrané aspekty světla v sakrální architektuře

### Zadání disertační práce:

Úkolem disertační práce bude provedení analýzy a vyhodnocení tendencí v rámci intenzity denního osvětlení na disertantem zvolených sakrálních stavbách regionu Brna a souvisejícího okolí. Výsledky měření budou podrobeny dalšímu zhodnocení vývoje a tendencí v rámci osvětlení liturgického prostoru. Vzhledem k náročnosti a šíři tématu světla v sakrální architektuře budou mimo tento hlavní úkol v závěrečné práci pouze nastíněny další důležité liturgické a psychologické aspekty práce se světlem v liturgickém prostoru.

### **Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690**

ŠŤASTA, Jiří. *Vybrané aspekty světla v sakrální architektuře*. Brno, 2022. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/108281>. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta architektury, Ústav památkové péče. Vedoucí práce Jaroslav Drápal.

## **Prohlášení**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto disertační práci s názvem „Vybrané aspekty světla v sakrální architektuře“ vypracoval samostatně pod vedením školitele doc. Ing. arch. Jaroslava Drápala, CSc.

Veškerá literatura a ostatní prameny, které jsem v práci využil, jsou řádně citovány a uvedeny v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že jsem jako autor této disertační práce neporušil autorská práva třetích osob (§11 Autorského zákona 121/2000 Sb.).

Ing. arch. Jiří Štásta



## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé práce **doc. Ing. arch. Jaroslavu Drápalovi, CSc.**, za příkladné vedení a profesní vzor, za jeho cenné připomínky, společné konzultace a trpělivý přístup.

Další poděkování patří všem **blízkým a přátelům**, kteří mi jakkoliv pomohli k dokončení této práce.

## ABSTRAKT V ČESKÉM JAZYCE

Rozdílné přístupy se světlem jsou odrazem dané doby a jejích kulturně sociálních aspektů. Stavební materiály se vyvíjejí, zlepšují se jejich vlastnosti, ale světlo je věčným účastníkem architektury, podmínka *sine qua non*. Světlo je základním prvkem, se kterým se nevyhnutelně každý stavitel, architekt nebo umělec musí potýkat a jej využít. Díky tomu, na rozdíl od jiných stavebních materiálů, můžeme práci se světlem pozorovat a analyzovat její užití v průběhu dějin sakrální architektury.

Práce architekta se nachází na průsečíku teoretických a technických oborů. Je zapotřebí, aby tvůrce, architekt, umělec znal jak teoretické aspekty práce se světlem, tak také reálné číselné hodnoty množství připouštěného světla. Je užitečné znát důvody, proč a jak v minulosti se světlem autoři sakrálních staveb pracovali. Podobně důležité je také vědět, kolik světla bylo v dějinách do liturgického prostoru „připouštěno.“

Kolik světla do interiéru kostela okenními otvory a vitrážemi připouštěli dříve a nakolik tak činíme dnes? Je možné pozorovat tendence ve vývoji práce s přirozeným světlem? Tyto otázky jsou zvláště zajímavé nejen z pohledu teorie architektury a památkové péče, ale jsou také podstatné pro architektonickou praxi, tj. např. při utváření nových liturgických prostor nebo při návrhu umělého osvětlení v historickém kontextu.

Práce se v první části zabývá teoretickými aspekty světla z pohledu teologie, liturgiky, psychologie a ergonomie. V druhé části práce je provedeno měření intenzity denní osvětlenosti a je popsána zvolená metodika.

Závěrem jsou shrnuty výsledky práce naměřených hodnot, jak v jednotlivých stavbách, které zastupují rozdílné historické období, tak také jsou výsledky porovnány s ohledem na celkový souhrn staveb, včetně kategorizace dle skupin intenzity osvětlení.

Záměrem práce bylo zhodnotit konkrétní světelné podmínky jednotnou metodikou a výsledky zasadit do širšího vědeckého kontextu, který se bezprostředně dotýká architektonické praxe při vytváření liturgických prostor.

### Klíčová slova

intenzita osvětlení, sakrální architektura, liturgický prostor, denní osvětlení, umělé osvětlení, vitráž

## **ABSTRAKT V ANGLICKÉM JAZYCE**

Different approaches to the light is emblematic reflection of the current era and it's cultural and social aspects. The materials are still being developed but the light is everlasting participant of the architecture. The light is basic element which each architect or artist must confront and use it. Due to this we can watch the work with light, analyse it's use during the ages of the sacred architecture.

The work of an architect is situated in the intersection of theoretic and technical fields of human activities. It's necessary that the artist or architect knows the theoretic aspects of the light but also that knows real numerical values of the coming light. It is good to know the reasons why and for what was the light used in the past and it's also needed to have a knowledge how much of the light was used in the liturgical space.

How much of the light was used in the interior in the past and how much do we use it nowadays? Is it possible to analyse the tendency in the use of the natural light? These questions are useful in forming new liturgical spaces also in nowadays.

The first part of this work is focused on the theoretic aspects of the light (liturgy, theology, psychology and ergonomics). The second part of the work describes the measurements of the intensity of the natural light in the sacred spaces in the different selected churches.

The conclusion compares different measured values in each sacred building and the results are included to the larger scientific and historical context.

The aim of this work was to evaluate specific interior lightning conditions by unified methodology and to apply it on the larger scientific experience which regards the architectural practice and the forming of the liturgical spaces.

### **Keywords**

intensity of the indoor illumination, sacred architecture, liturgical space, daylight illuminance, indoor illuminance, stained glass, daylight factor, intensity of the daylight illuminance

# OBSAH

Zadání disertační práce.....	2
Abstrakt v českém jazyce.....	7
Abstrakt v anglickém jazyce.....	8
1 Úvod.....	14
1.1 Umělecko-historický kontext.....	15
1.1.1 Světlo katakomb.....	15
1.1.2 Živé a umělé světlo v mozaikách.....	16
1.1.3 Světlo ve středověku.....	17
1.1.4 Světlo ikon a umění vitráží.....	17
1.1.5 Přirozené Světlo.....	18
1.1.6 Světlo na přelomu 20. století.....	22
1.1.7 Otázky formující cíl práce.....	22
2 Cíl práce.....	23
3 Současný stav vědeckého poznání.....	26
3.1 Problematika umělého osvětlení.....	26
3.2 Teologie a světlo.....	27
3.2.1 Světlo ve Starém zákoně.....	27
3.2.2 Světlo v Novém zákoně.....	29
3.2.3 Světlo v liturgii.....	30
3.2.4 Světlo v Eucharistické modlitbě.....	30
3.2.5 Lucernarium.....	31
3.2.6 Orientace modliteb.....	32
3.2.7 Osvětlení v současných církevních dokumentech.....	33
3.2.8 Experiment během rorátní bohoslužby.....	34
3.3 Světlo a funkce liturgického prostoru.....	35
3.4 Psychologické aspekty světla.....	36

3.5	Ergonomie vidění.....	38
3.5.1	Rozložení jasu .....	38
3.5.2	Nežádoucí zrakové účinky.....	39
3.5.3	Shrnutí ergonometrických požadavků.....	40
3.6	Požadavky normy na osvětlenost místností.....	40
3.7	Hodnocení světelných podmínek.....	43
3.7.1	HDRI a hodnocení světelného jasu .....	43
3.7.2	Výhody a nevýhody HDRI.....	44
3.7.3	Autorská měření metodou HDRI na vybrané stavbě.....	45
3.8	Měření činitele denní osvětlenosti.....	48
3.8.1	Výhody a nevýhody činitele denní osvětlenosti.....	49
4	Postup návrhu světél v praxi.....	51
5	Metodika disertační práce .....	55
5.1	Výběr vhodných objektů.....	55
5.2	Popis objektů .....	57
5.2.1	Kopčany, sv. Markéty Antiochijské.....	57
5.2.2	Znojmo, rotunda sv. Kateřiny, Nanebevzetí Panny Marie.....	57
5.2.3	Řeznovice, sv. Petra a Pavla.....	58
5.2.4	Třebíč, Nanebevzetí Panny Marie a sv. Prokopa .....	59
5.2.5	Znojmo, sv. Mikuláše.....	59
5.2.6	Brno, sv. Jakuba Většího .....	62
5.2.7	Žďár n. Sázavou, sv. Jana Nepomuckého .....	62
5.2.8	Rajhrad, sv. Petra a Pavla.....	63
5.2.9	Křtiny, Jména Panny Marie.....	63
5.2.10	Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie a svatého Cyrila a Metoděje.....	64
5.2.11	Slavkov u Brna, Vzkříšení Páně.....	65
5.2.12	Ladná, sv. Michaela archanděla.....	65
5.2.13	Brno, Neposkvrněného početí Panny Marie.....	65

5.2.14	Brno, sv. Augustina .....	66
5.2.15	Senetářov, sv. Josefa .....	66
5.2.16	Luhačovice, sv. Rodiny.....	67
5.2.17	Staré město, sv. Ducha.....	67
5.2.18	Brno – Lesná, sv. Ducha.....	67
5.3	Kategorizace staveb dle dochovalosti stavebního záměru .....	69
5.3.1	Stavby bez zásadních úprav.....	69
5.3.2	Stavby s drobnými pozdějšími úpravami.....	69
5.3.3	Stavby se zásadními pozdějšími úpravami .....	70
5.4	Modelace vybraných objektů.....	70
5.4.1	Nastavení vnitřního prostředí modelů staveb .....	71
5.5	Vyhodnocení vzorové místnosti.....	80
5.5.1	Varianta 1 – vše bílé.....	81
5.5.2	Varianta 2 – dřevěné lavice a tmavý obraz.....	82
5.5.3	Varianta 3 – malované stěny.....	83
5.5.4	Varianta 4 – tmavě malovaný strop .....	83
5.5.5	Varianta 5 – vitrážové zasklení.....	84
5.5.6	Shrnutí experimentu.....	85
6	Výsledky .....	86
6.1	Výsledky jednotlivých staveb.....	86
6.1.1	Kopčany, sv. Markéty Antiochijské .....	86
6.1.2	Znojmo, rotunda sv. Kateřiny, Nanebevzetí Panny Marie.....	88
6.1.3	Řeznovice, sv. Petra a Pavla.....	90
6.1.4	Třebíč, Nanebevzetí Panny Marie a sv. Prokopa .....	91
6.1.5	Znojmo, sv. Mikuláše.....	92
6.1.6	Brno, sv. Jakuba Většího .....	94
6.1.7	Žďár n. Sázavou, sv. Jana Nepomuckého.....	97
6.1.8	Rajhrad, sv. Petra a Pavla.....	98

6.1.9	Křtiny, Jména Panny Marie.....	101
6.1.10	Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie a svatého Cyrila a Metoděje.....	102
6.1.11	Slavkov u Brna, Vzkříšení Páně.....	104
6.1.12	Ladná, sv. Michaela archanděla.....	106
6.1.13	Brno, Neposkvrněného početí Panny Marie.....	107
6.1.14	Brno, sv. Augustina .....	110
6.1.15	Senetářov, sv. Josefa .....	112
6.1.16	Luhačovice, sv. Rodiny.....	114
6.1.17	Staré město, sv. Ducha.....	116
6.1.18	Brno – Lesná, sv. Ducha.....	117
6.2	Srovnání výsledků měření.....	120
6.2.1	Analýza výsledků dle světelných skupin .....	120
6.2.2	Výsledky hodnocení vzhledem k datu počátku výstavby.....	122
6.2.3	Koeficient okenní plochy a intenzita osvětlení.....	126
7	Přínos práce a její význam pro praxi.....	127
7.1	Aplikace výsledků.....	127
7.2	Analýza původní světelné koncepce a památková péče.....	127
8	Závěr .....	129
9	Summary.....	130
10	Citovaná literatura.....	131
11	Definice pojmů.....	139
11.1	Obecné zkratky a biblické citace .....	142
12	Seznam obrazových příloh.....	143
13	Seznam tabulek.....	145

„Co je slunce ve světě viditelném, to je Bůh ve světě duchovním, zdrojem světla. Slunce osvětluje oči, Bůh osvětluje mysl. Slunce je to nejkrásnější, co vidíme, Bůh je nejkrásnější z toho, co poznáváme.“

Sv. Řehoř Naziánský (Špidlík, 2000, s. 23)

# 1 Úvod

Sluneční záření a pohyb naší planety určuje základní členění roku a části dne. Sluneční záření ovlivňuje klimatické podmínky na zemském povrchu. Ve světě biologie dává život, je hybnou silou fotosyntézy. V oboru psychologie sledujeme, jak ovlivňuje chování, emoce, vnímání prostředí, vzbuzuje či tlumí pocit strachu nebo pohody. Důležitá je úloha světla v teologii a v liturgii. Zvláště o Veliké noci, která je hlavním zdrojem křesťanské víry a naděje, křesťané západní i východní Církve slaví tajemství smrti a vzkříšení Pána Ježíše. Při této vigílii je svěcen oheň a rozžatá svíce paškál je znamením Vzkříšeného Pána. Přístup ke světlu pramenící z teologie a liturgie formoval také prostředí sakrálních staveb, ve kterých se Eucharistie slaví.

Náboženské, umělecké, materiálně technologické, funkční i klimatické faktory vždy determinovaly práci se základním vztahem světla a prostoru. Rozdílné přístupy se světlem jsou charakteristickým odrazem dané doby a jejích kulturně sociálních aspektů. Světlo je základním prvkem, se kterým se nevyhnutelně každý stavitel, architekt nebo umělec musí potýkat a jej využít. Díky tomu, na rozdíl od jiných stavebních materiálů, které se vyvíjejí z pohledu technologie a zpracování, můžeme práci se světlem pozorovat a analyzovat její užití v průběhu dějin sakrální architektury. (Šťasta, 2017)

K napsání této práce mne vedlo zejména pozorování, jakým způsobem se v dějinách sakrální architektury vyvíjela práce s přirozeným denním světlem. Například návštěva potmělé románské rotundy svaté Kateřiny ve Znojmě ostře kontrastuje se světlem v novostavbě kostela sv. Ducha ve Starém městě u Uherského Hradiště.

Za zvláštní pozornost stojí vývoj a pojetí světla ve výtvarném umění. Jakým způsobem se proměňovalo světlo v obrazech, jak rozdílně jej malíři používali? Na následujících řádcích bude představen ideový koncept uvažování nad světlem pro nastínění problematiky této disertační práce.

## 1.1 UMĚLECKO-HISTORICKÝ KONTEXT

### 1.1.1 SVĚTLO KATAKOMB

První ryze křesťanské umění dnes známe zejména ze sarkofágů dochovaných zvláště na území současného Říma. Motivy z pohanského antického období na sebe braly christologický význam. Orfeus ze sarkofágu se stal obrazem Krista – dobrého pastýře. Mocný Jupiter dal základní rysy Kristu v presbytáři sv. Pudenziany. Z malířského umění této doby vynikají nástěnné votivní malby v katakombách. Základní barvy oker, červeň, zeleň a několik dalších, nanášených ve zjednodušených kresbách, zdobí většinu křesťanských katakomb a jejich *cubicul*<sup>1</sup> (katakomy Priscilly, San Callisto, Santa Domitilla a další). Při návštěvě všech těchto zmíněných katakomb si návštěvník může povšimnout, že malby byly přizpůsobeny jemnému světlu z olejových lamp. V malbách dominuje převážně bílé pozadí a barevné kontury postav a zobrazených předmětů. Jediným trvalým světelným zdrojem v temných katakombách byl slabý plamínek olejové lampy. Postavy v pohybujícím světle začínaly jakoby ožívat a pohyb plamene dal do pohybu také samotnou kresbu postavy.



Obrázek 1: Kristus dobrý pastýř, katakomby sv. Priscilly, Řím, druhá polovina 3. století

<sup>1</sup> *Cubiculum* bylo označení jak pro obytnou místnost vyšší třídy v antickém Římě; v prostředí římských katakomb označuje podzemní místnost, kde jsou osazeny jednotlivé náhrobní desky, *cubicula* zpravidla sdužovala hroby jedné širší rodiny

### 1.1.2 ŽIVÉ A UMĚLÉ SVĚTLO V MOZAIKÁCH

Před několika lety jsem měl možnost působit jako průvodce v Ravennském baptisteriu *Ortodoxních*, které je celé vyzdobeno mozaikami. Mozaiky vynikají právě hrou světla. Ravennské mozaiky nejsou složeny z kamenů, ale především z tesserů (tj. mozaikářské kostky) vytvořených z tzv. *smaltů*. *Smalto* je typické mozaikářské sklo s dobrou štípatelností a různou mírou lesku. Dnes, když se po těchto památkách provází, je osvětlení zapnuto buď stále a rovnoměrně, nebo se po zaplacení rozzáří celá kupole. Jenže toto pojetí zcela neodpovídá původnímu záměru. Světlo elektrické je **statické**, naproti tomu světlo ze svíce je mihotavé, třepající se, tedy jistým způsobem **živé**. Podobně jako světlo slunečních paprsků nesvítí celý den z jednoho bodu, ale mění svoji intenzitu, barvu a nakonec i pozici. **Sluneční světlo je živé**. Ivan Foletti, kunsthistorik, požádal ravennského biskupa, zda by se svojí skupinou studentů dějin umění mohl projít těmito památkami za tmy se svíčkami v rukou. Zážitek, jak jej popisoval, byl neskutečný. Světlo odkrývalo mozaiku jen částečně a ze skleněných kostek se odrážela řada blikajících světél. Mozaika poodhalovala své tajemství.



Obrázek 2: Baptisterium Ortodoxních, Ravenna, první polovina 5. století

### 1.1.3 SVĚTLO VE STŘEDOVĚKU

Středověká desková malba jistou dobu kráčí stejným duchovním pojetím malby jako malby v prostředí, kde se slavila byzantská liturgie. Beato Fra Angelico je historickým současníkem Andreje Rubleva. Desková středověká malba tak kráčí určitý čas bok po boku té východní, ale později se v západní části Evropy rozvíjí nové umění – umění *vitráží*. Vitráže vzhledem ke své velikosti a členitosti jen těžko mohly splňovat požadavky *biblia pauperum*, tedy, že by sloužily jako didaktické obrazy. Drobné motivy umístěné vysoko pod klenbou by stěží mohly dostát tomuto cíli. Proč zde měly své místo zcela odlišné zobrazované skutečnosti, události, svatí, celý běh liturgického roku, tradiční lidové zvyky, řemesla a další rozmanité motivy? Bylo to především kosmologické vyznání doby – každý skutek, věc či osoba je určena k tomu, aby byla prozářena Božím světlem a tak se stala součástí Církve. Hmota okenních tabulí se sytí světlem a kresba černou konturou zazáří v barevném skle v nebývalé kráse.

### 1.1.4 SVĚTLO IKON A UMĚNÍ VITRÁŽÍ

Základem psaní ikon na křesťanském východě je práce s *Božím světlem*, které proniká celé stvoření. Malba ikony začíná vytvořením zlatého pozadí. Následuje práce na figuře, na *inkarnátu*<sup>2</sup> (pleti). Z pohledu barev se postupuje od nejtmašího odstínu po nejsvětější. Pravý mistr ikony, jak popisuje Tomáš Špidlík (*Krásné slovo otce Špidlíka*, 2014), se pozná právě v práci se světlem, v posledních tazích, které dodá inkarnátu, pleti. Ikony se vyznačují tím, že jsou osvětleny jakoby vnějším světlem, jak je to vidět typicky např. v obrazech mistra Caravaggia, na kterých se zdroj světla nachází mimo obraz. V ikonách světlo z obrazu vyzařuje. Ikonou světlo prozařuje a vychází směrem k tomu, kdo se před ní modlí.

Vitráže jsou v tomto ohledu důslednější. Světlo obrazem fyzicky proniká. Bez světla, např. v noci, vitráž zevnitř kostela nevidíme. Poselství obrazu se tak ukáže jen těm, kteří se nachází uvnitř stavby kostela. Když se na hoře Athos v jedné klášterní škole učí psát ikony, tak první zkouškou ikonopisce je, zda dokáže dobře zachytit světlo na ikoně Proměnění Páně na hoře Tábor (Špidlík, 1999, s. 375). Kristus zde totiž nezměnil svoji podstatu, ale proměnilo se světlo, ve kterém ho učedníci viděli. Podobně i začínající ikonopisec se měl hned úvodem své práce prokázat, zda umí vidět věci v *pravém světle* Ducha svatého, který prostupuje celé stvoření. „Jestliže nikdo nemůže říci ‚Ježíš je Pán!‘, leč v Duchu svatém (srv. 1 Kor 12,3), nikdo nemůže namalovat obraz Páně, než v Duchu svatém.“ (Evdokimov, 1970, s. 13)

Světlo se tak odrazilo nejen v umění ikon, ale i v mystice mnichů hesychastů, kteří se zaměřovali především na *modlitbu srdce* a pobízeli ke stavu, jak jej popisuje Simeon Nový Teolog: aby mniši

---

<sup>2</sup> *Inkarnát* je označení pro nejdůležitější část ikony – tvář a ruce. (Sendler, 2011, s. 266-272)

byli jako učedníci, kteří vystoupili s Ježíšem na horu Tábor a pozorovali oslepující zář, proměnu jeho oděvu a světlo jeho tváře." (Špidlík, 1999, s. 393)



Obrázek 3: Capella dei Scrovegni, Giotto, 14. století

Podobně i vitráže září a jsou zcela naplněny světlem. Z nástěnné malby v západním malířství v tomto duchu vynikají např. malby od Cimabeua v basilice v Assisi či Giottovo světlo ve freskách v Capelle degli Scrovegni. Obrazy jsou prostoupené světlem, které vychází zevnitř.

### 1.1.5 PŘIROZENÉ SVĚTLO

K výrazné kulturní a myšlenkové změně dochází v renesanci a zvláště v následujícím baroku. Světlo se odtrhuje „od obrazu“, stává se předmětem, který obraz nasvětluje.

Změna světla, osvětlení obrazu, ze všudypřítomného světla ke světlu vnějšímu souvisí se všeobecně se měnícím kulturním pozadím společnosti a pojetí základních hodnot.<sup>3</sup>

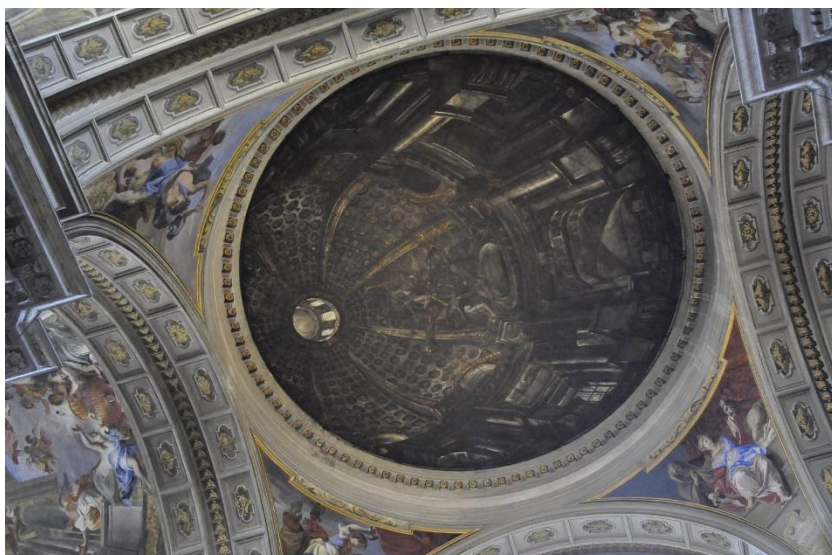
„Přechod od středověkých dějin k dějinám novověku představuje jakýsi obrat od božskosti k lidskosti, od božské hlubokosti, od niterného soustředění ven z duchovního jádra, k vnějšímu kulturnímu projevu. Tento obrat od duchovní hlubiny, s níž byly propojeny lidské síly, k níž byly přímo bytostně připoutány, není jen osvobozením lidských sil, ale také obratem ven, k vnějším projevům lidského života, z hlubiny na periferii, přechodem ze středověké náboženské kultury ke kultuře světské, kdy se těžiště přenáší z božské hloubi na čistě lidskou tvorbu.“ (Berdjajev, 1995, s. 97)

Tomuto procesu nejen odpovídá změna chápání osvětlení, ale také pojetí samotného prostoru v obrazu, tj. aplikace trojrozměrné dimenze. „Svět je vymalován tak, jak jej vidí člověk, a oko umělce je jeho myslí, rozumem. Proto v dílech renesančních umělců pochází světlo běžně od umělce a předměty jsou osvětleny z jeho strany. [...] V jistém smyslu pomáhá trojrozměrnost vidět svět podrobený člověku – on je totiž výchozím bodem.“ (Špidlík, 2008, s. 102)



Obrázek 4: Freska na stropě chrámu Il Gesu, Řím, konec 16. století

<sup>3</sup> Více o změně pojetí vnímání světa z duchovního hlediska křesťanské spirituality RUPNIK, Spirituální četba skutečnosti, In.: ŠPIDLÍK, Tomáš. Nové cesty pastorální teologie, Olomouc 2008, 71-188, ISBN 978-80-86715-97-1



Obrázek 5: Kupole v kostele Sant Ignazio, Řím, r. 1650

Barokní umění rozvíjí koncepci renesančního způsobu práce s prostorem a světlem. Při návštěvě kostela Il Gesu v Římě návštěvník nabyde pocitu, že se právě otevřelo nebe a že vidí extatické zjevení. Mraky s anděly volně plují po iluzivně malované klenbě. Nedaleko od této stavby se nachází kostel Sant' Ignazio z poloviny 17. století. Podíváme-li se na malbu jeho plochého stropu, iluzivně se nám otvírá pohled do prosvětlené kupole. Světlo je zde jen vymalované. Z našich kostelů bych chtěl zmínit především kostel sv. Mikuláše na Malé Straně. Fresková výmalba, zhotovená na rovných plochách, vytváří pocit bohatě členěné a tvarované stěny. Spolupůsobení světla a malby tak přináší dokonalou iluzi světla a formy.

V tomto období se široce rozvíjí scénické umění a bohatá dramatická tvorba a v polovině 16. století vznikají novostavby zastřešených divadel.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Nejstarším zastřešeným divadlem je dnes *Teatro Olimpico* (1580–1585) architekta Andrea Palladia ve městě Vicenza a dodnes slouží k pořádání kulturních akcí. Divadlo je součástí Světového dědictví UNESCO



Obrázek 6: Autoportrét se dvěma kruhy, Rembrandt, detail, 1665–1669

Například v kontextu holandské malby v autoportrétech Rembrandta, vyznáním protestanta, se nenachází převážně esteticky krásné figury, zato jsou vpité do krásného vnějšího světla. S jistým časovým odstupem přichází změna z pohledu světla v době prvních impresionistů. Barva a světlo vytváří vířivý tanec tahů, přes sebe vrstvených barev a hustých sítí teček. Těžko soudit, zda při pohledu na sérii Monetových obrazů katedrály v Rouen je pozorována hmota, barva nebo světlo. Jedno se vpilo neoddělitelně do druhého a vytvořilo symfonickou báseň, ódu na koloběh slunce a materie.



Obrázek 7: Katedrála v Rouen – ranní efekt, Monet, 1894

### 1.1.6 SVĚTLO NA PŘELOMU 20. STOLETÍ

Počátkem dvacátého století v malbě světlo pomalu mizí. Pablo Picasso ve svém obraze Avignonských slečen formu rozkládá. Braque se podobně jako jiní kubisté na skutečnost dívá někdy jakoby přes broušený diamant, kde se nepravidelně a tříštivě zobrazuje také světlo. V obrazech Paula Klee se slunce stává jednou ze složek obrazu, která obraz sám ani vlastně neosvětluje.

### 1.1.7 OTÁZKY FORMUJÍCÍ CÍL PRÁCE

Kam mizí u malířských současníků tak zásadní práce se světlem? Kde má práce se světlem hledat své pevné místo v současné konceptuální umělecké tvorbě? To byly první otázky, které mne vedly k rozvíjení úvah o světle v sakrálním liturgickém prostoru.

Světlo při zpětném pohledu dějinami sděluje základní postoj dané kultury a doby. Vnímání pojetí světla v obraze, v umění vypovídá o vztahu k nadpřirozenému, nehmatatelnému, o vztahu k Bohu. Projeví se takovéto vnímání pojetí světla také v sakrální architektuře? Světlo je jedním z hlavních architektonických činitelů a patří také mezi měřitelné prvky. Architektonická tvorba se pohybuje stále na pomezí vědy a umění (Drápal, 1989, s. 13). Architekt na jedné straně pracuje jak s měřitelnými prvky (forma, materie, kompozice apod.), tak také s neměřitelnými (idea, pocit, symbol, význam apod.). Pro praxi architekta jsou tak důležité nejen pohledy na světlo z teoretického hlediska, ale je zapotřebí znát také konkrétní měřitelné hodnoty, aby bylo možné teoretické znalosti aplikovat v praxi.

## 2 CÍL PRÁCE

Architektura se dotýká širokého spektra disciplín lidského poznání. Jakýkoliv nový návrh musí brát zřetel na požadavky funkční, estetické, kulturní, psychosomatické, ergonomické, duchovní, ale také na determinanty týkající se konstrukce, materiálů, technologií a otázky širších urbanistických vazeb. Co se týče návrhu liturgické architektury, tak je zapotřebí vyzdvihnout požadavky vyvěrající z liturgie samé. K tomu je zapotřebí liturgií žít a z ní čerpat.<sup>5</sup> Pro návrh liturgického prostoru je ale nezbytné také vzdělání v této oblasti. Bohužel se dnes můžeme snadno setkat s povrchní znalostí otázek liturgického umění a ikonografie, jak u zadavatelů, tak tvůrců samých. Vinu ovšem není možné hledat vně Církve, ale ve vlastním středu. Hlavní dokument *Sacrosantum Concilium* Druhého vatikánského koncilu nařizuje místním ordinářům, tedy duchovním správcům diecézí (tj. biskupové, arcibiskupové), „aby dbali, ať se buď osobně, nebo prostřednictvím vhodných kněží, vynikajících odbornou znalostí a láskou k umění, věnují umělcům a uvádějí je do ducha sakrálního umění a posvátné liturgie.“

„Všichni umělci, kteří se z popudu svého tvůrčího nadání snaží sloužit Boží slávě ve svaté Církvi, ať nikdy nezapomínají, že přitom jde o jistý způsob posvátného napodobení Boha tvůrce a o díla, určená pro katolickou bohoslužbu, duchovní povznesení, zbožnost a náboženské vzdělání věřících.“ (Sacrosanctum Concilium) Zde církevní otcové jasně vyzdvihují práci umělců, kteří se podílejí na návrzích v liturgickém prostoru, jako **práci služebnou**.

Dále dokument *Sacrosanctum Concilium* vyzývá ordináře, aby dbali nejen o vzdělávání umělců, ale také aby zabezpečili kněžím dostatečné vzdělání v oblasti umění a utváření liturgického prostředí: „Během filozofického a teologického studia ať klerici studují také dějiny a vývoj sakrálního umění a také zdravé zásady, podle nichž se má sakrální umění vytvářet. Tím se má docílit, aby si vážili úctyhodných církevních památek a chránili je a aby mohli dobře radit umělcům při jejich tvorbě.“

Práce architekta, umělce dle současných platných církevních dokumentů je ze společenského úhlu pohledu brána především jako služebná. Tvůrce nabízí své schopnosti a dary, aby mohl pro dobro Církve, konkrétní církevní obce (farnosti, řeholní komunity, poutního místa apod.), sloužit. Takovýto přístup k architektonické tvorbě vylučuje jakékoliv egoismy, které se mohou projevat v invencích, které neberou ohled jak na zkušenost víry dalších věřících, tak téměř dvoutisíciletou

---

<sup>5</sup> „Kdo pracuje pro Krista, musí se ho stále držet.“ Fra ANGELICO: Dictionnaire de Spiritualité, svazek VII, 1971, s. 1230; „Římská církev, aby vyzdobila své kostely, zve si současné nejznámější malíře, aniž by věděla, [...] zda jsou věřící či ateisté. [...] Nepozveme snad nikdy někoho, aby pronesl kázání – které má v Církvi daleko menší důležitost než obraz –, kdo by vyznával jiné náboženství či dokonce ateistu, jehož jedinou zásluhou by bylo jen to, že je dobrý řečník.“ Leonid OUSPENSKY: *Essai sur la théologie de l'icône*, 1960, s. 12–13

Tradici Církve. Každý nový prvek, který architekt nebo umělec přináší, by se měl zrcadlit a opírat se ve zkušenosti Církve samé, z jejího středu by měl vyrůstat a k ní opět směřovat. Vše by mělo sloužit slavení a prožívání liturgie samé. „Liturgický prostor je i znamením, symbolem a má mít i mimo liturgii svoji výmluvnost o základních pravdách křesťanství.“ (Kopeček, 2004, s. 43)

Situace ve východních pravoslavných církvích je definována přísněji: modlitba a půst má provázet všechnu umělcovu práci. (Miquel, 1971, s. 1229). Pevné nároky na výběr umělce a architekta pro práci v liturgickém prostoru připomíná pravoslavný teolog Uspenskij: „Podobně si nepozveme někoho, kdo by náležel jiné víře či byl ateistou, aby pronesl kázání, které je daleko méně důležité v Církvi než obraz.“ (Miquel, 1971, s. 1230)

Jednotlivé prvky, jako jsou dispozice liturgického prostoru, oltář, ambon, svatostánek, by měly být navrženy tak, aby odpovídaly požadavkům liturgického slavení a zároveň, aby byly tvarově, materiálově a ikonograficky v jednotě s jejich symbolickým významem.<sup>6</sup>

Totéž platí také pro nastavení vhodného vnitřního prostředí – akustické, tepelné, zrakové, světelné podmínky by měly pomáhat k dobrému prožití a vnímání liturgie.

V kontextu zaměření této práce nutno úvodem uvést, že práce architekta se nachází na průsečíku teoretických a technických oborů. Je zapotřebí, aby tvůrce, architekt, umělec znal jak teoretické aspekty práce se světlem, tak také reálné číselné hodnoty množství připouštěného světla. Je užitečné znát důvody, proč a jak v minulosti se světlem autoři sakrálních staveb pracovali. Podobně důležité je také vědět, kolik světla bylo v dějinách do liturgického prostoru „připouštěno.“

Jak tvůrci přistupovali k dennímu osvětlení v dějinách katolických sakrálních staveb? Kolik světla do interiéru kostela okenními otvory a vitrážemi připouštěli dříve a nakolik tak činíme dnes? Jaké jsou účinky rozdílně osvětlených prostor na vnímání? Tyto otázky vedly postupně k formování záměru této práce.

Hlavním cílem této disertační práce je **vyhodnocení intenzity denního osvětlení liturgického prostoru na vybraném vzorku referenčních staveb. Referenční stavby jsou vybrány tak, aby bylo možné porovnat množství světla v sakrální architektuře v průběhu odlišných**

---

<sup>6</sup> Nutno poznamenat, že vzhledem k tomuto úzkému oborovému zaměření a malé poptávce se u nás nenachází mnoho česky psané literatury, která by se týkala jednotlivých liturgických prvků, jejich historii, vývoji a symbolice. Je proto lépe se obrátit na literaturu psanou předně v italštině, francouzštině, německém nebo anglickém jazyce.

**historických epoch v kontextu jednoho kulturního regionu**, v tomto případě v širším regionu jižní Moravy.

Vedlejším cílem je zjistit, zda jsou v osvětlení liturgického prostoru jisté tendence vzhledem k jednotlivým časovým etapám.

Současně s tím bude představeno světlo v několika dalších významných aspektech a to

- biblických
- liturgických
- psychologických
- ergonomických

V další kapitole bude představeno zhodnocení stavu současného poznání v oblasti měření světelných podmínek v sakrální architektuře a dále bude popsána zvolená metodika v rámci této disertační práce.

### 3 SOUČASNÝ STAV VĚDECKÉHO POZNÁNÍ

Jak již bylo řečeno, architektura je disciplínou na poli mezi uměním a technikou. Snahou této disertační práce je spojit tyto dva zdánlivé kontrasty také v tématu světla v sakrální architektuře. V následující části bude představeno jak teoretické pozadí při práci se světlem, tak také požadavky ryze účelové spojené s metodami exaktního měření.

V rámci uvedení širších souvislostí světla v sakrální architektuře je vhodné představit v následujících kapitolách tři hlavní aspekty:

- teologické
- psychologické
- ergonomické

#### 3.1 PROBLEMATIKA UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

Předmětem této práce je **hodnocení přirozeného denního osvětlení sakrálních staveb**. Je však důležité okrajově zmínit v této souvislosti umělé osvětlení, které v posledních 150 letech značně ovlivnilo možnosti i charakter atmosféry vnitřního prostředí. Umělé osvětlení dává současným tvůrcům široké možnosti v rámci návrhu provozního i scénického osvětlení interiérů. Umělému osvětlení je dnes věnován dostatek pozornosti zvláště díky tlaku výrobců svítidel a snadnému splnění požadavků na viditelnost ze strany zadavatelů.

Při pohledu do historie na nejstarší dochované objekty sakrální architektury v našem regionu je možné vidět malé okenní otvory, kterými světlo vnikalo do interiéru liturgického prostoru<sup>7</sup>. Zdrojem umělého osvětlení byla světla rozžatých svící a lamp. Ty ovšem nemohly zajistit takové uměle vytvořené světelné podmínky, jak toho může dosáhnout dnešní světelná technika. V dnešní stavební praxi již není problém s nedostatkem světla, za **pomoci umělých zdrojů** je možné v kostelích zajistit téměř **jakoukoliv intenzitu osvětlení**. Konec konců i takovou, která by byla potřebná např. pro drobné ruční práce. O rozvoj poznání na tomto poli se zasloužila řada vynálezců a první objevy sahají na přelom 18. a 19. století<sup>8</sup>. Dnes je možné volit z rozdílné barevnosti světelného zdroje s nižším či vyšším světelným tokem. **Rozvoj světelné techniky umožnil nezávislost vnitřního osvětlení prostoru na konstrukci stavby a jejích okenních otvorech**, což v dějinách sakrální architektury doposud možné nebylo. A možná právě touto nezávislostí konstrukce a intenzity osvětlení **se vytrácí soudnost**, kolik světla by pro daný prostor bylo vhodné užít. Co dříve limitovaly těsné okenní otvory nebo vitráže, nyní umožňují

---

<sup>7</sup> kostel sv. Markéty Antiochijské v Kopčanech, rotunda svaté Kateřiny ve Znojmě

<sup>8</sup> Nauka o světelných zdrojích se v počátcích rozvíjí souběžně s rozvojem fotografie, tj. světlokresby.

sofistikované osvětlovací soustavy. Stavitel v minulosti velikostí okenních otvorů jednou provždy určil hlavní světelné podmínky. Současné stavební technologie nám u novostaveb přináší zcela otevřené pole jak v rámci samotné konstrukce stavby, tak také souvisejícího osvětlení. Při úpravách historických prostor máme s umělým osvětlením bez ohledu na vnější plášť či velikost okenních otvorů zcela volné ruce. Jednoduše můžeme mít světla tolik, kolik si ho budeme přát.

Dnešní možnosti tedy nabízejí autorům neomezený přístup k osvětlení. Nezávislost umělého světla na konstrukci stavby umožňuje architektům svobodu formy, výrazu. Stavební kánon, jistý zvyk a zkušenost doby jak stavět, podmíněný i prací se světlem, se v rukou současných autorů rozplynul pod tíhou širokých technologických možností. Polomová ve své disertační práci zabývající se osvětlením sakrálních staveb hodnotí současnou práci s umělým světlem kriticky: „V mnohých dnešních kostelích na Slovensku užitková funkce světla (tzn. dobře vidět, za pomoci umělého osvětlení) převládá nad symbolickou (poznávat neviditelné, transcendentní).“ (Polomová, 2003b)

Východiskem pro návrh umělého osvětlení, jak připomíná dokument Italské biskupské konference ohledně stavby nových sakrálních staveb, by mělo být zejména **napodobení a doplnění účinků světla přirozeného** (CEI, 1993)<sup>9</sup>. Dále by umělé osvětlení mělo, podle dokumentu CEI, zohledňovat veškeré možné provozy sakrálních staveb jako je např.: pořádání liturgie při i mimo slavení Eucharistie, adorace, různé slavnosti liturgického roku, večerní bdění nebo možnost provázení turistů v historicky cenných stavbách.

## 3.2 TEOLOGIE A SVĚTLO

Nejdříve bude nahlédnuto do základních biblických textů, kterými jsou deuterokanonické knihy. Následně bude představeno světlo v liturgickém životě Církve a význam orientace sakrálních staveb a modliteb.

### 3.2.1 SVĚTLO VE STARÉM ZÁKONĚ

V první (byť ne nejstarší) knize starého zákona je zmínka o světle hned několikrát. Nejdříve Bůh tvoří světlo a odděluje jej od tmy (Gn 1, 3–4), ale až několik veršů později tvoří slunce a hvězdy. Světlo zde není na rozdíl od jiných náboženství místem manifestace Boží přítomnosti, ale jedním z prvků podobně jako temnoty, které Bůh také tvoří zároveň vedle sebe. Dalším místem, kde se zmiňuje Písmo o světle, jsou události z knihy Exodus. Na znamení boží přítomnosti provází židovský národ při odchodu z egyptského vyhnání ohnivý sloup, který je naproti tomu

---

<sup>9</sup> „La luce artificiale dovrebbe rispettare il più possibile le funzioni della luce naturale.“ (přeloženo: „Světlo umělé by mělo co nejlépe odrážet účinky denního světla.“)

nepřátelům oblakem a tmou (Ex 14,21–22). Oheň a jeho světlo je také znamením Boží přítomnosti při setkání Mojžíše s Hospodinem u hořícího keře. Na znamení přítomnosti Boží uprostřed svého lidu nad stánkem setkávání září planoucí oblak (Ex 40,34).<sup>10</sup>

Z knih proroků stojí za zmínku zvláště kniha Izajáš, která o světle hovoří jako o jednom z hlavních bodů svého poselství (60,1–3; 25,7; 26,19; 62,1; 59,8–10).<sup>11</sup> Je zde také ohlášeno světlo, které vzejde jako spása národům (Iz 9,1).<sup>12</sup>

V knihách Žalmů je světlo zmiňováno v souvislosti s osvícením cesty. Světlo je zde symbolem života, zatímco temnota místem bolesti a smrti. Žalm 18 přichází s obrazem lucerny a světla osvěčujícího život, cestu (18,29).<sup>13</sup> Jelikož byl židovský národ z počátku národem, který kočoval kvůli pasoucím se stádům, bylo nutné se zvířaty putovat a přemisťovat se na nové pastviny. Denní teploty na pouštích biblických míst musely přes den dosahovat takové hodnoty, že bylo lépe se na cesty vydávat pokud možno přes noc. V tomto ohledu se lépe chápou texty o „lucerně zářící na cestě,“ protože hvězdy nebo měsíc měly praktický navigační účinek. To, že se světlo a Slovo Boží spojuje významově dohromady, má svůj odraz i v kořenu hebr. slova *’ôr* (čes. světlo, osvícení). To je základem termínu *torâh*, který znamená více než jednoduchý překlad typu „zákon.“ Více o tom hovoří například Žl 119 skrze obraz světla: „Svítilnou pro mé kroky je tvé slovo, světlem na mé cestě.“ Kniha Přísloví (6, 23) podobně uvádí, že: „Předpis je svítilna, poučení je světlo; napomínání ke kázni jsou cestou života.“ Dalším důležitým textem, který stojí za zmínku v knize Žalmů 36,10: „U tebe je pramen života, tvým světlem vidíme světlo.“

V knihách Starého zákona se světlo zmiňuje zejména v těchto základních rovinách:

- a) světlo jako znamení Boží přítomnosti
- b) přikázání Boží jako světlo na cestě života
- c) texty, v nichž je světlo předobrazem ohlášeného Mesiáše

---

<sup>10</sup>„Tu oblak zahalil stan setkávání a přibytěk naplnila Hospodinova sláva. Mojžíš nemohl přistoupit ke stanu setkávání, neboť nad ním přebýval oblak a přibytěk naplňovala Hospodinova sláva. Hospodinův oblak býval nad přibytkem ve dne a v noci v něm planul oheň před očima celého domu izraelského na všech jejich stanovištích.

<sup>11</sup>„Cestu pokoje neznají, není práva v jejich stopách. Dělají si křivolaké cesty, kdo se jimi ubírá, nepozná pokoj. Proto se vzdálilo od nás právo, nedosahuje k nám spravedlnost. Čekáme na světlo, a je tma, na úsvit, a chodíme v šeru. Ohmatáváme stěnu jako slepí, hmatáme jako ti, kdo nemají zrak. V poledne klopýtáme, jako když se stmívá, mezi zdravými jsme jako mrtví.“

<sup>12</sup>„Lid, který chodí v temnotách, uvidí velké světlo; nad těmi, kdo sídlí v zemi šeré smrti, zazáří světlo.“

<sup>13</sup>„Ty, Jahve, jsi má svítilna, můj Bůh ozařuje mou temnotu.“; dále k podobnému Žl 27, 1.

### 3.2.2 SVĚTLO V NOVÉM ZÁKONĚ

To, co v knihách Starého zákona bylo psáno o světle, bylo v textech Nového zákona vztaženo na osobu Ježíše Krista a působení Ducha svatého<sup>14</sup>. V novozákonních textech je slovo světlo zmíněno jedenasedmdesátkrát. Prolog evangelia svatého Jana básnicky popisuje tajemství vtělení (Jan 1,1–9).<sup>15</sup> Světlo, které svítí v temnotách, světlo, které žádná temnota přemoci nemůže. Již v prvních řádcích tak máme shrnutí radostné zvěsti Evangelia: Kristus, který září oslaveným světlem i přes smrt, kterou musel podstoupit. I v dalších částech se Janovo evangelium věnuje světlu a příchodu spasitele. Hovoříme-li zde o světle, nutně hovoříme také o tajemství života Nejsvětější Trojice, tedy Boha Otce, Syna Božího a Ducha svatého. Striktně oddělovat jednotlivé postavy Boží Trojice od sebe není jednoduše možné.<sup>16</sup>

Zvláště výmluvné jsou dvě novozákonní pasáže. Prvním textem je Jan 8,12: „Já jsem světlo světa. Kdo mě následuje, nebude chodit ve tmě, ale bude mít světlo života.“ Ježíš Kristus je pravým ohnivým sloupem, jak jej známe ze starozákonních textů. Nový lid nebude již více kráčet v temnotě hříchu a smrti. „A bude jediný den – Jahve ho zná –, už nebude den ani noc, ale v čase večera bude světlo.“ (Zach 14,7) Druhým textem, který se tématu dotýká, je světlo oslaveného nebeského Jeruzaléma popisované v knize Zjevení: „Město se může obejít bez sluneční i bez měsíční záře, neboť je ozářila Boží sláva<sup>17</sup> a jeho lampou je Beránek. Národy budou kráčet v jeho světle a králové země mu přinesou své poklady. Jeho brány zůstanou ve dne otevřené – neboť noc nebude – a budou mu přinášeny poklady a skvělost národů.“ (Zj 21,23–25) Zdrojem světla nebeského Jeruzaléma, jeho života, bude oslavený Beránek – Ježíš Kristus.<sup>18</sup>

---

<sup>14</sup> Do češtiny nepřesně překládáno jako Duch Svatý (hebr. רוח הקודש, Ruach Ha-Kodesh). Je důležité zmínit v této souvislosti, že Ruach (Ha-Kodesh či Ruach Elohim, Ruach he-Chazon atd.) je v původních hebrejských textech „Ruach“ **rodu ženského** (Feyerabend, 1910, s. 314) na rozdíl od dnešního převažujícího pojetí překladu třetí Božské osoby v mužském rodě. Užitím tvaru ženského rodu se lépe vyjadřuje její schopnost oživovat, dávat život. K tématu Ruach jako dárkyně života viz zejména Jan 3, 3-8 a 2 Kor 3, 4-11.

<sup>15</sup> „Na počátku bylo Slovo, a to Slovo bylo u Boha, a to Slovo byl Bůh. To bylo na počátku u Boha. Vše bylo skrze ně a bez něho nebylo nic. Co bylo v něm, byl život a ten život byl světlem lidí a světlo ve tmě svítí a tma se ho nezmocnila.“

<sup>16</sup> Obsáhlá studie o světle z pohledu biblického a liturgického s přesahem do umění EVDOKIMOV, Paul. *L'uomo Icona di Cristo*. Milano: Editrice Ancora Milano, 1984. 27-47, ISBN 8876100628.

<sup>17</sup> Zde je zvláště dobré, že Beránek, tedy Boží Syn, je zdrojem světla, ale Boží slávou, světlem je Ruach (srov. Jan 1, 4). Z těchto důvodů chceme-li popsat, jaké světlo by v liturgickém prostoru mělo být, měli bychom hovořit nejlépe o **světle „svatodušním“** (2 Kor 3, 4-11).

<sup>18</sup> Ve Starém zákoně při slavení Paschy byl každoročně zabíjen mladý beránek, jehož krví se mazaly dveře každého domu. V Novém zákoně je popisován nový beránek, který jako ovce vedená na porážku, jako beránek, němý, když ho stříhají, ani neotevřel ústa.

### 3.2.3 SVĚTLO V LITURGIÍ

Liturgie je událostí slavení eschatologického tajemství. Tradici církve a poselství biblických textů Starého i Nového zákona liturgie vstřebává zvláště ve slavení dvou významných svátků, v Narození Páně a při slavení Velikonoc.

Zvláště adventní doba je prodchnuta v liturgických textech a souvisejících modlitbách očekávanou nadějí ve světlo, které má přijít. Světlo k osvětlení pohanů a spáse izraelského lidu.<sup>19</sup>

Ústředním bodem liturgického roku je slavení Velikonočního tajemství. Vyvrcholením je pak slavení Velikonoční vigilie, tzv. Bílé soboty. Symbolika ohně a světla je zde symbolem Vzkříšeného Krista. Nejdříve je mimo chrámové prostory zažehnut oheň, který je požehnán.<sup>20</sup> Následně je od něj zapálena velikonoční svíce, tzv. paškál. Při trojím kněžském zpěvu „Světlo Kristovo!“ se se zapálenou svící vchází v průvodu do chrámového prostoru. Světlo paškálu je v tu chvíli **jediným** zdrojem světla pro celé liturgické shromáždění. Boží lid, jdoucí v průvodu za touto svící, je obrazem židovského lidu putujícího za nadějí na spásu. V následujících sedmi starozákonních čteních jsou během obřadu předkládány jednotlivé okamžiky z dějin spásy a postupně se odkrývá naděje na světlo, které neuhasne. „Potom se moudrost ukázala na zemi a stýkala se s lidmi. [...] Obrat se, Jakube, a uchoť ji, choď po cestě v jejím lesku, vstříc jejímu světlu!“ (Bar 4,1–2) Závěrečná liturgická epištola (Řím 6,3–11) je ohlášením naděje pro všechny, kteří byli skrze křest<sup>21</sup> ponořeni do smrti svého Pána s nadějí, že mu budou podobni také ve vzkříšení. Paškál je slavnostně ponořen do vody, jež bude v dalším období používána pro účely křtu. Světlo ze zažehnutého paškálu je novokřtěncům předáváno také během obřadů křtu jako světlo Kristovo.

### 3.2.4 SVĚTLO V EUCHARISTICKÉ MODLITBĚ

Světlo má své místo také v mešních textech užívaných při liturgii. V římskokatolickém ritu po liturgické reformě Druhého vatikánského koncilu dnes existují čtyři základní eucharistické modlitby. Tématu světla se výslovně týká čtvrtý mešní kánon, který je redakčně upravená anafora Basila Velikého (Berger, 2008, s. 285) z kratší koptské verze. Představuje východní typ anafor s vlastní nezaměnitelnou prefací. Dnes se čtvrtá eucharistická modlitba užívá bohužel při liturgických obřadech jen výjimečně. Avšak právě tato modlitba hned dvakrát vzpomíná ve své prefaci tajemství světla: „Svatý Otče, ty jsi jediný Bůh, živý a pravý, jsi dřív, než začal čas, a přebýváš v nedostupném světle. Ty jsi jediný dobro a zdroj všeho života. Všechno jsi stvořil a

<sup>19</sup> Lk 2,32

<sup>20</sup> Modlitba užívaná při svěcení ohně na začátku velikonoční vigilie zní: „Bože, požehnej tento oheň, ať nám připomíná tvého Syna, v němž nám zazářila tvá sláva. Očisti naše srdce a dej, ať se v nás rozhoří veliká touha po tobě, aby světlo této veliké noci bylo předobrazem tvé slávy, kterou nám připravuješ ve svém království. [...]“

<sup>21</sup> Křest je zde míněn jako celek tří svátostí – křtu, biřmování a Eucharistie, více (Campatelli, 2007, s. 83)

naplňuješ svým požehnáním a všem dáváš světlo a radost.“ Obraz nedostupného světla je těžko rozumem vysvětlitelný, snad právě proto se také často zobrazoval na ikonách Proměnění Páně na hoře. Kristus oděný v oslnivě bílém rouchu je obklopený nedostupným světlem.<sup>22</sup> „Když se nezadržitelné a nezapadající Světlo, Otcův odlesk, v nepřístupné slávě nevýslovně zjevilo na hoře Tábor, osvítilo stvoření a zbožštilo lidi, kteří volají: ‚Dobrořečte Pánu, všechna díla Páně.‘“ Jde o druhý tropar 8. ódy prvního kánonu z jitřní na svátek Proměnění z liturgie byzantského ritu. (Sendler, 2010, s. 108)

### 3.2.5 LUCERNARIUM

Důležitým momentem života raně křesťanské obce bylo slavení tzv. lucernaria (řec. lichnikon), jak nám jej popsal Hippolyt ve spisu *Traditio apostolica*. „Shromáždění bylo zahájeno slavnostním rozžháním světla, obřadem lucernaria. Zde je možné připomenout text o Pavlově bohoslužbě v Troadě, kde se jakoby mimochodem připomíná, že Pavel lámal chléb a promlouval v horní místnosti, kde bylo množství lamp,“ popisuje souvislosti Kunetka a dále pokračuje: „a je možné, že jejich zažhání bylo doprovázeno modlitbou.“ (Kunetka, 2004, s. 191)

Berger (2008, s. 259) dodává, že: „Když se večer zažehlo a přineslo světlo, bylo proto v kruhu s jásotem zdraveno. Zřejmě již velmi brzy patřilo i k večerním shromážděním křesťanů takovéto slavnostní zažehnutí světla.“ (Sk 20,8)

Tertulián dokládá, že tento zvyk pochází od Hebrejů. O zažhání lamp píše Tertulián ve svém spise *Apologeticum: Post aquam manuelem et lumina* a Kunetka dále dodává, že jeden z nejstarších textů lucernaria je zpěv z poloviny druhého století.

V Hippolytově spisu *Traditio apostolica* mělo lucernarium své místo při tzv. agapé. Jáhen přinesl lampu do místnosti, kde byli shromážděni křesťané, a biskup pronesl díkůvzdání. „Je pozoruhodné, že tato modlitba neobsahuje žádnou prosbu, je čistou eucharistií, díkůvzdáním: Děkujeme ti, Bože, skrze tvého Syna Ježíše Krista, našeho Pána, skrze kterého jsi nás osvítil, když jsi nám zjevil své neporušené světlo. Když jsme tedy prožili celý den a dospěli k začátku noci, když jsme se sytili denním světlem, které jsi k našemu nasycení stvořil, když nyní z tvé milosti nepostrádáme večerní světlo. Chválíme tě a oslavujeme tě skrze tvého Syna Ježíše Krista, našeho Pána, skrze kterého ti náleží sláva, moc a čest se svatým Duchem nyní, vždy a na věky

---

<sup>22</sup> V tomto ohledu je vhodné zmínit událost, kdy se Mojžíš ve Starém zákoně setkává na hoře s Jahvem, který k němu promlouvá: „Mou tvář spatřit nemůžeš, neboť člověk mě nemůže spatřit a žít.“ (Ex 33,20) Nakonec Mojžíš pohleděl pouze na záda Jahva a přesto při sestupu z hory Mojžíšova tvář zářila oslnivým světlem. Zářila tak, že si ji později musel v táboře Izraelitů zakrývat rouškou (Ex 34,34).

věků. Amen.“ (Kunetka, 2004, s. 192) Po společném jídle následovala modlitba žalmů, žehnání kalicha a lámaného chleba.<sup>23</sup>

### 3.2.6 ORIENTACE MODLITEB

Pozornost v textech Nového a Starého zákona je věnována také jednotlivým světovým stranám, zvláště však východu. Východ je určení, kde se nacházel rajský Eden (Gen 2,8), podobně jako symbol místa, odkud přijde spása (Ez 43,2; Mat 2,1–9). Zvláště pak texty proroka Izajáše jsou plné naděje z Mesiáše, který má přijít od východu.

S tím souvisí také orientace staveb vzhledem k pohybu slunce. Dnešní praxe orientace novostaveb není stěžejním kritériem pro novostavbu katolických chrámů (Šťasta, 2017). Zvláště středověké vnímání stavělo na pohybu slunce a vztahu k liturgickému kalendáři (Scordato, 2004). Dle Kopečka církev však nikdy neopustila záměr, že by její chrámy měly být orientovány (2011, s. 149–174) (Kopeček, 2006). Dokladem toho je praxe raně křesťanských staveb a nejstarší popis praxe orientace staveb již z 3. století v textech Didascalia Apostolorum (Corpus Scriptorum Christianorum Orientalium, 407, 1979, s. 144).<sup>24</sup> V současnosti orientaci chrámů a tím také směřování eucharistických modliteb připomínají zvláště odpovědné osoby v oblasti liturgie (Benedikt XVI., 2006), (Sarah, 2016). Kopeček (2011) dále připomíná, že je podivuhodné, že i ve 12. století v díle světské literatury, např. v eposu Tristan a Isolda, je uvedena následující zmínka: „Isolda přichází k mrtvému tělu Tristana a obrací se směrem na východ modlí se za něj.“ (Wagner, 1900, s. v. 625)

Kopeček (2011, s. 149–174) dále připomíná, že slunce, vycházející na východě, je symbolem Krista, který je označován jako „slunce spravedlnosti“ (Mal 4,2)<sup>25</sup> a „orient“ (Zach 3,8; 6,12).<sup>26</sup> Svatý Jan Damašský píše o směru křesťanské modlitby výmluvně ve spise O pravé víře: My se nemodlíme obrácení k východu povrchně anebo náhodou. Protože jsme složeni z přirozenosti viditelné a neviditelné, neboli rozumové a citové, poskytujeme Stvořiteli také dvojí úctu: tak jako zpíváme

---

<sup>23</sup> Nejde zde o večerní slavení eucharistie a přijímání proměněného Těla a Krve Páně, jak by se na první pohled mohlo zdát, protože Hyppolit, dle Kunetky, rozlišuje striktně mezi požehnaným chlebem při agapé (*eulogia*) a chlebem, který je tělem Kristovým (*eucharistia*).

<sup>24</sup> „Proto se vyžaduje, aby kněží seděli ve východní části domu s biskupy, potom laici a pak ženy; takovým způsobem, že když povstávají k modlitbě, představení mohou povstat jako první, po nich laici a pak ženy. A je nezbytné modlit se k východu, neboť je psáno: ‚Království země, zpívejte Bohu, zapějte žalmy panovníku, tomu, jenž jezdí po nebi k východu.‘“

<sup>25</sup> „Ale pro vás, kdo se bojíte mého Jména, zazáří Slunce spravedlnosti s uzdravením ve svých paprscích...“ latinsky: „timentibus nomen meum sol iustitiae“.

<sup>26</sup> „Hle, uvedu svého služebníka, Orient - Výhonek, a v jediném dni odstraním z této země nepravost.“ Latinsky: „coram te quia viri portendentes sunt ecce enim ego adducam servum meum orientem.“

Zach 6,12: „Toto je muž, jenž má jméno Výhonek – Orient; tam, kde je něco vyraší a on znovu postaví Hospodinovu svatyni“. Lat.: „ecce vir Oriens nomen eius et subter eum orietur et aedificabit templum Domino.“

myslí a ústy, jsme pokřtěni vodou a Duchem Svatým a jsme spojeni s Pánem dvojitým způsobem tím, že máme účast na tajemstvích a milosti Ducha. Protože tedy, jelikož Bůh je duchovní světlo a Kristus je v Písmu nazýván „slunce spravedlnosti“ (Mal 3,20) a Orient – Výchonek (Zach 3,8), je vhodné zasvětit východ jeho úctě. [...] Kristus, když byl přibit na kříž, měl tvář obrácenou k západu, a tak jej uctíváme, když jej hledáme. Když pak byl znovu vzat do nebe, byl odnesen směrem k východu, tak jej uctívají jeho apoštolové, a způsobem, kterým jej viděli vystupovat do nebe, se také vrátí.“ (Lang, 2010, s. 33)

Od starověku je v křesťanské tradici snaha stavět chrámy na ose východ – západ, i když z dějin sakrální architektury známe mnohé výjimky (Gordana, 2012). Zvláštní důraz na práci se světlem a jeho efekty v rámci liturgického prostoru je běžný i ve vztahu k vnitřní ikonografii. Z moravského prostředí je to zejména rotunda svaté Kateřiny ve Znojmě, kde na slavnost nanebevzetí Panny Marie dopadají v danou dobu sluneční paprsky na ústřední scénu (Dvořáková, 2008) (Hnilica, 2016).

Světlo se v sakrální architektuře používalo s nebyvalou pečlivostí tak, aby účinky jeho působení vynikly zvláště při slavení liturgie v den zasvěcení nebo při jiných významných liturgických svátcích.<sup>27</sup> Nutno zde poznamenat, že liturgie je, z pohledu mne jako věřícího, východiskem a cílem obyčejného denního života. Slavením liturgie máme podíl na slavení Nebeské liturgie, jak je popisována v Písmu a Tradici Církve.

### 3.2.7 OSVĚTLENÍ V SOUČASNÝCH CÍRKEVNÍCH DOKUMENTECH

Ze současných platných církevních dokumentů, které se zmiňují o světelných podmínkách, jsou představeny tyto základní prameny:

1. Všeobecné pokyny římského misálu
2. Dokument Italské biskupské konference (dále jen CEI)
3. Dokument Liturgické komise německé biskupské konference
4. Směrnice České biskupské konference (dále jen ČBK) týkající se úprav liturgického prostoru

Co se týče pokynů, které doprovázejí liturgické mešní texty, tzv. Všeobecné pokyny římského misálu, tak se k viditelnosti, která se bezprostředně týká také světelných podmínek, zmiňují pouze v následujících dvou bodech:

---

<sup>27</sup> Souvislosti středověké architektury a orientaci vzhledem k liturgickým svátkům se podrobně věnuje zejména (Spinazze, 2016) Byly zde provedeny zaměření desítky kostelů severní Itálie pomocí GPS souřadnic a byly provedeny výpočty působení vlivu slunečních paprsků a jejich dopadu na oltář, ikonografické náměty, vytváření tzv. středových slunečních cest apod.

„295. Presbytář [...] má být tak rozlehlý, aby se slavení eucharistie mohlo konat bez obtíží a bylo na ně vidět.“

„311. Je třeba dbát, aby věřící mohli jak kněze, tak i jáhna a lektory nejenom vidět, ale za pomoci dnešních technických prostředků také pohodlně slyšet.“

Dalším dokumentem, který se vyjadřuje k osvětlení, je dokument Italské biskupské konference (CEI, 1993). Je zde popisováno, že přirozené denní osvětlení by mělo být navrženo tak, aby zajišťovalo dostatečné osvětlení pro liturgii slavenou během dne za použití minimálního počtu dalších umělých světelných zdrojů. **„Umělé osvětlení by mělo co nejlépe napodobovat účinky přirozeného světla.“** (CEI, 1993)

Za zmínku stojí také dokument Liturgické komise německých biskupů z r. 1988 (s. 34), který po konstatování, že mnoho kostelů je podsvětlených, uvádí, že existuje také riziko přesvětlení, které pro vnímání liturgického dění může být nevhodné. Dále dokument podotýká, že koncelebrující kněží, anebo ti, co konají zvláštní službu na určitých místech či v jistém čase, by neměli být zacloněni. Závěrem dokument shrnuje, že napříč všem technických možnostem zůstává denní přirozené světlo nejdůležitějším zdrojem světla. (citace Polomová str. 81–82)

Dokument České biskupské konference, který se týká úprav liturgického prostoru, se o osvětlení zvláště nezmiňuje. Dle jeho pokynů „liturgické dění v presbytáři má být dobře viditelné.“ (ČBK, 2002, s. 3)

### 3.2.8 EXPERIMENT BĚHEM RORÁTNÍ BOHOSLUŽBY

V rámci tohoto požadavku „dobré viditelnosti“ pro účely této disertační práce jsem provedl experiment během dvou ranních mší svatých v době adventní. Bohoslužbám slaveným ráno v době adventní se obvykle říká roráty, neboť na začátku mše svaté se zpívá text písně začínající původně latinským zvoláním „Rorate Cœli desuper,“ tj. Rosu dejte nebesa shůry. Průběh takovéto liturgie v našich podmínkách začíná nejdříve zhasnutým světlem, které se postupně během zpěvu rozsvěcuje. Bohoslužba vedená takovýmto způsobem má v naší farnosti zvýšenou oblibu. Dvakrát během doby adventní roku 2018 P. Petr Polívka, duchovní správce farnosti, vedl tuto rorátní bohoslužbu osvětlenou pouze při svíčkách bez přidané pozdější gradace osvětlení, tzn. umělé osvětlení zůstalo zcela zhasnuté až do doby svatého přijímání. V kostele ve farnosti Neposkvrněného Početí Panny Marie v Brně na ulici Křenová tak dne 11. a 15. prosince 2018 svítilo na každé straně kostela u obvodové stěny 20 svící, uprostřed lodi ve středové chodbě byly rozžaty dvě svíce, na oltáři a před ním bylo rozžato zhruba 30 svící.

Pro bližší představu o velikosti liturgického prostoru nutno uvést, že celková plocha lodi a presbytáře kostela je 602 m<sup>2</sup>, šířka lodě 17 m a délka 37 m. Liturgie byla slavena v polovině prosince od šesté hodiny ranní.

Po skončení bohoslužby byl u vchodu z kostela předán účastníkům k vyplnění dotazník (viz příloha č. 1) s otázkami týkajícími se jejich stavu (věk, pohlaví) a jejich psychosociální pohody zažívané během liturgie. Část dotazníku se týkala také viditelnosti. Z dotazníkového šetření v prvním kole vyplynulo (příloha č. 2):

- nikdo neuvedl, že by měl problém vzhledem k osvětlení s orientací v kostele
- 13 % respondentů pocítovalo ve tmě strach, obavu, nebezpečí
- 15 % respondentů připadalo osvětlení v lavicích nedostatečné
- 46 % účastníků uvedlo, že zpívalo alespoň chvíli z kancionálu
- 80 % účastníků uvedlo, že oproti mši svaté osvětlené běžně umělým osvětlením si připadali soustředěnější
- 100 % účastníků uvedlo, že dobře viděli slavení na oltáři

Nutno poznamenat, že prostor pro lid byl osvětlen extrémně nízkou intenzitou, spíše se jednalo o tmavý prostor se světelnými zdroji po jejím obvodu. Vzhledem kužití převážně malých čajových svíček byl prostor lodi tmavý, z čehož mohly vyvěrat rozdílné strachy a obavy z upadnutí, zakopnutí apod. I přes tento fakt je pozoruhodné, že téměř polovina účastníků uvedla, že zpívala z kancionálu. Na výsledku měření byl zvláště hodnotný fakt, že všichni viděli dobře liturgické dění na oltáři a ambonu.<sup>28</sup>

Tím se dále rozvíjí otázka, co to znamená přesně tzv. „dobrá viditelnost.“ Požadavek ČBK a CEI po „dobré viditelnosti“ se z primárně kvantitativní otázky (tj. zajištění dobré světelnosti skrze dostačující počet světelných zdrojů s dostatečným výkonem) přesouvá zejména na kvalitativní úroveň (tj. jak uzpůsobit osvětlení, aby bylo dobré – vhodné a přiměřené slavenému tajemství).

### 3.3 SVĚTLO A FUNKCE LITURGICKÉHO PROSTORU

Architektura je disciplínou, která se nachází jak v technické, měřitelné, praxi, tak zasahuje do oblasti umělecko-duchovní a tudíž těžko měřitelné tvorby.

Každá činnost, kterou člověk vykonává v uměle vytvořeném prostředí, vyžaduje specifické podmínky. Odlišné požadavky jsou kladeny na provoz kanceláře (Manav, 2007), čekací místnosti, vězení nebo na provoz sauny. Architektonické a technické požadavky na prostředí vyplývají

---

<sup>28</sup> Během liturgických čtení se při ambonu rozsvítila malá lampička tak, aby dobře osvětlovala prostor lekcionáře.

zejména z charakteru prováděné činnosti (výrobní podmínky, kancelářská činnost, laboratoře atd.) a z podmínek, které nejlépe vyhovují dané aktivitě (akustické podmínky, teplota prostředí, barevné ladění, povrchové úpravy, osvětlení místností, barva světla<sup>29</sup>, rozložení jasů, kontrastů atd.). Nastavení správných podmínek je dnes úkolem zejména architektů ve spolupráci s dalšími spolupracujícími profesemi.

K jakému účelu se kostely staví? Hlavním důvodem budovaných sakrálních staveb je především slavení liturgie. Prostor pro liturgické slavení má tedy zcela specifické požadavky na provoz. Při slavení liturgie se boží lid (řec. *ekklésia*) účastní na životě Nejsvětější trojice (Kopeček, 2013, s. 31). Člověk je uvedený do této ekklésie skrze svátost křtu (Špidlík, 1999, s. 123), (Katechismus katolické církve, 2002, s. 226–234). Špidlík liturgické shromáždění popisuje takto: „Shromáždění v církvi vrcholí v lámání chleba, tj. účastí na stole vzkříšeného Krista, který této hostině neviditelně předsedá a zve nás k účasti na nebeské liturgii v životě Nejsvětější Trojice.“ (Špidlík, 1999, s. 123) Cílem liturgického slavení je mít účast na životě Nejsvětější trojice skrze přijímání Eucharistie, tj. přijímání Těla a Krve Páně. Pro přijímání Eucharistie je však další důležitou podmínkou disponibilita toho, který přijímá, a tou je tzv. milost posvěcující (Katechismus katolické církve, 2002, s. 322). K tomu je zapotřebí dle tradice církve kající duch, který se vzbuzuje při liturgii několikerými kajícími obřady (vstupní kající obřady, prosby po homilii, úkon kajícího před přijímáním) (Šlégr, 2015). Zvláště tomuto pojmu, tzv. *kajícímu duchu*, a jeho podmínkám bude v širším kontextu věnována následující kapitola.

### 3.4 PSYCHOLOGICKÉ ASPEKTY SVĚTLA

K tomuto tématu nám může pomoci nahlédnutí do oblasti psychologie, kde byl na rozdílných pokusech studován vliv světla na vnímání a uvažování jedinců.

Případová studie, která se zabývá vlivem intenzity osvětlení na chování člověka, pojednává o tom, že lidé, kteří byli vystaveni prostředí s osvětleností 1 500 lx se oproti lidem, kteří se nacházeli v podmínkách 150 lx, chovali obezřetněji, aby neklesli v očích druhých lidí (Steidle, 2014). S vyšší mírou osvětlení klesá u lidí počet tužeb a přání (srov. na stejném místě). Psychologická studie zabývající se podobným vlivem tmy a šera na chování jedinců poukazuje na fakt, že lidé v tmavších podmínkách jsou lhostejnější vzhledem k názorům druhých o jejich vlastní osobě (Gergen, 1973), (Johnson, 1979). Autor Kasof (2002) popisuje vyšší míru opatrnosti s rostoucí intenzitou světla. Vliv vyšší intenzity osvětlení na větší opatrnost vzhledem k vlastní osobě byl prokázán kvantitativním výzkumem používané slovní zásoby. Lidé, kteří se nacházeli ve více

---

<sup>29</sup> Barva umělého či přirozeného osvětlení v sakrální architektuře je důležitým aspektem, kterému by se do budoucna mělo věnovat více pozornosti. Konkrétním výsledkům by mohla napomoci také praktická měření barvy světla *in situ*.

osvětlených prostorech, používali více slovní obraty ve spojení s „já“ než společensky širšího „my“ (Steidle, 2013b). Z výsledků byl autory studie vyvozen předpoklad, že zkoumaní jedinci byli obezřetnější (Gifford, 1988) (Štasta, 2017).

„V dalších experimentech bylo v několika případových zkouškách podrobně analyzováno, jak působí rozdílná intenzita osvětlení na řešení dílčích úkolů. Výsledkem bylo zjištění, že lidé vystavení nižší intenzitě osvětlení (podle rozdílných experimentů mezi 25 až 150 lx) místo užívání racionálního myšlení používali více vlastní kreativní schopnosti. Oproti tomu lidé vystavení intenzitě 1 500 lx byli sice pohotovější v řešení logických úvah, měli však menší míru kreativních schopností a intuitivního hledání řešení (Steidle, 2013a). Lidé pro rozdílné příležitosti a aktivity vyhledávají odlišně osvětlené prostory. Jednotlivci sami podle typu úlohy preferují rozdílné světelné podmínky. Úkoly, při kterých je třeba více usměrňovat své požadavky a ovládat se, jsou spíše vhodné pro lepší světelné podmínky 1 000 lx a více (studium, práce, setkávání s hosty apod.). Naproti tomu pro činnosti, při nichž není nutná taková míra sebekontroly (poslouchání hudby, odpočinek, večeře s životním partnerem apod.), je preferována nižší intenzita osvětlení (Kobayashi, 2001). To rovněž potvrzuje studie, která zjistila, že pro aktivity pracovního a veřejného charakteru je oblíbenější vyšší intenzita osvětlení – na rozdíl od aktivit osobního života (Butler, 1987). Dále je dobré zmínit studii, která se zabývala intenzitou osvětlení v obchodech s oblečením, při níž bylo zjištěno, že čím nižší intenzita osvětlení, tím u návštěvníků vzrůstá pocit **pohody** a dojem **útulnosti** daného místa (Custers, 2010).“ (Štasta, 2017)

Další studie, zabývající se výzkumem vlivu intenzity osvětlení, potvrdila předpoklad, že tma a šero působí na lidi tak, že si připadají volnější od sociálních požadavků kladených na jejich chování a mají pocit, že jsou méně sledováni (Zhong, 2010). Poslední citovaná studie popisuje, jak lidé vystavení nižší míře osvětlení byli sdílnější ohledně soukromých otázek (Miwa, 2006).

Výsledky těchto psychologických studií jsou zde uváděny vzhledem k náročnosti tématu týkajícího se liturgického prostoru. Jak již bylo výše řečeno, je liturgický prostor specifický svými nároky na slavení tajemství. V sakrální architektuře se nejedná pouze o vytvoření místa, kde se bude scházet místní církevní obec, ale o vytvoření vhodného prostředí pro opakované slavení tajemství smrti a vzkříšení Spasitele. Během slavení eucharistie je v několika místech vyzýváno k pokání a k vyznání vin. Takové vyznání musí být upřímné. Světelné podmínky prostředí by tomuto účelu měly být uzpůsobené.

Nově vytvořené prostředí má napomáhat naplnění příslušné funkce. Jestliže je účelem stavby kostelů především slavení tajemství Eucharistie v rámci ekklésie, je nutné tomu přizpůsobit i vnitřní podmínky prostředí. Míra světelného záření, které dopadá do lodi a presbytáře, ovlivňuje například to, jak je popsáno výše v části o psychologických aspektech světla, zda bude snazší

nebo náročnější lat. říci: „Mea culpa, mea culpa, mea maxima culpa (čes. ‚Moje vina, moje vina, moje převeliká vina.‘)“ (Ordo missae rubricae et Calendarium Romanum, 1969) Světlo je tak nápomocným faktorem umožňujícím kající mysl (Jak 5, 15–16). „Kdo řekne – Smiluj se! – dosáhne odpuštění chyb, a kdo dosáhl milosrdenství, nebude trestán. Kdo řekne – Smiluj se! – dosahuje nebeského království. Když se Bůh smilovává, nejen osvobozuje od trestu, nýbrž činí člověka schopným vlastnit budoucí dobra,“ cituje Tomáš Špidlík (1999, s. 89) slova Jana Zlatoústého.

### 3.5 ERGONOMIE VIDĚNÍ

„Ergonomie se zabývá studiem vzájemných vztahů (interakcí) mezi lidmi a dalšími prvky systému. Ergonomie aplikuje teoretické poznatky, zásady, empirická data a metody pro navrhování zaměřené na optimalizaci pohody osob a celkovou výkonnost systému.“ (Marek, 2009)

Ergonomie vidění je věda zabývající se aspektem vidění a pracovního výkonu. Dle Musilové (Musilová, 2009, s. 29) ergonomie vidění hodnotí nejvíce následující parametry: osvětlenost, rozložení jasu v zorném poli, v místě a přilehlém okolí, směrovost světla, barvu světla a podání barev, dále také kmitání či stroboskopické účinky, vizuální kontakt s vnějším prostředím a sdružené osvětlení (Matoušek, 2001).

#### 3.5.1 ROZLOŽENÍ JASU

Rozložení jasu – neboli kontrast jasu – znamená vnímání dvou nestejně světlých částí zorného pole, které vidíme současně a subjektivně je vyhodnocujeme. Dle Musilové (2009, s. 29) na „adaptaci zraku má vliv zraková ostrost a kontrastní citlivost. Za negativní vliv je považovaný vysoký jas, vysoký kontrast, nízký jas a nízký kontrast.“ (ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov, 2007)

Jedním z důležitých aspektů rozložení jasu je odrazivost ploch. Má-li se dosáhnout vhodné podmínky pro vidění, pak stupeň odrazu mezi pracovním polem a okolím nesmí být větší než poměr 3:1. Dále má být kladen důraz na rozdílnou odrazivost světlých a tmavých ploch předmětů. Za jistých podmínek se může jevit jako problematické umístění bílého papíru na černém stole, apod. (ČSN 73 0580 Denní osvětlení budov, 2007, s. 11).

Co se týče návrhu nových kostelů a rozložení kontrastních ploch, jsou názory nejednotné. Polomová zdůrazňuje, že je doporučován světelný kontrastní poměr mezi presbytářem a lodí 3:1 (2–4:1) ve prospěch presbytáře. Vyšší poměr působí spíše jako kontrast na divadelní scéně (10:1), což by bylo vzhledem k funkci liturgického prostoru nepřijatelné. (Polomová, 2003a, s. 38–39)

Na druhé straně Mons. Santi doporučuje, aby nově zřizované kostely měly rovnoměrně rozložené kontrastní poměry jak v lodi, tak v presbytáři. Zdůrazní se tím znamení jednotné Církve a jejího lidu, jak je to popisováno v dokumentech Druhého vatikánského koncilu (Illuminazione, 1998).

Osvětlenost místa zrakového úkolu nebo místa činnosti, $\bar{E}_m$	Osvětlenost bezprostředního okolí
lx	lx
$\geq 750$	500
500	300
300	200
200	150
$\leq 150$	<i>stejná jako pro místo zrakového úkolu</i>

Tabulka 1: Vztah mezi osvětlenostmi bezprostředního okolí a osvětlenosti místa zrakového úkolu, ČSN EN 12 464-1, s.16

### 3.5.2 NEŽÁDOUCÍ ZRAKOVÉ ÚČINKY

- **Zraková únava**

Příčinou zrakové únavy může být nedostatek osvětlení, např. v bezokenních místnostech, kde světlo přichází jen z umělých zdrojů, dále pravidelná nutnost akomodace oka na rozdílné světelné podmínky dlouhodobě navozuje pocit únavy. Projevem zrakové únavy pak může být pálení očí, pocit tlaku v očích a pod víčky, překrvené spojivky či bolest hlavy. (Marek, 2009, s. 56–57)

- **Oslnění**

Nadměrný jas způsobí oslnění. Zdrojem oslnění může být nevhodné svítidlo, lesklá plocha nebo odraz skleněných ploch. ČSN 73 0580-1 zmiňuje, že uživatelé staveb musejí být ochráněni proti oslnění, a to jak při zatažené obloze, tak při jasné či polojasné. Jak předcházet oslnění a co oslnění je, definuje také další platná norma ČSN EN 12 464-1. Tato norma také specifikuje rušivé oslnění denním světlem (s. 20).

Oslnění se rozděluje na několik základních typů:

- Absolutní oslnění – jas je tak silný, že zrak není schopen přizpůsobení (denní světlo – 200 000 nt, umělé světlo – 3000 nt)
- Přejížděcí oslnění – náhlá změna jasu zorného pole (např. náhlý přechod ze světlého prostředí do tmavého a naopak), tento typ oslnění je vyvážen rychlou adaptací oka

- Oslnění kontrastem – v zorném poli pozorovatele se nachází dvě či více ploch velmi rozdílného jasů, na tento typ oslnění se oko pozorovatele nepřizpůsobí
- Závojové oslnění – vyšší jas prostředí za pozorovaným předmětem (např. pozorování předmětů před zářivou plošnou plochou vitráží apod.)

- **Nedostatečné osvětlení**

Při delším pobytu v nedostatečně osvětleném prostředí dochází ke zrakové zátěži a zrakové únavě. Pro trvalý výkon je nutné zajistit přiměřené osvětlení prostor.

### **3.5.3 SHRUTÍ ERGONOMETRICKÝCH POŽADAVKŮ**

Požadavky na kvalitu osvětlení jsou zpracovávány zvláště pro zajištění dlouhodobého výkonu v obytných prostorech, ať už se jedná o kanceláře, knihovny, průmyslové haly či operační sály. Podle míry vykonávané činnosti se stanovují ideální světelné podmínky pro zajištění bezpečnosti a trvalého výkonu. Mnohé požadavky lze aplikovat také na liturgický prostor, avšak nikoliv v plné míře. Odlišná je činnost kněze u oltáře, lektora u ambonu či věřícího v lavici.

## **3.6 POŽADAVKY NORMY NA OSVĚTLENOST MÍSTNOSTÍ**

V níže uvedených tabulkách je přehled požadavků na osvětlení obytných místností dle české současné státní normy ČSN EN 12464-1:2022 s ohledem na účel místnosti a prováděné činnosti. Prostory pro liturgické slavení v normě uvedeny nejsou. Vzhledem ke specifickým požadavkům liturgického prostoru česká státní norma nedefinuje závazné hodnoty požadované osvětlenosti pro tyto prostory. Níže jsou proto přiloženy takové činnosti, které mohou blíže uvést do kontextu normativních požadavků v běžně navrhovaných provozech.

Tabulka 34 – Kanceláře

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkolu/činnosti	$\bar{E}_m$ lx		$U_0$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná <sup>a</sup>	upravená <sup>b</sup>							
34.1	zakládání dokumentů, kopírování atd.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9. Jasnost místnosti viz 6.7 a příloha B. Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. U menších buňkových kanceláří požadavek na stěny platí na čelní stěnu. Pro ostatní stěny může být akceptovatelný nižší požadavek minimálně 75 lx.
34.3	technické kreslení	750	1 500	0,70	80	16	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9. Jasnost místnosti viz 6.7.
34.4	pracovní stanice CAD	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9.
34.5.1	konferenční a zasedací místnosti	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4.
34.5.2	konferenční stůl	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4.
34.6	recepční pult	300	750	0,60	80	22	100	100	75	Pokud jsou u recepčního pultu prováděny i jiné úkoly, má pro ně být odpovídající osvětlení.
34.7	archivování	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

<sup>a</sup> požadovaná: minimální hodnota  
<sup>b</sup> upravená: se zohledněním okolností podle 5.3.3

Tabulka 2: Požadavky normy na administrativní prostory (kanceláře) – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022)

Tabulka 38 – Veřejné prostory – Divadla, koncertní sály, kina, zábavní podniky

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkolu/činnosti	$\bar{E}_m$ lx		$U_0$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná <sup>a</sup>	upravená <sup>b</sup>							
38.1	zkušební	300	500	0,60	80	22	100	100	75	
38.2	šatny	300	500	0,60	90	22	100	100	75	Osvětlení pro líčení u zrcadel nesmí oslňovat. U zrcadel pro líčení se nemá vyskytovat omezující oslnění.
38.3	hlediště – při údržbě a čištění	200	500	0,50	80	22	50	50	30	Osvětlenost v úrovni podlahy.
38.4	výstroj jevištního prostoru	300	500	0,40	80	25	75	75	30	Osvětlenost v úrovni podlahy.

<sup>a</sup> požadovaná: minimální hodnota  
<sup>b</sup> upravená: se zohledněním okolností podle 5.3.3

Tabulka 39 – Veřejné prostory – Veletrhy, výstavní haly

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkolu/činnosti	$\bar{E}_m$ lx		$U_0$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná <sup>a</sup>	upravená <sup>b</sup>							
39.1	celkové osvětlení	300	500	0,40	80	22	50	50	30	

<sup>a</sup> požadovaná: minimální hodnota  
<sup>b</sup> upravená: se zohledněním okolností podle 5.3.3

Tabulka 3: Požadavky normy na veřejné prostory – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022)

Tabulka 44 – Vzdělávací zařízení – Školské budovy (pokračování)

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkotu/činnosti	$\bar{E}_m$ lx		$U_0$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná <sup>a</sup>	upravená <sup>b</sup>							
44.14	místnosti pro praktickou výuku a laboratoře	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. Má se zohlednit světlo okolního prostředí, viz příloha B; jasnost místnosti viz 6.7.
44.15	místnosti pro ruční práce	500	750	0,60	80	19	150	100	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. Má se zohlednit světlo okolního prostředí, viz příloha B; jasnost místnosti viz 6.7.
44.16	učební dílny	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. Má se zohlednit světlo okolního prostředí, viz příloha B; jasnost místnosti viz 6.7.
44.17	přípravná a dílny	500	750	0,60	80	22	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. Má se zohlednit světlo okolního prostředí, viz příloha B; jasnost místnosti viz 6.7.
44.18	vstupní haly	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.19	komunikační prostory a chodby	100	150	0,40	80	25	50	50	30	Vodorovná osvětlenost v úrovni podlahy.
44.20	schodiště	150	200	0,40	80	25	50	50	30	Vodorovná osvětlenost v úrovni podlahy.
44.21	společenské místnosti a auly pro studenty a žáky	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.22	místnosti vyučujících	300	500	0,60	80	19	100	100	50	Kancelářské práce viz tabulka 34 – Kanceláře.
44.23	knihovny: police na knihy	200	300	0,60	80	19	–	–	–	Svislá osvětlenost na policích. Pro specializované osvětlení polic na knihy se hodnota $R_{UGL}$ neuplatňuje.
44.24	knihovny: čítárny/místa pro čtení	500	750	0,60	80	19	100	100	50	Viz tabulka 41 – Veřejné prostory – Knihovny
44.25	sklady učebních materiálů	100	150	0,40	80	25	50	50	30	

Tabulka 4: Požadavky normy na vzdělávací prostory – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022)

### 3.7 HODNOCENÍ SVĚTELNÝCH PODMÍNEK

Na základě rešerše literatury k tématu světla v sakrální architektuře bylo zjištěno, že je věnováno více úsilí zkoumání teoretické oblasti (významové, symbolické) než výzkumu s konkrétními a praktickými dopady. Výrazně méně je proto takových prací, které se zabývají zkoumáním nebo **konkrétním měřením množství světla** v sakrální architektuře.

Doposud nebyla věnována větší pozornost soubornému měření množství přirozeného denního světla v liturgickém prostoru. Mezi výjimky patří práce kanadského vědce Simmonse (2008). Ten se v doktorském studiu zabýval měřením činitele denní osvětlenosti ve francouzských a anglických gotických katedrálách. I přes jednoduchý způsob jeho provedených měření a skicovitých výsledků byla práce přínosná v tom, že otevřela pole exaktnímu měření intenzity denního osvětlení v liturgickém prostoru. Další práce, které se týkají exaktního měření sakrálních staveb ve vztahu ke světlu, jsou spojeny spíše s orientací staveb vzhledem k východu slunce, vztahem k ikonografii, dopadu slunečních paprsků na oltář ve stanovenou dobu, výzdobu apod.

V následující kapitole budou shrnuty poznatky autorů, kteří se zabývali stavebně fyzikální analýzou intenzity denního osvětlení v sakrální architektuře. Jedná se zejména o metodu tzv. High Dynamic Range Imaging (dále jen HDRI) provedenou Mehlikou Inanici (2013) v chrámu Boží Moudrosti současného Istanbulu a práce Simmonse, který se zabýval hodnocením činitele denní osvětlenosti ve středověkých katedrálách (2008).

#### 3.7.1 HDRI A HODNOCENÍ SVĚTELNÉHO JASU

Jednou ze základních současných metod, jak je možné měřit působení světla v architektuře, je užití technologie HDRI. Jedna scéna je vyfocena souběžně několika snímky s různou dobou expozice. Tím se získává dynamický obraz zachycující široké spektrum jasu v dané scéně. Na základě technologie HDRI je možné analyzovat skrze fotografické snímky svítivost v interiérech. Pokud se souběžně s interiérem fotí také jas oblohy, je možné sledovat změny působení vnějšího světla na vnitřní světelné podmínky (Chiou, 2015). Technologie HDRI se dnes stala běžnou výbavou současných digitálních fotoaparátů (Šmida, 2008).

Pro vyhodnocení svítivosti je nutné být vybaven dvěma kalibrovanými fotoaparáty s technologií HDRI a softwarovým vyhodnocovacím nástrojem (např. freeware HDRscope, HDR light studio, HDRshop atd.). Měření se provádí v reálném čase přímo na místě, kde se objekt nachází. Jeden fotoaparát je umístěn v nestíněném prostředí v exteriéru a snímá jas oblohy, druhá kamera

pořizuje jasové snímky v interiéru kostela. Pro měření jasů oblohy se používá širokoúhlý objektiv (tzv. rybí oko).

Práce Mehliky Inanici v chrámu Boží Moudrosti v Istanbulu spočívala v tom, že během jednoho dne stráveného v interiéru chrámu byl kontinuálně sbírán fotografický materiál od úsvitu do západu slunce. Snímky byly následně vyhodnoceny v softwarovém prostředí (Inanici, 2010).

### 3.7.2 VÝHODY A NEVÝHODY HDRI

Výhodou tohoto průzkumu staveb je, že je možné pomocí snadno dostupných prostředků zjistit rozložení jasů interiéru vzhledem k jasům oblohy a jednotlivé parametry porovnávat. Každá plocha, která světlo odráží, působí jako malý světelný reflektor, a proto je tato metoda vhodná např. pro určení tzv. zrakové pohody a s tím souvisejícími nároky na readaptaci zraku vzhledem k rozdílnému rozložení jasů, s únavou zraku, rozložení kontrastů apod.

Nevýhodou je, že rozložení jasů se zřídka udává jako měrná metoda pro návrh nového umělého osvětlení. Tato metoda dále není vhodná pro porovnávání jednotlivých staveb mezi sebou, protože měřená stavba má pokaždé dle rozdílné mračnosti oblohy jiné vnější světelné podmínky. Např. svítivost slunečního kotouče při plném poledním záření se pohybuje kolem 1 600 000 000 cd/m<sup>2</sup>, zato při pozici těsně nad obzorem má hodnoty již jen 600 000 cd/m<sup>2</sup> (pro srovnání uveďme, že matná žárovka 60 W má svítivost 120 000 cd/m<sup>2</sup>).

Další nevýhodou je, že snímky z rozdílných kostelů jsou mezi sebou těžko porovnatelné, protože výsledky nejsou vztaženy k nějaké ideální rovině apod. Metoda je tedy vhodnější pro vyhodnocení jednotlivých případů zvláště než pro hodnocení širšího souboru objektů.

Rozvinutí měření a hodnocení světelného vlivu pomocí HDRI snímků se mimo jiné významně a soustavně věnuje John Mardjalevic z Loughborough University spolu se svým vědeckým týmem. Za pozornost stojí jeho studie týkající se vlivu denního osvětlení na expoziční prostory. V této studii byla umístěna do výstavního interiéru jedna kamera, která v pravidelných intervalech během několika týdnů snímala rozložení jasů a působení světla ve výstavním prostoru. Následně byly fotografie převedeny do digitálního prostředí a dodatečně byly výsledky mapovány na digitální model interiéru. Výsledky měření působení světla sloužily jako podklady pro další navazující ochranu a péči vystavovaných děl (Mardjalevic, 2015).

### 3.7.3 AUTORSKÁ MĚŘENÍ METODOU HDRI NA VYBRANÉ STAVBĚ

- **Kostel sv. Augustina v Brně a architekt Vladimír Fischer**

Aby bylo možné metodu kriticky zhodnotit na základě vlastních zkušeností, byla pro účely této práce provedena měření pomocí technologie HDRI v kostele sv. Augustina v Brně. Kostel sv. Augustina je basilikální trojlodí s orientací severozápad – jihovýchod. Vrchní světlá část lodě s podlouhlými okny barevně kontrastuje s kamenným obložením ze sliveneckého leštěného mramoru podél celého interiéru stavby do výše 5,5 m. Je to jedno z pozdních děl architekta Vladimíra Fischera, tehdy řádného profesora na České vysoké škole technické v Brně. Architekt Fischer je autorem také brněnské Jubilejní úrazové nemocnice, Léčebného ústavu útěchy na Žlutém kopci či dnešní budovy Právnické fakulty Masarykovy univerzity. Je také ovšem autorem několika sakrálních staveb odlišného slohového rázu, jako je na jedné straně secesní kostel ve Skleném u Svitav (1914) (Osolsobě, 2009, s. 104), přestavba žebětínského kostela sv. Bartoloměje (projekt 1912) (Lunda, 2012, s. 34), návrh novobarokního kostela sv. Jakuba Většího ve Vlčnově (1913) (Osolsobě, 2009, s. 100–102) a na straně druhé konstruktivistický kostel sv. Augustina z pozdějších let 1930–1935 (Osolsobě, 2006, s. 231–240).

- **Použité zařízení**

Do experimentu byla zapojena Laboratoř světelné optiky při ústavu Elektroenergetiky na Fakultě elektrotechniky při Vysokém učení technickém v Brně. Měření proběhla díky spolupráci s odborným asistentem Ing. Jaroslavem Štěpánkem. Obloha byla plně slunečná a bez mraků. Měření proběhla dne 16. srpna 2018 v 9 hodin, tedy v ranních hodinách, v obvyklém čase slavení nedělní liturgie. Při experimentu byl instalován do interiéru kostela kalibrovaný fotoaparát značky NIKON D7200 se speciálně upraveným objektivem KG3-SK101215 s ohniskem vzdáleným 50 mm.<sup>30</sup> Toto vybavení je schopné pořizovat jasové snímky a pomocí datového připojení je přímo sdílet s příslušným softwarem.

V rámci práce Laboratoře světelné optiky byl vyvinut program, kterým se fotoaparát skrze datový kabel ovládá. Software s názvem LDA – LumiDisp je určen výhradně pro fotometrické účely, zvláště pro pořizování jasových snímků, tzv. jasových map (LDA - LumiDisp, 2017). LumiDisp byl

---

<sup>30</sup> Jelikož se jedná o jednotlivé snímky pořízené fotoaparátem s ohniskovou vzdáleností 50 mm, byly snímány vždy jen části kostela (oltář, prostor kolem kazatelny, boční loď, strop, apod.). Celkový snímek rozložený jasů by byl možný za použití širokoúhlého objektivu, tzv. rybího oka, jak to bylo provedeno v chrámu Boží Moudrosti Mehlikou Inanici (Inanici, 2010). Chrám Boží Moudrosti je na rozdíl od sv. Augustina centrální stavbou, proto zde má širokoúhlý kruhový objektiv své opodstatnění. V případě našeho experimentu jsme raději zvolili měření objektivem se střední ohniskovou vzdáleností se zaměřením na jednotlivé detaily stavby.

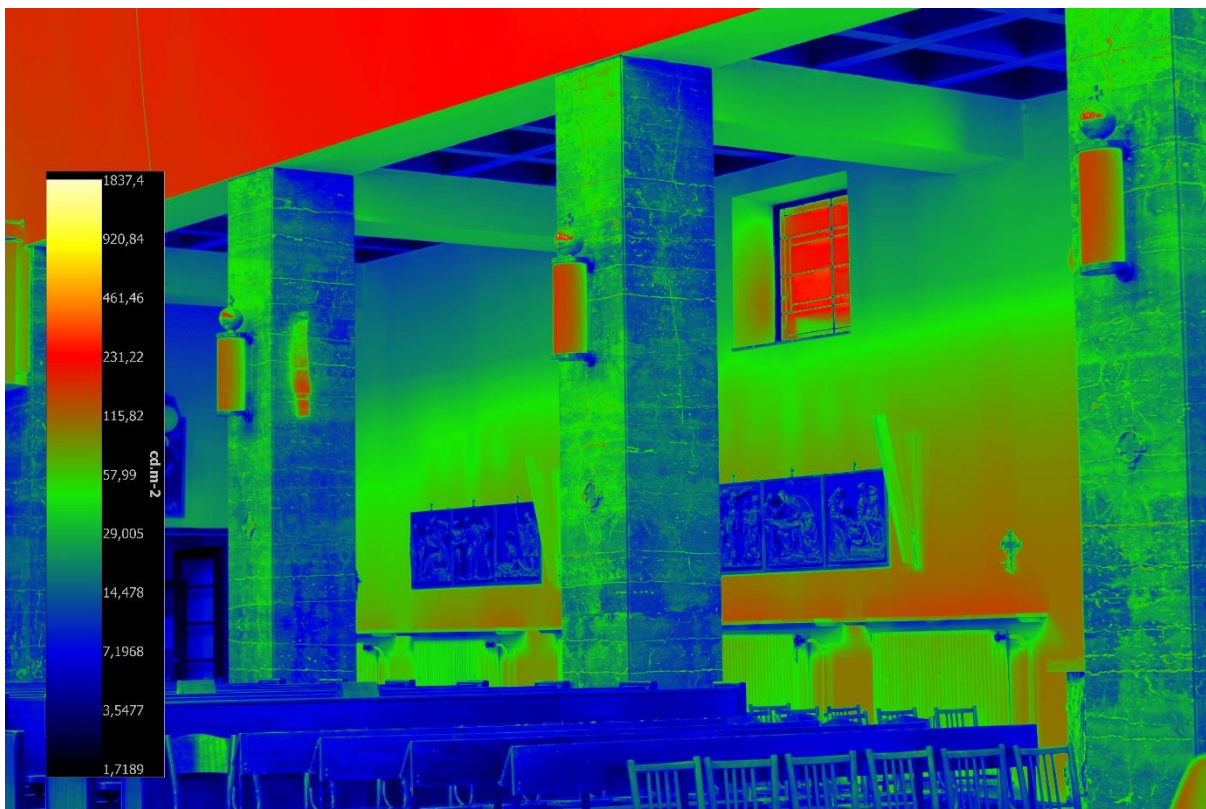
vyvinut jako ((Zep), 2016) světový unikát na Fakultě elektrotechniky při VUT v Brně v rámci Centra výzkumu a využití obnovitelných zdrojů elektrické energie (zkráceně CVVOZE) ve spolupráci s Laboratoří světelné optiky. Jasový analyzátor využívají jak soudní znalci v oboru světelné techniky, tak společnosti, které kontrolují dodržování norem pro veřejné osvětlení. ((Zep), 2016)

- **Měření a výsledky**

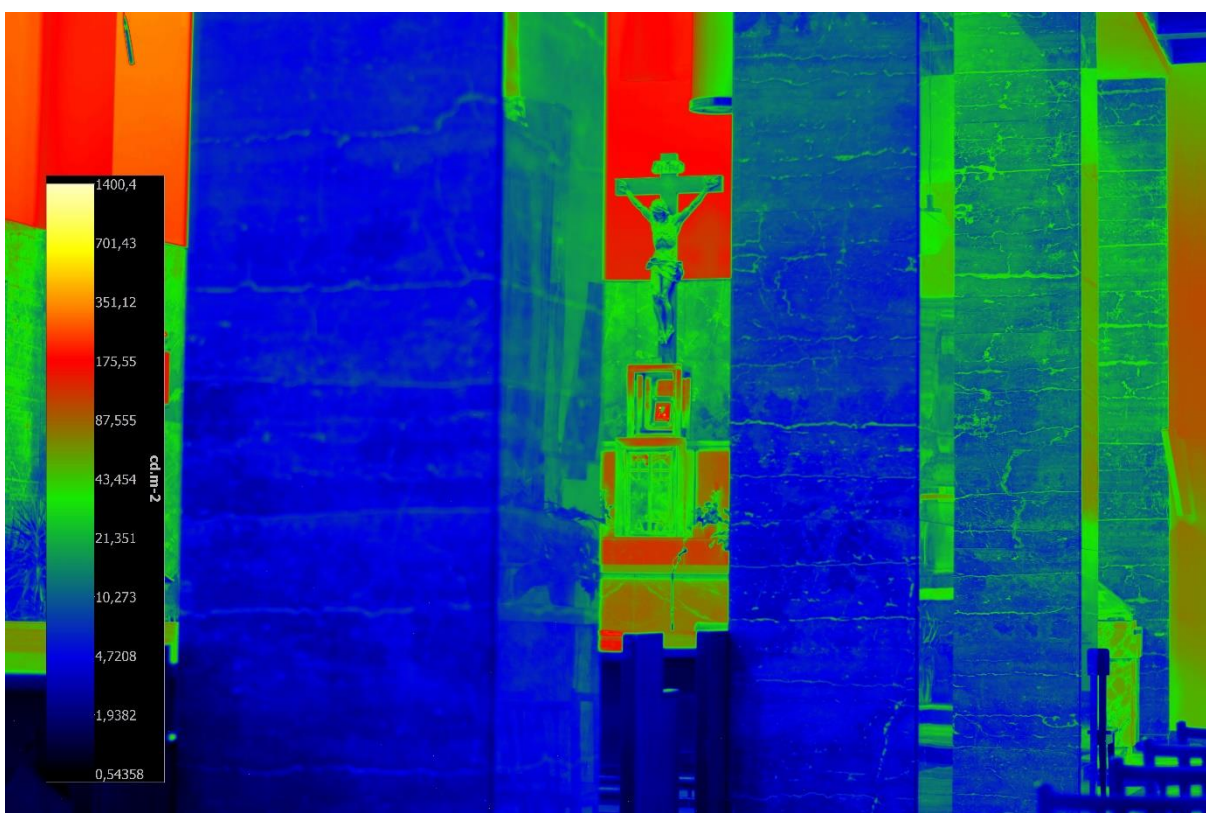
V interiéru kostela bylo v časovém rozpětí 9.00 až 10.30 pořízeno celkem osm HDR snímků, které zachycovaly rozložení jasu v jednotlivých pohledech. Každý HDR snímek byl složený z několika dílčích expozic, jdoucích časově těsně za sebou. Vyhodnocení jednoho záběru trvalo přibližně 10 minut. Software LumiDisp následně všechny expozice pro daný pohled složil do jednoho jasového snímku. Závěrem byl v exteriéru pořízen jasový snímek oblohy. Výsledkem našeho experimentu je tedy osm jasových map s příslušnými legendami rozložení jasu v interiéru. Na jasových mapách lze vyčíst, jaké množství světla se odráží z jednotlivých ploch v prostoru presbytáře. Je zde dobře vidět práce s kontrastem a rozložení jasu v rámci liturgického prostoru (např. užití zlatého povrchu na dveřích svatostánku, kontrast tmavého mramorového obkladu vůči omítce v horní část a lesklé kamenné podlaze apod.).



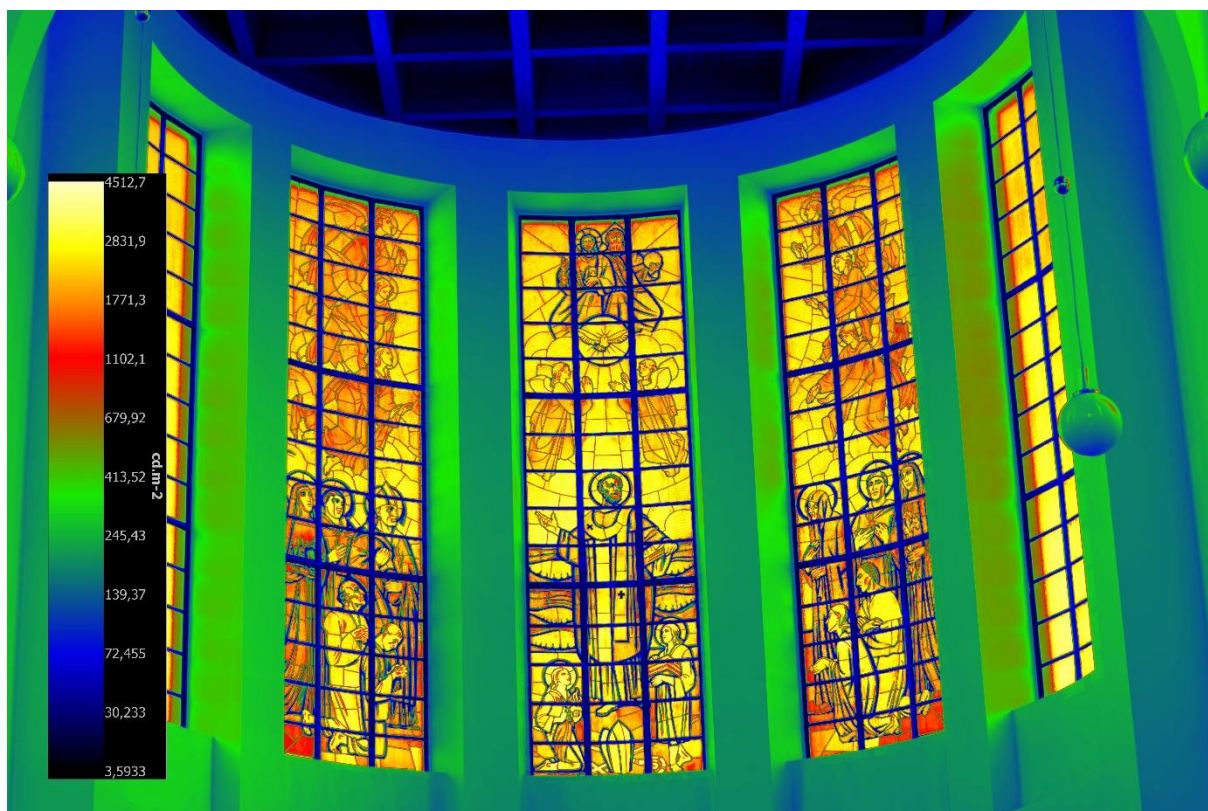
Obrázek 8: Pohled na presbytář kostela sv. Augustina v Brně za pomoci jasového analyzátoru LDA–LumiDisp



Obrázek 9: Pohled boční část hlavní lodě pomocí jasového analyzátoru



Obrázek 10: Pohled z boční lodě směrem k oltáři



Obrázek 11: Jasový snímek vitráží nad hlavním oltářem s kontrastním zobrazením dřevěné konstrukce stropu

### 3.8 MĚŘENÍ ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI

Dalším autorem, který se věnoval měření světelných podmínek na širším souboru sakrálních staveb, je Christopher Thomas Simmons z McGill University v Montrealu.

Jeho práce spočívala v tom, že osobně navštívil gotické katedrály, které se nacházejí na území dnešní Francie, Anglie a Německa. Na základě metodiky konzultované s kanadským ústavem pro klimatické podmínky v Montrealu analyzoval intenzitu osvětlení v interiérech těchto staveb (Simmons, 2008, s. 13). Měření probíhala převážně při rovnoměrně zatažené obloze v zimním období. Simultánně byly spuštěny dva kalibrované luxmetry. Jeden byl osazen na venkovní ploše, která nebyla bezprostředně stíněna, a druhý byl použit pro měření intenzity osvětlení v interiéru na odlišných místech. Všechny hodnoty byly včetně jejich přesných pozic v chrámu ručně evidovány a následně zaneseny do půdorysných plánů. Autor tak přináší ojedinělý experiment, v němž skrze praktická měření přináší hodnoty činitele denní osvětlenosti. Práce se zaměřuje pouze na stavby mezi 13. a 15. stoletím.

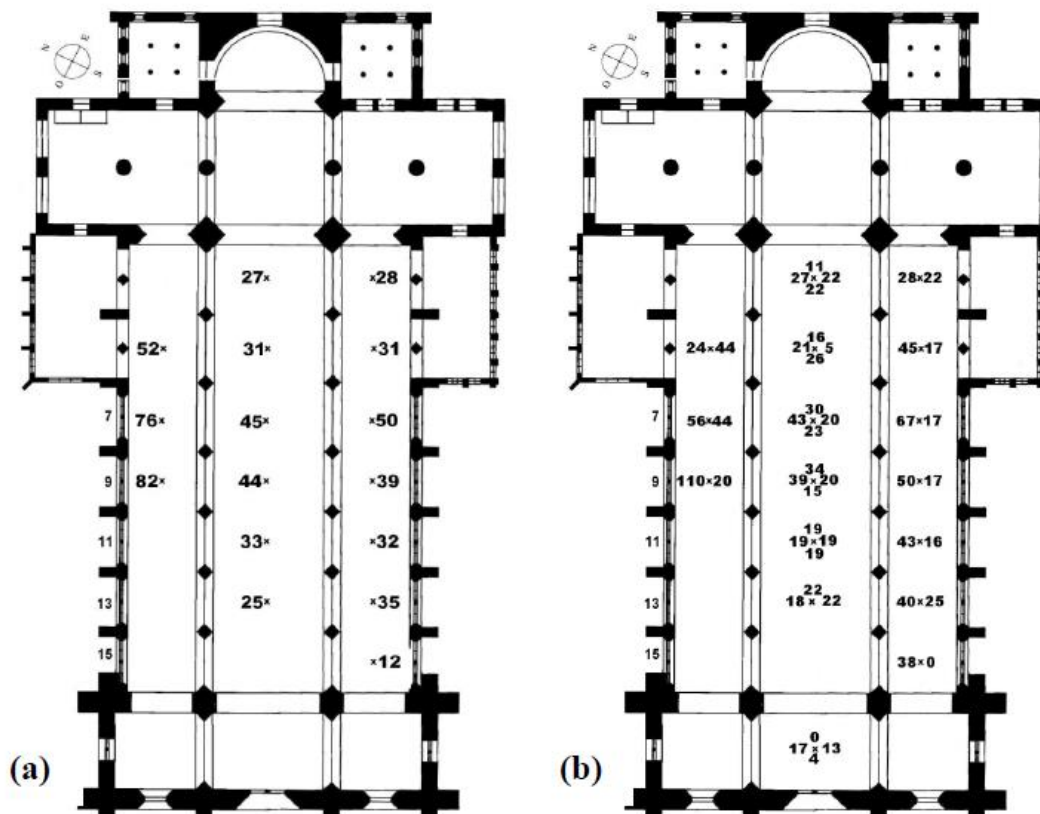


Figure 4.3: Daylight factors (multiplied by one thousand) in the nave and side aisles of Strasbourg Cathedral based on one round of measurements. (a) has horizontal daylight factors, and (b) has vertical daylight factor, with each numerical value facing its respective direction.

#### Obrázek 12: Ukázka měření ČDO v práci Simmonse (Fiat lux) v katedrále ve Štrasburku

Činitel denní osvětlenosti (dále jen ČDO) se definuje jako poměr osvětlenosti  $E(lx)$  dané roviny v interiéru k současné horizontální exteriérové osvětlenosti  $E(h) (lx)$ . Tento poměr se vyjadřuje následně v procentech (Weiglová, 2005, s. 86).

$$D = \frac{E}{E(h)} \cdot 100\%$$

Ve výpočtech se zohledňuje výpočtově ideální počasí, kterým je rovnoměrně všesměrově difuzní obloha. V podstatě by bylo možné ji přirovnat k ideální mlze. Hodnocení ČDO je zakotveno v normě ČSN 730580 a ČSN EN 12464-1.

#### 3.8.1 VÝHODY A NEVÝHODY ČINITELE DENNÍ OSVĚTLENOSTI

Výhody dané metody jsou zejména:

- při ideálních vnějších podmínkách je poměrně přesné měření ČDO
- zachycení reálného prostředí stavby (vzhledem k vlastnostem užitých materiálů – odrazivost, světelná propustnost)

- není nutná zvláštní analytická příprava

#### Nevýhody:

- **nutnost návštěvy místa v době ideálně zatažené oblohy**
- při porovnávání většího množství staveb jsou zřejmé odchylky v hodnotách světelné intenzity venkovní oblohy
- finanční náročnost měření vzhledem k nákladům na cestování a ubytování
- **nehodnotí se plocha, ale jednotlivé body** (náročnější pro další analýzu a srovnávání výsledků)
- neschopnost dostupnost klíčových míst, která jsou běžně veřejnosti uzavřená (prostor kolem oltáře, svatostánku, křtitelnice, ambonu/kazatelny apod.)
- ČDO je koeficient, který se v připravované evropské normě, týkající se dimenzování vnitřního osvětlení, **zcela vypouští** a bude nahrazen parametrem intenzity denního osvětlení, je tedy pro projektanty náročnější jeho aplikace, zvláště s ohledem na návrh umělého osvětlení<sup>31</sup>

Další významnou nevýhodou ČDO je, že jej není možné používat při srovnávání výsledků z rozdílných zeměpisných šířek. Jiný typ rozložení jasu na obloze je v severní Evropě (např. při polárním kruhu) a jiný na jihu Evropy (např. na ostrově Malta). Dále se pro výpočet ČDO používá výpočtově rovnoměrná mlha, kde se světlo šíří všemi směry rovnoměrně stejně od zdroje. Toto zjednodušující kritérium vnějšího prostředí však zdaleka neodpovídá skutečnosti, kdy se během celého roku střídají rozdílné typy obloh se specifickou mračností. Dokladem toho jsou dlouhodobá měření Slovenské akademie vied v Bratislavě, během nichž po dobu více než 10 let byla po každých pěti minutách hodnocena oblačnost oblohy a rozložení jasu. Výsledkem těchto měření bylo určení 15 typických obloh daného regionu (Kittler, 2015).

Nemožnost dalšího použití již zastaralého ČDO tedy vede odborníky k užití nové metody. Pro určení světelných podmínek, jak bylo ústně sděleno doc. Kittlerem, bude vysoce pravděpodobně užíván parametr **intenzity denního osvětlení** (dále jen IDO), který bude vztažen k přesnému času daného provozu. Jednotlivým geografickým oblastem pak budou přiřazeny tzv. typické oblohy. Díky takovýmto měřením bude osvětlení navrženo pro konkrétnější provozní dobu za užití vnějších výpočtových podmínek, které lépe odpovídají danému regionu. Snazší aplikaci vědeckých výsledků pro praxi umožňuje užívání jednotek luxů (lx), které se běžně používají také pro návrh vnitřního osvětlení. To umožní také snazší výpočet a návrh trvalého či přechodného sdruženého osvětlení (tj. kombinace umělého a přirozeného osvětlení).

---

<sup>31</sup> Sděleno ústně doc. Kittlerem, členem Evropské akademie věd, při osobních konzultacích na Slovenské akademii vied, která je aktivně zapojena do utváření nových evropských norem.

## 4 POSTUP NÁVRHU SVĚTEL V PRAXI

Vzhledem ke specifiku tohoto tématu je vhodné nastínit, jakým způsobem probíhá proces návrhu nového osvětlení. Kromě teoretických zkušeností vycházím ze zkušenosti zapojení do procesu návrhu, ať už jako člen hodnotící komise, nebo jako autor vlastních realizací osvětlení liturgického prostoru.

V procesu návrhu by se dalo vycházet ze dvou hlavních organizačních schémat, kterými se postupuje pro realizace vnitřního osvětlení, dělí se především mírou zapojení zadavatele, který na sebe bere více či méně kompetencí. Pro kvalitní výsledek díla je kromě dostatečných kompetencí jednotlivých stran (tzn. schopností a kvalit, které se od dané osoby v procesu očekávají) nutná také výborná spolupráce a komunikace mezi všemi zúčastněnými.

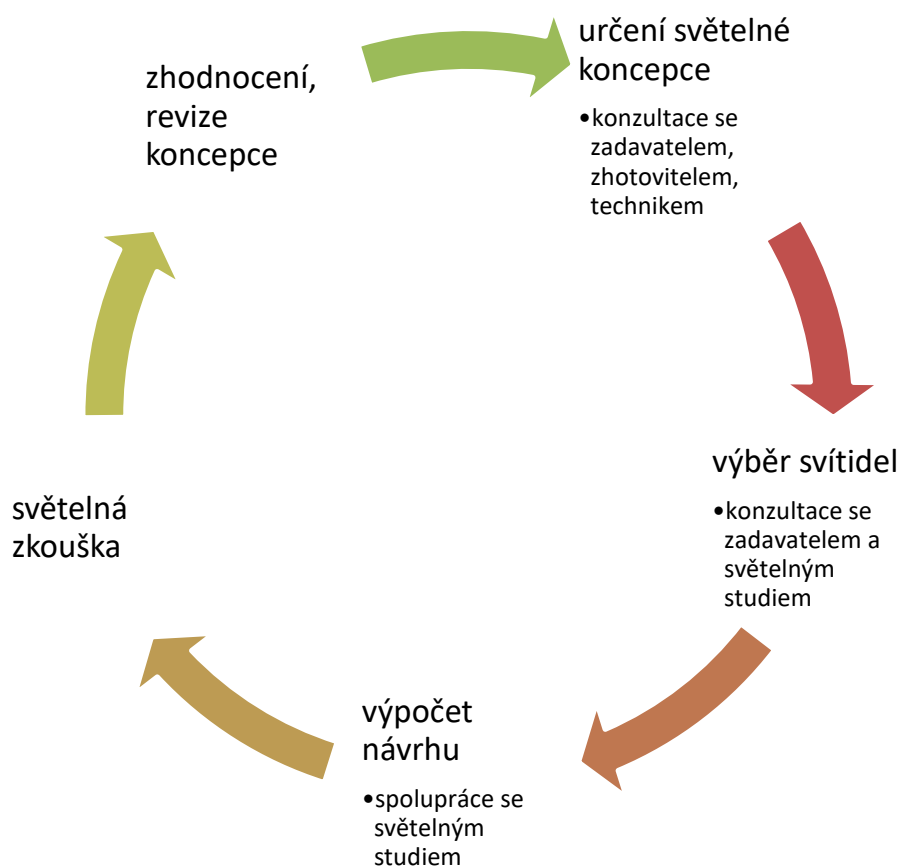
Základní schéma procesu návrhu, jak je znázorněno v diagramu *procesu realizace*, vychází z **určení světelné koncepce**. V této fázi jsou položeny základní otázky: např. jaké budou základní funkční světelné provozy, jakou intenzitu při jednotlivých provozech chceme dosáhnout, je záměrem docílit zvláštní scénografie? V rámci této první fáze je nutné zvažovat také otázky typu: jakým způsobem se bude odrážet světlo, jak chceme jednotlivé prvky osvětlit, zda difuzním světlem, či ostrými kužely, zda odraženým světlem, nebo přímým, jaký design a barevnost jednotlivých prvků zvolit, jakou zvolit především teplotu chromatičnosti světla?

Posléze se přichází ke konkrétnímu výběru svítidel a jednotlivých prvků světelné techniky. Do této fáze jsou zapojeny téměř všechny aktivní složky celého procesu. Otevřenou diskuzí je zhodnocena výtvarně estetická kvalita svítidla v kontextu konkrétního liturgického prostoru, předběžná finanční náročnost akvizice dílčích komponentů, náročnost realizace, specifika montáže.

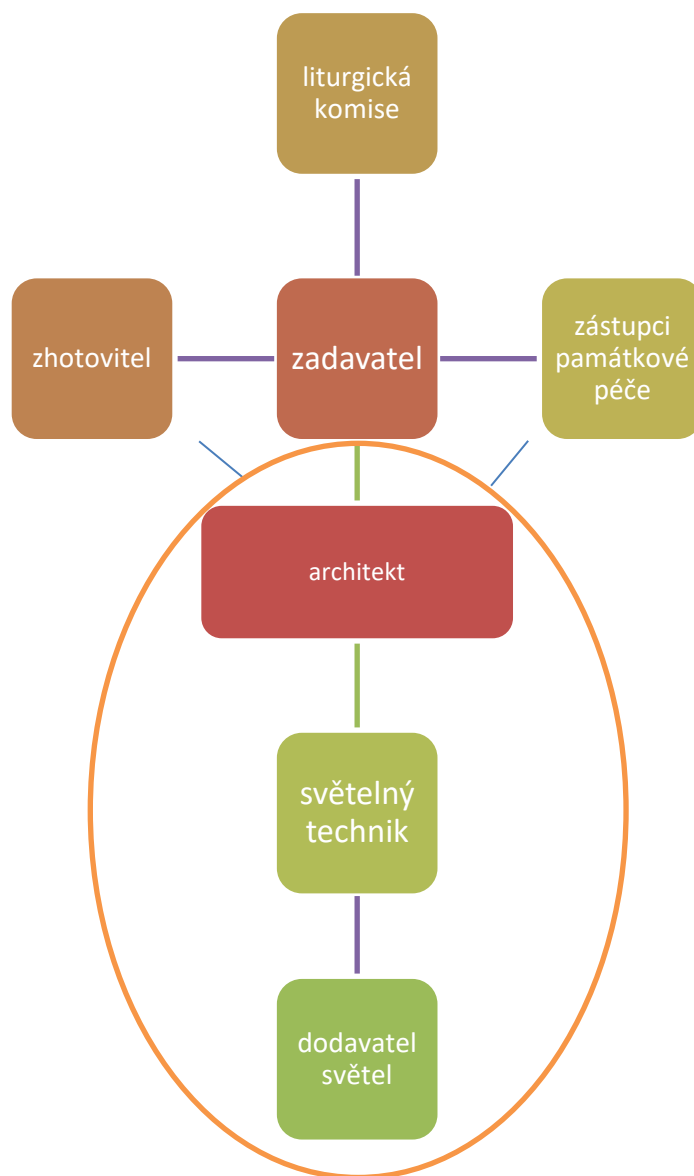
Ve výpočtové fázi je zpracována světelně technická studie interiéru, která ve spolupráci architekta se světelným technikem určí jednak intenzitu osvětlení a mj. také vytipuje riziková místa, kde může docházet k násobení světelných odrazů a vzniků optické nepohody. Podle velikosti realizovaného díla je v některých případech výpočtová část vynechána, což je pro dílo vesměs ke škodě. Zpravidla se tak děje v okamžiku, kdy je vynechána role světelného technika v naději, že bude uspořeno více prostředků na akvizici svítidel. Po zkušenostech je možno říci, že ani poslední předpoklad nemusí být vždy správný, protože světelný technik je schopen smluvními kontakty sehnat svítidla výhodněji, než je tomu při velkoobchodním nákupu, který je proveden elektroinstalační firmou.

Světelná zkouška, která probíhá na místě v nočních či velmi ranních hodinách, umožňuje vyzkoušet zpravidla jen částečně realizovaný návrh budoucího osvětlení. Při světelné zkoušce je důležité vnímat umístění světel, vznik nepatřičných odrazů, s ohledem na komfort budoucích uživatelů. Významnými faktory pro zohlednění je výška svítidla, typ umístění (spuštěné, skryté, viditelné, na římse apod.), naklonění světelného zdroje, ostrost záření zdroje, rušivost zdroje.

Finální zapojení koncových komponent světelné soustavy podléhá zpravidla závěrečné zkoušce, při níž je možné ještě upravit dílčí detaily osvětlení.



Obrázek 13: Diagram procesu realizace nového osvětlení liturgického prostoru



Obrázek 14: Ideální diagram vazeb



## 5 METODIKA DISERTAČNÍ PRÁCE

V následujících řádcích bude ve stručnosti představena vlastní metodika disertační práce, která spočívá ve vyhodnocení **intenzity denního osvětlení** na modelech vybraných sakrálních staveb, které slouží nebo sloužily katolické liturgii.

Referenční vybrané sakrální objekty na území jižní Moravy jsou v rámci této disertační práce převedeny do digitální modelové podoby. Na těchto modelech jsou následně simulovány podmínky vnitřního prostředí, tj. odrazivost ploch, barevnost, transparentnost okenních výplní. Dále jsou nastaveny vnější podmínky, tj. jas oblohy a geografické umístění staveb. Posléze je u všech takto vymodelovaných kostelů provedeno vyhodnocení IDO. V konečné fázi jsou výsledky mezi sebou porovnány a je zjištěna tendence ve vývoji IDO. V následujících kapitolách bude metodika disertační práce popsána podrobněji v následujícím pořadí:

1. Výběr vhodných objektu
2. Popis objektů
3. Kategorizace staveb dle stavu dochovanosti
4. Modelace vybraných objektů
5. Vyhodnocení vzorové místnosti

### 5.1 VÝBĚR VHODNÝCH OBJEKTŮ

Výběr vhodných objektů je proveden na základě osobních konzultací s PhDr. Alešem Filipem, Ph.D., a školitelem doc. Ing. arch. Jaroslavem Drápalem, CSc. V regionu jižní Moravy jsou zvoleny sakrální stavby tak, aby pokryly období od nejstarší dochované stavby z 9. století po současnost. Jsou vybrány takové objekty, které jsou referenční vzhledem ke svému významu a stavu dochovalosti. Do výběru nejsou zahrnuty takové stavby, které prodělaly pozdější zásadní stavební vývoj, a proto je není snadné jednoduše zařadit do jednoho architektonického slohu. V tomto ohledu tvoří výjimku z níže uvedeného seznamu románský kostel v Řeznovicích, k jehož původní románské apsidě byla dostavěna v 16. století loď.

V rámci disertační práce se předpokládá hodnocení následujících devatenáct objektů. Zdrojem uvedené datace pro objekt č. 1 je článek Botka (2015), objekty 2–19 jsou datovány dle Novákové (2011):

<b>Město, patrocinium</b>	<b>konec výstavby (letopočet)</b>
Kopčany, sv. Markéty Antiochijské	900
Znojmo, sv. Kateřiny	1037
Řeznovice, sv. Petra a Pavla	1180
Třebíč, Nanebevzetí Panny Marie a sv. Prokopa	1260
Znojmo, sv. Mikuláše	1470
Brno, sv. Jakuba	1592
Žďár n. Sázavou, sv. Jana Nepomuckého	1722
Rajhrad, sv. Petra a Pavla	1737
Křtiny, Jména Panny Marie	1744
Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie a svatého Cyrila a Metoděje	1777
Slavkov u Brna, Vzkříšení Páně	1789
Ladná, sv. Michaela archanděla	1911
Brno, Neposkvrněného početí Panny Marie	1913
Brno, sv. Augustina	1934
Senetářov, sv. Josefa	1971
Luhačovice, sv. Rodiny	1997
Staré město, sv. Ducha	2014
Brno – Lesná, sv. Ducha	2022

**Tabulka 5: Seznam staveb zahrnutých do měření**

## 5.2 POPIS OBJEKTŮ

V následující kapitole je popsán stručný stavebně historický vývoj jednotlivých objektů, které jsou zařazeny do výzkumu.

### 5.2.1 KOPČANY, SV. MARKÉTY ANTIOCHIJSKÉ

Ačkoliv se kostel v Kopčanech nachází těsně za hranicemi České republiky, byl do výběru staveb širšího regionu jižní Moravy také zahrnut. Kostel sv. Markéty Antiochijské leží v Památkové zóně Kopčany na okraji dnešní obce. Toto území bylo osídlené již od pravěku, první doklady o tom podávají nálezy z období kolem roku 2000 př. Kr. Velkého významu dosáhla tato lokalita v době Velkomoravské říše, kdy měla přímou vazbu na lokalitu Mikulčice – Valy a stala se potravinovou zásobárnou Mikulčic. (Kopčany - Pamiatková zóna, 2014, s. 11–12).

První stavební etapa kostela sahá do 9. století, kdy byl postaven jednolodní kostel s pravoúhlým presbytářem na východě a nartexem na západě. Druhá etapa vývoje se datuje mezi 13.–14. stoletím, kdy na jižní straně byla probourána nová okna a byla zbourána předsíň kostela. Posledními zásadními úpravami prošel kostel na konci 15. a začátku 16. století, kdy z kapacitních důvodů byl zvětšen vstupní portál a oltář byl vysunutý z presbytáře do lodě. Během 17. století byla vyměněna dlažba a bylo zazděno jedno z gotických oken. V 18. století byl doplněn rovný dřevěný strop, lavice a nový oltář. (Kopčany - Pamiatková zóna, 2014, s. 25)

### 5.2.2 ZNOJMO, ROTUNDA SV. KATEŘINY, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE

Na našem území se jedná o unikátní dochovanou památku, jejíž počátky sahají do 11. století. Rotunda se nachází na výběžku ostrožny znojemského hradu. Stavba je složena z válcové lodi s podkovovitou apsidou. Od 12. století do 18. století byla kupole spojená s lucernou (dnes nedochovaná). Dle Dvořákové se v lucerně nacházelo sedm otvorů „symbolizujících spolu s románskou malbou Seslání Ducha svatého a tzv. sedm darů Ducha svatého.“ Dále dokládá, že na některých historických vyobrazeních veduty města Znojma je lucerna jasně zřetelná. (Dvořáková, 2012, s. 23) Vstup do rotundy se nachází ze severní strany skrze odstupňovaný portál s tympanonem. Interiér kaple dnes osvětlují jen čtyři románská okna se špaletami. Podkovovitá apside rotundy je dle Dvořákové a provedených měření přesně orientována na východ slunce v den svátku Nanebevzetí Panny Marie dne 15. srpna (po přepočtu data na juliánský kalendář) (Dvořáková, 2008). Vnitřní nástěnná malba provedená metodou *fresco secco* je mimořádným dílem nejen na našem území, ale i ve středoevropském kontextu (Hnilica, 2016, s. 23).

Ze stavebního hlediska byla na konci 11. století pravděpodobně postavena nejdříve válcová forma lodě s presbytářem a s plochým zastropením či s otevřením do krovu. Teprve v druhé fázi stavebního vývoje v první polovině 12. století byla zřejmě doplněna kupolovitá klenba nad válcovou lodí.

Rotunda sloužila jako kaple až do 18. století, kdy vzhledem k blízkosti nově postaveného pivovaru *Německé společnosti práva várečného* bylo změněno její využití na tančírnu. To se neobešlo bez zásadních stavebních zásahů – probourání nového vstupu na jižní straně apsidy a dvou oken v lodi.

Změna ve vnímání hodnoty památky nastala až v druhé polovině 19. století, kdy bylo postupně započato s restaurováním unikátních nástěnných maleb a navrácení původních okenních otvorů.

### 5.2.3 ŘEZNOVICE, SV. PETRA A PAVLA

Řeznovický kostel byl do výběru staveb zařazen jako jedna z nejcennějších románských sakrálních staveb na území Moravy. Kostel v Řeznovicích je stavbou nejpozději z první poloviny 12. století. Na unikátní středový čtvercový tvar se třemi apsidami navazoval vstup, který byl přístupný z dnes již neexistujícího dvorce. Čtyřboký hranol přechází v patře nad klenbou v osmistěn s románskými okny. Středová část je zastřešena jehlanem. Románská část stavby vyniká robustním rezným zdívem s úzkými špaletovými okny. Apsidy jsou klenuty konchou, středová část je dnes zaklenuta.<sup>32</sup> Nováková uvádí, že původní vstup do kostela byl zbourán až v 17. století a byl nahrazen novou lodí, jejíž vstup se nachází na jižní straně (Nováková, 2011, s. 315). Dle studie z roku 1921 Sochora a Dostála z tehdejšího památkového ústavu v Brně byla nová loď vybudována již koncem 15. století. V presbytáři na stěnách jsou dochovány gotické fresky svatých apoštolů Ondřeje a Jana z druhé poloviny 15. století. (Historie kostela v Řeznovicích). Nejstarší dochovanou částí kostela je presbytář z roku 1150. Stavebně dílo vyniká jak precizním provedením kamenných prvků, tak tvarovým zpracováním hlavních objemů stavby. Stavební huť pro kostel v Řeznovicích byla zřejmě zprostředkována knížecím či královským vlivem. Podobně realizovanou stavbu je možné najít nejbliže v bavorském Řezně v podobě kaple Všech svatých.

---

<sup>32</sup> Unikátní je také masivní osmiboká věž se sdruženými okny na každé straně. Současný přístup do prostoru věže pochází z konce 15. století. Zůstává tedy otázkou, zda skrze věž kostela byl osvětlen také interiér a liturgický prostor, či zda klenba, která se dnes nachází v místě současného oltáře, byla původní a světlo z věže tak do kostela nezasahovalo.



Obrázek 15: Kaple Věch svatých v Řezně

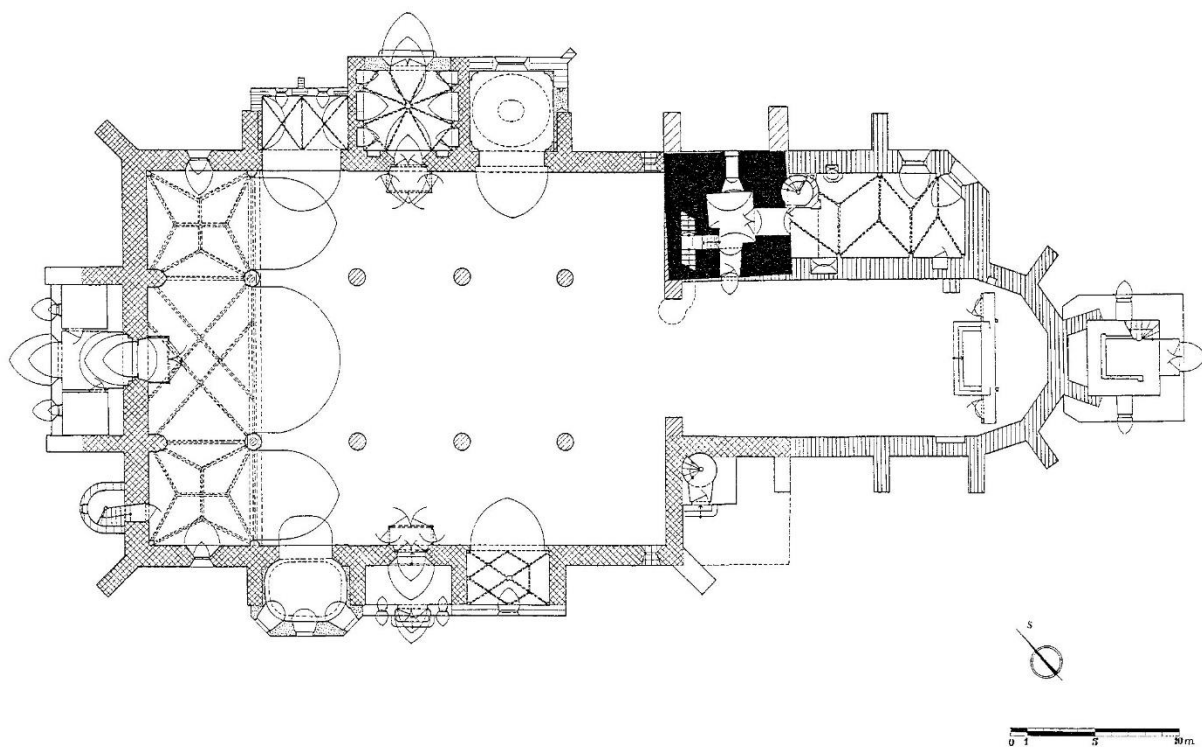
#### 5.2.4 TŘEBÍČ, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE A SV. PROKOPA

Basilika v Třebíči je jedním ze dvou objektů ze seznamu měřených staveb, která je zařazena na Seznamu kulturního a přírodního dědictví UNESCO. Basilika byla vybudována mezi lety 1240–1260 v románsko-gotickém slohu z režného kamenného zdiva. K basilice přiléhal benediktinský klášter, který zpustl v druhé polovině 15. století (Nováková, 2011, s. 363), kdy byla narušena klenba nad hlavní lodí. V letech 1725–1733 proběhly barokně-gotické úpravy vedené Fr. Maxmiliánem Kaňkou. Mezi lety 1924–1935 proběhly další puristické úpravy pod vedením Kamila Hilberta a v r. 1956 byla obnovena dříve zničená jižní kaple.

#### 5.2.5 ZNOJMO, SV. MIKULÁŠE

Kostel sv. Mikuláše je gotickou stavbou se síňovým trojlodím, které je zakončeno protáhlým presbytářem s polygonálním závěrem. V místě stávajícího kostela sv. Mikuláše se již dříve nacházel kostel, který shořel v době oslav zásnub princezny Anny, sestry Karla IV., tehdy moravského markrabího. „Pár let na to se začalo se stavebními pracemi na původně románském

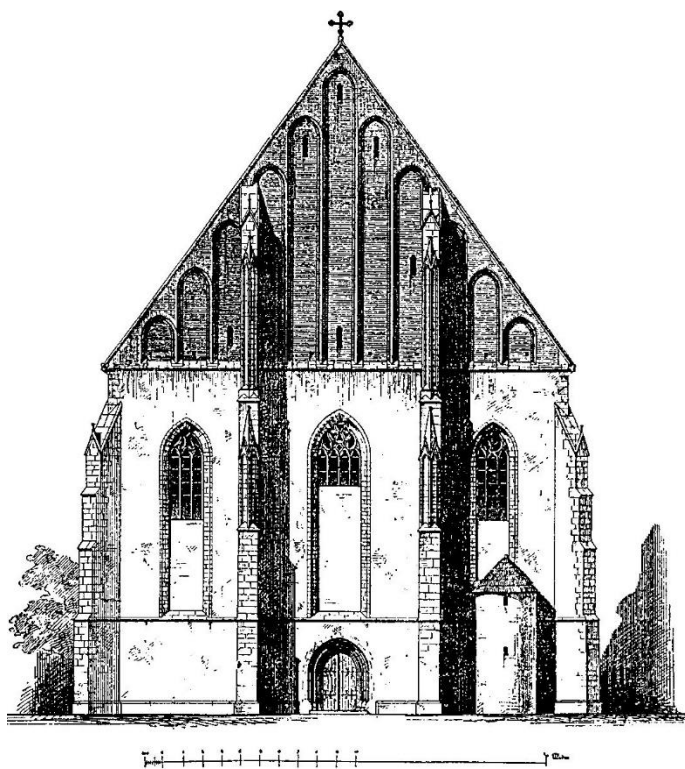
kostelu, což dokládá letopočet na pilíři v kostele: <<A. D. MCCCXXXVIII inceptum est hoc opus. Z /Znojma/ – L. P. 1338 bylo toto dílo započato ve Z (nojmě).>>“ (Hirš, 2007, s. 10). Původní plán postavit basilikální kostel byl změněn ve 14. století, což dokazuje příčná římsa v severní lodi. Požár, který zasáhl kostel v roce 1422, způsobil zřícení dostavěné věže. Druhá stavební etapa z první poloviny 15. století pokračovala pod vedením Mikuláše ze Sedlešovic, který působil dříve na obnově kláštera v Louce. Byly zaklenuty klenby v lodi i presbytáři, r. 1470 byl postaven kůr a sanktuárium na severní straně presbytáře. V tomto období byla při jižní straně dostavěna také věž (Hirš, 2007, s. 11).



Obrázek 16: Půdorys kostela sv. Mikuláše ve Znojmě



Obrázek 17: Podélný řez kostelem sv. Mikuláše



Obrázek 18: Pohled na čelní fasádu

### 5.2.6 BRNO, SV. JAKUBA VĚTŠÍHO

Kostel sv. Jakuba je gotická, orientovaná trojlodní síňová stavba s chórovým ochozem a polygonálním závěrem. Původní kostel byl založen mezi lety 1201–1222, dle svědectví stál kostel na místě dnešního půdorysu, avšak nic se z něho nedochovalo. Na přelomu 14.–15. století byla zahájena výstavba nového kostela, která spočívala ve vybudování pilířů a chórové části, obvodní zdivo bylo vystavěno do výšky podokenních říms. Následné pokračování prací probíhalo až v druhé polovině 15. století. Autorem pozdně gotické novostavby byl určen dle Samka Lorenz Spening, výstavbu trojlodí zahájil v roce 1502 A. Pilgram, jehož dílem je také severní portál s předsíní. Kostel byl zastřešen až v roce 1530, věž byla dokončena o 62 let později. V 70. letech 19. století byl kostel puristicky restaurován, zbourána jižní předsíň a bylo upraveno západní průčelí štítu. Dále byly doplněny nebo zcela vyměněny okenní kružby, bylo zbouráno Pilgramovo schodiště na věž, sakristie zvýšena o patro a novogoticky přestavěna. Kostel byl dříve přístupný kromě hlavního vstupu na západní straně také ze severní a jižní strany. (Samek, 1994, s. 163–169)

### 5.2.7 ŽDÁR N. SÁZAVOU, SV. JANA NEPOMUCKÉHO

Poutní kostel sv. Jana Nepomuckého je v rámci této práce druhou stavbou, která byla zařazena na Seznam světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO. Jedná se o centrální stavbu s jedinečnou architekturou.

Za realizací stavby stojí zejména cisterciácký opat Václav Vejmluva. Opat Vejmluva, nadšenec pro umění, architekturu a historii, byl velkým ctitelem Jana z Pomuku ještě v době před jeho svatořečením. V roce 1719 se účastnil otevření světcova hrobu, kde byl nalezen zbytek červené tkáně. O této zachovalé relikvii se přítomní domnívali, že je zbytek jazyka Jana z Pomuku.<sup>33</sup> Na počest této události i stále šířící se úcty k Janu z Pomuku bylo rozhodnuto o stavbě poutního kostela na kopci na okraji města Ždaru (Horyna, 2009, s. 19–21).

Základní kámen byl položen 16. května 1720, vysvěcení kostela proběhlo v září roku 1722. Kostel i přilehlé ambity byly postaveny podle návrhu architekta Jana Blažeje Santiniho Aichla (Horyna, 2009, s. 20). Iniciativa opata Vejmluvy pro postavení kostela na památku Jana Nepomuckého zdá se být o to víc obdivuhodná, když si uvědomíme, že Jan Nepomucký byl blahořečen až dva roky později po započetí stavby, tedy 31. května 1721. Svatořečen byl Jan z Pomuku roku 1729, a to už se tou dobou ve Žďáře pracovalo na dostavbě rozsáhlých ambitů kolem kostela.

V roce 1784 došlo k rozsáhlému požáru, kdy byl kostel značně poškozen, ale následně byl opět uveden do provozu.

---

<sup>33</sup> Laboratorní výzkumy vedené ve 20. století prokázaly, že se jedná o mozkovou tkáň světce

### 5.2.8 RAJHRAD, SV. PETRA A PAVLA

Klášteří kostel sv. Petra a Pavla v Rajhradě je dalším dílem z rukou Blažeje Santiniho Aichla. První zmínka o klášteří kostele benediktýnů na tomto místě pochází ze 40. let 11. století (Kocianová, 2009, s. 12). Za zmínku zde stojí také jistá vazba na cyrilometodějskou tradici, která je doložena v 18. století. Velkomoravské osídlení lokality, datované do 9.–10. století, dokládají archeologické nálezy v klášteří zahradě. Jednalo se zejména o opevněné hradisko s pravděpodobnou přítomností sakrální stavby (Zapletalová, 1966, s. 15).

Za stavbou současného klášteřího kostela stojí iniciativa probošta Antonína Pirmuse, který zahájil radikální přestavbu kláštera. Za autora architektonického návrhu si zvolil Santiniho, za stavebníka byl vybrán František Benedikt Klíčník (realizátor např. zábrdovického kostela, křtinského kostela, zelenohorského kostela apod.). Stavba kostela byla zahájena na svátek sv. Prokopa 4. července 1722. Kostel je složen z tří půdorysných „rotund,“ podélně propojených mezi sebou. Závěr tvoří apsida s barokním retáblem. Interiér byl vyzdoben freskami Jana Jiřího Ettgense (1691–1757) (Křivová, 2011, s. 9). K vysvěcení chrámu došlo v roce 1739, tedy podobně jako v případě poutního kostela ve Křtinách až po smrti Santiniho.

Nevyhovující statické podloží si vyžádalo krátce po vysvěcení dodatečné úpravy kostela, a to zazdění a zmenšení oken v presbytáři, během nichž byl prostor znovu zaklenut a vyzdoben freskou Proměnění Páně na hoře Tábor od malíře Josefa Winterhaldera ml. (1743–1807) (Křivová, 2011, s. 9).

### 5.2.9 KŘTINY, JMÉNA PANNY MARIE

Poutní kostel Jména Panny Marie ve Křtinách, jehož autorem je také Jan Blažej Santini Aichel, je dodnes vyhledávaným poutním místem k uctění Matky Boží.

Poutní místo Křtiny, jak je známo z dochovaných pramenů, bylo vyhledávaným poutním místem již počátkem 14. století (Horyna, 1993, s. 5–6). Z nejstarších pramenů je patrné, že Křtiny byly majetkem zábrdovického kláštera. Ve Křtinách se před husitskými válkami původně nacházely kostely dva, Horyna a Royt uvádí, že to zřejmě bylo z důvodů a potřeb zábrdovického probošství. Po skončení válečného období byly oba dva kostely vážně poničeny, a tak byl zřejmě kvůli finančním potížím obnoven pouze menší kostel, kde se na bočním oltáři nacházela socha Madony. I přes následné drancování během třicetileté války socha Madony zůstala bez poškození. (Horyna, 1993, s. 8–9)

Konec třicetileté války znamenal stavební rozmach nejen v Zábřdovicích (stavba prelatury, konventu a kostela<sup>34</sup>), ale také stavební rozvoj Křtin. Jsou opraveny oba původní kostely a je v roce 1674 vybudována samostatná kaple sv. Anny (Kroupa, 2006, s. 168) (Horyna, 1993, s. 11).

S rostoucí oblibou tohoto poutního místa roste také potřeba vybudovat zde důstojné zázemí. Zda první členění poutního komplexu pochází z pera architekta Tencally, který navrhl zábrdovický kostel, nebo Santiniho, dnes s jistotou nemůžeme říci (Samek, 1999, s. 269).

Jisté je, že stavebník Benedikt Klíčnický nejdříve vystavěl dle plánu Santiniho stávající kapli sv. Anny s ambitem a že v roce 1728 se začalo se stavbou kostela, tedy po smrti architekta Santiniho († 1723). V roce 1738 dosáhlo obvodové zdivo do úrovně oken a až v roce 1770 byl kostel vysvěcen (Samek, 1999, s. 269).

Kostel byl začleněn do širšího areálu, který se v původním návrhu skládal ze dvou symetricky osazených kaplí svěncem ambitů. Součástí areálu měly být také budovy premonstrátské rezidence.

V současnosti je postavena pouze jedna část ambitů, a to ta s kaplí sv. Anny. Na realizaci symetricky stejné druhé strany, ambitů s kaplí sv. Josefa, již nedošlo.

#### **5.2.10 VELEHRAD, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE A SVATÉHO CYRILA A METODĚJE**

Velehradská basilika patří k duchovnímu pokladu cyrilometodějské tradice a jednomu z předních poutních míst na našem území. Úcta ke svatým Cyrilu a Metodějovi, spolupatronům Evropy, činí z Velehradu místo známé i za hranicemi našeho státu. Již na přelomu 13. a 14. století byl Velehrad spojován s metropolí prvního moravského arcibiskupa sv. Metoděje. Kult odkazu tohoto místa byl prohlouben také v době baroka a zejména v době národního obrození. Počátky současného Velehradu sahají do 13. století, kdy zde vznikl první cisterciácký klášter na Moravě a byl postaven klášterní kostel zasvěcený Nanebevzetí Panny Marie. Po husitském plenění v roce 1421 klášterní areál chátral. (Šindar, 2007, s. 21–29)

K první obnově basiliky došlo mezi lety 1587–1592. Současnou podobu však klášter i basilika získaly na přelomu 17. a 18. století. I přes pozdější stavební zásahy si uchovala basilika základní proporce a dispozici románsko-gotické stavby. Dvě řady pilířů západního trojlodí byly nahrazeny mohutnými zdmi s pilastry. Původní kostel byl zkrácen zbouráním předsíně a západního průčelí o 14 m a nové průčelí doplnily dvě mohutné věže. Nad křížením lodi byla zřejmě podle Giovanniho Pietra Tencally zbudována v druhé polovině 17. století kupole krytá lucernou. Velehradská basilika je bohatě zdobena nástěnnými malbami, plastickými štuky i štědře vyřezávanými truhlářskými

---

<sup>34</sup> Autorem kostela byl architekt Giovanni Pietro Tencalla

prvky. Osvětlení denním světlem je zprostředkováno v hlavní převýšené části lodi lunetovými okny, které jsou zapuštěné do valené klenby. Bohatě je prosklená lucerna v místě nad současným oltářem. Eliptický presbytář je prolomen třemi okny. Vitráže jsou provedeny ve světlých tónech s až žluto-okrovým zabarvením. (David, 2013, s. 328–329)

### 5.2.11 SLAVKOV U BRNA, VZKŘÍŠENÍ PÁNĚ

Farní kostel zasvěcený patrocinium Vzkříšení Páně byl postaven mezi lety 1786–1789 za knížete Václava Antonína z Kounic a Rietbergu, tedy během pouhých tří let, dle návrhu vídeňského dvorního architekta Ferdinanda Hotzendorfa z Hohenbergu, pedagoga na vídeňské Akademii výtvarných umění, jenž patřil k nejvýraznějším osobnostem svého oboru a své doby ve střední Evropě. Stavba je příkladem klasicistního empíru bez prodělání pozdějších zásadních stavebních úprav.

Z hlediska dispozičního se jedná o jednodílnou síňovou stavbu s mělkým pravoúhlým presbytářem. Denní osvětlení proniká do interiéru skrze lunetová okna zapuštěná ve valené klenbě. Výzdoba interiéru je z hlediska barevnosti střídáma, provedená ve světlých tónech.

Světlý střídavý interiér s antikizujícím portikem tvoří historicky cenný stavební celek představující unikátní příklad architektury osvícenského klasicismu, v architektonickém a uměleckohistorickém propojení díla v tzv. „*gesamtkunstwerk*“, v době, kdy v českých zemích ještě doznávalo pozdní baroko.

### 5.2.12 LADNÁ, SV. MICHAELA ARCHANDĚLA

Kostel sv. Michaela je novorománskou budovou, stojící uprostřed obce Ladná. Byla postavena v letech 1911–1913 podle projektu Karla Weinbrennera jako jednodílná podélná stavba s obdélníkovou lodí s valenou klenbou. Apsida je zaklenuta konchou, v interiéru se v hojnosti užívá režného zdiva (sloupy, archivoly, klenební žebra, konzoly). Stěny jsou pokryty ornamentální, symbolickou výmalbou. Kostel v Ladné je spolu s kostelem Neposkvrněného Početí Panny Marie v Brně jedním z výjimečných příkladů chrámové výstavby prvních dvaceti let 20. století (Samek, 1999, s. 285).

### 5.2.13 BRNO, NEPOSKVRNĚNÉHO POČETÍ PANNY MARIE

Mariánský kostel na ulici Křenová v Brně je jedinečnou secesní památkou na území jižní Moravy. Komplex budov, čítající kostel, chlapeckou a dívčí školu a farní prostory, byl navržen tehdy městským architektem Franzem Holikem, žákem vídeňské secesní školy. Stavba realizovaná mezi

lety 1910–1913 se nachází v místě bývalé kaple sv. Štěpána, která dříve sloužila jako špitál za hradbami města (Samek, 1994, s. 169). Z hlediska stavebně technologického je stavba zajímavá tím, že byla jednak založena na podmáčeném území a jednak byly tedy použity prefabrikované zakládací piloty. Dále bylo pro zaklenutí široké lodě použito železobetonové skořepiny. Krovová konstrukce chrámu je kovová.

Interiér chrámu je tvořen lodí s valenou klenbou, která je před polygonálním presbytářem protnutá transeptem. Presbytář je zaklenut konchou. Stěny jsou bohatě zdobeny barevnou symbolickou výmalbou s motivy mariánské zahrady (Štasta, 2014). V presbytáři jsou pak dobově vymalovány jednotlivé invokace mariánských litaní.

Do interiéru lodě vniká světlo díky vitrážím s obrazy světců. Konec druhé světové války s sebou přinesl také bombardování města a s tím spojené škody také na tomto kostele. Jižní půlka fasády ztratila své původní vitráže, včetně velkého malovaného okna v transeptu lodi.

#### **5.2.14 BRNO, SV. AUGUSTINA**

Viz popis v kapitole *Kostel sv. Augustina v Brně a architekt Vladimír Fischer*.

#### **5.2.15 SENETÁŘOV, SV. JOSEFA**

Kostel v Senetářově je jednou ze tří novostaveb kostelů, které byly mezi lety 1963–1989 na našem území postaveny (Vaverka, 2001, s. 264). Během druhé světové války bylo plánováno, že vesnice Senetářov spolu s dalšími obcemi v okolí budou srovnány se zemí a že v těchto místech bude vybudována střelnice k výcviku říšských vojsk. Roku 1942 při pouti zdejší farní obce za přítomnosti faráře Josefa Zouhara byl učiněn veřejně slib, že když vesnice zlikvidována nebude, postaví farníci vlastními silami novou kapli. K likvidaci vesnice nakonec nedošlo, a proto byla hned po válce koncem srpna 1945 ustanovena Kostelní jednota. Ta si kladla za cíl opravit stávající kapli z konce 19. století a vybudovat nový kostel sv. Josefa (Zouhar, 2011, s. 5–7).<sup>35</sup>

Během dvou týdnů vznikl návrh kostela s unikátní vnitřní dispozicí. Realizace stavby probíhala svépomocí díky zapojení místní široké obce, včetně příslušníků Komunistické strany Československa (Hanák) (Zouhar, 2011, s. 23). Vysvěcení celého kostela se potýkalo se značnými obstrukcemi ze strany politické moci, ale i přes tato příkoří, jako byly blokáda silnic a hlídání území vojenskými jednotkami, byl kostel v červenci 1971 slavnostně posvěcen a uveden do provozu.

---

<sup>35</sup> Až v roce 1969 byl p. Františkem Vavříčkem kontaktován výtvarník Ludvík Kolek, aby se chopil návrhu nového kostela. Ten na první telefonát vzpomínal takto: „V hodinovém meziměstském hovoru mi p. Vavříček nechtěl věřit, že se jen nevymlouvám, když tvrdím, že jsem nepostavil ani kozí chlívek (Zouhar, 2011, s. 11).“

Kostel je tvořen lichoběžníkovou lodí s rovným závěrem presbytáře. Interiér je zastřešen betonovou dvojitě prohýbanou konstrukcí střechy. Lem oken pod středovým střešním pásem je novodobým opisem tradičního basilikálního osvětlení. Vstupní jižní fasáda je prosklená. Při pravé straně od vstupu se nachází křestní kaple s litými uměleckými skly. Interiéry liturgického prostoru jsou doplněny abstraktní výzdobou, a to křížovou cestou Mikuláše Medka a oltářním obrazem Ludvíka Kolka.

#### **5.2.16 LUHAČOVICE, SV. RODINY**

Kostel v Luhačovicích byl realizován v letech 1995–1997 a návrh zpracoval ateliér architekta Michala Brixeho a Petra Franty. Potřeby rozrůstajícího se lázeňského města a potřeb místní farnosti vedly již v roce 1938 k vypsání architektonické soutěže na novostavbu kostela. Jenže ani během období komunismu k realizaci stavby nedošlo. Až vypsání soutěže v roce 1993 vedlo k úspěšnému naplnění cíle realizace nového kostela.

Kostel se nachází v rozšířeném centru města v napojení na hlavní osu náměstí. Spolu s kostelem byla do tvaru mandorly postavena také fara a osvětové středisko. Půdorys kostela tvoří trojúhelník s vějířovitým typem liturgického uspořádání. Interiér je navržen s mírně snižující se podlahou a naopak zvedající se střechou směrem k oltáři. Konstrukce krovu vynáší obvodové stěny, a proto interiér je bez podpor. Mezi střechou a nosnými stěnami se nachází pás oken, částečně zdobených uměleckou malbou. Stěny interiéru jsou bílé s úzkým zdobným pásem na ose kostela. Do interiéru byly začleněny historické obrazy. Výplň stropu je dřevěná s ocelovou nosnou konstrukcí střechy (Vaverka, 2001, s. 309–313).

#### **5.2.17 STARÉ MĚSTO, SV. DUCHA**

Základní kámen požehnal Jan Pavel II. v roce 1997 a se stavbou nového kostela ve Starém městě bylo započato o tři roky později. Hlavním architektem dnes již ze stavebního hlediska dokončené stavby je Slovinec Ivo Goropevšek. Hlavní vstup do kostela se nachází pod masivní věží. Hlavní loď je zastřešena ocelovou nosnou konstrukcí ve tvaru prohnuté plachty, na níž je nasazena středová kupole. Kruhová loď mírně svažité směrem k oltáři je od horní třetiny výšky obvodového zdiva zcela prosklená. Spodní část zdiva v interiéru loď je obložena přírodním světlým kamenem. Dlažbu tvoří keramické dlaždice v šedém tónu. V současnosti se čeká na realizaci vitráží dle návrhu olomouckého výtvarníka Jana Jemelky. Pro představu o barevnosti a členění budoucí vitrážové výzdoby v hlavní lodi byly předběžně v oknech instalovány dle Jemelky barevné folie s motivem *Seslání Ducha svatého a Přejít Rudým mořem*.

#### **5.2.18 BRNO – LESNÁ, SV. DUCHA**

Místo vyhrazené pro objekt občanské vybavenosti na Lesné se objevilo již v prvních plánech urbanistů Františka Zounka a Viktora Rudiše. Farní iniciativa z konce 90. let vedla k návrhu a realizaci nového pastoračního centra p. Martina Středy, které bylo otevřeno v roce 2004 podle návrhu architekta Zdeňka Bureše. Realizaci kostela v Brně na Lesné předcházelo několik studií a architektonických soutěží. Poměrně vleklá peripetie výběru finálního návrhu byla zakončena oslovením architekta Marka Štěpána. Základní kámen stavby kostela byl položen v roce 2017 a v současnosti (2022) probíhají dokončovací práce v rámci liturgického prostoru.

## 5.3 KATEGORIZACE STAVEB DLE DOCHOVALOSTI STAVEBNÍHO ZÁMĚRU

Výše uvedené stavby budou pro účely této práce roztržiděny z hlediska stavebního či uměleckého zásahu, který by mohl mít významnější vliv také na světelné podmínky interiéru. Důležité je zmínit, že kategorizace do skupin proběhla ne pouze s ohledem na umělecko-historický kontext úprav, ale zejména v kombinaci s vlivem na změnu světelných podmínek. Stavby je tak možné roztržidit do tří základních skupin:

- Stavby bez zásadních úprav
- Stavby s částečnými pozdějšími úpravami
- Stavby se zásadními pozdějšími úpravami

### 5.3.1 STAVBY BEZ ZÁSADNÍCH ÚPRAV

V této skupině jsou zahrnuty stavby, které neprodělaly v pozdějších úpravách významné změny.

- Kopčany, sv. Markéty Antiochijské
- Třebíč, Nanebevzetí Panny Marie a sv. Prokopa
- Žďár n. Sázavou, sv. Jana Nepomuckého
- Rajhrad, sv. Petra a Pavla
- Křtiny, Jména Panny Marie
- Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie a svatého Cyrila a Metoděje
- Slavkov u Brna, Vzkříšení Páně
- Ladná, sv. Michaela archanděla
- Brno, sv. Augustina
- Senetářov, sv. Josefa
- Luhačovice, sv. Rodiny
- Staré město, sv. Ducha
- Brno – Lesná, sv. Ducha

### 5.3.2 STAVBY S DROBNÝMI POZDĚJŠÍMI ÚPRAVAMI

- Znojmo, sv. Mikuláše
- Brno, Neposkvrněného početí Panny Marie

V této skupině jsou zahrnuty dvě stavby. V znojemském kostele byly do gotického interiéru liturgického prostoru vneseny především tmavé barokní oltáře, které částečně také vstupují do plochy oken. Také barokní lavice, které byly do interiéru vneseny, částečně ovlivňují světelné podmínky.

Kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie je unikátní příklad secesního *gesamtkunstwerk*, tzn. díla, které tvoří napříč řemesly umělecký celek vznikající ve vzájemné symbióze a v případě tohoto kostela také autorské koordinaci. Při osvobození města Brna utrpěl kostel ztrátu vitráží na jižní straně, které byly poškozeny při výbuchu bomby, která dopadla v sousedství kostela.

### 5.3.3 STAVBY SE ZÁSADNÍMI POZDĚJŠÍMI ÚPRAVAMI

- Řeznovice, sv. Petra a Pavla
- Brno, sv. Jakuba

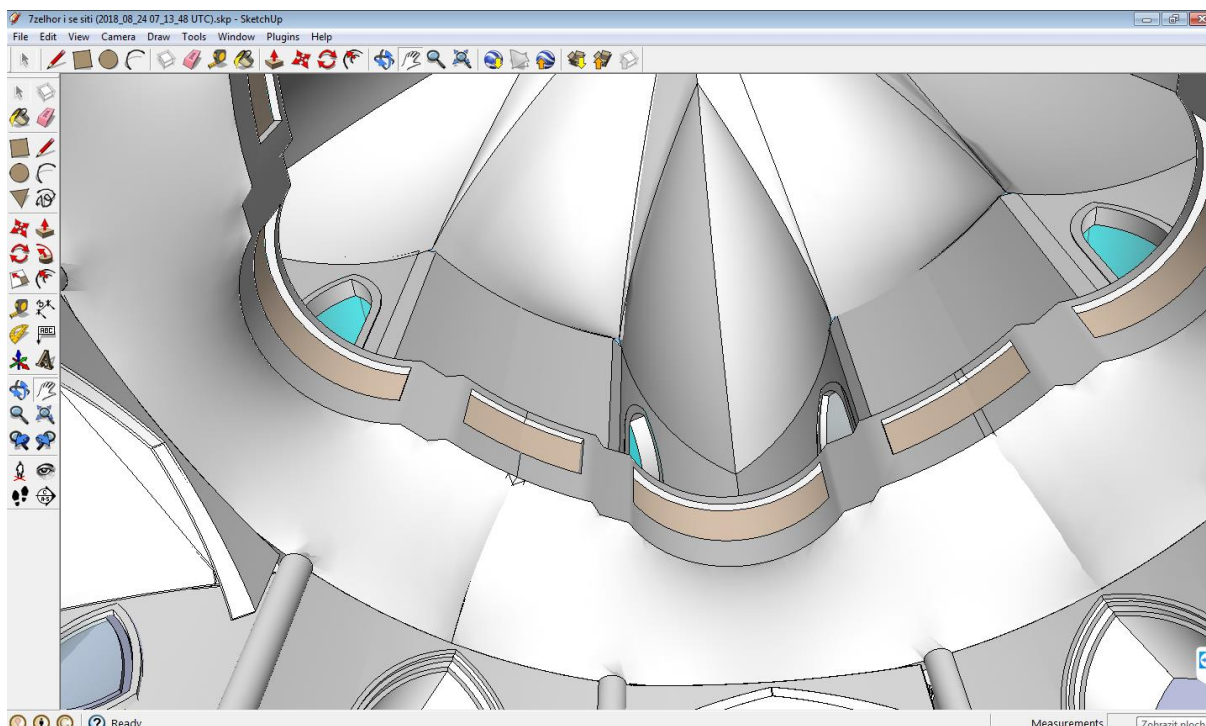
Řeznovický kostel došel zásadní změny při své pozdější úpravě z centrální stavby na podélnou. Tato úprava se dle odborných studií stala buď v 15., nebo 17. století.

Kostel sv. Jakuba v Brně byl ještě na začátku 20. století osazen barevnými vitrážemi, které pocházely z konce 19. století. Zda před realizací vitráží na konci 19. století zde byly čirá skla či umělecké vitráže, nebylo možné pro účely této práce zjistit, proto se přistoupilo k hodnocení osvětlenosti u obou variant. Světelnost vnitřních prostor dále ovlivňují částečně barokní tmavé dřevěné lavice.

## 5.4 MODELACE VYBRANÝCH OBJEKTŮ

Nejdříve byl proveden sběr grafických podkladů zaměřených na vybraných objektech. Materiály byly dostupné částečně díky spolupráci s místní duchovní správou nebo nalezeny v odborné literatuře. Doplňující údaje byly odvozeny z pořízené fotodokumentace nebo zaměřeny na místě.

Na základě těchto podkladů byla provedena digitální modelace staveb v prostředí programu SketchUp. Tento program je uzpůsoben pro rychlé a snadné modelování, umožňuje také jednoduchou modelaci skořepinových struktur klenebních soustav a dalších náročných geometrických útvarů. Program Sketchup 16, který byl pro modelaci použit, disponuje možností promítnutí současné fotografie do modelu objektu, což umožňuje přesnější doplnění chybějících rozměrů (Brixius, 2010). Program Sketchup byl vybrán jako vhodný program pro hodnocení také proto, že je napojen na širokou komunitu, která stále vyvíjí další doplňky programu. Dále byla použita souběžná varianta programu Sketchup s nižší verzí 8. V této verzi je totiž možné vložit nástavbu (tzv. plugin) Su2ds. Tato nástavba umožňuje vytvořit síť bodů přímo v modelovém prostředí. Tato síť, jak bude posléze popsáno, byla využita v programu VELUX Daylight Visualizer 3 (dále jen Velux) pro vyhodnocení IDO.



Obrázek 19: ukázka modelace poutního kostela na Zelené hoře v modelovém prostředí SketchUp

#### 5.4.1 NASTAVENÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ MODELŮ STAVEB

Pro hodnocení IDO bylo nutné zvolit vhodné parametry odrazivosti povrchových materiálů a propustnosti historických skel.

- **Měření odrazivosti a propustnosti materiálů v laboratoři**

Ve spolupráci s Laboratoří světelné optiky na ústavu Elektroenergetiky při FEKT VUT v Brně bylo provedeno měření odrazivosti a transparentnosti povrchových materiálů, které se běžně vyskytují ve výše zmíněných objektech. Měření byla prováděna profesionálním měřicím přístrojem, který je určen po měření barevných vlastností materiálů. Přístroj dokáže měřit remisní i transmisní charakteristiky materiálů, tj. spektrální činitel odrazu a prostupu světla. Měření probíhá v rozsahu vlnových délek 360–740 nm a jako zdroj světla jsou použity čtyři xenonové výbojky s možností aktivace UV filtrů 400 a 420 nm. Měření probíhá přes připojený počítač. Obslužný software SpectraMagic dokáže naměřená data zpracovat do potřebných reportů a je schopen vyčíslit prakticky všechny kolorimetrické informace v různých souřadných systémech.

V rámci měření, které vedl Ing. Jaroslav Štěpánek z Laboratoře světelné optiky, bylo hodnoceno celkem 42 materiálových vzorků, z nichž byl následně zhotoven vzorník povrchů s přiřazenými hodnotami odrazivosti (omítek, kamenů, dlažby a dalších povrchových úprav) či transparency (odlišné vzorky barevných nebo čirých skel).

Č.vzorku	Pracovní název	Koeficient odraznosti (%)	Broušen <sup>6</sup>	Mat	Pololesk	Leak
2	Mramor Rosso alicante	62			x	
3	Mramor Rosso alicante	79,67		x		
4	Travertino giallo	70,27		x		
5	Travertino giallo	76,43	x			
6	Mramor Giallo di Siena	69,38		x		
7	Mramor Giallo di Siena	70,05	x			
8	Červeno bílý mramor	70,98	x			
9	Červeno bílý mramor	60,86	x			
10	Travertino persiano	38,62				x
11	Travertino classico	72,65			x	
12	Travertino classico	83,16	x			
13	Jura Beige	67,08			x	
14	Jura Beige	73,36		x		
15	Šedý kámen	45,59		x		
16	Šedo hnědý kámen	48,33		x		
17	Zlato ondulato	88,73				x
18	Zlato ondulato	87,46				x
19	Smalt béžový	72,26				x
20	Křemen	71,17	x			
21	Vápenec	81,03		x		
22	Granodiorit	49,79	x			
23	Smalt oranžový	62,81				x
24	Křemen II	70,34	x			
25	Smalt azurový	63,7				x
26	Zlato zelené obrácené	67,6				x
27	Zlato rovné	88,51				x
28	Smalt béžový	79,03				x
29	Mramor Nero marquino	27,73				x
30	Mramor Nero marquino	67,09	x			
31	Smalt bílý	79,81				x
51	Omítka lomená bílá	79,35		x		
52	Omítka hnědá	54,72		x		
53	Omítka světle zelená	81,08		x		
54	Omítka tyrkysová	64,67		x		
55	Omítka žlutá	81,48		x		
56	Omítka sv. žlutá	88,52		x		
57	Omítka sv. hnědá	71,36		x		
58	Omítka sv. modrá	73,08		x		
59	Omítka sv. šedá	83,25		x		
60	Omítka lomená šedobílá	76,02		x		
64	Omítka bílá	83,31		x		

Obrázek 20: Tabulka odraznosti materiálů získaných měřením v laboratoři

Č.vzorku	Pracovní název	Koeficient propustnosti (%)
70	Okrové – katedrální sklo	62
3	Dvojité okrové – katedrální sklo	79,67
4	Červené – katedrální sklo	70,27
5	Dvojité červené – katedrální sklo	76,43
6	Azurové – katedrální sklo	69,38
7	Zelené – katedrální sklo	70,05
8	Sv. modré – katedrální sklo	70,98
9	Tmavě fialové – katedrální sklo	60,86

**Tabulka A.1 – Směrné hodnoty činitele prostupu světla**

Druh materiálu	Činitel prostupu světla $\tau_{s,nor}$
Čiré tabulové sklo 3 mm až 4 mm	0,92
Surové sklo (nevzorované)	0,88
Vzorované sklo	0,85 až 0,90
Drátové sklo 6 mm až 7 mm	0,60 až 0,86
Mdlené sklo	0,75 až 0,80
Laminát se skelným vláknem	0,35 až 0,85
Akrylát čirý	0,85 až 0,92
rozptýlný	0,60 až 0,80
Determální skla	0,35 až 0,70
Reflexní skla	0,55 až 0,65
Skleněné tvárnice jednovrstvé	0,85 až 0,89
dvouvrstvé	0,55 až 0,62
Záclony	0,50 až 0,75

POZNÁMKA V tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty činitele prostupu světla běžně používaných čistých materiálů ve směru kolmo k povrchu. U nových staveb je třeba vycházet z hodnot uváděných výrobcem materiálu pro zasklení. Při více vrstvách materiálu oddělených vzduchovou vrstvou se stanoví výsledný činitel prostupu světla jako součin dílčích činitelů. Drátové sklo dnes běžně vyráběné má zpravidla činitel prostupu světla 0,80.

Obrázek 21: Směrné hodnoty uvedené v ČSN 73 0580-1, s. 16

Tabulka A.4 – Směrné hodnoty činitele odrazu světla běžných povrchů

Druh povrchu	Činitel odrazu světla $\rho$
Povrch konstrukce	bílý 0,75 až 0,80
	krémový, béžový 0,60 až 0,70
	světle žlutý 0,60 až 0,70
	tmavě žlutý 0,50 až 0,60
	světle červený 0,40 až 0,50
	tmavě červený 0,15 až 0,30
	světle zelený 0,45 až 0,65
	tmavě zelený 0,05 až 0,20
	světle modrý 0,40 až 0,60
	tmavě modrý 0,05 až 0,20
	hnědý 0,12 až 0,25
	světle šedý 0,40 až 0,60
	tmavě šedý 0,15 až 0,20
	černý 0,01 až 0,03
Cihla (červená, pálená hlína) 0,25	
Písek světlý 0,50	
Sádra bílá 0,80 až 0,92	
Mramor bílý 0,55 až 0,80	
Žula 0,40 až 0,50	
Dřevo světlé 0,30 až 0,50	
tmavé 0,15 až 0,25	
Zeleň, tráva 0,05 až 0,10	
Asfaltový povrch 0,10	
Betonová dlažba 0,30	
Zemina 0,08 až 0,20	
Ocel 0,28	
Hliník eloxovaný nebo leštěný 0,75 až 0,85	
Zrcadlo skleněné (zrcadlový odraz) 0,80 až 0,90	
Okno s čirým sklem (z vnější strany) 0,10	
s čirým sklem a bílou záclonou 0,30 až 0,40	
Sníh (čistý) 0,75 až 0,80	

POZNÁMKA Hodnoty jsou průměrné pro čisté povrchy, není-li uvedeno jinak, jde o povrchy rozptýlné.

Obrázek 22: Směrné hodnoty činitele odrazu světla dle ČSN 73 0580, s. 21

V rámci určení hodnoty činitele odrazu bylo vycházeno jak z vlastních měření v laboratoři optiky při FEKT VUT v Brně, tak také z doporučení uvedených v normě. V následující tabulce jsou shrnuty základní materiálové složky, které byly ve zhotovených modelech nastaveny.

Materiál	Činitel odrazu světla
Bílá stěna	0,8
Fresková výmalba světlá	0,5
Fresková výmalba tmavá	0,35
Dřevo světlé	0,5
Dřevo tmavé	0,25
Kámen světlý	0,6
Kámen tmavý	0,4

Tabulka 6: Odraznost použitých materiálů v simulovaných modelech

Materiál	Činitel odrazu světla
Sklo čiré	0,9
Sklo matované	0,8
Vitráž	0,4

Tabulka 7: Prostupnost použitých materiálů v simulovaných modelech

- **Činitel znečištění**

Činitel znečištění vyjadřuje, jak se sníží světelný tok propouštěný daným materiálem během uplynulého času (Sokanský, 2011, s. 126). Jelikož záměrem této práce bylo hodnotit stavby především tak, jak byly v jistém období stavebně zamýšleny, nebyl činitel znečištění na vnější straně osvětlovacího otvoru zohledněn. Dále nebylo při výpočtu počítáno s vnějším stíněním cizími objekty. Tento faktor je započítáván zvláště při hodnocení obytných budov, které se nacházejí v blízkém okolí další zástavby, která je přinejmenším stejně vysoká.

- **Import do programu Velux**

Digitální modely kostelů byly následně převedeny do světelně technického programu Velux. Tento program byl úspěšně hodnocen vzhledem k požadavkům na přirozené denní osvětlení vydaných Mezinárodní komisí pro osvětlování (International Commission on Illumination, CIE 171:2006). Odchylna provedených měření od požadavků společnosti CIE byla změřena v celkové hodnotě 1,29 % (Daylight Visualizer, 2016).

Při postupném zadávání hodnot v softwaru Velux se postupuje následnými kroky:

### 1. Import modelu

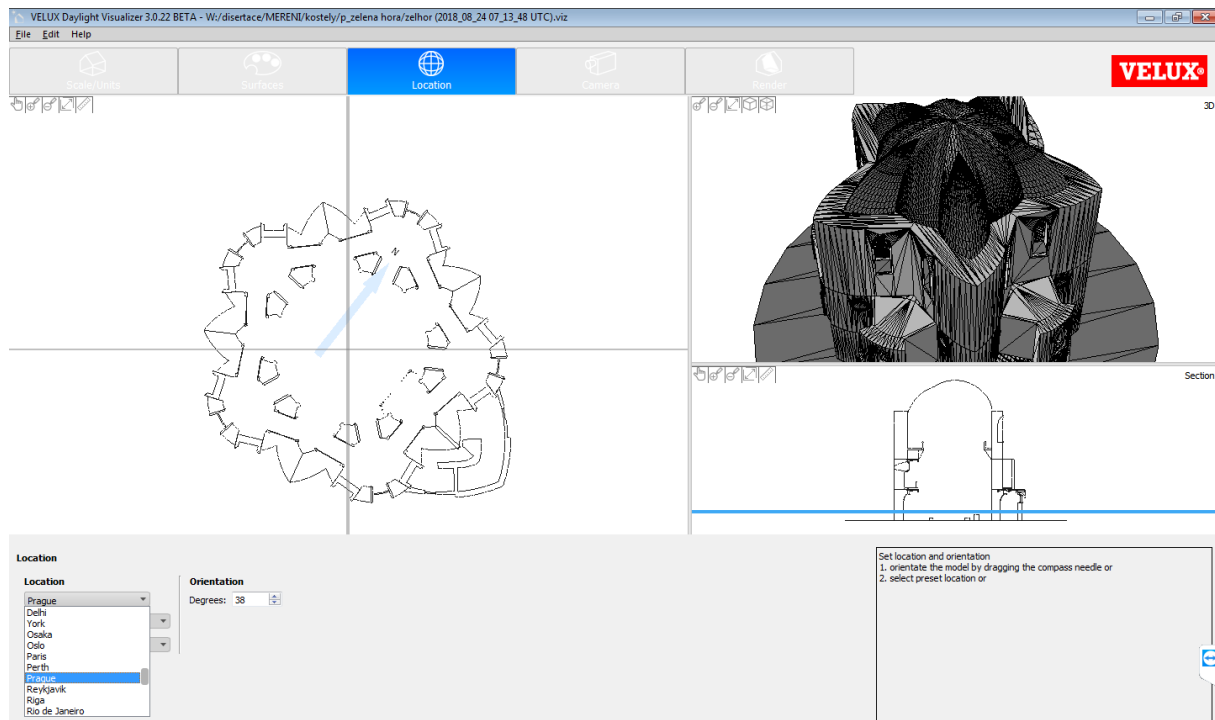
Při importu modelů z programu Sketchup se složité tvary složené z křivek převedou na jednoduché geometrické trojúhelníkové plochy při zachování celkového objemu a měřítka.

### 2. Nastavení materiálů

Při nastavení povrchových materiálů pro správné vyhodnocení modelů byly zadávány hodnoty zjištěné při měření v Laboratoři světelné optiky na Fakultě elektrotechniky při VUT v Brně. V tomto prostředí byla pro každou plochu modelu zvolena příslušná hodnota odrazivosti a transparentnosti povrchových materiálů. Vhodný činitel byl vybrán na základě největší podobnosti stávajícího materiálu vzhledem k již naměřeným hodnotám vybraných vzorků.

### 3. Umístění

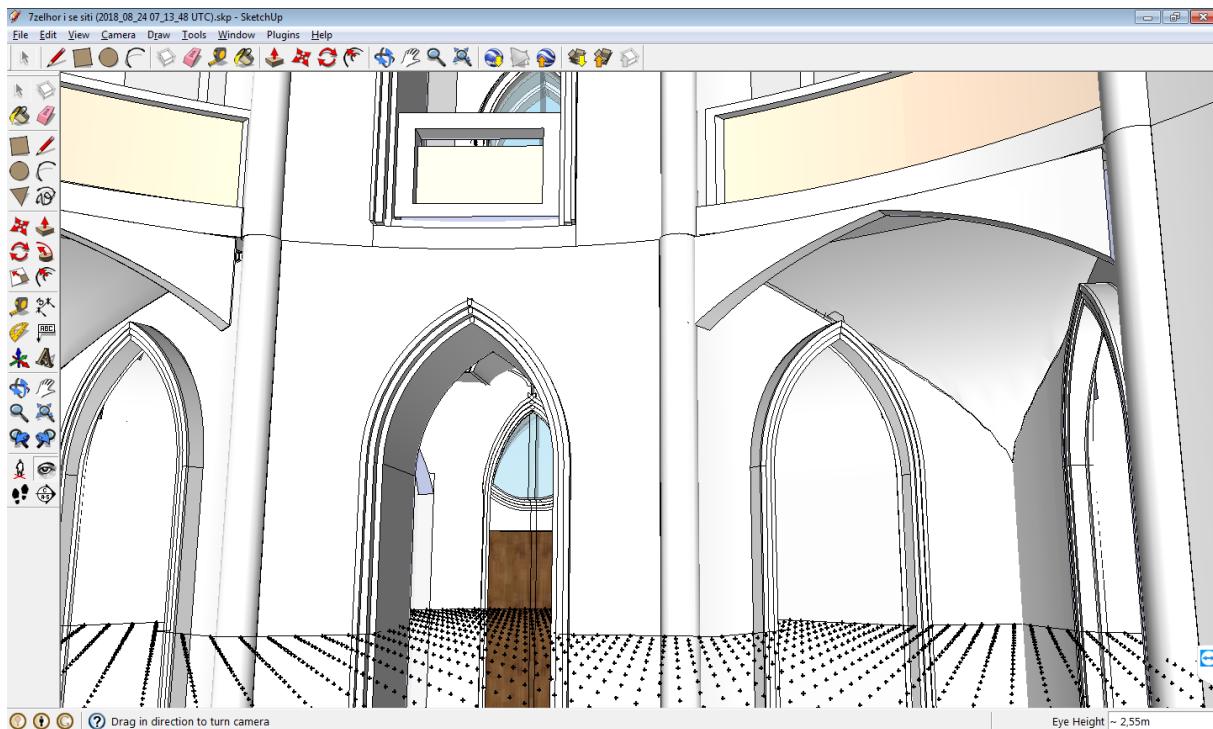
V této části je uvedena orientace stavby v rámci čtyř světových stran, která byla nastavena směřováním tzv. severky. Program umožňuje nastavení pozice objektů buďto dle zadání přesné polohy dle souřadnic GPS, nebo zvolením jedné položky z přednastaveného seznamu hlavních měst (např. Praha, Vídeň, Bratislava apod.).



Obrázek 23: Ukázka importu modelu poutního kostela na Zelené Hoře

#### 4. Nastavení sítě bodů

V této části byly použity výsledky exportu sítě bodů s pravidelnou vzdáleností 0,2 m ve vyhodnocovací rovině 1,5 m. Např. pro model kostela sv. Prokopa v Třebíči tak bylo vloženo celkem 27 969 bodů. Ke každému takovému bodu bude v následném kroku přiřazena hodnota intenzity osvětlení v jednotkách luxů.



Obrázek 24: Model kostela sv. Jana Nepomuckého na Zeleného hoře s vyznačenou sítí měřících bodů v úrovni 1,5m nad podlahou

## 5. Vyhodnocení

Závěrečnou částí v softwaru Velux je vyhodnocení modelu. Program nabízí tři základní způsoby výsledků:

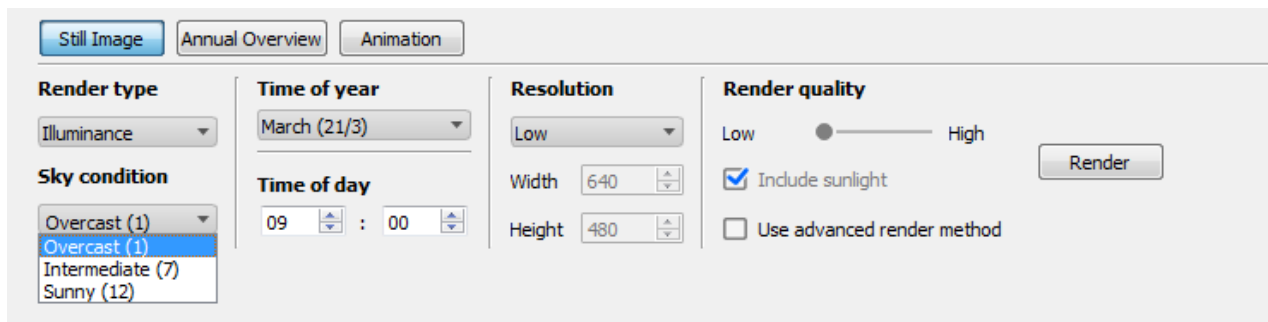
- Statický obraz
- Roční přehled
- Animaci

Pro účely této práce byla použita volba „Statický obraz,“ která vyhodnotí snímek v zadaném datu a přesném čase.<sup>36</sup>

Statický obraz vytváří vyhodnocení pro zvolené datum a hodinu s tím, že je možné vyhodnotit fotometrické hodnoty, jako jsou jas, činitel denní osvětlenosti nebo intenzita osvětlení. Dále je možné nastavit vnější podmínky v podobě typu oblohy. Pro účely této práce byla zvolena obloha

<sup>36</sup> Roční přehled vytvoří dvanáct snímků, kdy všechny budou pořízeny v přesně zadanou hodinu. Animace, poslední volba je schopna vytvořit sekvenci obrazů, jdoucích těsně za sebou tak, že předají zadavateli jasnější představu o světelných podmínkách v jasně zadaném časovém období. Animaci je možné zpracovat pouze v kontextu jednoho dne, avšak libovolného časového rozpětí.

rovnoměrně zatažená (angl. *overcast*, č. 1). Datum bylo nastaveno na jarní rovnodennost 21. března v 9 hodin. Zbývající programové parametry se týkají kvality výstupu informací.



Obrázek 25: Náhled na nastavení časového období výpočtu

Čas hodnocení byl vztažen k **deváté hodině ranní 21. března**. V tradici Církve je od středověku ve zvyku slavit mši svatou v dopoledních hodinách, kromě výjimek, jako je např. již zmíněná velikonoční vigilie. Po tridentském koncilu (1545–1563) je možné slavit mši svatou až do 13 hodin odpoledne. Zvyk slavení večerních bohoslužeb umožňuje až Pius XII. (1939–1958) v encyklice *Mediator Dei* (1947). Jelikož byla většina hodnocených objektů realizována před vydáním encykliky *Mediator Dei*, hodnocení IDO probíhalo v nastaveném zmíněném ranním čase.

Dále je nutné zadat typ oblohy. Program VELUX spolupracuje a využívá informací společnosti CIE ohledně nastavení typických jasů obloh (CIE 1–15). Pro určení podmínek jasu oblohy bude zvolen první typ oblohy – tj. rovnoměrně zatažená obloha, CIE 1 s intenzitou vnějšího zdroje osvětlení 3727,16 lx, dále je k dispozici jen částečně zatažená obloha (CIE 7) a slunečná (CIE 12). (Darula, 2002, s. 5)

## 6. Výsledky měření

Po potvrzení podmínek vyhodnocení se zahájí samotné měření. Je to časově náročnější operace, jejímž výsledkem je jednak obrazový soubor a jednak tabulka výsledků ve formátu s koncovkou .html a .js. V obrazovém souboru je možné na základním půdorysném tvaru vidět působení slunečního záření a osvětlení jednotlivých funkčních ploch jednotlivých částí liturgického prostoru. Je snadné vizuálně porovnat osvětlenost v lodi, chórové části (např. v basilice sv. Prokopa) a presbytáři (tj. v blízkosti oltáře).

Pro účely této práce pak bylo zejména využito naměřených výsledků seřazených v tabulce .html, .js. Výstup výsledků měření v takovém souboru (.html) je k dispozici k nahlédnutí níže.

# Daylight Visualizer

## Calculation on sensor points

Project name: krenova  
Simulation type: Illuminance

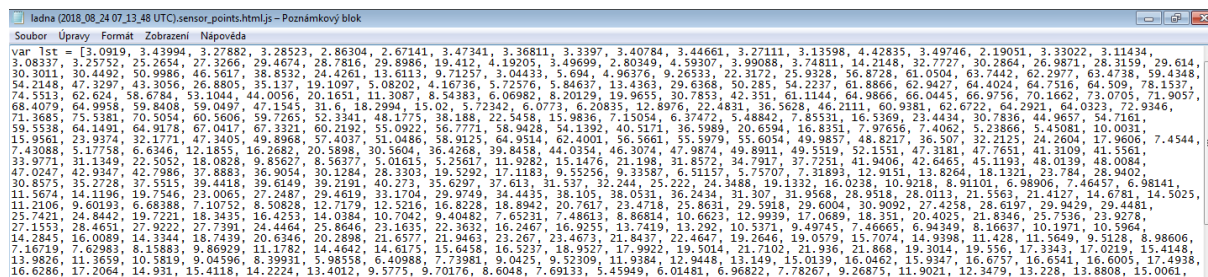
### Results

Sensor position			Sensor direction			Results
x	y	z	x	y	z	lux
10,1	12,9	1,5	0	0	1	75,98
10,1	13,1	1,5	0	0	1	69,97
10,1	13,3	1,5	0	0	1	67,94
10,1	13,5	1,5	0	0	1	76,96
10,1	13,7	1,5	0	0	1	85,79
10,1	13,9	1,5	0	0	1	85,95
10,1	14,1	1,5	0	0	1	82,15
10,1	14,3	1,5	0	0	1	87,02

Obrázek 26: Ukázka výsledku měření v rámci výsledné tabulky softwaru Velux

V prvním sloupci a druhém sloupci (x, y) se nachází umístění jednotlivých bodů v dané síti (jednotky m). Třetí sloupec (z) označuje výšku měřicí roviny, která byla jednotně nastavena na 1,5 m od podlahy lodě. *Sensor direction* byl dle původního nastavení jednotně zvolen v hodnotách 0,0,1. V posledním sloupci se každému jednotlivému bodu přiřadí výsledná naměřená hodnota (lx).

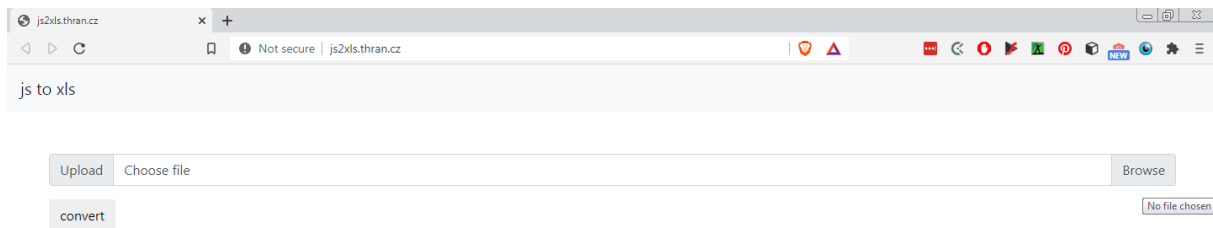
Pro účely této disertační práce byly zpracovány výsledky ve formátu .js, který sice není tolik pro první pohled přehledný, zato je možné jej využít v dalších krocích.



```
var lst = [3.0919, 3.4394, 3.2782, 3.28523, 2.86304, 2.67141, 3.47341, 3.36811, 3.3397, 3.40784, 3.44661, 3.27111, 3.13598, 4.42835, 3.49746, 2.19051, 3.33022, 3.11434, 3.08337, 3.25752, 25.2654, 27.3266, 29.4674, 28.7816, 29.8986, 19.412, 4.19205, 3.49699, 2.80349, 4.59307, 3.99088, 3.74811, 14.2148, 32.7727, 30.2864, 26.9871, 28.3159, 29.614, 30.3011, 30.4492, 50.9986, 46.5617, 38.8532, 24.4261, 13.6113, 9.71237, 3.04433, 5.694, 4.96376, 9.26333, 22.3172, 25.9328, 56.8728, 61.0504, 63.7442, 62.2977, 63.4738, 59.4348, 54.2148, 47.3297, 43.3056, 26.8805, 35.137, 19.1097, 5.08202, 4.16736, 5.72576, 5.84637, 13.4363, 29.6368, 50.285, 54.2237, 61.8866, 62.9427, 64.4024, 64.7516, 64.509, 78.1537, 74.5513, 62.624, 58.6784, 53.1044, 44.0056, 20.1651, 11.3087, 8.54383, 6.06982, 8.20129, 19.9655, 30.7853, 42.351, 61.1144, 64.9866, 66.0445, 66.9756, 70.1662, 73.0705, 71.9057, 68.4079, 64.9958, 59.8408, 59.0497, 47.1545, 31.6, 18.2994, 15.02, 5.72342, 6.0773, 6.20835, 12.8976, 22.4831, 36.5628, 46.2111, 60.9381, 62.6722, 64.2921, 64.0323, 71.9346, 71.3685, 75.5381, 70.5054, 60.5606, 59.7265, 52.3341, 48.1775, 38.188, 22.5458, 15.9836, 7.15054, 6.97472, 5.48842, 7.85531, 16.5369, 23.4434, 30.7836, 44.9657, 54.7161, 59.5538, 64.1491, 64.9178, 67.0417, 67.3321, 60.2192, 55.0922, 56.7771, 58.9428, 54.1392, 40.5171, 36.5989, 20.6594, 16.8351, 7.97656, 7.4062, 5.23866, 5.45081, 10.0031, 15.9561, 23.9374, 32.1771, 47.3405, 49.8968, 57.4037, 51.0486, 58.9125, 64.9514, 62.4001, 56.5661, 55.5979, 55.6054, 49.9857, 48.8217, 36.507, 32.2125, 24.2604, 17.9606, 7.43088, 5.17738, 6.6346, 12.1855, 16.2682, 20.8898, 30.8604, 36.4268, 39.8458, 44.0334, 46.3074, 47.9874, 49.8011, 49.5519, 52.1351, 47.3181, 47.7651, 45.2109, 41.5361, 33.9771, 31.1349, 22.5052, 18.0828, 9.85627, 8.56377, 5.01615, 5.25617, 11.9282, 15.1476, 21.198, 31.8572, 34.7917, 37.7251, 41.9406, 42.6465, 45.1193, 48.0139, 48.0084, 47.0247, 42.9347, 42.7986, 37.8883, 36.9054, 30.1284, 28.3303, 19.5292, 17.1183, 9.55256, 9.33587, 6.51157, 5.75707, 7.31893, 12.9151, 13.8264, 18.1321, 23.784, 28.9402, 30.8575, 35.2728, 37.5515, 39.4418, 39.6149, 39.2191, 40.273, 35.6297, 37.613, 31.337, 32.244, 25.222, 24.3488, 19.1332, 16.0238, 10.9218, 8.91101, 6.98806, 7.46457, 6.98141, 11.5674, 14.1196, 19.7546, 23.0065, 27.2487, 29.4619, 33.1704, 29.9749, 34.4435, 38.105, 38.0531, 36.2434, 31.307, 31.9568, 28.9518, 28.0113, 21.5563, 21.4127, 14.6781, 14.5025, 11.2106, 9.60193, 6.68388, 7.10752, 6.50828, 12.7179, 12.5216, 16.8228, 18.8942, 20.7617, 23.4718, 25.8631, 29.5918, 29.6004, 30.9092, 27.4258, 28.6197, 29.9429, 29.4481, 25.7421, 24.8442, 19.7221, 18.3435, 16.4253, 14.0384, 10.7042, 9.40482, 7.65231, 7.48613, 8.86814, 10.6623, 12.9939, 17.0689, 18.351, 20.4005, 21.8346, 25.7536, 23.9278, 27.1553, 28.4651, 27.9222, 27.7391, 24.4464, 25.8646, 23.1635, 22.3632, 16.2467, 16.9255, 13.7419, 13.292, 10.5371, 9.49745, 7.46665, 6.94349, 8.16637, 10.1971, 10.5964, 14.2845, 16.0089, 14.3344, 18.7439, 20.6346, 20.2898, 21.6577, 21.9463, 23.267, 23.4673, 21.8437, 22.4647, 19.2646, 19.0579, 15.7074, 14.9398, 11.428, 11.5649, 9.5128, 8.98606, 7.16719, 7.62985, 8.15883, 9.86929, 11.1782, 14.4642, 14.6175, 15.6458, 16.5237, 18.9527, 17.9922, 19.5014, 21.7102, 21.936, 21.868, 19.3014, 19.556, 17.3343, 17.0219, 15.4148, 13.9826, 11.3659, 10.5819, 9.04596, 8.39931, 5.98558, 6.40988, 7.73981, 9.0425, 9.52309, 11.9384, 12.9448, 13.149, 15.0139, 16.0462, 15.9347, 16.6757, 16.6541, 16.6005, 17.4938, 16.6286, 17.2064, 14.931, 15.4118, 14.2224, 13.4012, 9.5775, 9.70176, 8.6048, 7.69133, 5.45949, 6.01481, 6.96822, 7.78267, 9.26875, 11.9021, 12.3479, 13.228, 13.8808, 15.0061,
```

Obrázek 27: Ukázka výsledků z měření ve formátu souboru s koncovkou .js

Výhradně pro účely této práce jsem nechal zhotovit softwarový převaděč dat z formátu .js do formátu .xls dostupný do roku 2018 na internetové adrese <http://abedmq.com/freelancer>, později na adrese <http://js2xls.thran.cz/>. Zhotovené výsledky byly následně kopírovány do jednotného souboru .xls, který byl připraven pro porovnávání jednotlivých staveb mezi sebou.



Obrázek 28 Převodník dat výsledků měření ze souboru .js do .xls

Výsledky tak je možné porovnávat podle jednotlivých stavebně historických období na časové ose, jejich užité ploše, procentuálním zastoupením zasklení vzhledem k plášti stavby, světlé výšce, šířce apod. Dalším důležitým kritériem, které bylo hodnoceno, je analýza tzv. světelných histogramů.<sup>37</sup> Porovnáním jednotlivých histogramů bylo možné určit, jakým způsobem bylo v dané stavbě pracováno s kontrastem a s rozložením světelných podmínek v horizontální úrovni liturgické plochy.

## 5.5 VYHODNOCENÍ VZOROVÉ MÍSTNOSTI

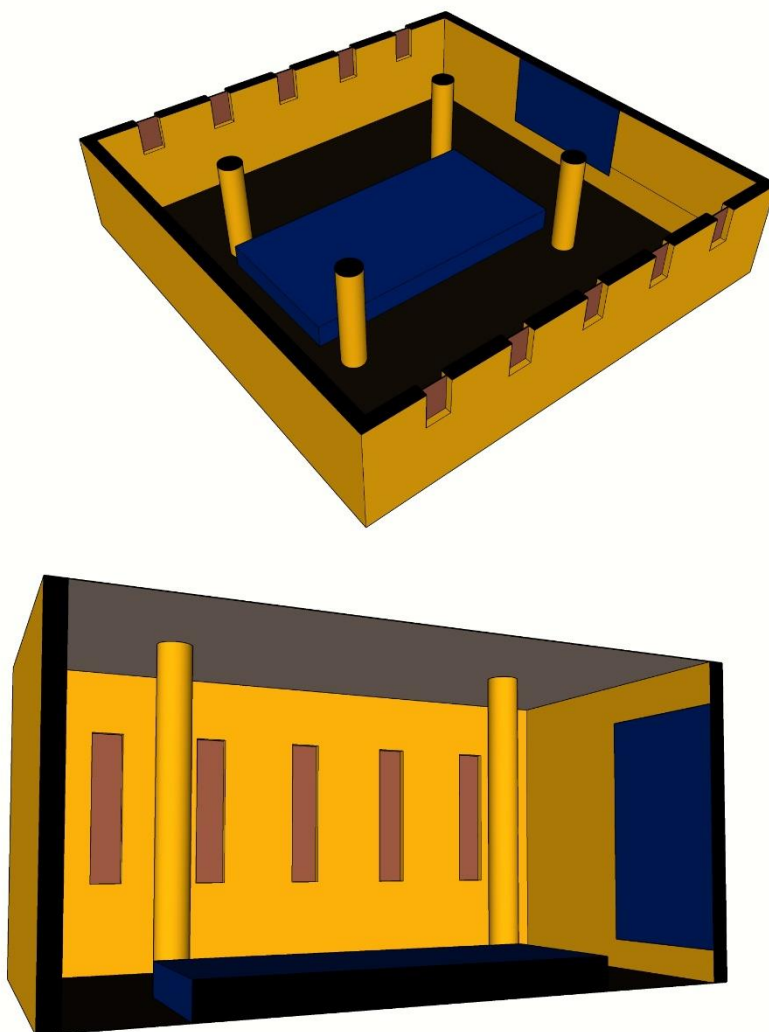
V rámci podrobnější interpretace výsledků měření byla provedena také měření na jedné vzorové místnosti. V rámci této místnosti byly měněny v několika případech jen vlastnosti jednotlivých povrchů.

V místnosti o celkovém půdorysném rozměru 20 x 20 m s výškou 10 m byla osazena na západní a východní straně bylo navrženo po pěti oknech o rozměru 1 x 5 m. Uvnitř dispozice mezi sloupy byl osazen blok připomínající tvarem a rozměrem lavice a na severní stěně byl přidán obdélníkový formát připomínající tvar velkoformátového plátna.

Následně bylo v programu Daylight Visualizer provedeno celkem pět měření, během nichž tvar stavby zůstal stejný, podobně jako vnější světelné podmínky, ale byly pozměněny jednotlivé vlastnosti materiálů.

---

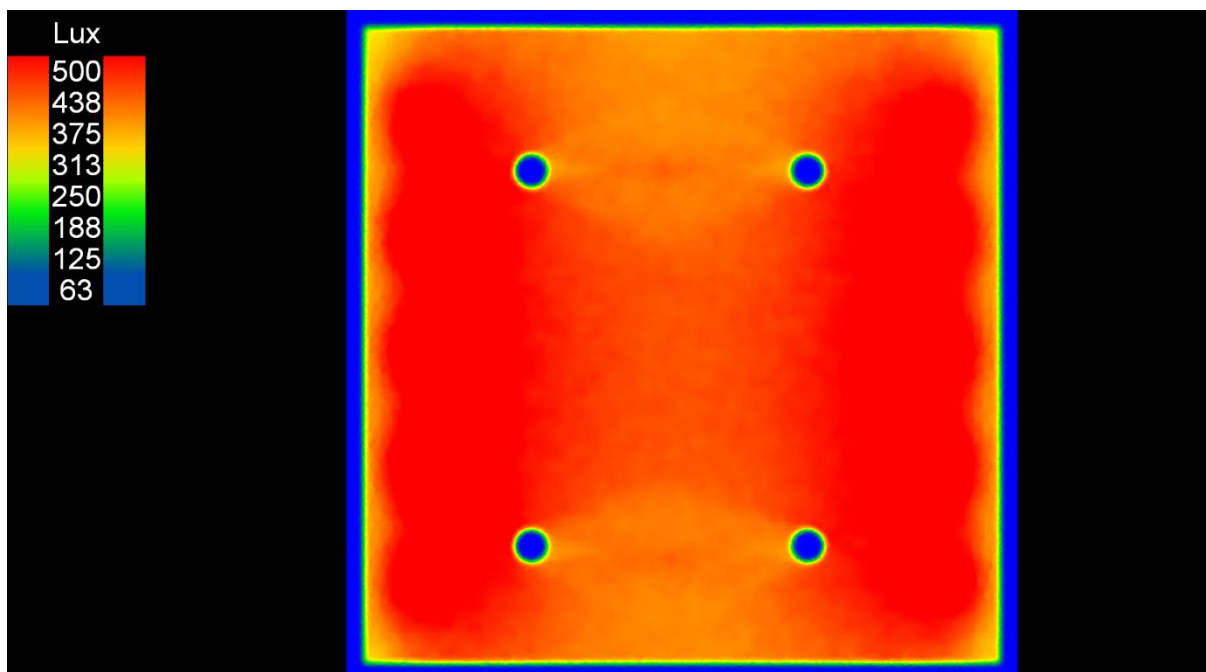
<sup>37</sup> Histogram je sloupcový graf, který znázorňuje procentuální distribuci jednotlivých tříd IDO v rámci řešené plochy kostela.



Obrázek 29: Náhled na model vzorové místnosti vytvořený v programu Sketchup

### 5.5.1 VARIANTA 1 – VŠE BÍLÉ

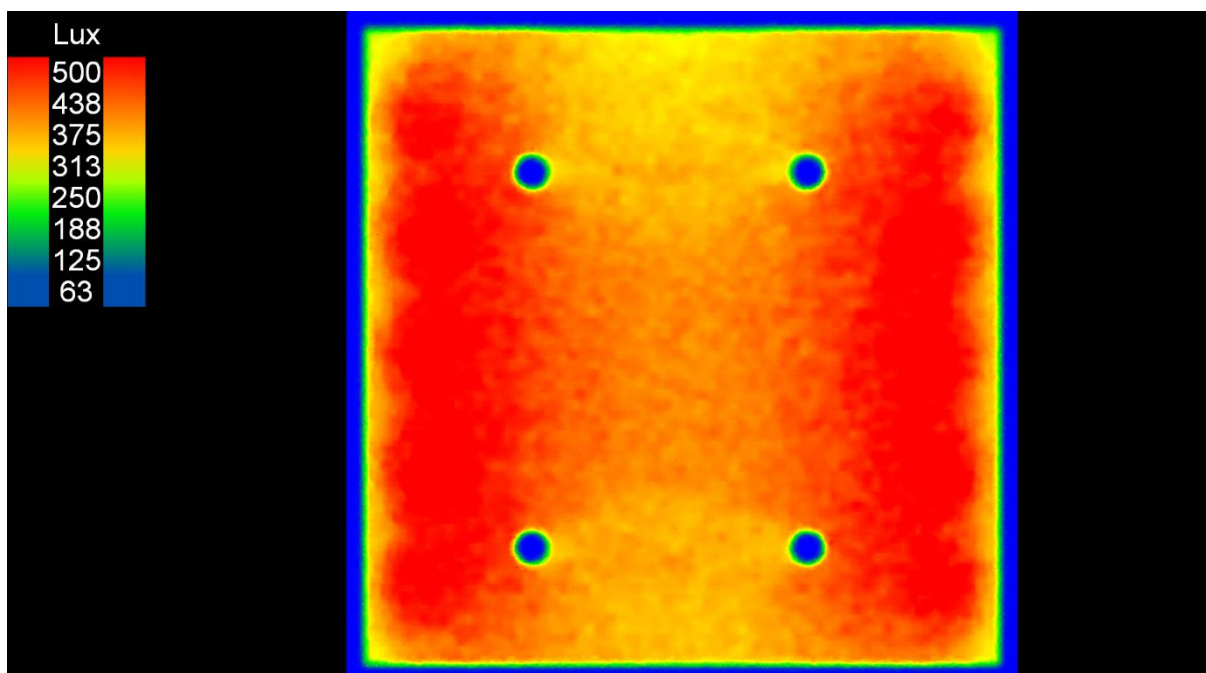
V této variantě byly nastaveny všechny povrchy tak, aby odpovídaly barvou a odrazivostí běžnému světlému nátěru omítky. Skleněné plochy odpovídají prostupností čirému katedrálnímu hutnímu sklu.



Obrázek 30: Varianta 1, diagram IDO

### 5.5.2 VARIANTA 2 – DŘEVĚNÉ LAVICE A TMAVÝ OBRAZ

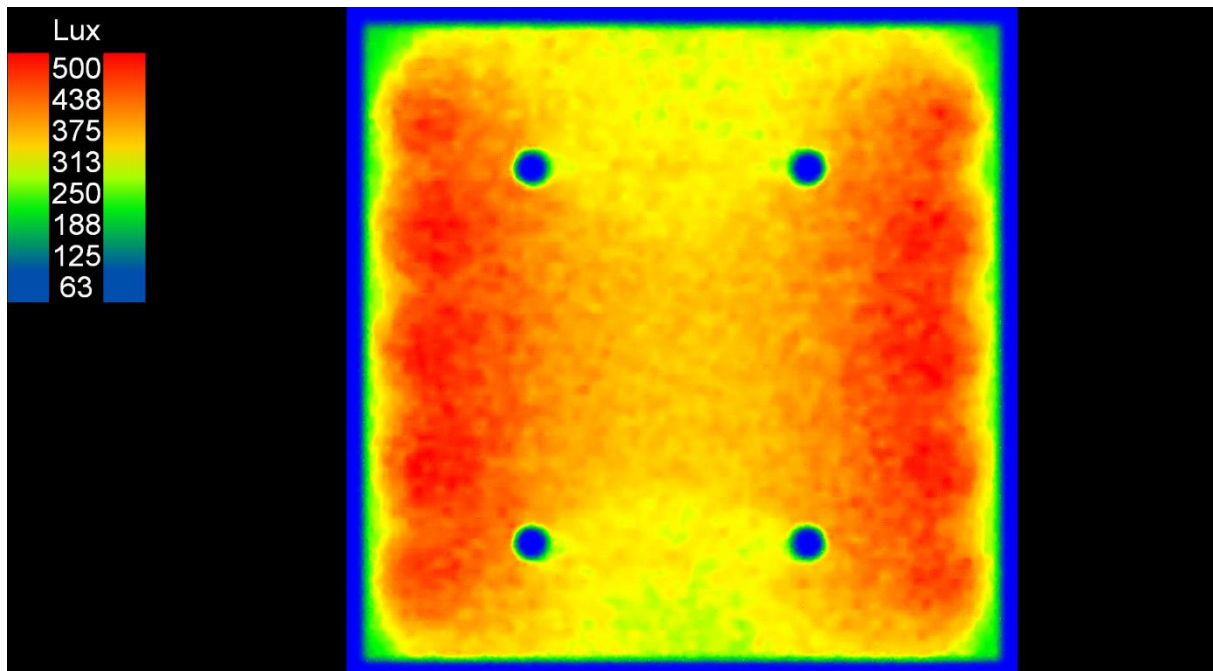
V této variantě byly nastaveny všechny povrchy světle bílé kromě lavic ve středu místnosti a nástěnné plochy plátna v barvě, jejichž barva odpovídá barvě tmavého dřeva. Skleněné plochy odpovídají prostupností čírému katedrálnímu hutnímu sklu.



Obrázek 31: Varianta 2, diagram IDO

### 5.5.3 VARIANTA 3 – MALOVANÉ STĚNY

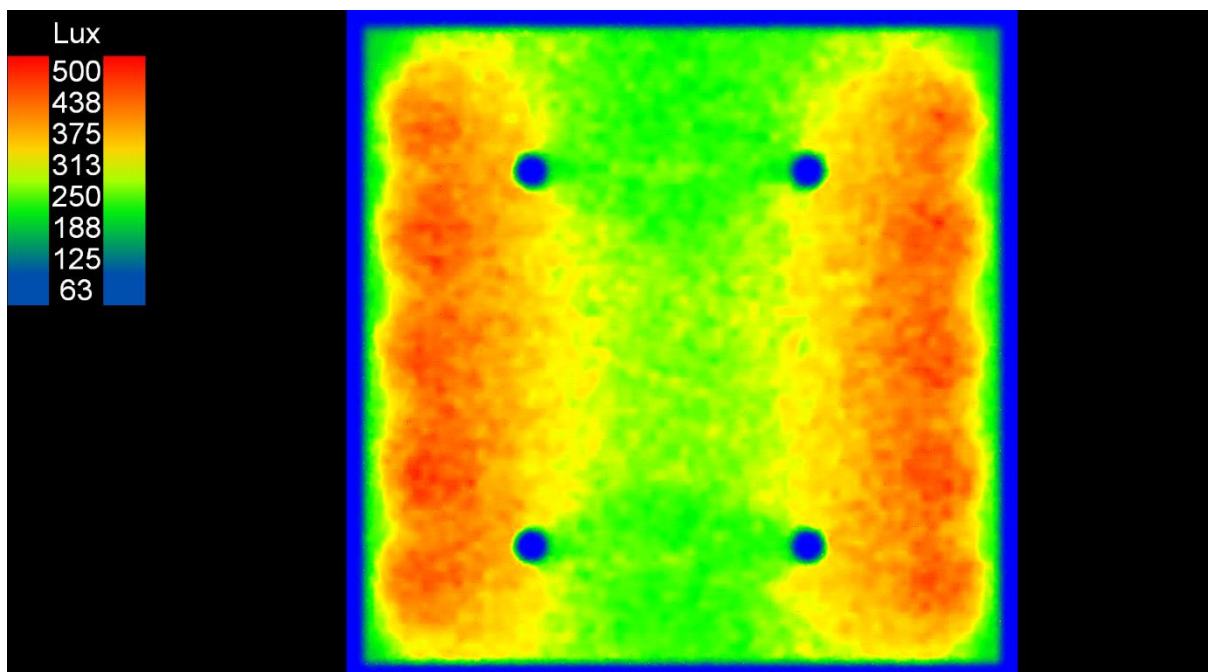
V této variantě byly všechny povrchy světle bílé kromě obvodových stěn a stropu, které měly středně sytě malované omítky. Skleněné plochy odpovídají prostupností čirému katedrálnímu hutnímu sklu.



Obrázek 32: Varianta 3, diagram IDO

### 5.5.4 VARIANTA 4 – TMAVĚ MALOVANÝ STROP

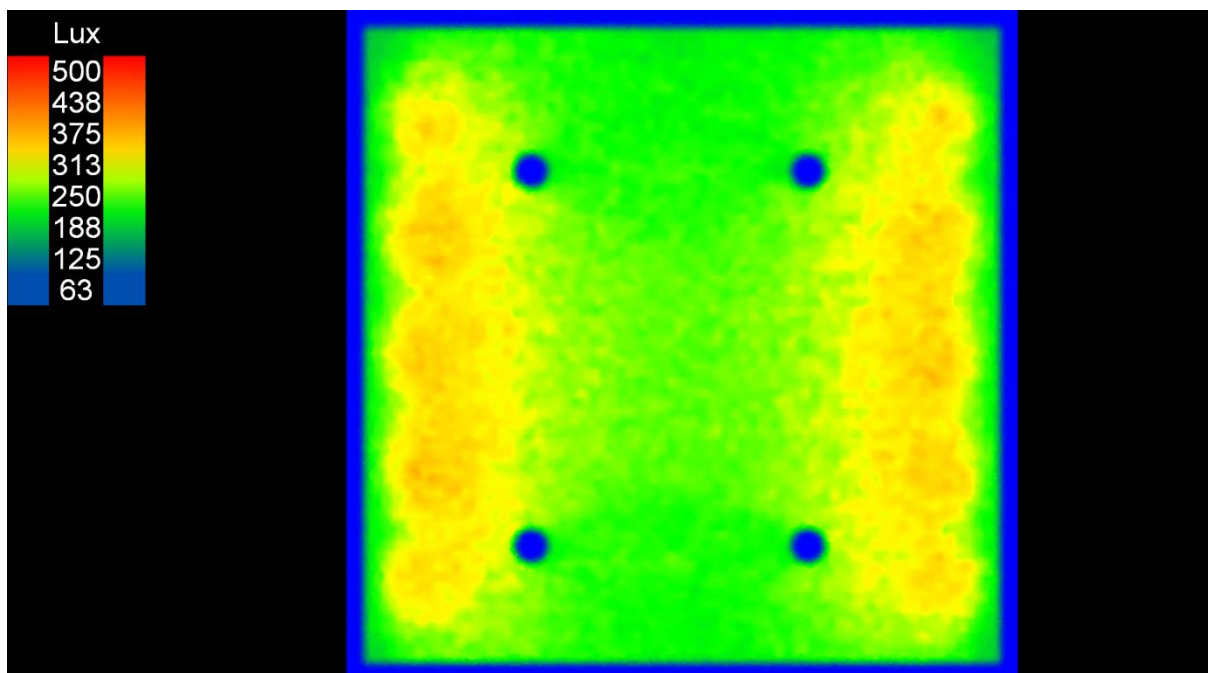
Tato varianta měla nastaveno vše bílé kromě sytě malovaného tmavého stropu. Skleněné plochy odpovídají prostupností čirému katedrálnímu hutnímu sklu.



Obrázek 33: Varianta 4, diagram IDO

### 5.5.5 VARIANTA 5 – VITRÁŽOVÉ ZASKLENÍ

Poslední model simuloval bílou místnost s tmavými vitrážemi z hutního skla.



Obrázek 34: Varianta 5, diagram IDO

### 5.5.6 SHRNUTÍ EXPERIMENTU

Z níže umístěné tabulky výsledků je patrné, že se na celkové koncepci vnitřních prostor výrazně podílí vlastnosti povrchových materiálů. Barva, hrubost povrchu, materiál povrchu a další faktory určují základní parametr odrazivost materiálu, podobně také vhodný výběr výplně okenních ploch je zásadním determinantem nastavení vnitřních světelných podmínek.

Pokud tak v prázdné bílé místnosti umístíme místo čirých okenních tabulí hutní vitrážové sklo s tmavými prvky, pak světelnost v místnosti může klesnout až o necelou polovinu. Pokud některou plochu interiéru vyzdobí autor nebo výtvarník tmavým barevným odstínem, pak také docílí výrazného efektu snížení světelných podmínek také až o necelou polovinu.

	Varianta 1 vše bílé	Varianta 2 dřevěné lavice a tmavý obraz	Varianta 3 malované stěny	Varianta 4 malovaný tmavý strop	Varianta 5 vitrážové zasklení
Průměrná hodnota IDO (lx)	459	410	344	290	246
Medián IDO (lx)	447	400	335	276	241
Minimální Hodnota (lx)	295	253	173	155	157
Maximální Hodnota (lx)	611	598	532	465	349

Tabulka 8: Zhodnocení výsledků experimentu

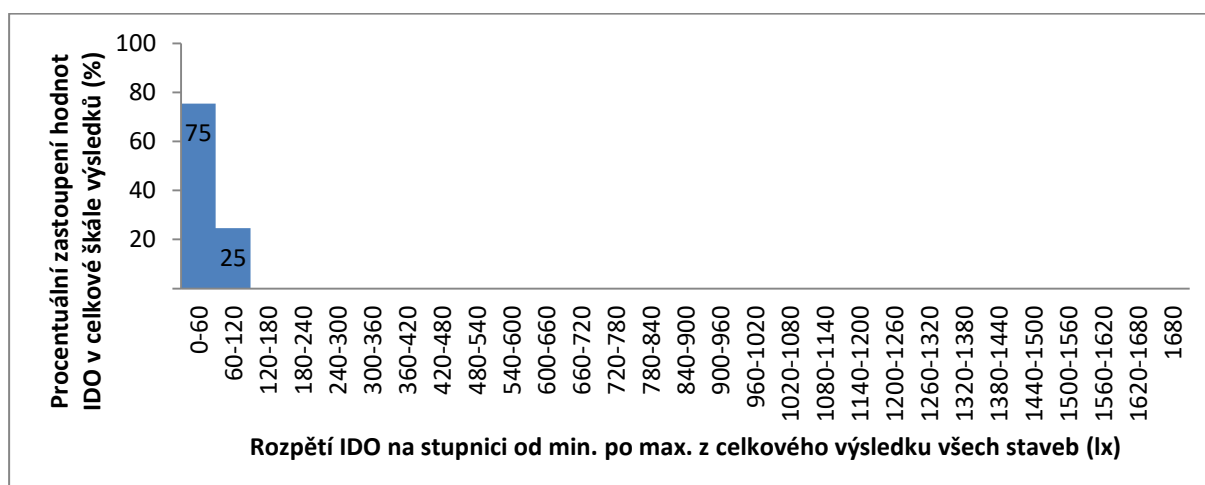
## 6 VÝSLEDKY

Jak již bylo výše popsáno, bylo pro každou stavbu vyhodnoceno osvětlení za stejných podmínek vnějšího prostředí se zpracováním odlišného vnitřního materiálového prostředí. Výsledná data byla sestavena do celkové tabulky. V následující kapitole budou prezentovány jak výsledky **jednotlivých staveb**, tak závěrem **kombinované grafy** dle odlišných parametrů hodnocení. Kromě intenzity denního osvětlení byl sledován také parametr plochy liturgického prostoru a celkové velikosti okenních ploch, které sakrální prostor osvětlují. Jako poslední je uveden parametr *poměr okenní plochy a plochy liturgického prostoru* (pro účely této práce tzv. **koeficient prosklení**), který je podílem dvou posledně zmiňovaných složek.

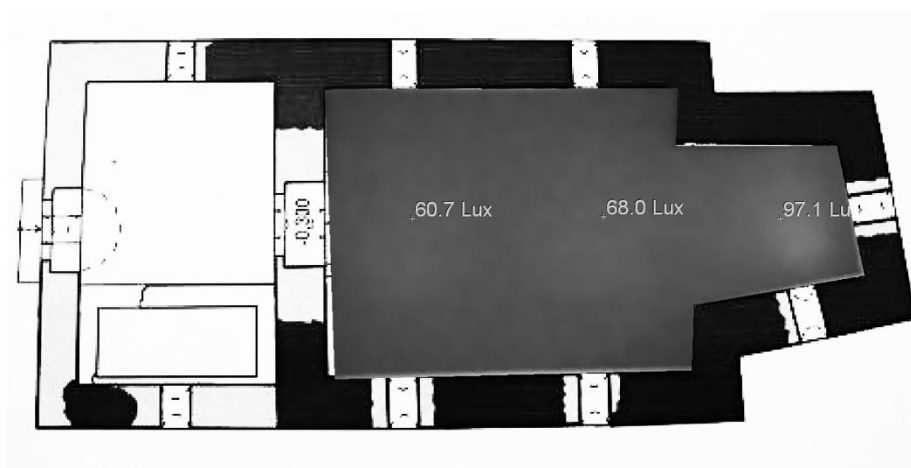
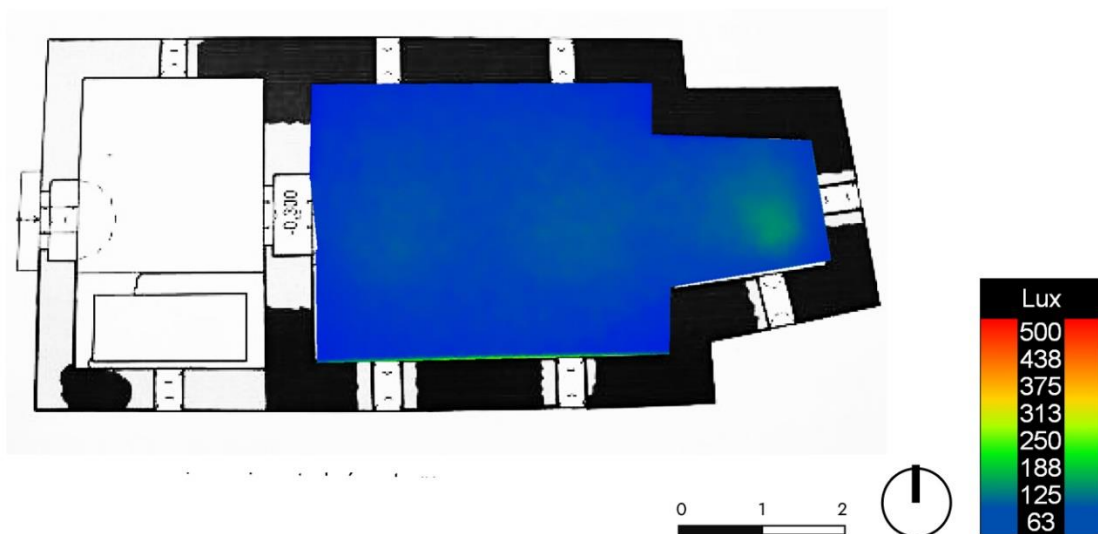
### 6.1 VÝSLEDKY JEDNOTLIVÝCH STAVEB

#### 6.1.1 KOPČANY, SV. MARKÉTY ANTIOCHIJSKÉ

Průměrná hodnota IDO	52,2 lx
Medián IDO	51,2 lx
Minimální hodnota IDO	26,0 lx
Maximální hodnota IDO	110,9 lx
Plocha liturgického prostoru	24,7 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	2,7 m <sup>2</sup>
Poměr plochy okenní a lit.prostoru	0,11



Tabulka 9: kostel sv. Markéty, Kopčany, výstupy měření



Kaple sv. Markéty Antiochijské se vyznačuje nízkou intenzitou osvětlení, která je dána jak tmavým dřevěným stropem, který byl v modelu ponechán jako podhledový, tak také malými okny, které jsou umístěny ve druhé vyšší polovině obvodového zdiva. V místě oltáře je světelnost lehce vyšší oproti zbytku liturgického prostoru.

## 6.1.2 ZNOJMO, ROTUNDA SV. KATEŘINY, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE

Průměrná hodnota IDO 9,4 lx

Medián IDO 8,4 lx

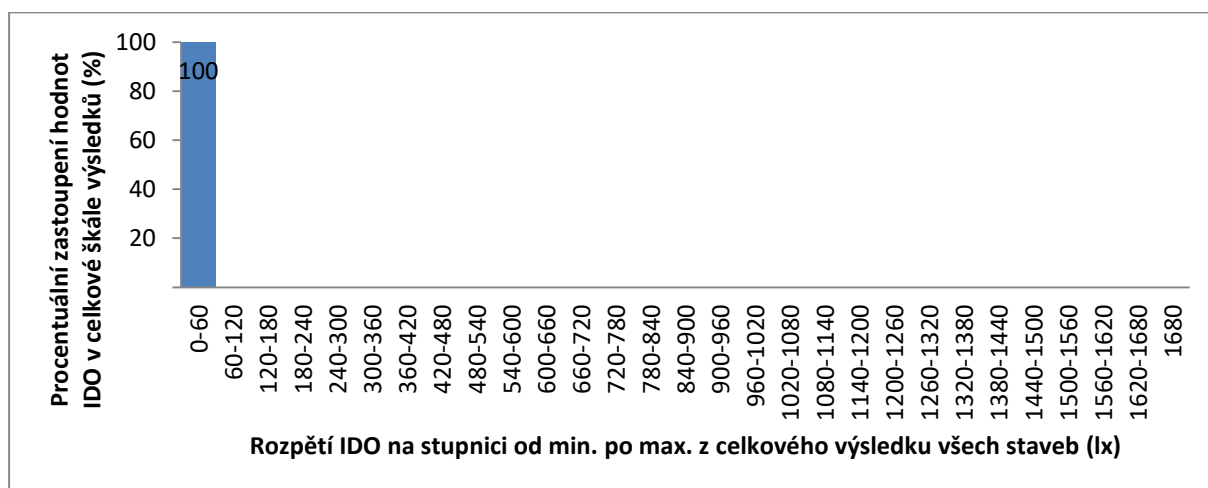
Minimální hodnota IDO 3,2 lx

Maximální hodnota IDO 26,9 lx

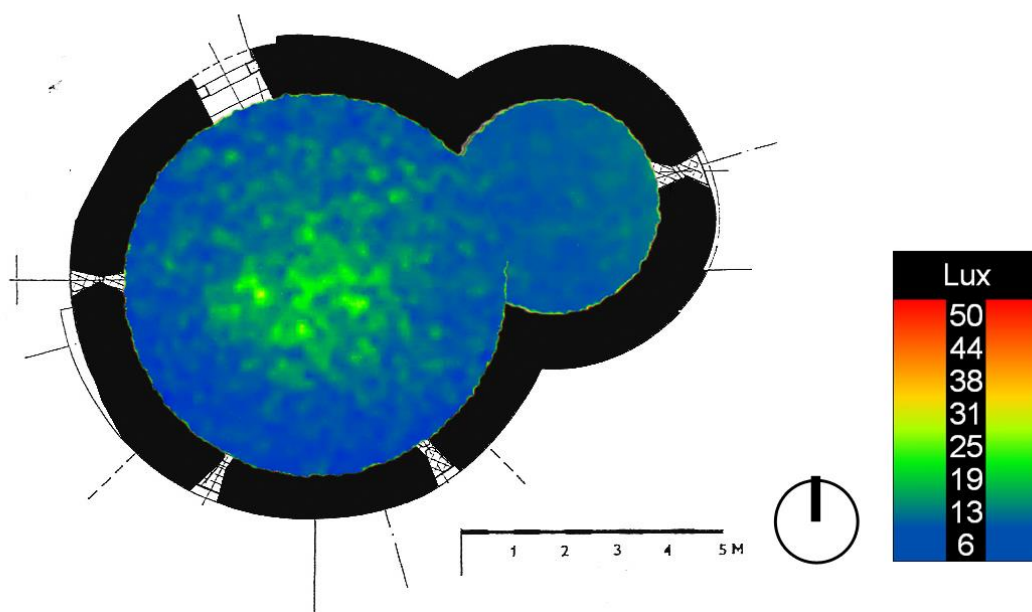
Plocha liturgického prostoru 46,5 m<sup>2</sup>

Okenní plocha 1,5 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,03



Tabulka 10: Znojmo, rotunda sv. Kateřiny, výstupy měření



Rotunda sv. Kateřiny ve Znojmě je ze všech měřených objektů nejtmaavší.<sup>38</sup> Lehce vyšší světelnost je v první větší části rotundy, nižší světelnost je v apsidě a v blízkosti oltáře. Průměrná světelnost kaple je pouhých 9,8 lx z důvodu malého množství okenních ploch (poměr okenní plochy vůči liturgickému prostoru jen 0,03) v kombinaci s malovanými stěnami a tmavou podlahou.

<sup>38</sup> Maximální hodnota v legendě stupnice na světelném diagramu byla posunuta z 500 lx na 50 lx, aby bylo možné pozorovat jemné nuance světelnosti.

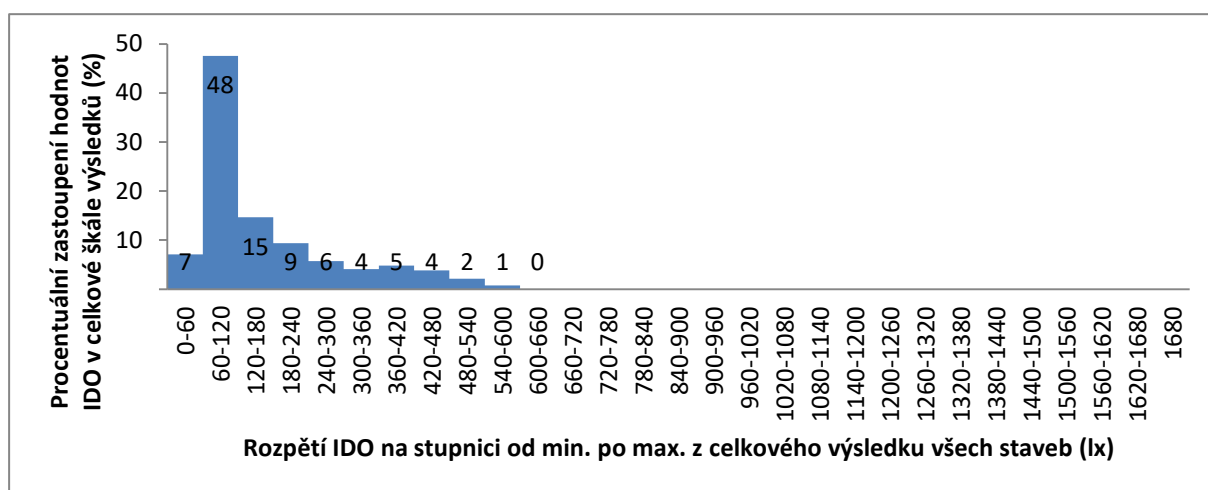
### 6.1.3 ŘEZNOVICE, SV. PETRA A PAVLA

Průměrná hodnota IDO 166,3 lx  
 Medián IDO 109,7 lx

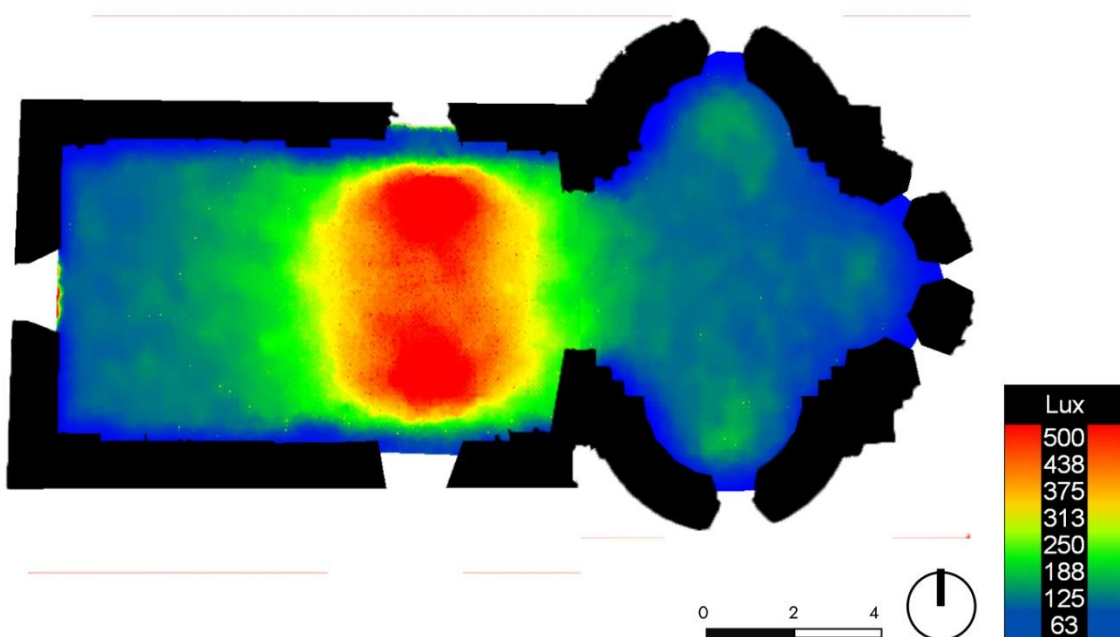
Minimální hodnota IDO 29,4 lx  
 Maximální hodnota IDO 614,5 lx

Plocha liturgického prostoru 128,2 m<sup>2</sup>  
 Okenní plocha 16,3 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,13



Tabulka 11: Řeznovice, kostel sv. Petra a Pavla, výstupy měření



Řeznovický kostel z rosického děkanství je stavebně rozdělen na dvě základní části. Původní centrická stavba byla v průběhu stavebního vývoje rozšířena o přístavbu na západní straně. Ta dnes slouží jako loď pro věřící. Zřejmě ze zkušenosti s nízkou intenzitou osvětlení v původní centrální části bylo při výstavbě nové podélné části rozhodnuto o umístění dvou velkých okenních ploch, na jižní a severní straně fasády. Okna jsou navíc osazena poměrně nízko nad lavicemi, takže dopad venkovního osvětlení je v úrovni 1,5 m nad podlahou, kde je umístěna výpočtová rovina, citelně poznat. Právě díky nové podélné části liturgického prostoru je průměrná hodnota IDO 166,3 lx. Pokud bychom hodnotili jen původní centrální stavbu, pak by se výsledky měření pohybovaly přibližně mezi 0–125 lx.

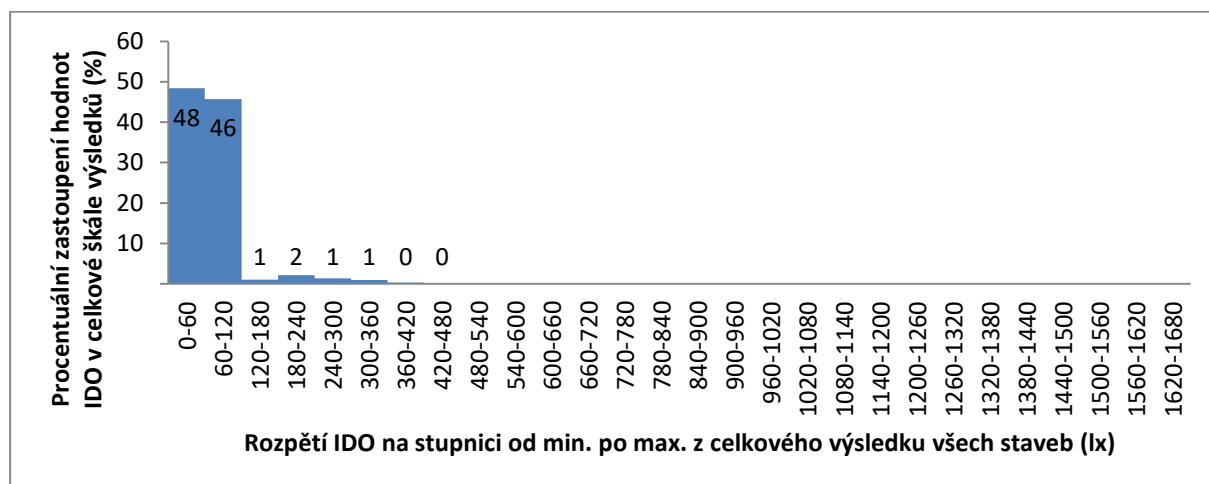
#### 6.1.4 TŘEBÍČ, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE A SV. PROKOPA

Průměrná hodnota IDO 66,6 lx  
 Medián IDO 60,8 lx

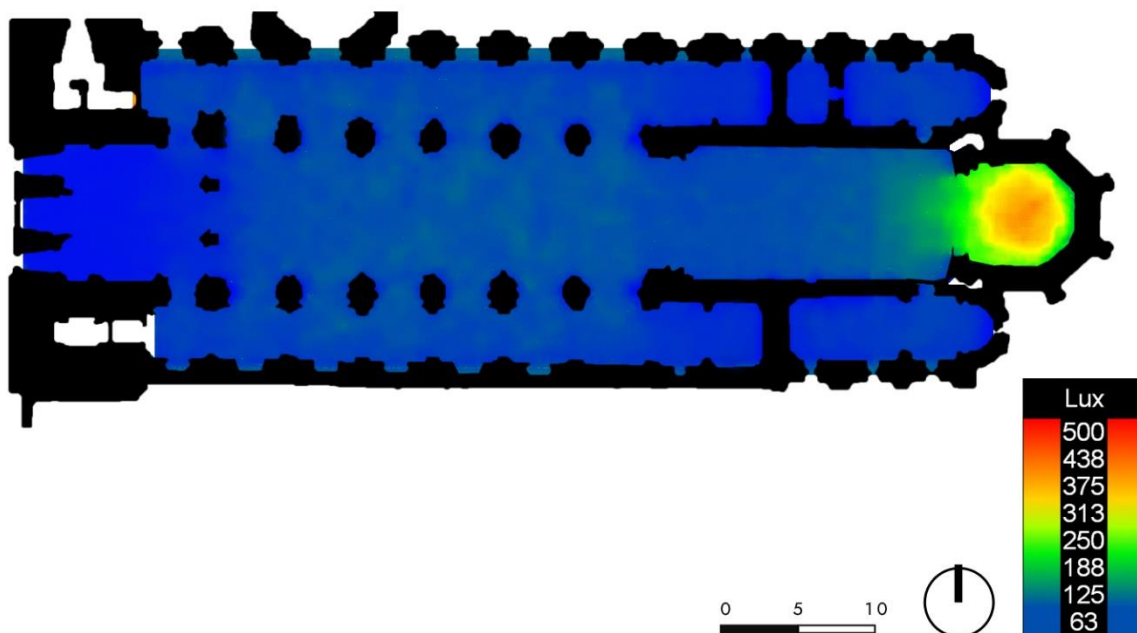
Minimální hodnota IDO 0,8 lx  
 Maximální hodnota IDO 457,3 lx

Plocha liturgického prostoru 1160,0 m<sup>2</sup>  
 Okenní plocha 77,2 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,07



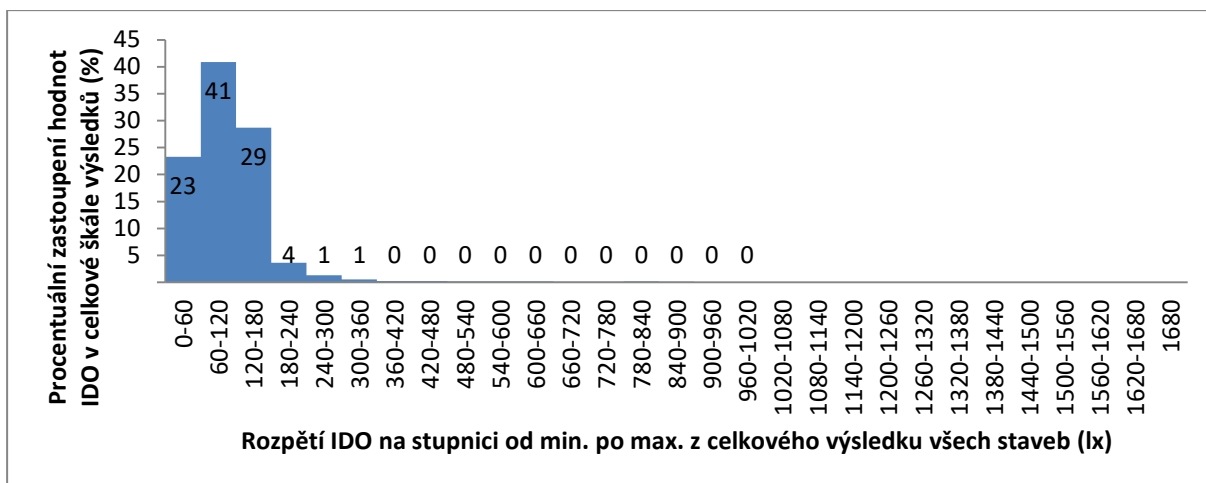
Tabulka 12: Třebíč, kostel sv. Prokopa, výstupy měření



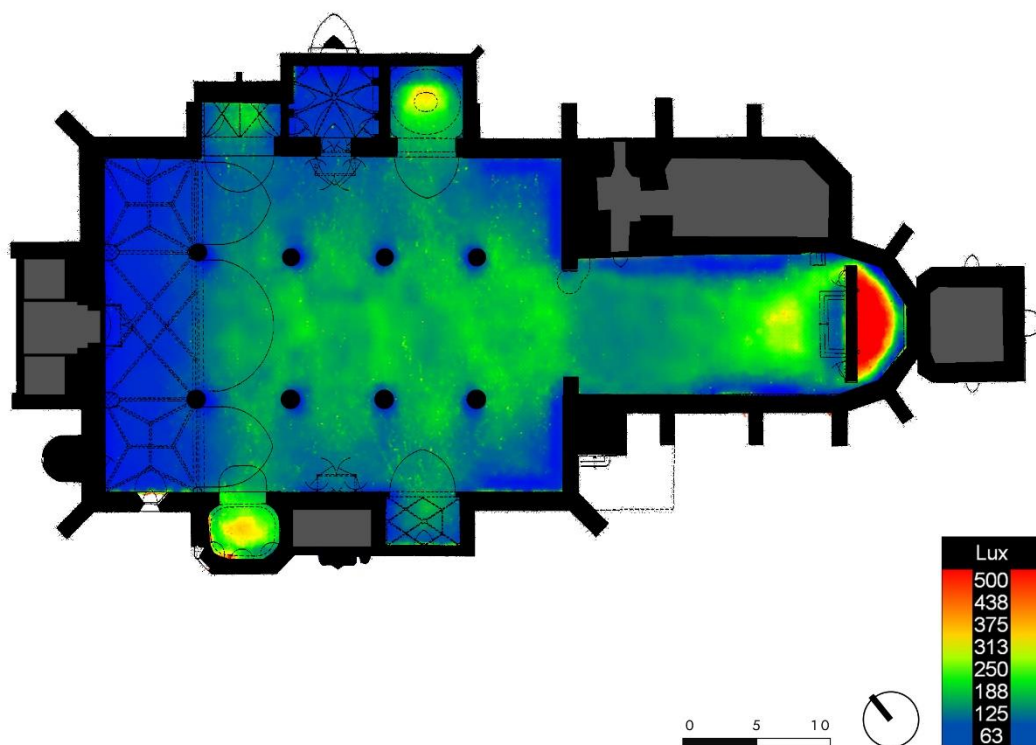
Třebíčská basilika svatého Prokopa patří mezi ty stavby, které ponechávají loď i další prostory poměrně tmavé, oproti tomu jasně vysvítá prostor kolem oltáře. Zvláště mocný efekt dlouhé podélné stavby (délka od vstupu basiliky po konec presbytáře je zhruba 71 m) se světlem v závěru působí tak, že osvětlená část přitahuje výhradní pozornost.

#### 6.1.5 ZNOJMO, SV. MIKULÁŠE

Průměrná hodnota IDO	110,3 lx
Medián IDO	103,3 lx
Minimální hodnota IDO	2,5 lx
Maximální hodnota IDO	979,0 lx
Plocha liturgického prostoru	1017,0 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	171,4 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,17



Tabulka 13: Znojmo, kostel sv. Mikuláše, výstupy měření



Světelná koncepce kostela sv. Mikuláše je postavena zejména na rovnoměrnosti osvětlení s lehkým akcentem na vyšší intenzitu IDO v místě kolem oltáře. Pozdější dostavované kaple na severu a jihu fasády sice v diagramu osvětlení působí jako výrazně světlé body, nicméně v kontextu osvětlenosti interiéru nepůsobí nějak výjimečně či zbytečně přitahující pozornost.

### 6.1.6 BRNO, SV. JAKUBA VĚTŠÍHO

Průměrná hodnota IDO 742,8 lx

Medián IDO 772,9 lx

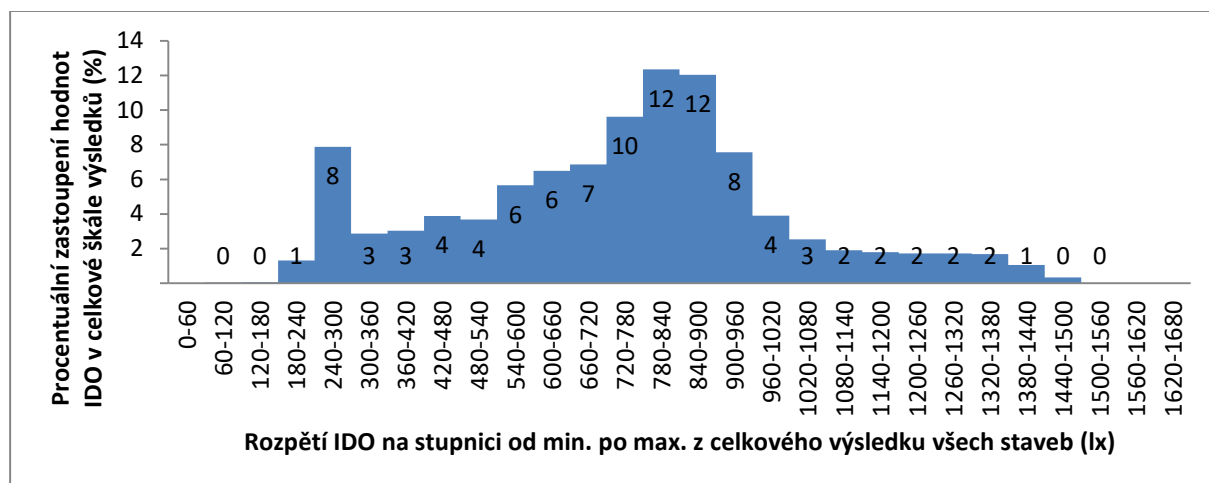
Minimální hodnota IDO 95,4 lx

Maximální hodnota IDO 8245,4 lx

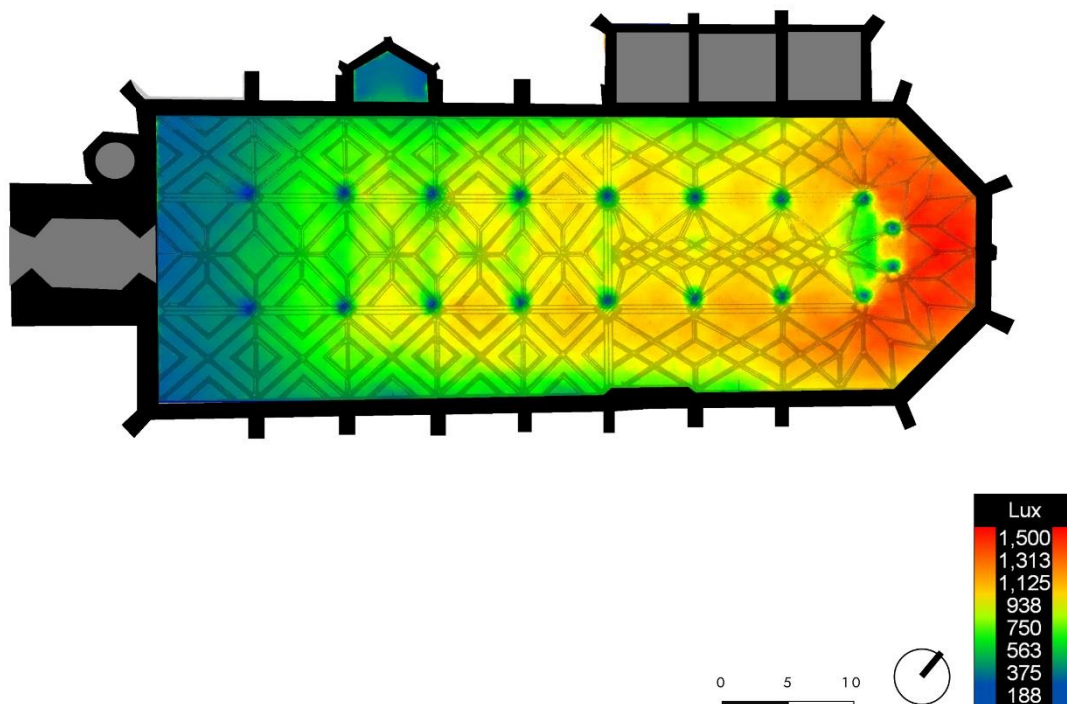
Plocha liturgického prostoru 1435,0 m<sup>2</sup>

Okenní plocha 707,0 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,49



Tabulka 14: Brno, kostel sv. Jakuba, výstupy měření



Kostel sv. Jakuba je ukázkou tzv. síňové gotiky, kdy boční lodě i středová část jsou ve stejné úrovni. Tento aspekt se promítá do vysoké intenzity vnitřního osvětlení<sup>39</sup>. Za vysoké výsledky měření může jak výškové členění souběžných lodí, tak účinek vysokých lomených oken, která jsou dnes zasklena pouze transparentním matovaným sklem, v kombinaci se světlým interiérem (stěny bílé s pískovcovými sloupy apod. prvky). Dost vysoký je také poměr okenních ploch vůči liturgickému prostoru: 0,49.

Prostor se vyznačuje postupnou gradací světelnosti a pohyb věřícího koltáři se tak stává symbolickým ve vztahu k přicházejícímu světlu, čím blíže koltáři, tím větší účinek světla člověk zakouší. Navíc efekt proskleného mnohoúhelníkového závěru presbytáře způsobuje to, že oltář, který je umístěn v prostoru, je osazen do silně kontrastního pozadí. Dalo by se to přirovnat k verši z Písma, kdy Hospodin „přebývá v nedostupném světle.“ (1 Tm 6,16).

Kostel sv. Jakuba se stává zhmotněnou ódou na světlo v kontextu liturgického slavení.

Pro informaci, co by s prostorem učinilo osazení nových vitrážových skel, bylo provedeno experimentální měření navíc, jehož výsledky jsou shrnuty v následující části. Z výsledků vyplývá, že případné zasklení velkých okenních ploch by prostoru světla ubralo průměrně o 320 lx. Strohý

<sup>39</sup> Maximální hodnota v legendě byla posunuta z 500 lx na 1 500 lx pro možnost lepší interpretace výsledků.

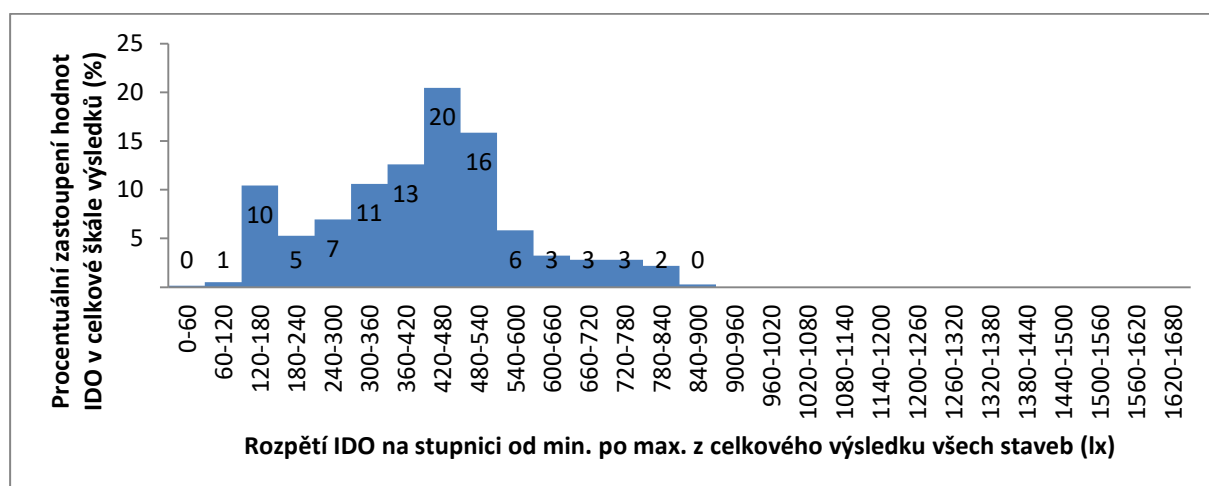
efekt interiéru by se mohl tímto doplnit o bohatou ikonografii a zážitek z proměněného *táborského* světla.

**Průměrná hodnota IDO** 417,1 lx  
**Medián IDO** 432,1 lx

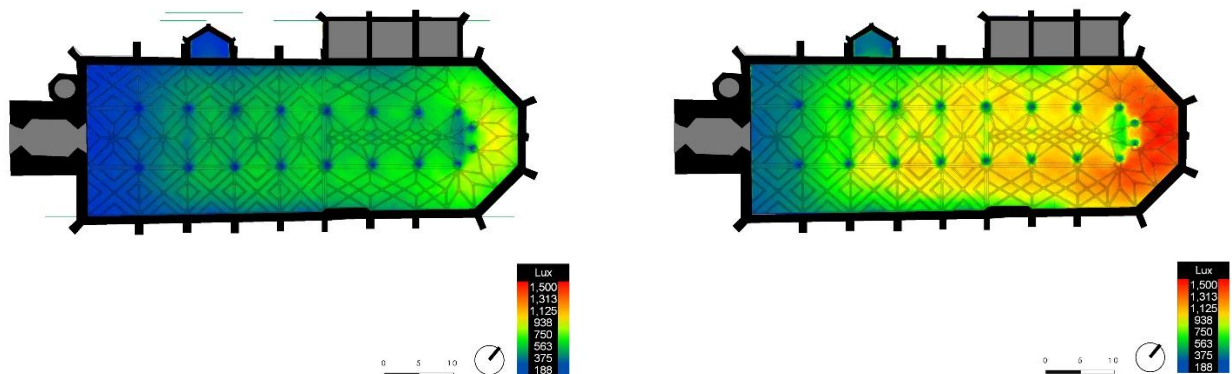
**Minimální hodnota IDO** 31,0 lx  
**Maximální hodnota IDO** 889,5 lx

**Plocha liturgického prostoru** 1435,0 m<sup>2</sup>  
**Okenní plocha** 707,0 m<sup>2</sup>

**Poměr okenní plochy a lit. prostoru** 0,49



Tabulka 15: Brno, kostel sv. Jakuba s plánovanými vitrážemi, výstupy měření

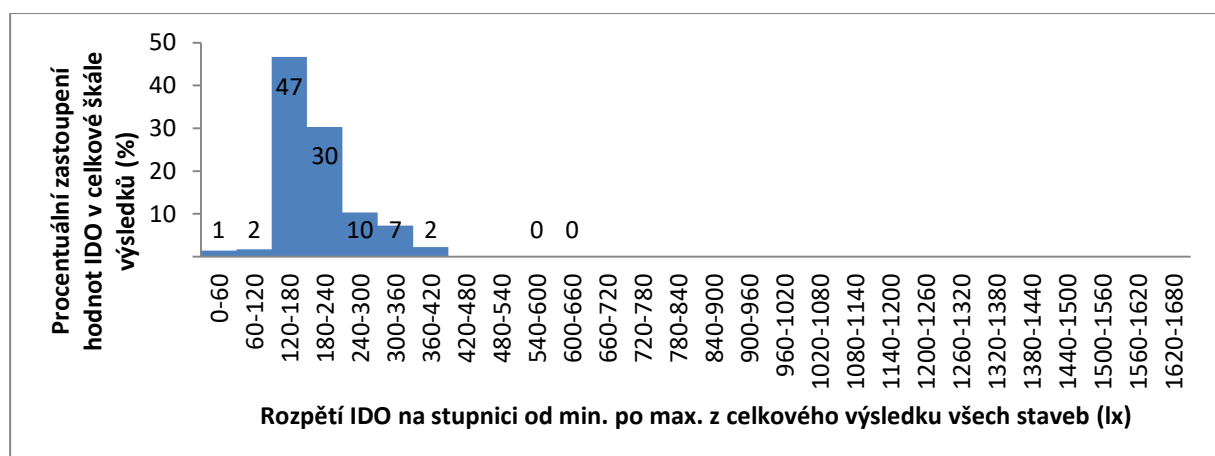


Tabulka 16: Grafické srovnání kostela s případnými vitrážemi a současného zasklení

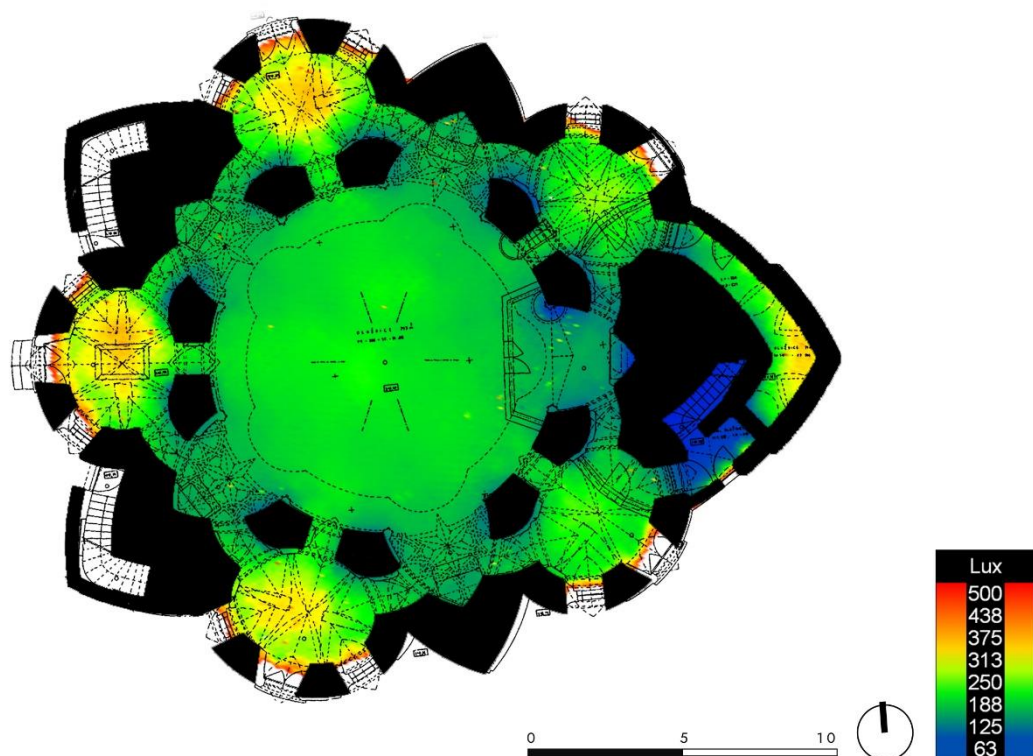
### 6.1.7 Žďár n. Sázavou, sv. Jana Nepomuckého

Průměrná hodnota IDO	195,7 lx
Medián IDO	180,2 lx
Minimální hodnota IDO	21,0 lx
Maximální hodnota IDO	658,9 lx
Plocha liturgického prostoru	225,4 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	83,5 m <sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,37



Tabulka 17: Žďár nad Sázavou, kostel sv. Jana Nepomuckého, výstupy měření



Kostel sv. Jana Nepomuckého rozvíjí bohatství práce se světlem gotických staveb a přetavuje prostor do velké symfonie hmoty, tvaru a světla.

Výsledky měření v poutním kostele sv. Jana Nepomuckého ukazují, že zvláštní pozornost je věnována osvětlení vstupních částí kostela. Eliptické části jsou osvětleny více oproti středové části kostela. Navíc presbytář působí z celého liturgického prostoru jako část nejtmaší a materiálově také kontrastuje se světlým zbytkem kostela.

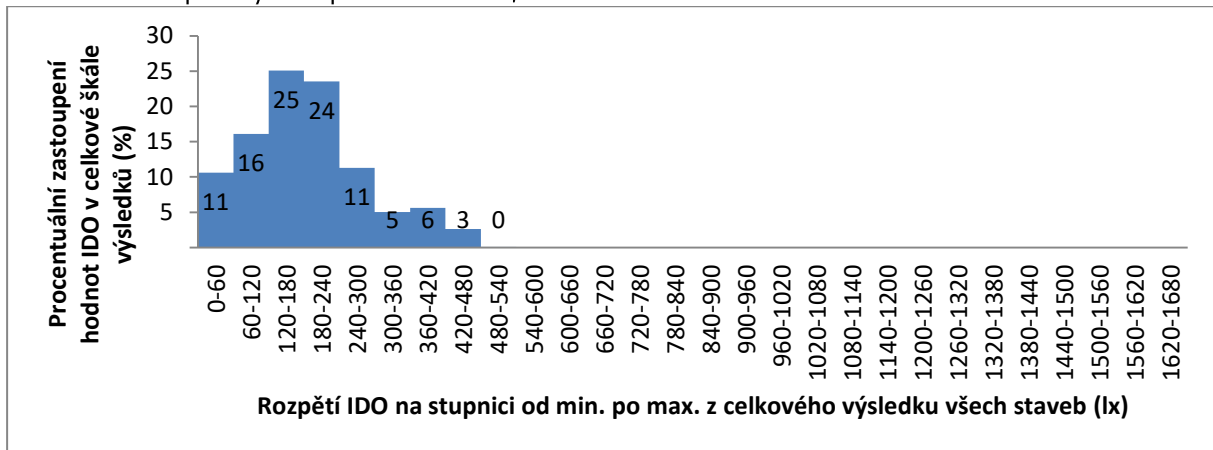
Zvláštního světelného efektu se v této stavbě docílilo zvláště prací se světlem v kontextu několika dalších podlaží. Prosvítající paprsky přicházející přes lomené tvary kleneb, nepřímě osvětlená zaklenutá středová část, práce se symbolikou tvaru a proporcí, to vše ze stavby tvoří mistrovské dílo, které promlouvá k příchozím i dnes.

#### 6.1.8 RAJHRAD, SV. PETRA A PAVLA

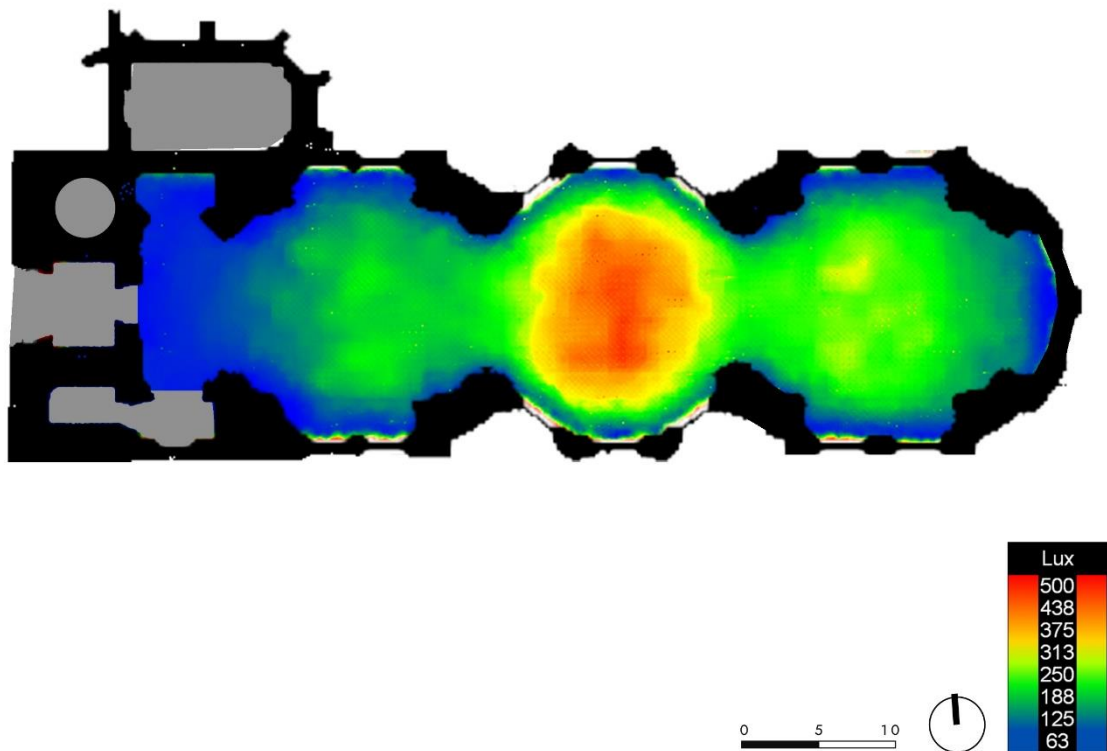
Průměrná hodnota IDO	185,0 lx
Medián IDO	176,0 lx
Minimální hodnota IDO	3,4 lx
Maximální hodnota IDO	513,0 lx

Plocha liturgického prostoru 1020,0 m<sup>2</sup>  
 Okenní plocha 330,8 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,32



Tabulka 18: Rajhrad, klášterní basilika sv. Petra a Pavla, výstupy měření



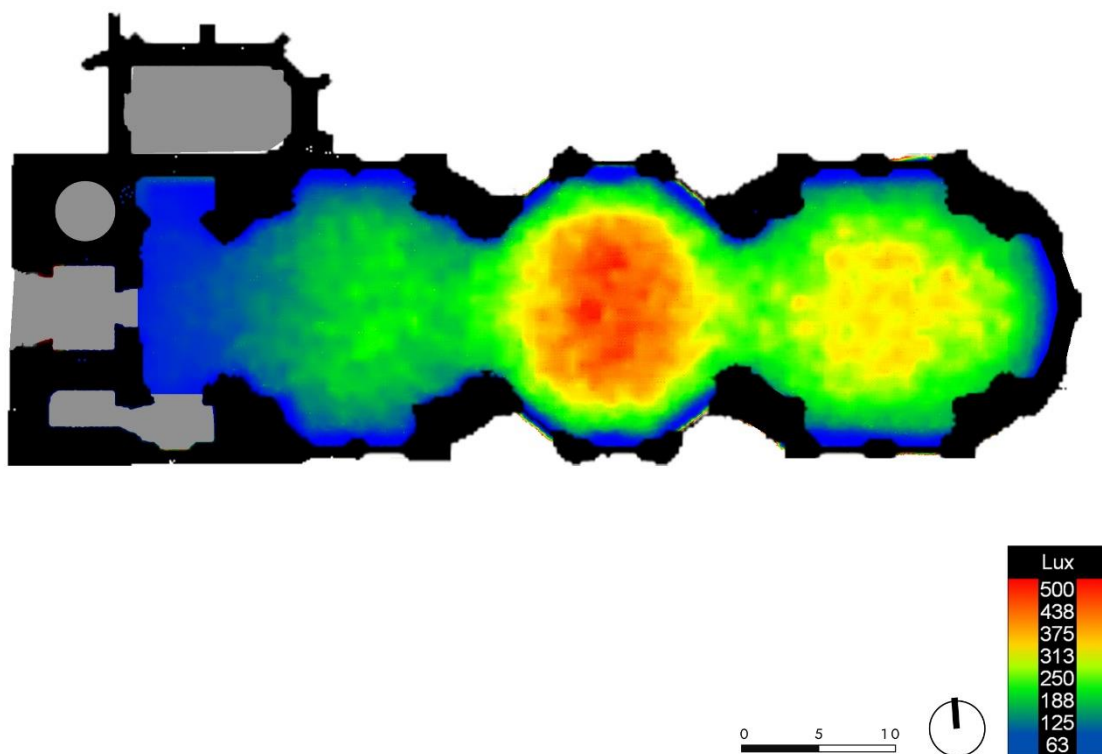
Klášterní kostel sv. Petra a Pavla v Rajhradě je z hodnocených příkladů unikátní svým půdorysným dispozičním členěním – řazení eliptických prostor za sebou původně umocňovala také práce se

světlem. Koncepte postupného prosvětlování prostor směrem k oltáři, tak jak jej dodnes zmiňují průvodci z přílehlého Památníku písemnictví, se však v měřeních v měřicí rovině 1,5m nad podlahou nepotvrdila.

Jednou z příčin, proč osvětlení v úrovni věřícího negraduje směrem k oltáři, může být změna původního Santiniho plánu. Architekt v dochovaných výkresech plánoval v presbytáři umístit dvě prosklená okna. Oltář by se tak dostal do pozadí s vysokým světelným jasem a mohl by nastat podobný efekt, jako tomu bylo popsáno u kostela sv. Jakuba Většího v Brně.

Při dalším experimentu, který byl v rámci měření této stavby proveden, byla umístěna měřicí rovina do poloviny výšky lodě kostela. I zde, v jiné výškové úrovni, se potvrdila stávající světelná koncepce: osvětlený střed liturgického prostoru, prostor presbytáře a stávajícího mnišského chóru jako druhý nejsvětlejší prostor.

V posledním experimentu bylo provedeno měření s původními plánovanými okny po stranách osy presbytáře. Ani toto měření ovšem nepotvrdilo zmiňovanou údajnou Santiniho koncepci od tmavého vstupu k prosvětlenému presbytáři.



Tabulka 19: Grafické hodnocení IDO s původně plánovanými okny v závěru presbytáře (nerealizováno)

### 6.1.9 KŘTINY, JMÉNA PANNY MARIE

Průměrná hodnota IDO 67,2 lx

Medián IDO 61,0 lx

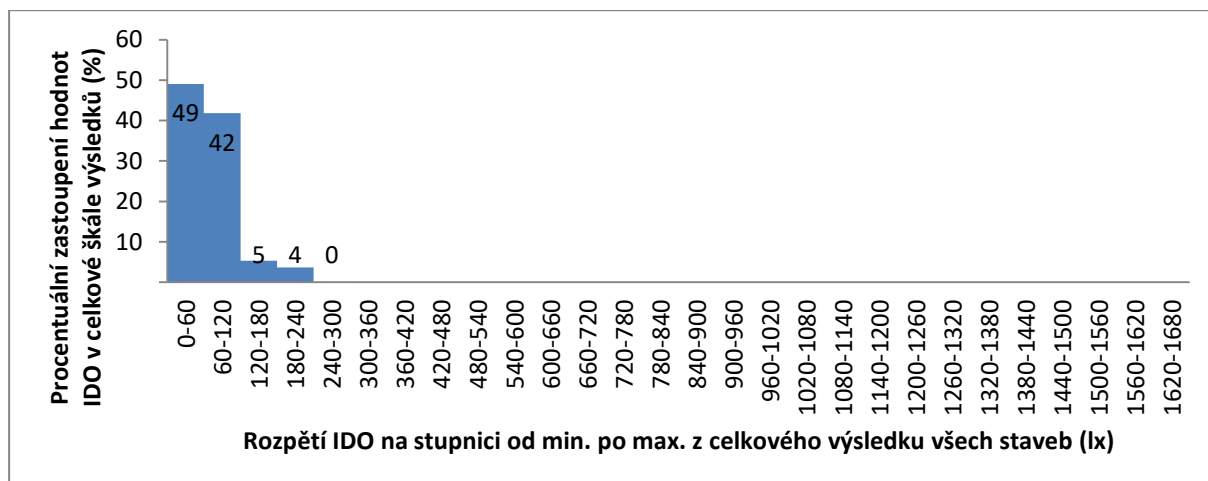
Minimální hodnota IDO 6,8 lx

Maximální hodnota IDO 263,0 lx

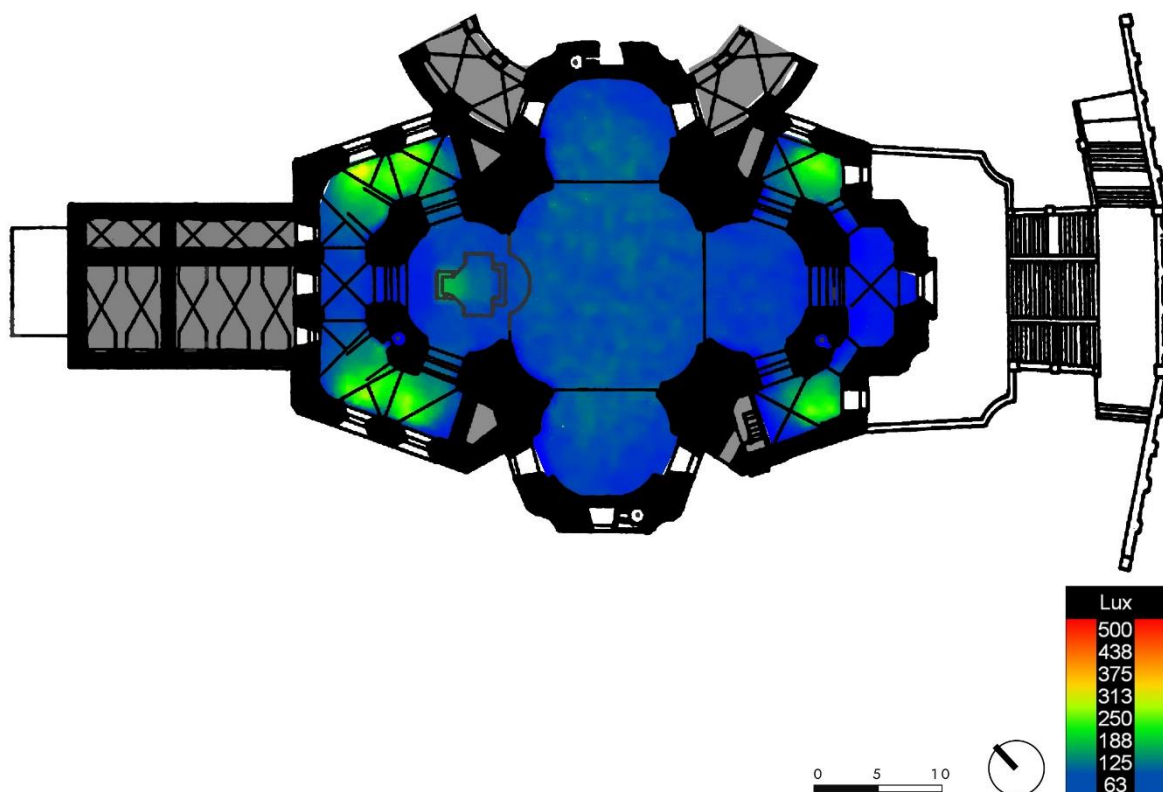
Plocha liturgického prostoru 1051,0 m<sup>2</sup>

Okenní plocha 314,6 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,30



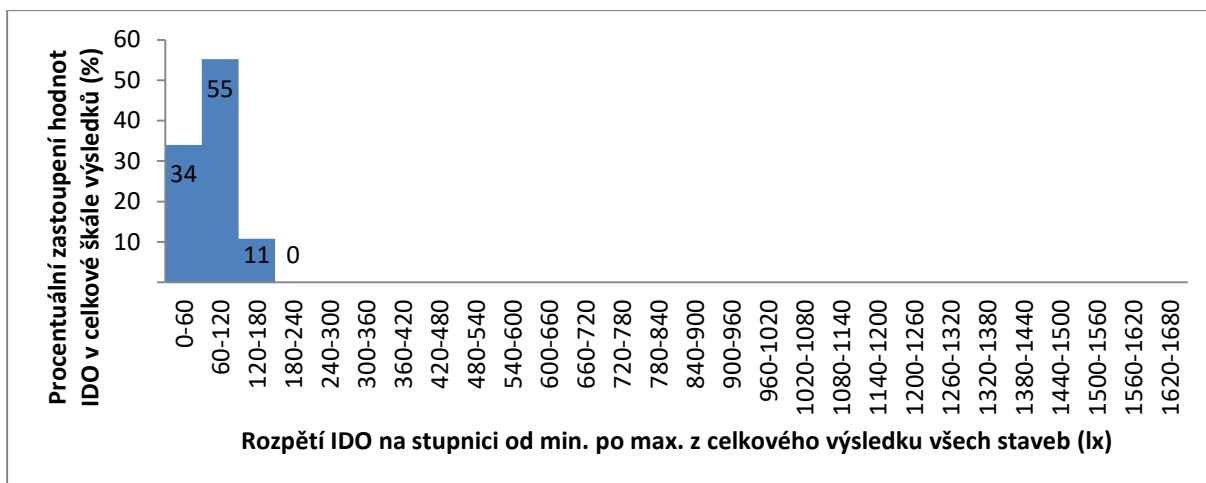
Tabulka 20: Křtiny, poutní kostel Jména Panny Marie, výstupy měření



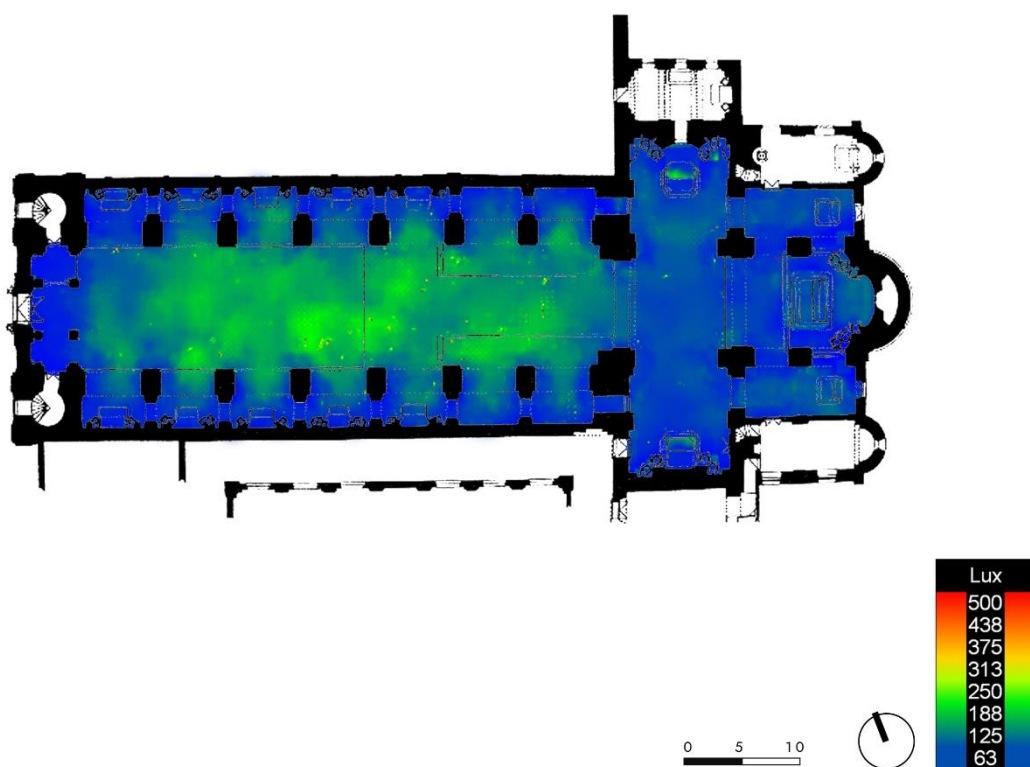
Poutní kostel Panny Marie je v řadě třetí stavba architekta Jana Blažeje Santiniho Aichla. Měření ukazuje, že v centrální části kostela je rovnoměrně nízká intenzita osvětlení. V přidružených prostorech v rozích dispozice se nachází prostory s vyšší intenzitou osvětlení. Tento světelný koncept nápadně připomíná řešení poutního kostela na Zelené Hoře, kde je tmavá středová část s prosvětlenými bočními prostory.

#### 6.1.10 VELEHRAD, NANEBEVZETÍ PANNY MARIE A SVATÉHO CYRILA A METODĚJE

Průměrná hodnota IDO	76,6 lx
Medián IDO	71,1 lx
Minimální hodnota IDO	0,3 lx
Maximální hodnota IDO	234,0 lx
Plocha liturgického prostoru	1328,0 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	345,8 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,26



Tabulka 21: Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie, výstupy měření



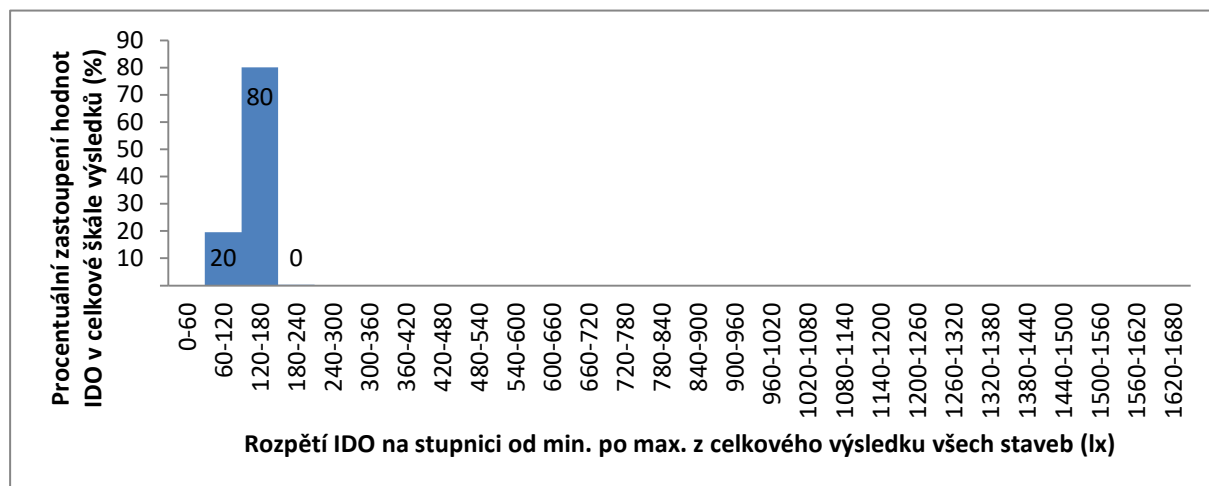
Basilika na Velehradě s celkovou délkou 85 m je nejdelší hodnocenou stavbou v celkovém souboru staveb. Je zde uplatněna koncepce osvětlení, která je typická pro barokní podélné stavby.

Celková intenzita osvětlení v měřicí rovině 1,5 m nad podlahou je nízká. Věřící se nacházejí spíše v přitmě. Světelný zážitek přináší pohled směrem vzhůru, kde se hlavní část oken nachází ve styku

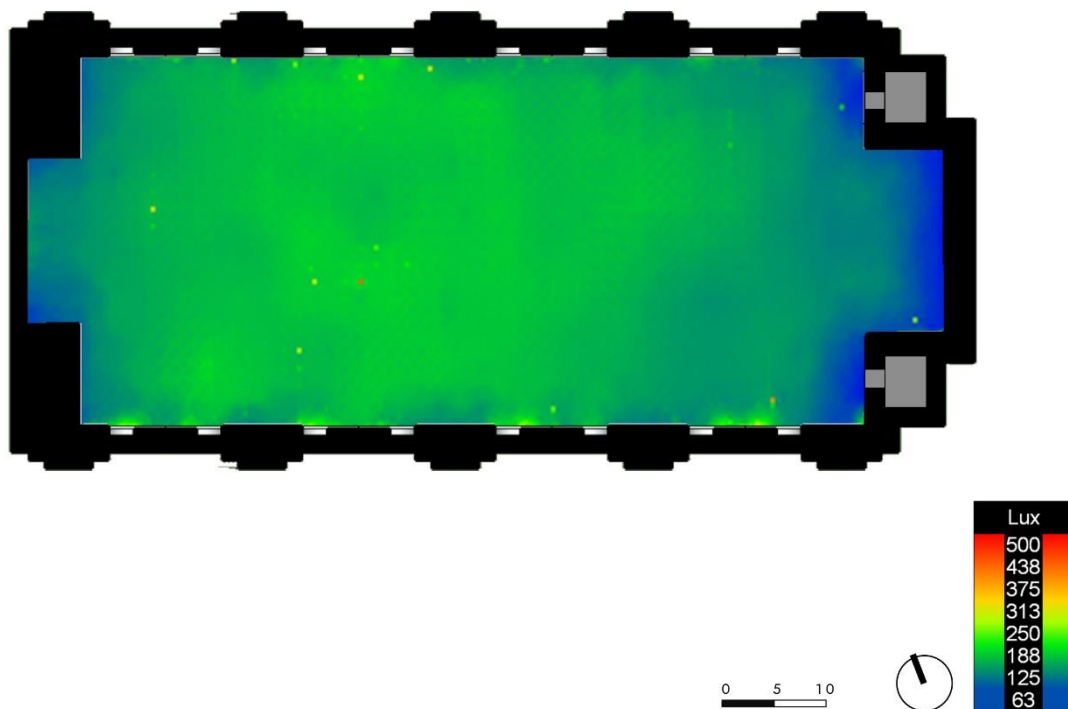
klenby a nosného zdiva středové lodě. Pronikající světlo nasvěcuje klenební freskovou výzdobu a člověk tak scénicky zažívá jednotu Církve putující, která se nachází v nejasném světle, a Církve vítězné, která je zvláště v klenbě ozářena světlem. Navíc prostor, kde se kříží hlavní loď a transept byl před liturgickou úpravou, vedenou jáhnem a architektem Černouškem, světelným zážitkem sám o sobě. Křížení lodě bylo v rámci liturgického slavení určeno udílení svátostí. Na oltáři v zadní části presbytáře se slavila Eucharistie, ale vrchol tohoto slavení je v přijetí svátostného Krista věřícími. Toto udílení se odehrávalo právě pod proskleným vysokým tamburem. Architektonicky tak bylo vyjádřeno to, co se při slavení liturgie fyzicky svátostně odehrávalo, tj. setkání nebe se zemí.

### 6.1.11 SLAVKOV U BRNA, VZKŘÍŠENÍ PÁNĚ

Průměrná hodnota IDO	136,3 lx
Medián IDO	137,6 lx
Minimální hodnota IDO	69,0 lx
Maximální hodnota IDO	197,0 lx
Plocha liturgického prostoru	779,2 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	72,5 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,09



Tabulka 22: Slavkov u Brna, kostel Vzkříšení Páně, výstupy měření

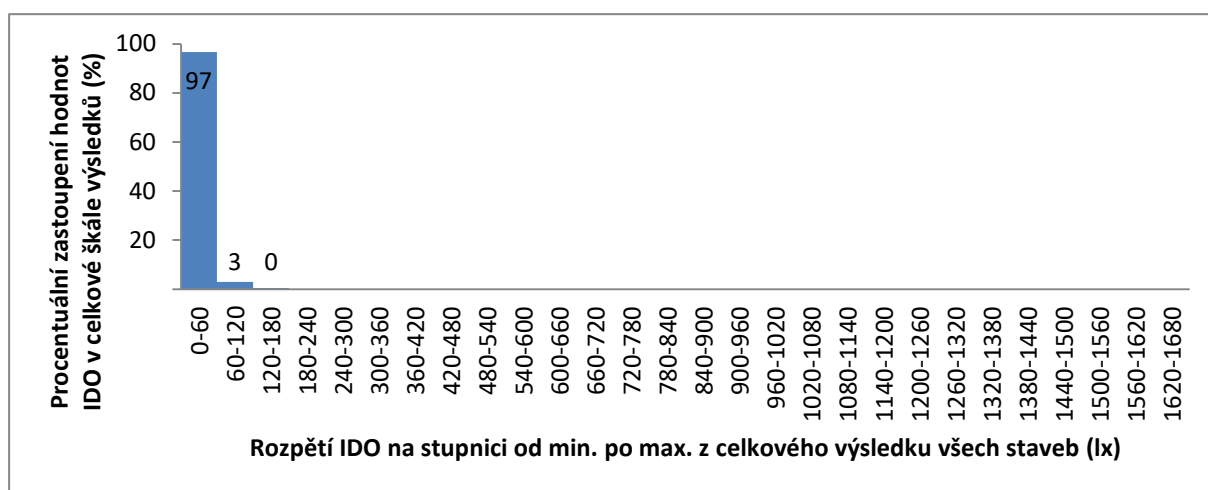


Kostel Vzkříšení Páně je z pohledu IDO pojat jako výjimečně rovnoměrně osvětlený prostor. Světelné řešení se nijak výjimečně neliší v pojetí lodi nebo presbytáře. Vzhledem k tomu, že stavba kostela přiléhá k věži a dalšímu provoznímu zázemí, tak východní světlo zde v návrhu nebylo ani využito. V kostele není vysoká práce se světelným kontrastem, 80 % naměřených hodnot je mezi 120–180 lx, zbylých 20 % mezi 60–120 lx. Prostor tak působí jednotně a vzhledem k jednoduché dispozici a tvaru také přehledně.

### 6.1.12 LADNÁ, SV. MICHAELA ARCHANDĚLA

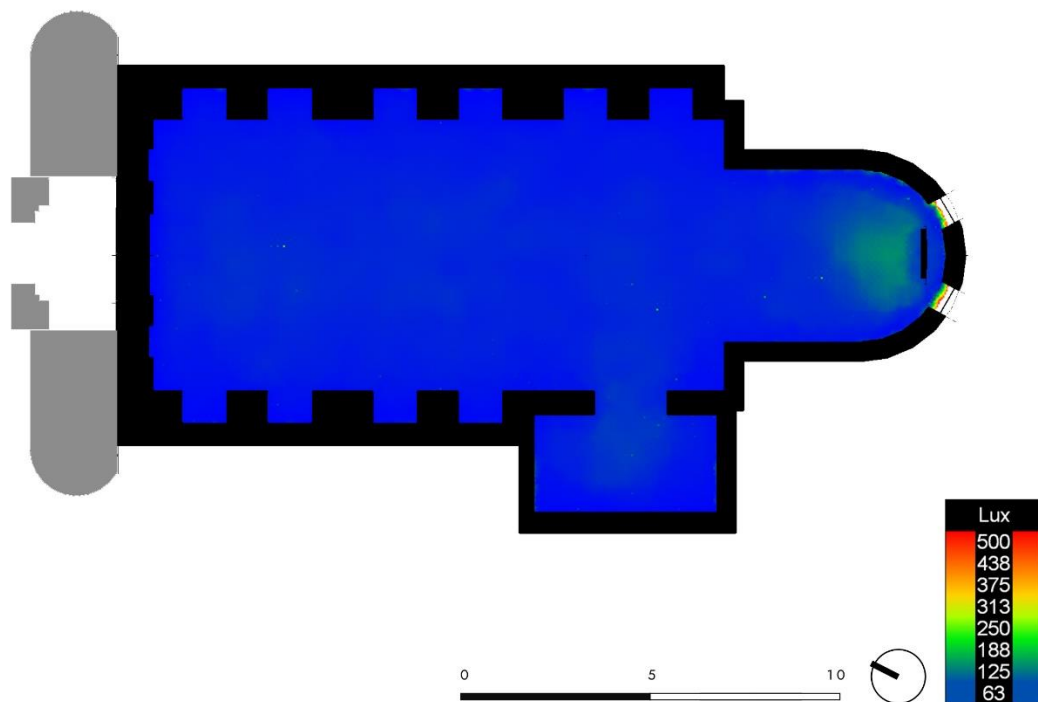
Průměrná hodnota IDO	27,8 lx
Medián IDO	25,7 lx
Minimální hodnota IDO	3,3 lx
Maximální hodnota IDO	167,2 lx
Plocha liturgického prostoru	189,8 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	11,2 m <sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,06



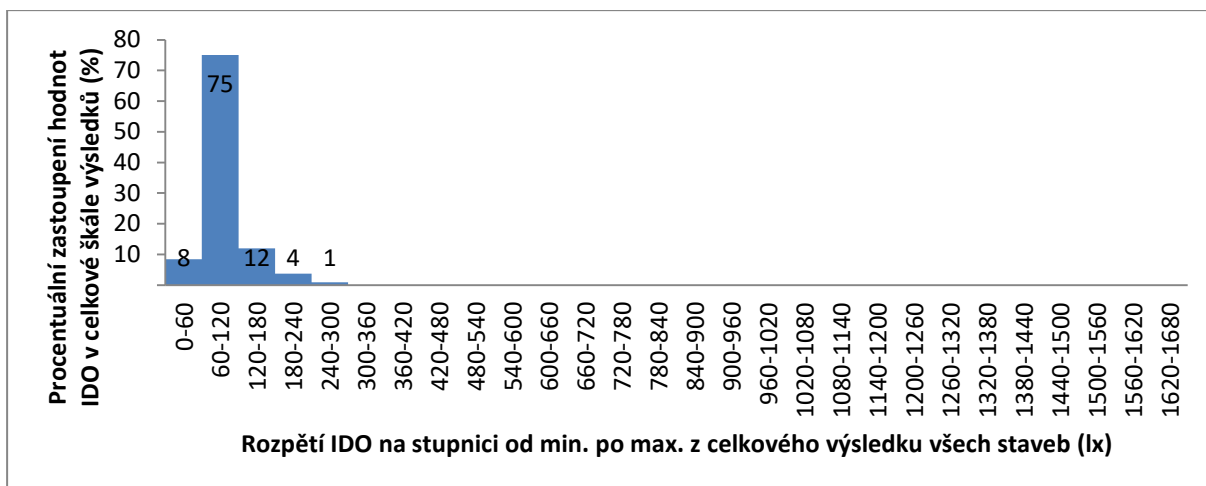
Tabulka 23: Rajhrad, klášterní basilika sv. Petra a Pavla, výstupy měření

Kostel sv. Archanděla Michaela v Ladné patří spolu s chrámem Neposkvrněného Početí Panny Marie na Křenové mezi ty stavby, které pochází z období přelomu 19. a 20. století a jsou velmi dobře dochované. Světelná atmosféra je v ladenském kostele vyrovnaná bez výrazných světelných kontrastů v měřené úrovni. Okna v presbytáři, která jsou osazena po těsném boku kamenného oltáře, umocňují jasový kontrast – tj. v přítmí kostela září v presbytáři dvě okna a podobně jako u sv. Jakuba vytváří obraz „zářícího oltáře,“ podobně jak je to popisováno v Knize Zjevení. Nový nebeský Jeruzalém nepotřebuje už světlo, protože světlem je mu On (tj. Beránek, obraz Krista obětovaného), sedící na trůnu. 97 % plochy kostela je ponořeno do světelného rozmezí nejnižší hodnocené světelné hladiny, tj. do 60 lx.

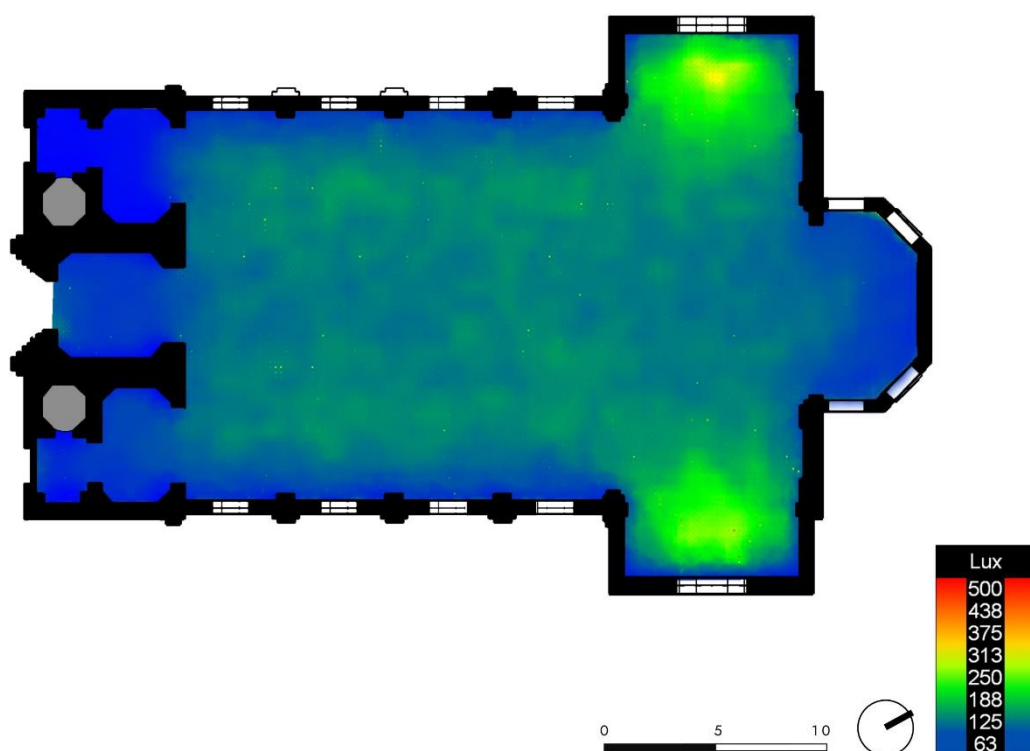


### 6.1.13 BRNO, NEPOSKVRNĚNÉHO POČETÍ PANNY MARIE

Průměrná hodnota IDO	103,6 lx
Medián IDO	100,8 lx
Minimální hodnota IDO	5,1 lx
Maximální hodnota IDO	292,5 lx
Plocha liturgického prostoru	300,0 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	75,8 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,25



Tabulka 24: Brno, kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie, výstupy měření

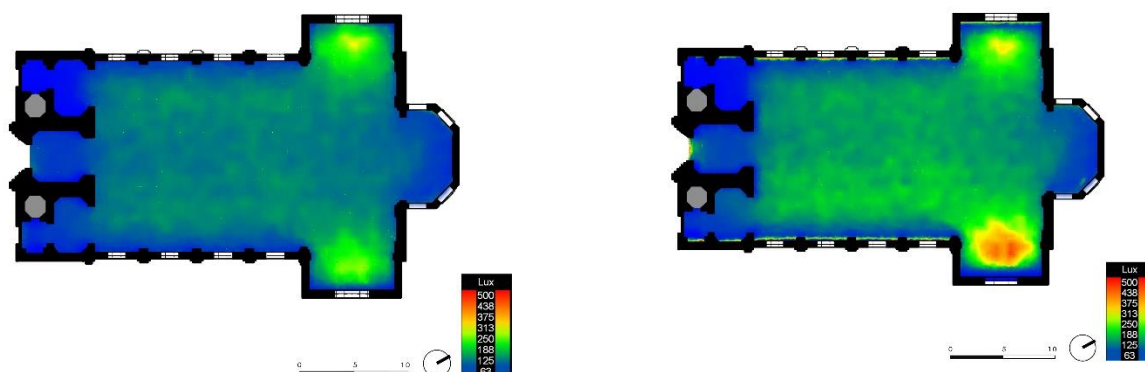


Kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie je jedinečnou ukázkou secesní sakrální architektury na našem území a je mi ze všech hodnocených kostelů nejbližší. Je jedinečný svoji barevnou a světelnou atmosférou, která je kombinována s bohatou vnitřní výzdobou. Navíc ikonografie výzdoby kostela tvoří jedinečný celek, vedoucí od vstupních dveří přes vitráže až k samotnému presbytáři (Filip, 2014).

Pro účely této práce byl kostel hodnocen ve dvou variantách prosklení jižní stěny. V první variantě je počítáno s vitrážemi na obou stranách lodi kostela. V druhé variantě, která odpovídá současnému stavu, je hodnocen kostel s vitrážemi pouze na severní straně, jižní stěna byla hodnocena s matovanými transparentními skly. Vzhledem k tomu, že se na realizaci jedné z řady zničených jižních vitráží již pracuje, považuji pro účely této práce přednější se zabývat hlavně původní jasně dochovanou koncepcí – tj. variantou s vitrážemi na severní i jižní straně.

Z výsledků vyplývá, že liturgický prostor je osvětlen rovnoměrně kromě boční lodě. Závěru transeptu na obou stranách dominuje vysoké okno; na severní straně dnes s dochovanou vitráží. Prostor boční lodě ustupuje o 3,3 m od hlavní lodě.

Světelná atmosféra kostela byla hodnocena jako rovnoměrná bez výrazné práce se světelným kontrastem. Zvláště hodnotné vitráže v transeptu bylo možné vidět nejlépe při přiblížení se k původnímu oltáři, tj. zejména při přijímání svátostí během slavení liturgie.



**Obrázek 35: Srovnání dvou variant, vlevo původní světelné koncepce s vitrážemi na jižní i severní straně a současného stavu s chybějícími vitrážemi na jižní straně**

### 6.1.14 BRNO, SV. AUGUSTINA

Průměrná hodnota IDO 541,8 lx

Medián IDO 533,4 lx

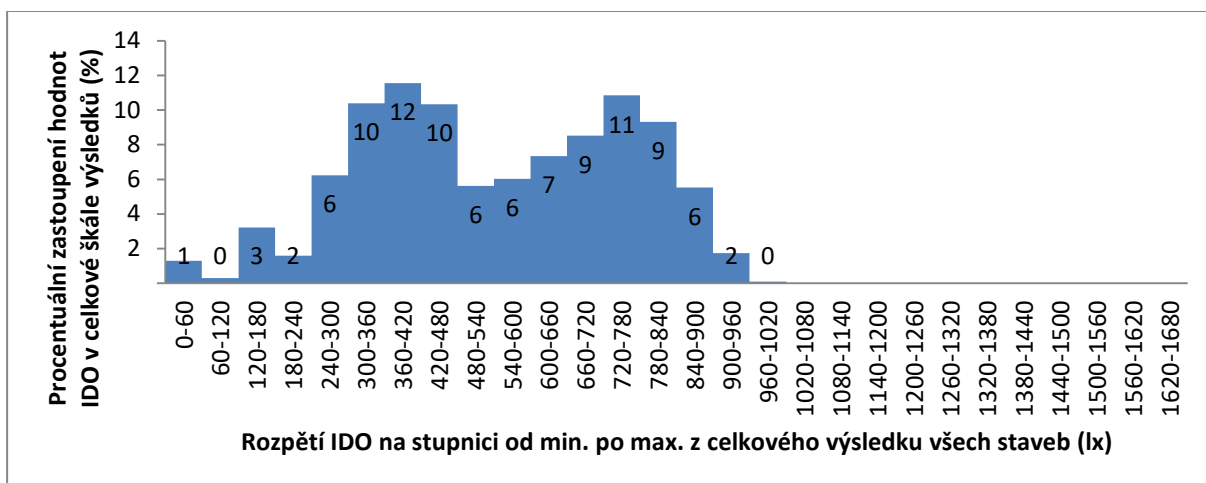
Minimální hodnota IDO 3,9 lx

Maximální hodnota IDO 1006,1 lx

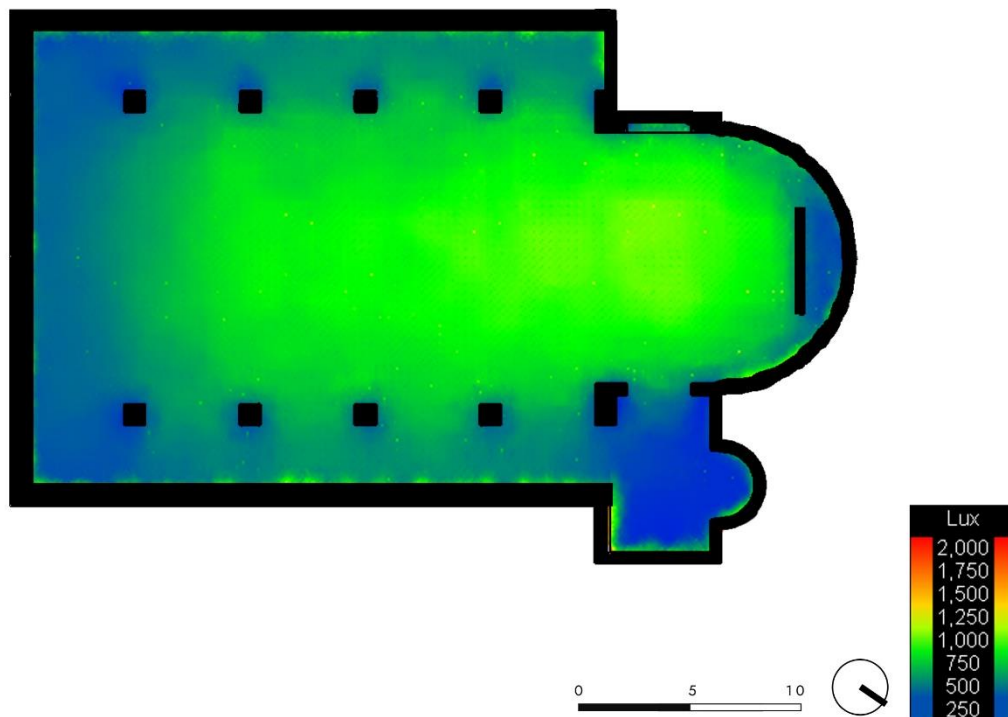
Plocha liturgického prostoru 602,6 m<sup>2</sup>

Okenní plocha 230,5 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,38



Tabulka 25: Brno, kostel sv. Augustina, výstupy měření



V kostele sv. Augustina, kde kromě modelových měření byla provedena také experimentální jasová měření na místě (viz předchozí kapitola), byla naměřena průměrná hodnota světelnosti 541,8 lx (maximální hodnota legendy v grafickém výsledku byla posunuta z obvyklých 500 lx na 2000 lx). Ač je spodní část liturgického prostoru obložena tmavým kamenem, dostává se užité ploše značné osvětlenosti oproti ostatním posuzovaným stavbám. Tento světelný kontrast je také doplněn barevným řešením, které si pohrává s kontrasty. Světlá podlaha se střídá s tmavým obložením stěn, které posléze přechází do bílé štukové omítky s mohutným proskleným presbytářem. Světlé stěny jsou závěrem vystřídány tmavými dřevěnými stropy. Práce s kontrastem lze pak také pozorovat v tabulce rozpětí IDO. 50 % hodnocených bodů se nachází v rozpětí 480–960 lx, zbylých 50 % v rozpětí 0–480 lx. Tento výsledek hodnot znamená, že liturgický prostor je osvětlen nerovnoměrně; tzn., že obsahuje jak tmavší, tak výrazně světlejší místa. Tato variabilita prostoru umožňuje věřícím vyhledat sobě nejvhodnější místo k prožívání liturgie.

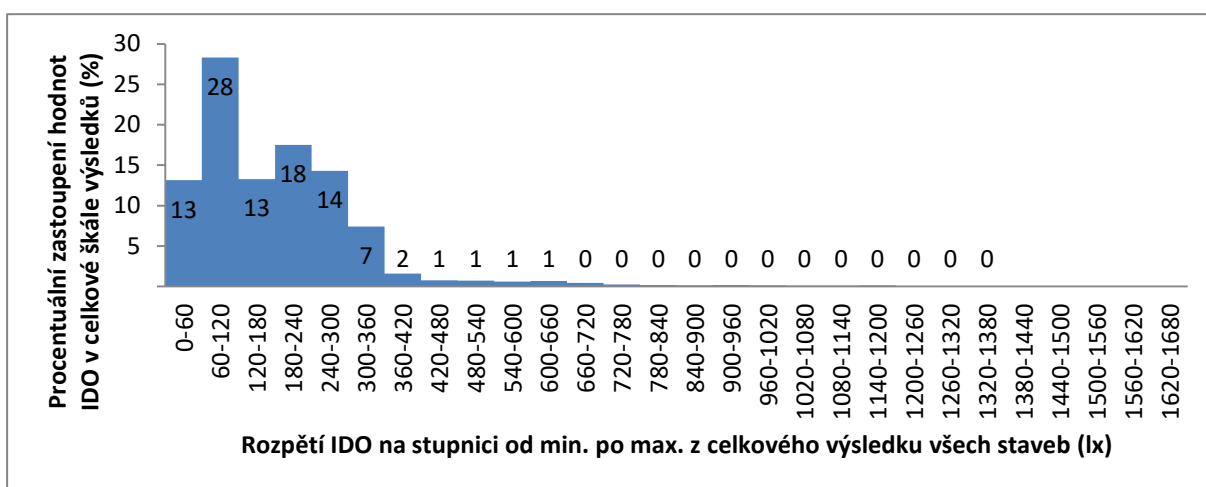
### 6.1.15 SENETÁŘOV, SV. JOSEFA

Průměrná hodnota IDO 184,7 lx  
 Medián IDO 158,3 lx

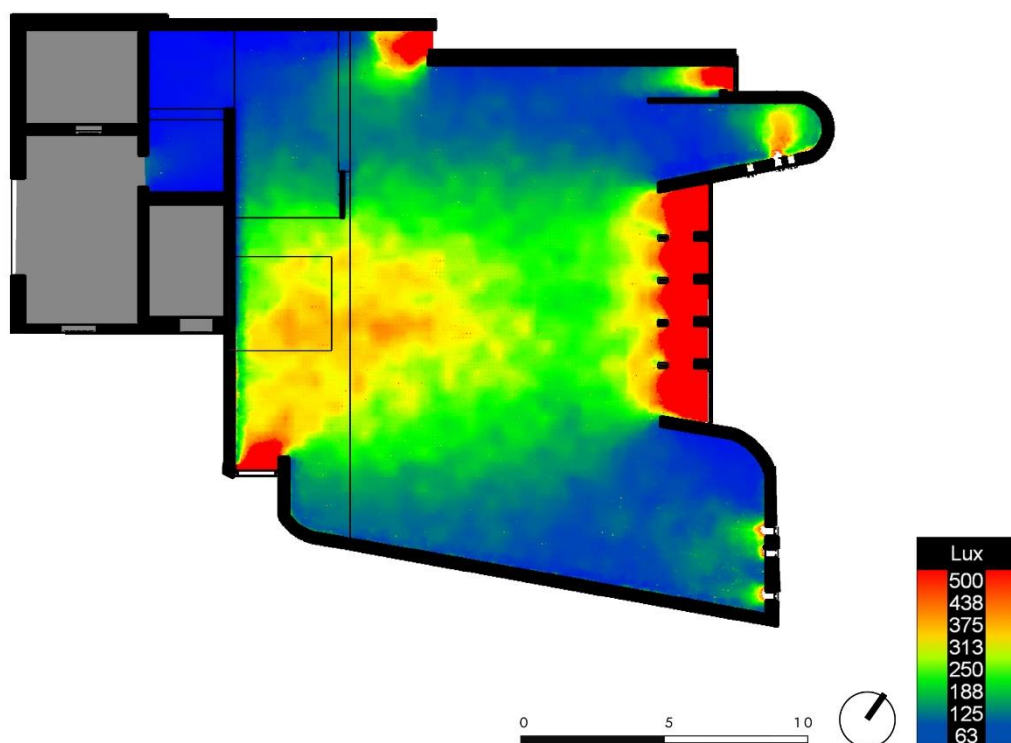
Minimální hodnota IDO 5,7 lx  
 Maximální hodnota IDO 1379,4 lx

Plocha liturgického prostoru 306,3 m<sup>2</sup>  
 Okenní plocha 63,6 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 0,21



Tabulka 26: Senetářov, kostel sv. Josefa, výstupy měření



Kostel v Senetářově patří k jedněm z mála staveb, které bylo možno realizovat jako novostavbu mezi lety 1948–1989. Kostel svoji světelnou koncepcí částečně navazuje na tradiční typologii osvětlení basilikálního prostoru. Středová převýšená loď je světlejší oproti zbylým paralelním částem. Prosklená vstupní část, která byla vzhledem ke své transparentnosti do měření také zahrnuta, je orientována směrem na východ a umožňuje přístup denního světla zvláště v ranních hodinách. Druhým nejsvětlejším místem je plocha kolem oltáře, kde se světelnost pohybuje kolem 350 lx.

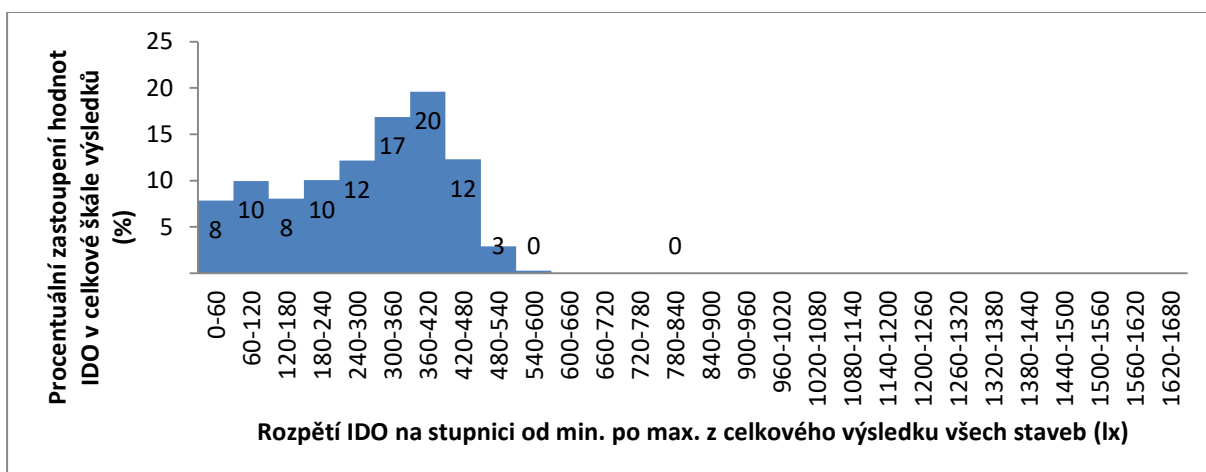
Ve výsledcích měření lze také dobře vidět dobré navázání tematiky *světla* a svátosti křtu. Prostor křtelnice, nacházející se po pravé straně od hlavního vstupu, je osvětlen jak horním okenním otvorem, tak také drobnými okenními štěrbinami, které jsou osazeny uměleckými vitrážemi.



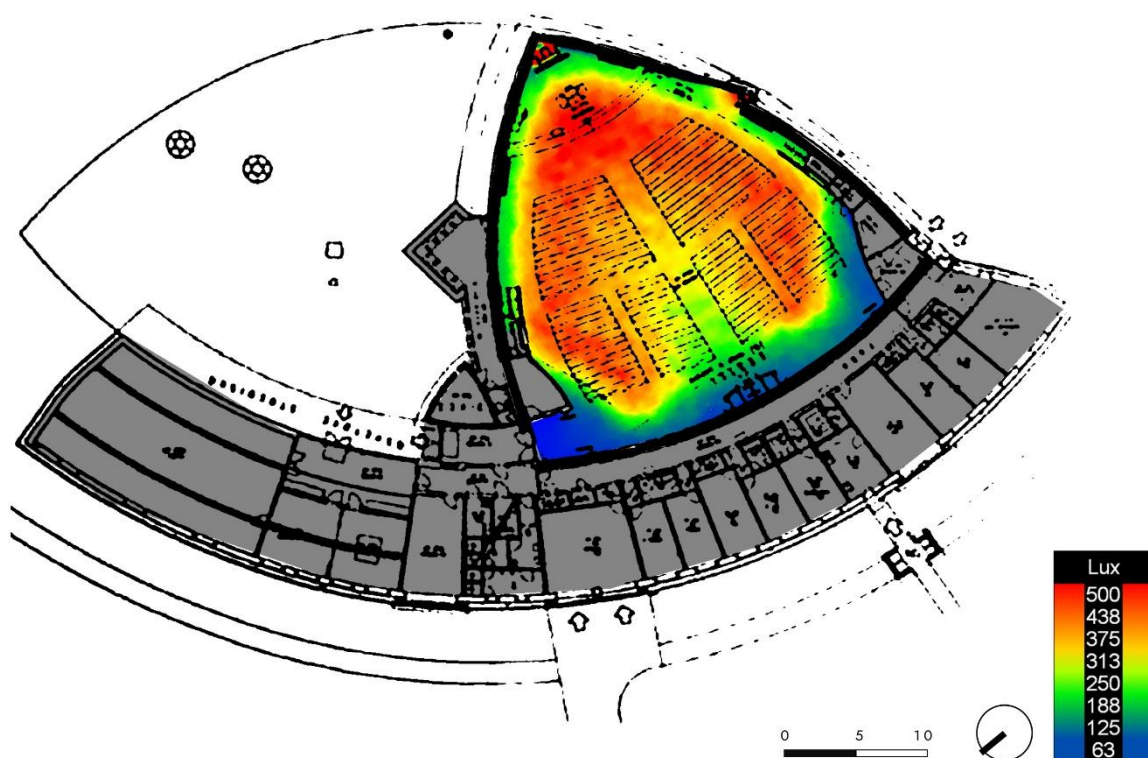
Obrázek 36: Pohled na osvětlení křtitelnice denním světlem,  
 zdroj [https://galileo.rajce.idnes.cz/Senatarov%2C\\_kostel\\_sv.\\_Josefa\\_1969-1971\\_arch.\\_L.\\_Kolek/](https://galileo.rajce.idnes.cz/Senatarov%2C_kostel_sv._Josefa_1969-1971_arch._L._Kolek/), cit.  
 10.4.2022

#### 6.1.16 LUHAČOVICE, SV. RODINY

Průměrná hodnota IDO	281,1 lx
Medián IDO	307,8 lx
Minimální hodnota IDO	8,8 lx
Maximální hodnota IDO	807,4 lx
Plocha liturgického prostoru	468,8 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	116,3 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,25



Tabulka 27: Luhačovice, kostel sv. Rodiny, výstupy měření



Luhačovický kostel sv. Rodiny patří mezi ty zdařilé příklady sakrálních staveb 90. let 20. století. Světelná koncepce kostela je rovnoměrného charakteru. Osvětlení interiéru zajišťuje zejména pás oken, která jsou souvisle umístěna po celém obvodu stavby. Díky tomu je také vysoký poměr

okenní plochy vůči ploše liturgického prostoru, tj. 0,25. Průměrná intenzita osvětlení je 281,1 lx. Nejvyšší hodnoty osvětlenosti se nachází v místě oltáře a styku presbytáře s hlavní lodí.

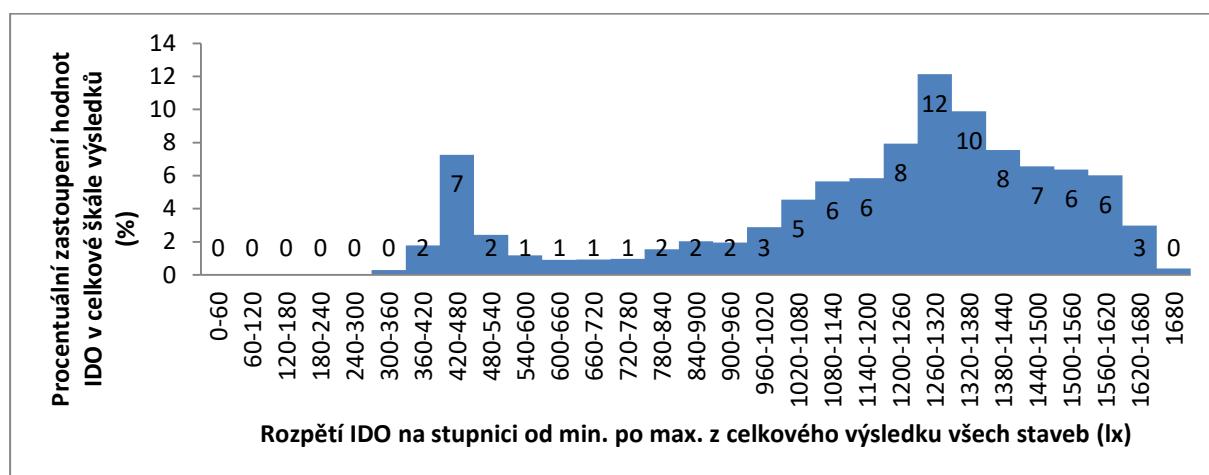
### 6.1.17 STARÉ MĚSTO, SV. DUCHA

Průměrná hodnota IDO **1114,0** lx  
 Medián IDO 1210,6 lx

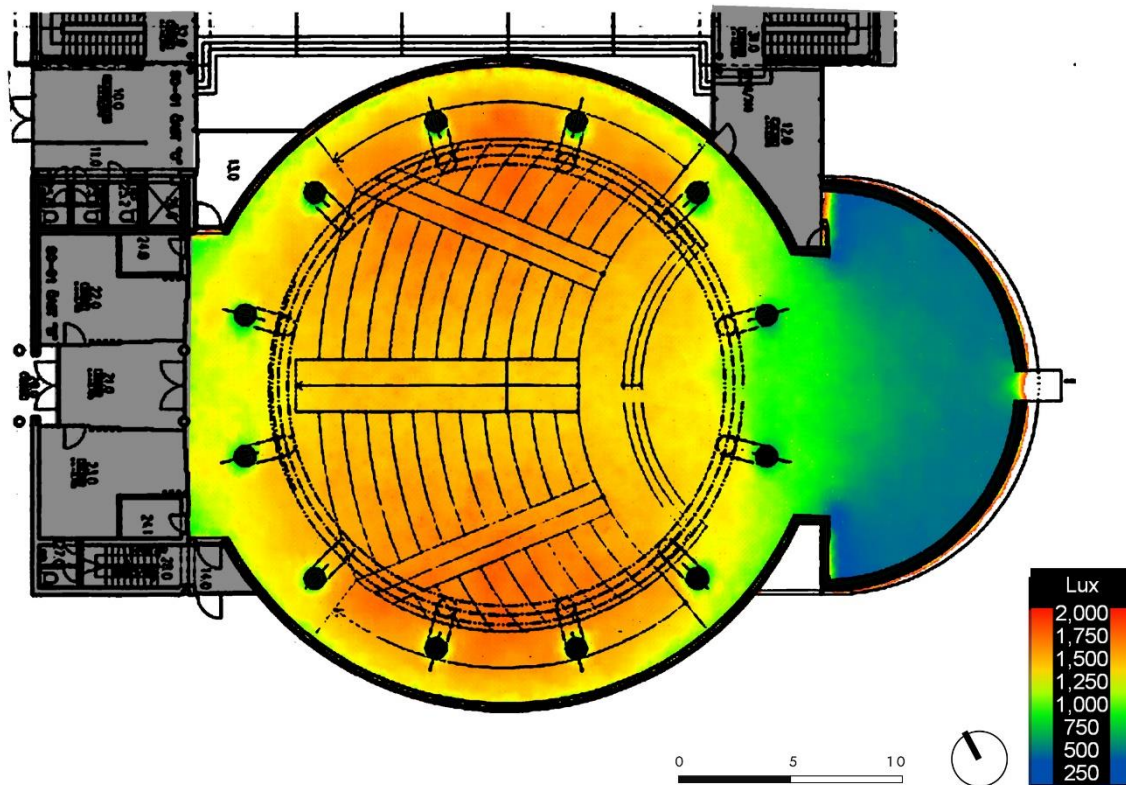
Minimální hodnota IDO 195,8 lx  
 Maximální hodnota IDO 8245,4 lx

Plocha liturgického prostoru 783,0 m<sup>2</sup>  
 Okenní plocha 930,0 m<sup>2</sup>

Poměr okenní plochy a lit. prostoru 1,19



Tabulka 28: Staré město, kostel sv. Ducha, výstupy měření

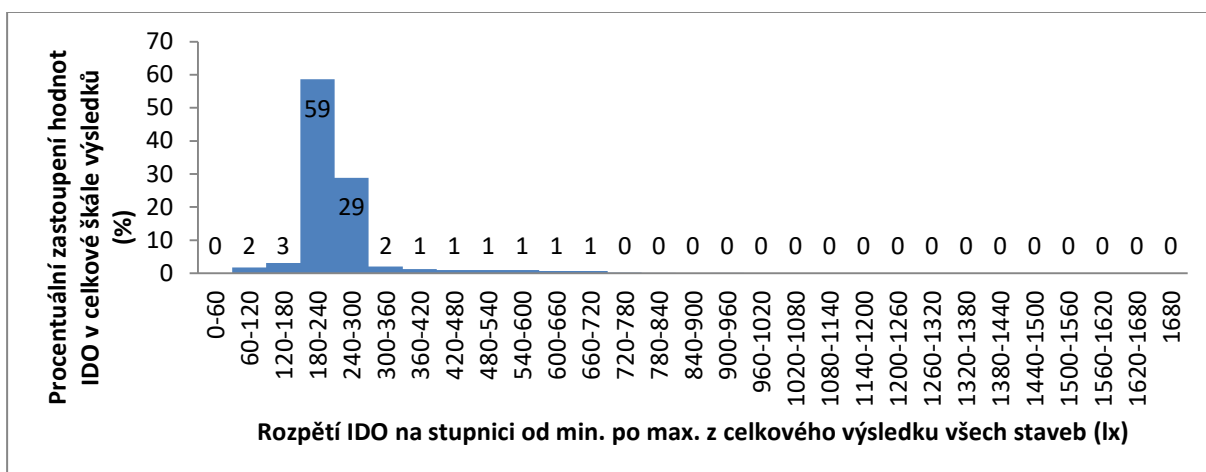


Kostel Svatého Ducha ve Starém Městě okresu Uherského Hradiště je z hlediska hodnocení nejvíce osvětlenou stavbou z měřených staveb. Průměrná hodnota IDO je 1114,0 lx a nejnižší naměřená hodnota je 195,8 lx. Tento kostel také má nejvyšší poměr okenní plochy na podlažní plochu liturgického prostoru, tj. 1,19; na m<sup>2</sup> podlažní plochy tak připadá celkem 1,19 m<sup>2</sup> plochy okenní.

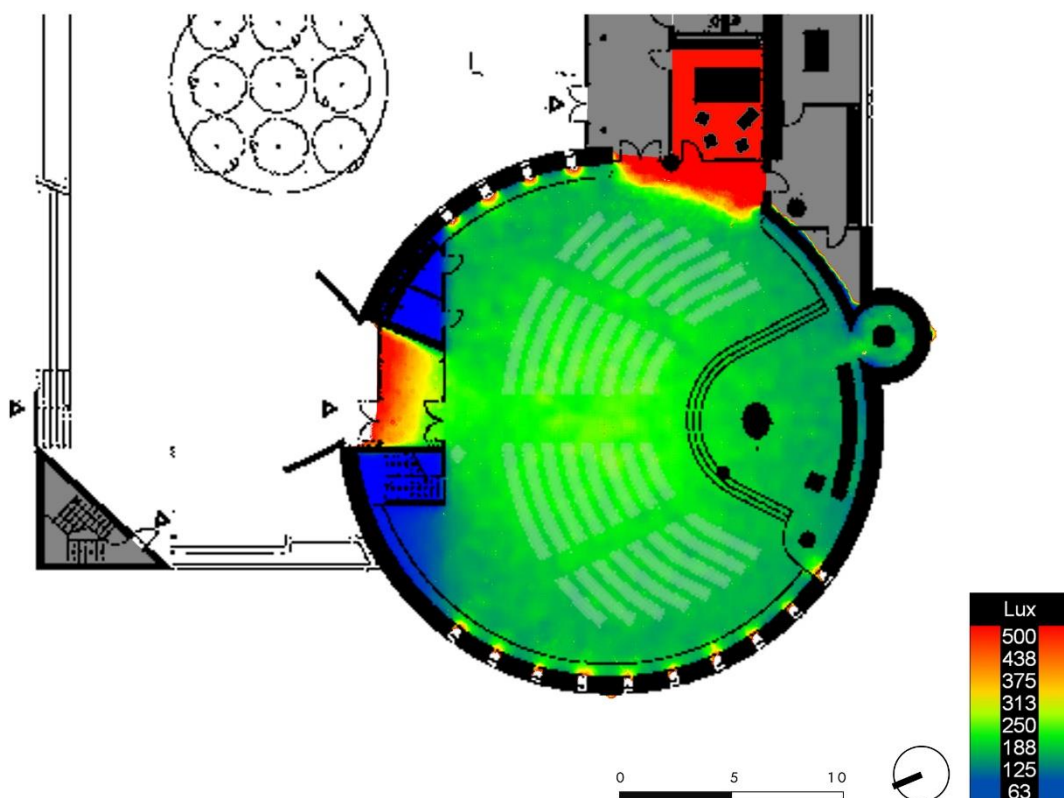
Pozoruhodné je také rozmístění světelnosti v interiéru kostela, je při něm kladen důraz na to, aby světlo dopadalo především do lodě, kde se shromažďuje věřící lid (1080–1680 lx), naproti tomu presbytář zůstává s výrazně nižší světelností (400–600 lx).

#### 6.1.18 BRNO – LESNÁ, SV. DUCHA

Průměrná hodnota IDO	185,0 lx
Medián IDO	167,7 lx
Minimální hodnota IDO	5,7 lx
Maximální hodnota IDO	881,2 lx
Plocha liturgického prostoru	419,6 m <sup>2</sup>
Okenní plocha	271,2 m <sup>2</sup>
Poměr okenní plochy a lit. prostoru	0,65



Tabulka 29: Brno, kostel na Lesné, výstupy měření

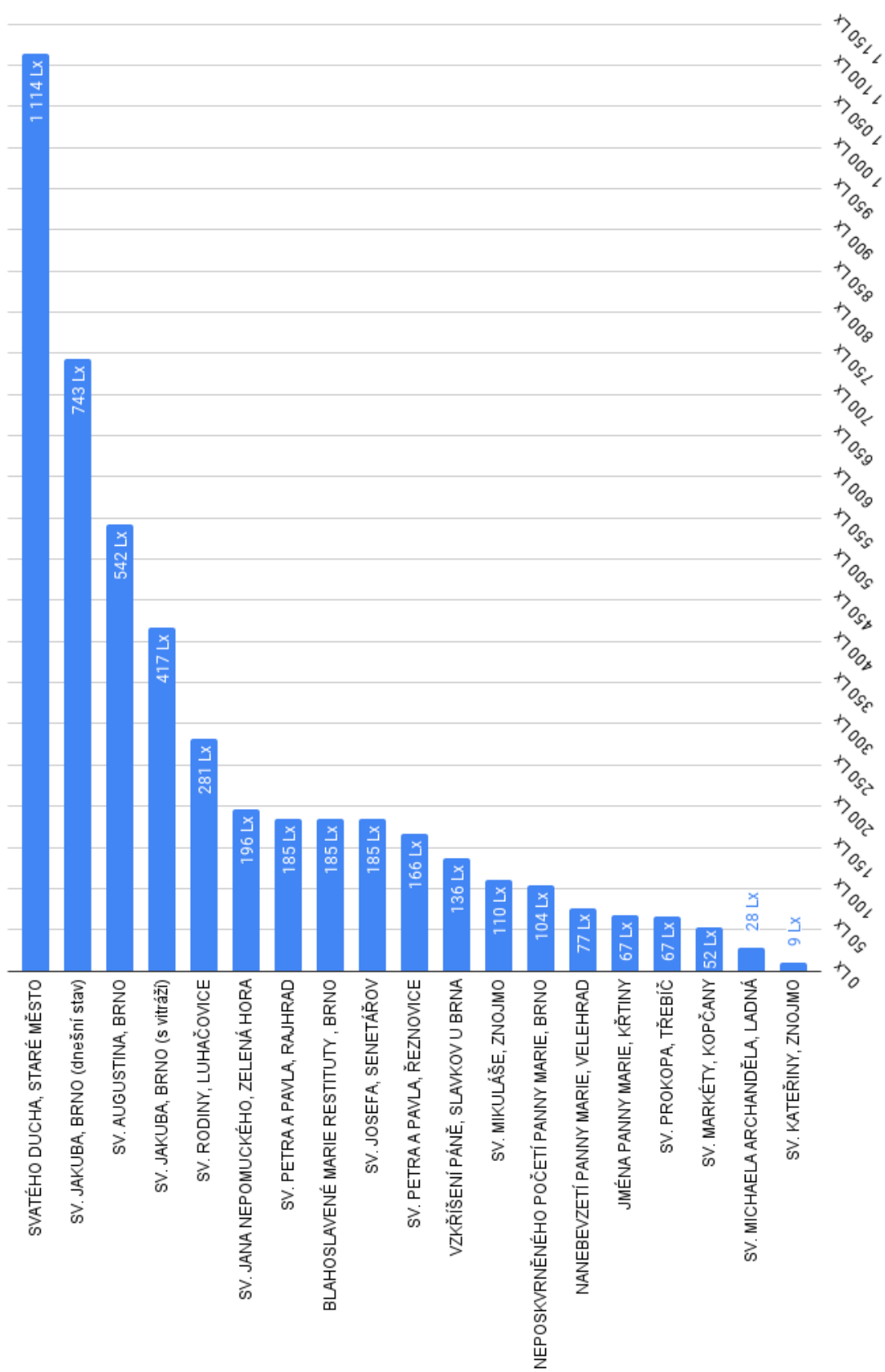


Novostavba kostela v Brně na Lesné od architektonického Atelieru Štěpán je další stavbou se zasvěcením k Duchu svatému a stejně jako kostel sv. Ducha ve Starém Městě je postaven na kruhovém půdorysu. Pozoruhodné je, že svatodušní motiv patrocina kostela je zvláště častý na přelomu tohoto a minulého století. Do jaké míry toto zasvěcení souvisí také s častěji používaným

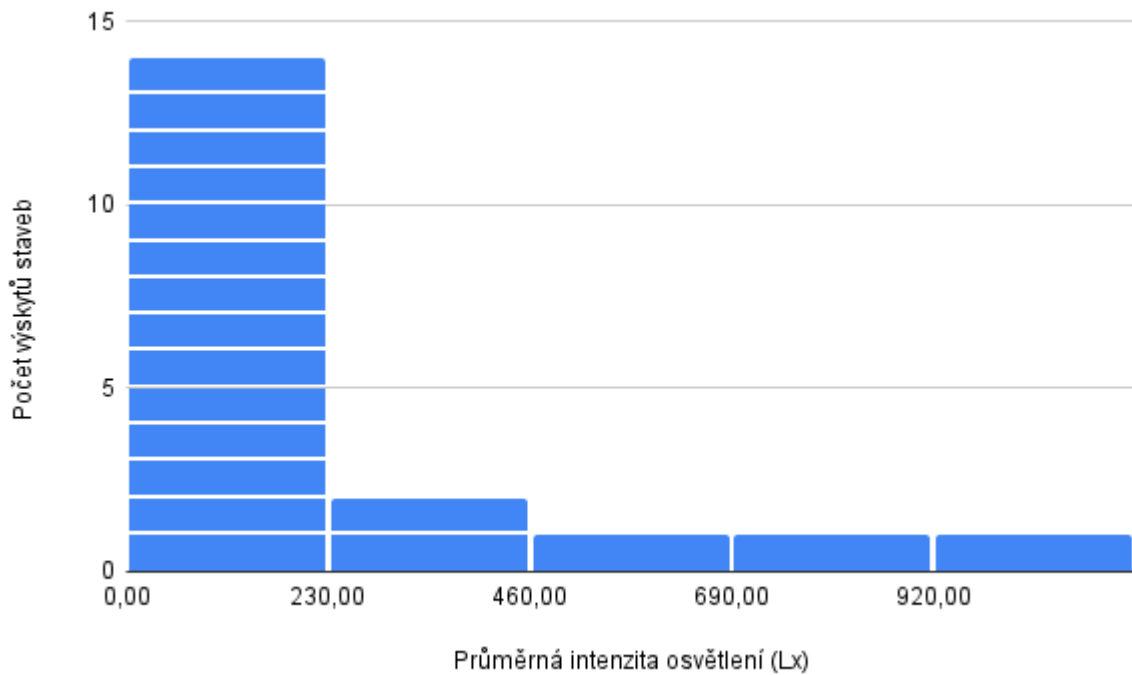
dispozičním rotundovým řešením, by bylo spíše otázkou pro hlubší vědeckou práci v teologickém oboru. Kostel je oproti kostelu sv. Ducha na Uherskohradištsku osvětlen výrazně nižší intenzitou. Přestože kostel má vysoký poměr prosklené plochy vůči podlažní ploše (0,65), tak průměrná hodnota IDO zde dosahuje jen 185 lx. Obvodová okenní plocha s barevnými skly osvětluje, podobně jako je tomu např. u chrámu Hagia Sophia, kupoli přímo a odrazem se sluneční záření dostává až do lodě kostela. Díky tomu může být vysoký podíl okenních ploch bez významného dopadu na zvýšení IDO.

Maxima hodnot se však nenachází ani v presbytáři či v lodi (obě tyto části jsou totiž zapojeny do jednoho tvarového celku), ale při vstupech. Tyto prostory vzhledem k tomu, že netvoří hlavní část liturgického prostoru, nebyly započteny do výsledných grafů. Hlavní vstup, který je prosklen, je částečně zastíněn dřevěným laťováním. Funkční oddělenost dětského koutku podtrhuje také zcela odlišná světelnost této prostory. Hodnota IDO zde dosahuje maxima kolem 1500 lx.

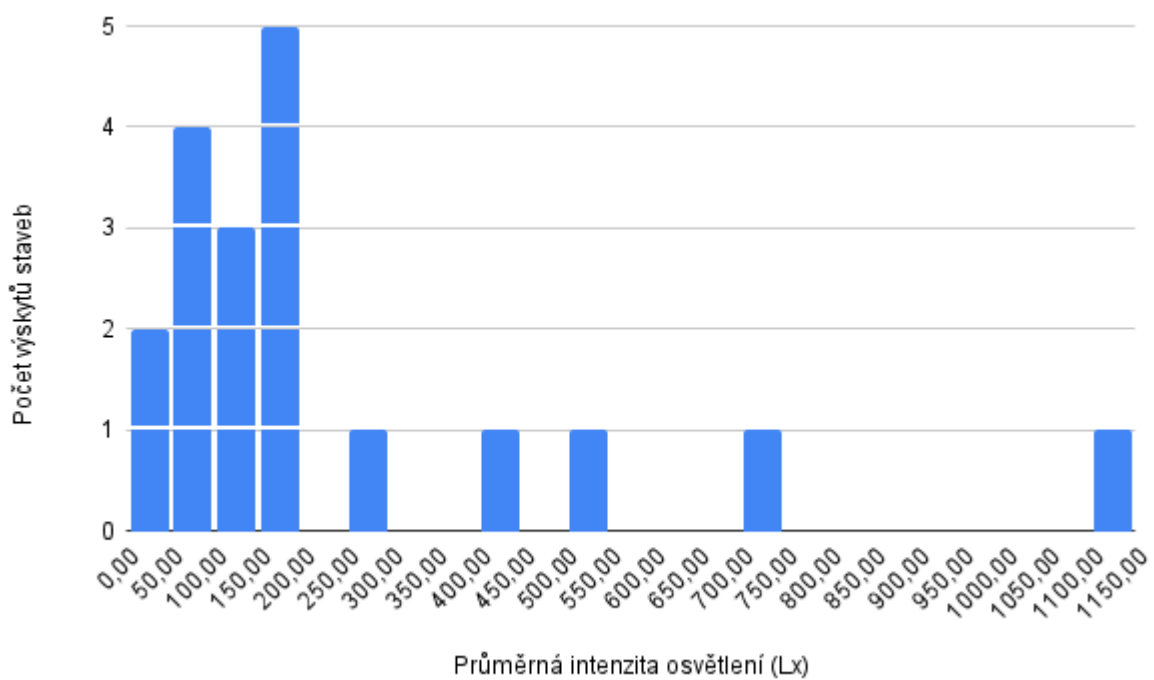
## 6.2 SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ



Tabulka 30: Shrnutí výsledků od nejvíce po nejméně osvětlené stavby



Tabulka 31: Rozdělení měřených vzorků staveb v intervalu 230 lx



Tabulka 32: Rozdělení měřených vzorků staveb v intervalu 50 lx

Počet	Z	Rozpětí (lx)	
2	10,5 %	0 – 50	Znojmo – sv. Kateřiny, Ladná
4	21,0 %	50 – 100	Kopčany, Třebíč, Křtiny, Velehrad
3	15,8 %	100 – 150	Brno – Neposkvrněné Početí, Znojmo–sv. Mikuláš, Slavkov
5	26,3 %	150 – 200	Řeznovice, Senetářov, Brno – bl. Restituty, Rajhrad, Zelená Hora
1	5,3 %	250 – 300	Luhačovice
1	5,3 %	300 – 500	Brno – sv. Jakub s vitráží
1	5,3 %	500 – 550	Brno – sv. Augustin
1	5,3 %	700 – 750	Brno – sv. Jakuba bez vitráží
1	5,3 %	1100 – 1150	Staré Město

**Tabulka 33: Souhrnná tabulka se zkrácenými názvy staveb**

Z tabulky rozdělení výsledků do skupin vyplývá, že nejsilnější zastoupení hodnocených staveb je v intervalu 150–200 lx. Jedná se o stavbu poutního kostela na Zelené Hoře, klášterní kostel sv. Petra a Pavla v Rajhradě, kostel bl. Marie Restituty na Lesné, kostel sv. Josefa v Senetářově a kostel sv. Petra a Pavla v Řeznovicích.

Nižší intenzitu osvětlení (100–150 lx) měly chrámy Vzkříšení Páně ve Slavkově u Brna, kostel sv. Mikuláše ve Znojmě a kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie.

Ve skupině staveb s intenzitou 50–100 lx byly basilika na Velehradě, poutní kostel Jména Panny Marie ve Křtinách, klášterní kostel sv. Prokopa v Třebíči a nejstarší hodnocená stavba – kostel sv. Markéty v Kopčanech.

Intenzitu v posledním intervalu 0–50 lx měly jen dvě hodnocené stavby – kostel sv. Michaela archanděla v Ladné a rotunda svaté Kateřiny ve Znojmě.

Ostatní stavby mají intervaly průměrných světelných podmínek od sebe vzdáleny více jak 200 lx a proto nebyly zařazeny do menších skupin.

## 6.2.2 VÝSLEDKY HODNOCENÍ VZHLEDEM K DATU POČÁTKU VÝSTAVBY

Následující kapitola se zabývá analýzou výsledku dat z pohledu časového zařazení staveb. Vzhledem ke komplikované historii většiny staveb, které se týkaly buď částečných úprav odrazivých povrchů (např. vestavěné barokní oltáře do gotických staveb apod.), nebo stavebních zásahů, které měly zásadní dopad na celkové pojetí stavby.

Z uvedených výsledků, které jsou seřazeny za sebou na časové ose, vyplývá, že základní interval napříč jednotlivými obdobími je orientačně 10–200 lx. Co se týče staveb, které byly realizovány do roku 1500, vyniká zejména kostel sv. Jakuba v Brně. Ten vzhledem k nadcházejícím stavebním a uměleckým úpravám byl hodnocen jak s matnými skly (743 lx), tak s případnými vitrážemi (417 lx). I přes osazení vitráží se průměrná hodnota IDO dostává do vyšší, zato minoritní třídy osvětlenosti.

Další méně významnou výjimkou z pohledu celku je kostel v Řeznovicích, který je hodnocen včetně pozdější barokní přístavby, která významně zvedá průměr IDO.

Barokní kostely se pohybují v rozmezí s intenzitou denního osvětlení přibližně v rozpětí 50–80 lx. Nedaleko toho je také průměrná hodnota osvětlení v kostele Vzkříšení Páně ve Slavkově u Brna (136 lx).

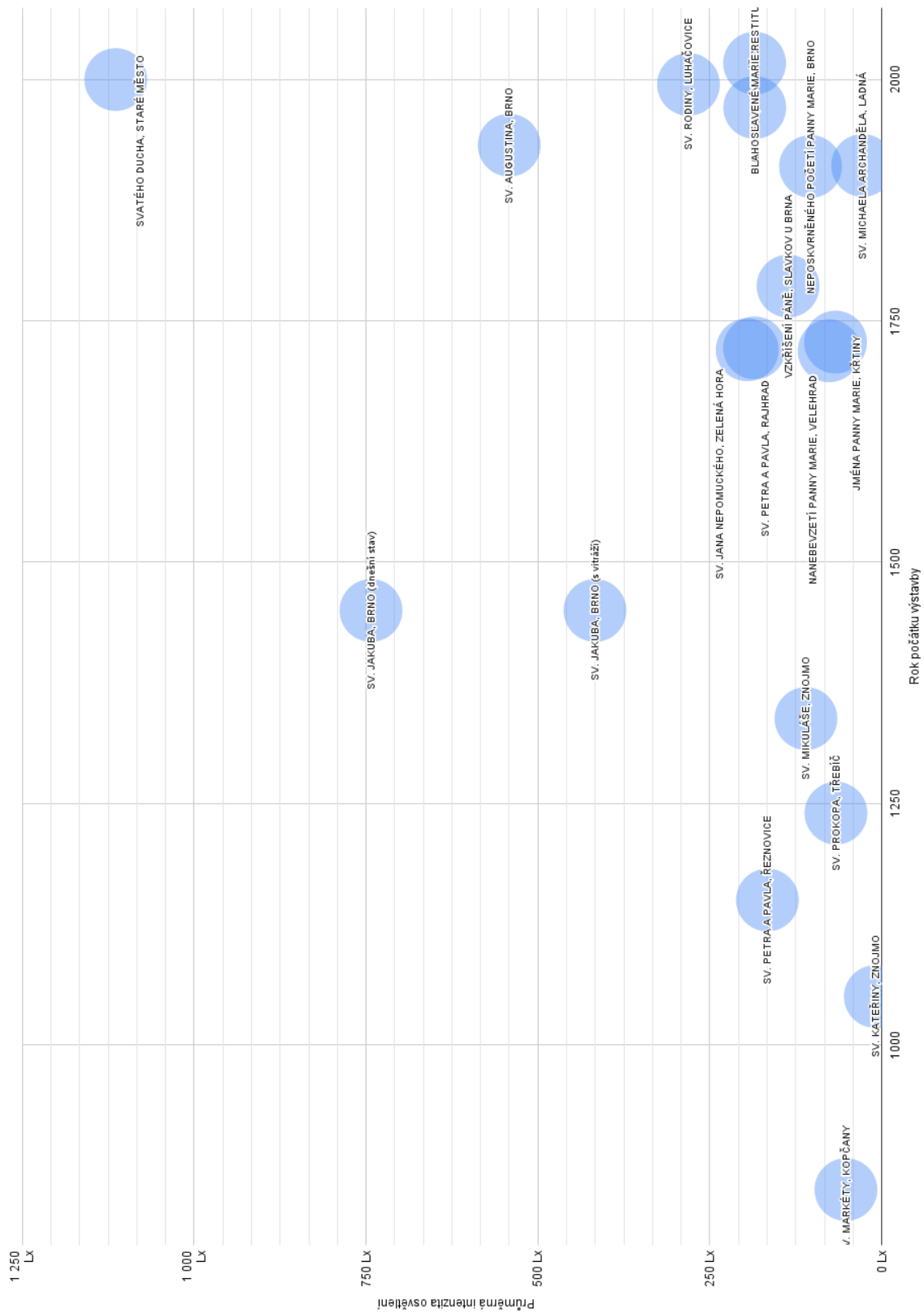
Samostatnou skupinu pak tvoří kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie v Brně (104 lx) a kostel sv. Michaela Archanděla v Ladné (28 lx). Potemnělé přítmi kostela v Ladné koresponduje dobově se světelnou atmosférou farního kostela v Brně na Křenové ulici. Vyšší intenzitu osvětlení v brněnském kostele způsobují zejména rozměrná vitrážová okna umístěná na východní a západní straně. Navíc dnešní stav, tj. na jižní straně bez barevných vitráží, způsobuje oproti původnímu návrhu intenzivnější světelné podmínky.

Blok staveb, které byly realizované v posledních sto letech, tvoří světelně nesourodou skupinu. Projevují se zde rozdílné tendence v přístupu k pojetí světla v architektonické tvorbě. Kostel blahoslavené Marie Restituty svým rozptýleným nepřímým světlem navazuje na tradiční koncept nízké hladiny osvětlenosti. Navíc horizontální pás ve vrchní části stavby rezonuje s architektonickou světelnou koncepcí barokních staveb – tj. světlo je přítomné v horní části stavby a nepřímo přes klenby (na Lesné kupoli) osvětluje rovnoměrně interiér. V rovině, kde se pohybují věřící, dopadá relativně málo světla, zato horní část chrámu je výrazněji osvětlena.

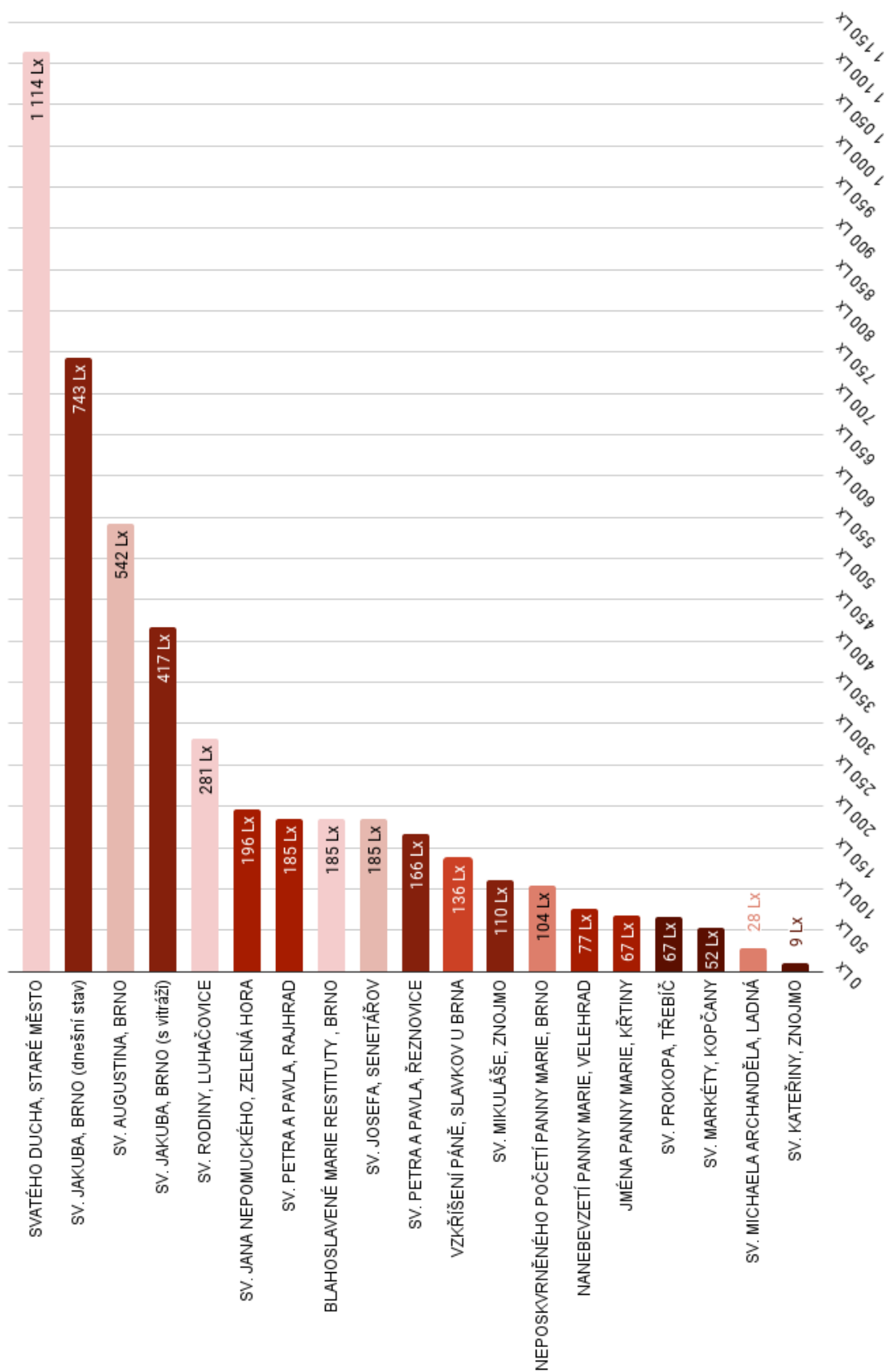
Naproti tomu je v této skupině extrém v podobě kostela ve Starém Městě u Uherského Hradiště (114 lx). Stavba architekta Goropevšeka je ukázkou vysoce osvětlené stavby. Zvláště rušivě může z pohledu ergonomie působit ostré slunce nízko nad horizontem v některém ročním období. Navíc může vznikat v krátkém časovém horizontu s ohledem na jas oblohy a působení přímého světla pocit tepelné a světelné nepohody.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Vzhledem k realizovaným novostavbám sakrálních staveb a současnému geopolitickému trendu by bylo dobré zvláštní pozornost věnovat nejen otázce použitých materiálů při výstavbě, ale také celkové stavební a energetické udržitelnosti s pohledem na realizovaná díla v delším časovém horizontu.

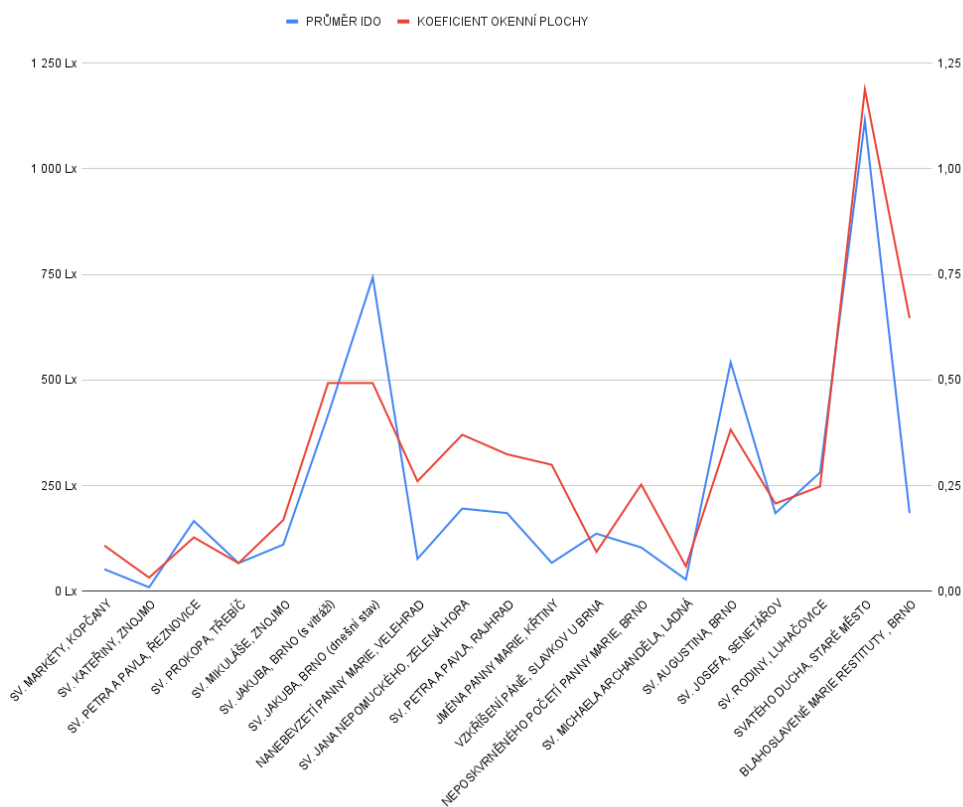


Tabulka 34: Seřazení výsledků průměrné intenzity osvětlení na časové ose



Tabulka 35: Seřazení od nejvíce po nejméně osvětlenou stavbu; čím světlejší barva sloupce, tím je stavba mladší

## 6.2.3 KOEFICIENT OKENNÍ PLOCHY A INTENZITA OSVĚTLENÍ



Tabulka 36: Korelace intenzity osvětlení vzhledem ke koeficientu okenní plochy

V tomto grafu je experimentálně sledována hodnota poměru okenní plochy vzhledem k ploše liturgického prostoru (pro účely této práce tzv. **koeficient prosklení**) a průměrná hodnota intenzity denního osvětlení. Z výsledků vyplývá, že můžeme zpravidla pozorovat vztah koeficientu prosklení vzhledem k intenzitě osvětlení. Nicméně samotný koeficient nevyjadřuje vztah k osvětlení ve všech případech správně. Záleží totiž zejména na způsobu osvětlení daného prostoru (např. zda se jedná o odražené světlo, zda okenní plochy se nacházejí vysoko nad úrovní podlahy, částečně také jaký typ zasklení byl zvolen apod.). Koeficient může sloužit spíše jako orientační kritérium při počátečních koncepčních úvahách při navrhování novostaveb sakrálních prostor, kde se z ekonomických důvodů budou významným způsobem zohledňovat energetické kritéria (energetická obálka stavby, tepelné ztráty obvodovými konstrukcemi apod.).

## 7 PŘÍNOS PRÁCE A JEJÍ VÝZNAM PRO PRAXI

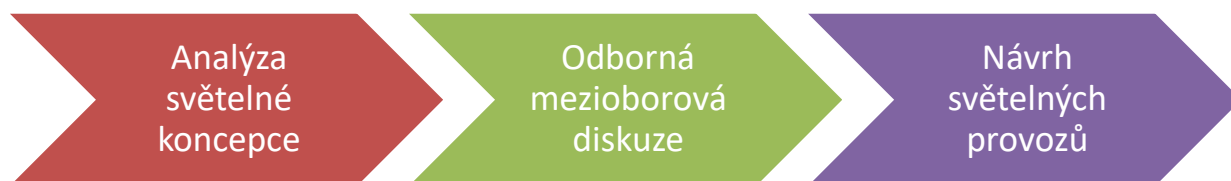
Vzhledem k provedené rešerši odborných článků, které se zaměřují na intenzitu přirozeného denního osvětlení v sakrálních stavbách, bylo zjištěno, že této problematice nebyla věnována patřičná pozornost. Tato práce přináší ucelenou metodiku hodnocení včetně nastavení volitelných parametrů tak, aby mohla být zdrojem pro další aplikaci v rámci architektonické praxe nebo v památkové péči.

### 7.1 APLIKACE VÝSLEDKŮ

Stavební úpravy nebo změna liturgického prostoru s sebou často přináší požadavek na zohlednění stávajícího osvětlení řešeného liturgického prostoru. Klíčovými otázkami v takovém případě jsou především způsob návrhu osvětlení jednotlivých prostor a za druhé určení intenzity osvětlení, které má být v liturgickém prostoru dosaženo. Výsledky této práce tak mohou posloužit jako orientační vodítko při zohledňování původní intenzity osvětlení.

### 7.2 ANALÝZA PŮVODNÍ SVĚTELNÉ KONCEPCE A PAMÁTKOVÁ PÉČE

V praxi by to pak mohlo znamenat i to, že by se při počátečním uvažování o návrhu nového umělého osvětlení buď ze strany zástupců památkové péče, nebo ze strany investora zpracovala v první fázi *analýza původní světelné koncepce*. Analýza by byla zpracována na základě vypracovaného metodického postupu, tak jak je v této práci popsáno, a sloužila by jako podklad pro další budoucí rozhodování, jak s hodnotami v daném konkrétním případě naložit. Nutno poznamenat, že při návrhu světelné techniky se v současnosti počítá s několika odlišnými provozy, kterým odpovídá i různá intenzita osvětlení (např. prohlídky, adorace, mše svatá, nouzové osvětlení apod.). Je pak na příslušných odborných garantech celého procesu, zda simulace původního osvětlení bude zahrnuta např. do režimu běžné prohlídky u významnějších staveb, např. katedrál, poutních míst či staveb typu *basilica minor*, nebo do režimu osvětlení každodenní mše svaté.



Obrázek 37: Zařazení *analýzy původní světelné koncepce* do procesu tvorby

Zařazení analýzy původní světelné koncepce do procesu tvorby v díle historického kontextu umožní širší odbornou diskuzi mezi zástupci památkové péče, investorem a architektem. Na tento fakt upozorňuje ve své disertační práci, zabývající se osvětlením, také Polomová (2003b, s. 80).

Při případné následné práci by stálo za pozornost zhodnocení stávajícího umělého osvětlení vzhledem k naměřeným hodnotám přirozeného denního osvětlení při použití stávající metodiky, a nakolik naměřené hodnoty mezi sebou korelují (CEI, 1993).

V rámci zásahu do historických liturgických prostorů je velmi nepravděpodobné, že tvůrci–architekti by v současné situaci sami dobrovolně podobnou analýzu sami od sebe zpracovávali. Větší důraz na požadavky původní světelnosti se dá očekávat od zástupců památkové péče, kterým je vlastní vztah k původnímu či historicky cennému kontextu upravované stavby. Dostatečnou informovaností o této problematice by se mohlo do odborného diskurzu vnést světlo k této tak neprávem opomíjené části světelného designu a vnímání symboliky světla v sakrální architektuře.

## 8 ZÁVĚR

Tato disertační práce si klade za cíl zhodnotit intenzitu denního osvětlení liturgického prostoru na vybraném vzorku referenčních staveb.

Osvětlení bylo úvodem nahlíženo také z širšího pohledu – psychologického, teologického, liturgického a ergonomického. V rámci práce byla popsána metodika hodnocení s použitím softwarů, které jsou volně dostupné pro studijní a soukromé účely. Bylo provedeno měření se zpracováním grafickým výsledků v půdorysu a proběhlo celkové hodnocení IDO. Metodika umožňuje hodnotit rozdílné stavby za stejných světelných podmínek a výsledky je tak možné mezi sebou porovnávat. Metoda disertační práce je použitelná také pro další architektonickou praxi při návrhu nových staveb, nových zásahů do historických staveb nebo při péči o zvláště památkově chráněné stavby.

Práce si kladla za vedlejší cíl zjistit, zda existuje jistá tendence v intenzitě osvětlení u hodnocených staveb. V rámci výsledků práce bylo zjištěno, že existují základní světelné skupiny staveb a mimo tyto skupiny existují solitérní výjimky. Práce klasifikovala jednotlivé skupiny a zohlednila výhody a nevýhody daných světelných podmínek. Měřením bylo dále zjištěno, že tendenci osvětlení vzhledem k časové ose není možné s jistou pravidelností pozorovat. K osvětlení a dobové práci s ním je nutné přistupovat s ohledem na širší znalosti dané problematiky a dobře posuzovat případné zásahy do světelných podmínek případ od případu.

Z výsledků měření je možné shrnout, že:

- Téměř 72,5 % staveb je osvětleno intenzitou osvětlení do 200 lx
- Vybrané stavby je možné povětšinou klasifikovat a řadit do skupin v rámci jednotlivých stavebních slohů, období
- Vzhledem k náročnosti tématu a stavebnímu vývoji sakrálních prostor nelze na hodnocených stavbách určit jasnou dějinnou vývojovou tendenci (stoupající, kolísající či klesající)
- Naproti tomu je možné shrnout, že druhý nejstarší příklad hodnocené stavby (rotunda sv. Kateřiny ve Znojmě) byl nejtmaší, druhý nejmladší hodnocený objekt (kostel sv. Ducha ve Starém Městě) byl ze všech objektů nejosvětlenější
- Stavby z jednotlivých stavebních epoch se nacházejí zpravidla ve skupinách, které mají mezi sebou rozmezí přibližně 150 lx

Výsledky práce a její metodika jsou aplikovatelné při návrhu nových liturgických prostor, při intervencích v historickém prostředí nebo při dlouhodobé péči o památkově chráněné stavby.

## 9 SUMMARY

The aim of this thesis was to evaluate the daylight intensity in the liturgical space on the selected churches in the region of South Moravia.

The daylight illuminance was observed from the point of view psychological, theological, liturgical and ergonomic. In this thesis was described the method of evaluating the daylight illuminance using the open-licensed softwares. Measurements with graphical results in plans of the liturgical spaces were done and results were compared each other. Used methodology makes possible to compare daylight illuminance of the sacred buildings from different eras. Method is useful for contemporary architectural work – planning new sacred buildings, new interventions in historical monuments affecting daylight illuminance, caring about the protected historical monuments.

The secondary aim of this work was to find out whether exists tendencies in the daylight illuminance of the sacred buildings in selected sample. Was found that selected churches can be divided in "daylight" groups (but out of the groups exists exceptions). The work classified each groups and took in consideration the advantages and disadvantages of the selected daylight groups. In the measurements was found that there is not any clear tendency in the approach to the daylight illuminance through centuries. To the daylight illuminance is necessary to attitude with wide knowledge of the field of related issues.

From the measurements is possible to conclude that:

- 72,5 % of the sacred buildings were illuminated by intensity down to 200 lx
- Selected buildings was possible to classified into the daylight groups by the related historical period
- There was no clear continuous tendency in the mean of the daylight illuminance through whole historical epocha (e.g. from dark to light spaces)
- In opposition was possible to declare that the oldest building was the darkest one, and second younger object was the most lightful one

The results and methodology of this work are applicable to the architectural practice – creating new liturgical spaces, intervening historical chapels and churches or protecting the cultural heritage.

## 10 CITOVANÁ LITERATURA

*Annuario Pontificio*, 2016. 1 ed. Vaticano: Libreria Editrice. ISBN 978-88-209-9747-2.

BENEDIKT XVI., 2006. *Duch liturgie*. Brno: Barrister & Principal. ISBN 8073640325.

BERDJAJEV, Nikolaj Aleksandrovič, 1995. *Smysl dějin: pokus o filosofii člověka a jeho osudu*. Praha: Institut pro středoevropskou kulturu a politiku. Oikúmené. ISBN 80-852-4191-9.

BERGER, Rupert, 2008. *Liturgický slovník*. 1. Praha: Vyšehrad. Teologie (Vyšehrad). ISBN 9788070219652.

BOTEK, Andrej, Róbert ERDÉLYI a Barbora VACHOVÁ, 2015. Varianty metodiky prezentácie hodnotných vrstiev a nálezov interiéru Kostola sv. Margity Antiochijskej v Kopčanoch. *Archaeologia historica*. 40(2), 661-681. ISSN 0231-5823. Dostupné z: doi:10.5817/AH2015-2-16

BRIXIUS, Laurent, 2010. *Google SketchUp Workshop: Modeling, Visualizing, and Illustrating*. 1. New York: Focal Press. ISBN 9781136127427.

BUTLER, Darrell a Paul BENER, 1987. Preferred Lighting Levels: Variability among Settings, Behaviors, and Individuals: Variability among Settings, Behaviors, and Individuals. *Environment and Behavior*. 19(6), 695-721. Dostupné také z: <http://eab.sagepub.com/content/19/6/695.abstract>

CAMPATELLI, Maria, 2007. *Il battesimo: ogni giorno alle fonti della vita nuova*. 1. Roma: Lipa. ISBN 9788889667088.

CEI, 1993. *Nota Pastorale, La progettazione di nuove chiese*. Roma: Commissione episcopale per la liturgia della CEI.

Corpus Scriptorum Christianorum Orientalium, 407: The Didascalia Apostolorum in Syriac, II, 1979. *Corpus Scriptorum Christianorum Orientalium*. 407, 127-272. ISSN 978-90-429-0448-4.

CUSTERS, PJM, YAW DE KORT, WA IJSSELSTEIJN a ME DE KRUIFF, 2010. Lighting in retail environments: Atmosphere perception in the real world: Atmosphere perception in the real world. *Lighting Research and Technology*. 42(3), 331-343. Dostupné také z: <http://lrt.sagepub.com/content/42/3/331.abstract>

ČBK, 2002. *Koncepce úprav liturgického prostoru*. Praha: Sekretariát České biskupské konference.

ČSN 73 0580 *Denní osvětlení budov: Část 1: Základní požadavky*, 2007. 1. vyd. Praha: Český normalizační institut.

DARULA, Stanislav a Richard KITTLER, 2002. *CIE general sky standard defining luminance distributions*.

DAVID, Petr a Vladimír SOUKUP, 2013. *1000 kostelů, klášterů a kaplí*. 1. vyd. Praha: Knižní klub. ISBN 978-802-4239-507.

*Daylight Visualizer* [online], 2016. Velux [cit. 2017-05-12]. Dostupné z: <http://www.velux.com/article/2016/daylight-visualizer>

DRÁPAL, Jaroslav a Olga DRÁPALOVÁ, 1989. *Architektonická kompozice: Výtvarná geometrie*. Brno. Učební skripta. VUT v Brně.

DVOŘÁKOVÁ, Kateřina, 2008. Orientace rotundy sv. Kateřiny ve Znojmě podle skutečného východu slunce: výsledky výzkumu zaměřeného na datování stavby a maleb, určení původního patrocina rotundy. *Ve službách archeologie*. (2), 48-54. ISSN 18025463.

DVOŘÁKOVÁ, Kateřina, 2012. *Rotunda svaté Kateřiny*. Vyd. 1. Znojmo: Jihomoravské muzeum ve Znojmě. ISBN 978-80-86974-10-1.

EVDOKIMOV, Paul, 1970. *L'art de l'icône: théologie de la beauté*. 1970. Desclée, De Brouwer. ISBN 9782220088587.

FEYERABEND, Karl, 1910. *Hebrew-English Pocket-Dictionary to the Old Testament*. 3. ed. Berlin: FONOLEXIKA LANGENSCHIEDT.

FILIP, Aleš, Petr POLÍVKA a Jiří ŠŤASTA, 2014. *Kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie na Křenové ulici v Brně*. Brno: Kartuziánské nakladatelství. ISBN 978-80-87864-10-4.

GERGEN, K.J., 1973. Deviance in the Dark. *Psychology today* [online]. (7), 129-130 [cit. 2016-11-22]. ISSN 00040002. Dostupné z: [doi:10.1007/s10508-013-0170-5](https://doi.org/10.1007/s10508-013-0170-5)

GIFFORD, Robert, 1988. Light, decor, arousal, comfort and communication. *Journal of Environmental Psychology*. 8(3), 177-189. ISSN 02724944. Dostupné z: [doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0272-4944\(88\)80008-2](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(88)80008-2)

GORDANA, Gavrić a Tadić MILUTIN, 2012. Orientation of medieval churches of Morava school. *Glasnik Srpskog Geografskog Društva* [online]. 92(1), 185-202 [cit. 2016-11-22]. ISSN 03503593. Dostupné z: [doi:10.2298/GSGD1201185T](https://doi.org/10.2298/GSGD1201185T)

HANÁK, Jan. Tady bude kostel, soudruzi!. In: *Český rozhlas* [online zvukový záznam]. Praha: Český rozhlas [cit. 2018-08-31]. Dostupné z: <https://prehraovac.rozhlas.cz/audio/3596558>

HIRŠ, Jan, 2007. *Vývoj kostela sv. Mikuláše ve Znojmě a jeho církevního okrsku v průběhu staletí*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Bohuslav Klíma.

- Historie kostela v Řeznovicích. In: *Kostel v Řeznovicích* [online]. Řeznovice: ŘKF Řeznovice [cit. 2018-08-29]. Dostupné z: <https://kostelreznovice.tradice.net/historie/>
- HNILICA, Ondřej, 2016. *Analýza konstrukčních - mikroklimatických kritérií románské rotundy* [online]. Brno [cit. 2022-08-12]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/137880>. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Milan Vlček.
- HORYNA, Mojmír, 2009. *Kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře*. 1. Telč: Národní památkový ústav - územní odborné pracoviště v Telči. ISBN 978-80-904240-0-5.
- HORYNA, Mojmír, Jan ROYT a Vladimír HYHLÍK, 1993. *Křtiny: poutní kostel Jména Panny Marie*. 1. Velehrad: Historická společnost Starý Velehrad. Církevní památky.
- CHALUPA, Pavel, 1989. Vitraj a vitráž. *Naše řeč*. **72(2)**, 110-112.
- CHIOU, Yun-Shang a Pei-Chung HUANG, 2015. An HDRi-based data acquisition system for the exterior luminous environment in the daylight simulation model. *Solar Energy* [online]. Elsevier Ltd, (111), 104-117 [cit. 2016-11-22]. ISSN 0038092X. Dostupné z: [doi:10.1016/j.solener.2014.10.032](https://doi.org/10.1016/j.solener.2014.10.032)
- ILLUMINAZIONE, Reggiani, 1998. *Luce e chiese*. Sovico, s. 169.
- INANICI, Mehlika, 2010. Evaluation of High Dynamic Range Image-Based Sky Models in Lighting Simulation. *Leukos* [online]. New York: Taylor, **7(2)**, 69-84 [cit. 2016-11-03]. ISSN 15502724. Dostupné z: [doi:10.1582/LEUKOS.2010.07.02001](https://doi.org/10.1582/LEUKOS.2010.07.02001)
- INANICI, Mehlika, 2013. *13th International Building Performance Simulation Association: Dynamic daylighting simulations from static high dynamic range imagery*. 1. Chambery: International Building Performance Simulation Association. ISBN 9781629939988.
- Jeruzalémská bible: Písmo svaté vydané Jeruzalémskou biblickou školou*, 2009. 1. Přeložil František X. HALAS, přeložil Dagmar HALASOVÁ. Praha: Krystal OP. ISBN 9788071952893.
- JOHNSON, Robert a Leslie DOWNING, 1979. Deindividuation and valence of cues: Effects on prosocial and antisocial behavior.: Effects on prosocial and antisocial behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*. US: American Psychological Association, **37(9)**, 1532-1538. Dostupné z: [doi:10.1037/0022-3514.37.9.1532](https://doi.org/10.1037/0022-3514.37.9.1532)
- KASOF, Joseph, 2002. Indoor lighting preferences and bulimic behavior: an individual differences approach. *Personality and Individual Differences* [online]. Elsevier Ltd, **32(3)**, 383-400 [cit. 2016-11-22]. ISSN 01918869. Dostupné z: [doi:10.1016/S0191-8869\(01\)00023-X](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00023-X)
- Katechismus katolické církve*, 2002. Vyd. 2., dopl. a opr., v Karmelitánském nakl. 1. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 8071924733.

- KITTLER, R. a S. DARULA, 2015. The simultaneous occurrence and relationship of sunlight and skylight under ISO/CIE standard sky types. *Lighting Research and Technology*. 2015(47), 565-580. Dostupné z: doi:10.1177/1477153514538883
- KOBAYASHI, Shigeo, Masao INUI a Yoshiki NAKAMURA, 2001. Preferred Illuminance Non-Uniformity of Interior Ambient Lighting. *Journal of Light & Visual Environment*. 25(2), 264-275. Dostupné z: doi:10.2150/jlve.25.2\_64
- KOČIANOVÁ, Markéta, 2009. *Majetkové poměry benediktinského kláštera v Rajhradě ve středověku*. Brno. Diplomní práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Tomáš Borovský. Kopčany – Pamatková zóna: Zásady ochrany památkového územia, 2014. In: *Pamiatkový urad Slovenskej republiky* [online]. Trnava: <https://www.pamiatky.sk> [cit. 2018-08-29]. Dostupné z: [https://www.pamiatky.sk/Content/PZ\\_ZASADY/Kopcany/0101-Kop-text.pdf](https://www.pamiatky.sk/Content/PZ_ZASADY/Kopcany/0101-Kop-text.pdf)
- KOPEČEK, Pavel, 2004. *Slavení křesťanského tajemství: Stručný úvod do liturgiky*. 1. vydání. Brno: Biskupství brněnské.
- KOPEČEK, Pavel, 2006. L'orientamento della preghiera liturgica nei primi secoli. In: GASPARI, Paolo. *Antiche vie all'eternità: Colloquium internazionale sugli aspetti dell'ascesi nei primi secoli del cristianesimo*. Udine: C.I.R.F. Università degli Studi di Udine, s. 192-209. ISBN 978-88-75418-055-0.
- KOPEČEK, Pavel, 2013. *Liturgie a architektura: moderní sakrální architektura v Čechách a na Moravě*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 9788024439594.
- Krásné slovo otce Špidlíka: Teologie ikony [zvukový záznam na DVD]*, 2014. 1. vyd. Olomouc: Refugium Velehrad-Roma.
- KROUPA, Jiří, 2006. *Umělci, objednatelé a styl: studie z dějin umění*. Vyd. 1. Brno: Barrister & Principal. Dějiny a teorie umění. ISBN 80-7364-036-8.
- KROUPA, Petr, 1996. Farní kostel sv. Mikuláše ve Znojmě. *Průzkumy památek. = Denkmalforschung. = Historical Monuments' Research & Documentation*. Praha: Památkový ústav středních Čech 3, (2), 73-100.
- KŘIVOVÁ, Petra, 2011. *Památník písemnictví na Moravě v letech 2005-2010*. Brno. Magisterská diplomová práce. Masarykova univerzita. Vedoucí práce Pavel Holman.
- KUNETKA, František, 2004. *Eucharistie v křesťanské antice*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 8024409208.
- LANG, Uwe, 2010. *Obrácení k Pánu: orientace liturgické modlitby*. Vyd. 1. Olomouc: Matice cyrilometodějská. ISBN 9788072663408.

LDA – *LumiDisp* [online], 2017. Brno: Vysoké učení technické v Brně [cit. 2018-08-28]. Dostupné z: <http://www.lumidisp.eu/>

LUNDA, Jakub, 2012. *Kostel sv. Bartoloměje v Brně-Žebětíně a jeho přestavba ve 20. století*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta,. Vedoucí práce Aleš Filip.

MANAV, Banu, 2007. An experimental study on the appraisal of the visual environment at offices in relation to colour temperature and illuminance. *Building and Environment* [online]. Elsevier Ltd, 42(2), 979-983 [cit. 2016-10-21]. ISSN 03601323. Dostupné z: doi:10.1016/j.buildenv.2005.10.022

MARDALJEVIC, John, 2015. Illumination and conservation: a case study evaluation of daylight exposure for an artwork displayed in an historic building. In: MARDALJEVIC, John. *Proceedings of the 28th Session of the CIE, Manchester, United Kingdom, 28 June – 4 July 2015*. 1. Manchester: CIE, s. 363-372. ISBN 978-3-902842-55-8.

MAREK, Jakub a Petr SKŘEHOT, 2009. *Základy aplikované ergonomie*. Vyd. 1. Praha: VÚBP. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-58-6.

MATĚJEK, Marek a Pavel KOPEČEK, 2011. *Benediktini ve středověku*. 1. Třebíč: Vivat Academia. ISBN 9788087385104.

MATOUŠEK, Jiří, 2001. *Denní osvětlení budov: komentované vydání normy ČSN 730580-1*. 1. Praha: Český normalizační institut. ISBN 80-7283-060-0.

MIQUEL, Pierre, 1971. Théologie de l'icône. In: *Dictionnaire de spiritualité*. Paris: Beauchesne, s. 1229-1230. ISBN 9782701014234.

MIWA, Yoshiko a Kazunori HANYU, 2006. The Effects of Interior Design on Communication and Impressions of a Counselor in a Counseling Room. *Environment and Behavior*. 38(4), 484-502. Dostupné také z: <http://eab.sagepub.com/content/38/4/484.abstract>

MUSILOVÁ, Markéta, 2009. *Světelné zdroje a ergonomie vidění*. Brno. Bakalářská práce. Masarykova univerzita.

NOVÁKOVÁ, Marcela, 2011. *Chrám a kostel v Čech, Moravě a Slezsku*. 1. Praha: Reader's Digest. ISBN 9788074061813.

*Ordo missae rubricae et Calendarium Romanum: missale Romanum ex decreto sacrosancti oecumenici concilii Vaticani II. instauratum auctoritate Pauli PP. VI. promulgatum*, 1969. 1. Bratislava: Cirkevné nakladateľstvo.

OSOLSOBĚ, Jana, 2006. Od historismů ke konstruktivismu: Architekt Vladimír Fischer, raná tvorba. In: *Bulletin Moravské galerie v Brně*. Brno: Moravská galerie, s. 231-240. ISBN 80-7027-160-4. ISSN 0231-5793.

OSOLSOBĚ, Jana a Aleš FILIP, ed., 2009. Stylové proměny sakrálních staveb Vladimíra Fischera. In: SCHMIDT, Norbert a Aleš FILIP. *Dům Boží a brána nebe ve 20. století: studie o sakrální architektuře*. 1. Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury, s. 98 - 124. ISBN 978-80-7325-197-0.

POLOMOVÁ, Beata, 2003b. *Vývoj liturgického priestoru v 20. storočí: Uplatnenie svetla v jeho architektúre*. Bratislava. Disertační práce. Slovenská Technická univerzita v Bratislave.

POLOMOVÁ, Beata, 2003a. *Vývoj liturgického priestoru ve 20. storočí – uplatnenie svetla v jeho architektúre*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislavě.

PROKOPOVÁ, Lenka, 2015. *Návrh a ověření metodiky osvětlení pomocí světlovodů*. Praha. Disertační práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Bošová Daniela.

Sacrosanctum Concilium: Konstituce o posvátné liturgii. In: *La Santa Sede* [online]. Vatikán [cit. 2022-06-28]. Dostupné z: [https://www.vatican.va/archive/hist\\_councils/ii\\_vatican\\_council/documents/vat-ii\\_const\\_19631204\\_sacrosanctum-concilium\\_cs.html](https://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19631204_sacrosanctum-concilium_cs.html)

SAMEK, Bohumil, 1994. *Umělecké památky Moravy a Slezska: 1. svazek*. 1. Praha: Academia. ISBN 80-200-0473-4.

SAMEK, Bohumil, 1999. *Umělecké památky Moravy a Slezska*. Vyd. 1. Praha: Academia. ISBN 80-200-0695-8.

SARAH, Robert, 2016. Sacra Liturgia conference. In: *Catholic Herald* [online]. London: Catholic Herald [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.catholicherald.co.uk/news/2016/07/12/full-text-cardinal-sarah-at-sacra-liturgia-conference/>

SCORDATO, Bernardo, 2004. *Il duomo di Monreale: architettura di luce e icona*. 1. San Martino delle Scale: Abadir. ISBN 8887727147.

SENDER, Egon, 2010. *Ikony Krista: víra, umění, liturgie, teologie*. 1. české vyd. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. Studium (Karmelitánské nakladatelství). ISBN 9788071953982.

SENDER, Egon, 2011. *Ikona - obraz Neviditelného: prvky teologie, estetiky a techniky*. 1. Olomouc: Refugium Velehrad-Roma. Slovo a obraz (Refugium Velehrad-Roma). ISBN 9788074120954.

SIMMONS, Christopher, 2008. *Fiat lux: climatic considerations in medieval stained glass aesthetics*. Montreal. Disertace. Department of Atmospheric and Oceanic Sciences McGill University.

SOKANSKÝ, Karel, Tomáš NOVÁK, Marek BÁLSKÝ et al., 2011. *Světelná technika*. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 255 s. : il. ISBN 9788001049419.

- SPINAZZÈ, Eva, 2016. *La luce nell'architettura sacra: spazio e orientazione nelle chiese del X-XII secolo tra Romandie e Toscana / Eva Spinazzè ; con una introduzione di Xavier Barral i Altet e di Manuela Incerti*. 1. Frankfurt am Main: Peter Lang. ISBN 3631668384.
- STEIDLE, Anna, Eva-Verena HANKE a Lioba WERTH, 2013b. In *The Dark We Cooperate: The Situated Nature of Procedural Embodiment: The Situated Nature of Procedural Embodiment. Social Cognition*. Guilford Publications Inc, **31**(2), 275-300. ISSN 0278016x. Dostupné z: doi:10.1521/soco.2013.31.2.275
- STEIDLE, Anna a Lioba WERTH, 2013a. Freedom from constraints: Darkness and dim illumination promote creativity. *Journal of Environmental Psychology* [online]. **35**, 67-80 [cit. 2015-10-29]. ISSN 02724944. Dostupné z: doi:10.1016/j.jenvp.2013.05.003
- STEIDLE, Anna a Lioba WERTH, 2014. In the spotlight: Brightness increases self-awareness and reflective self-regulation. *Journal of Environmental Psychology* [online]. Elsevier India Pvt Ltd, **39**, 40-50 [cit. 2016-11-22]. ISSN 02724944. Dostupné z: doi:10.1016/j.jenvp.2013.12.007
- Středověká liturgie a architektura benediktinských klášterů, 2011. In: KOPEČEK, Pavel. *Benediktini ve středověku*. 1. Třebíč: Vivat Academia, s. 149-174. ISBN 978-80-87385-10-4.
- ŠIDLOVSKÝ, Evermod Gejza, ed., 1991. *Svět liturgie: slovník základní církevní terminologie*. 1. ed. Ilustroval Petr CHOTĚBOR. Praha: Klášter premonstrátů na Strahově. ISBN 8085245124.
- ŠINDAR, Jiří, 2007. *Putování po poutních místech Čech, Moravy a Slezska*. 1. vyd. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 978-807-1951-025.
- ŠLÉGR, Jan, ed., 2015. *Český misál*. 1. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 9788071958109.
- ŠMIDA, Vladimír, 2008. *Skládání fotografií stejné scény s různou expozicí, HDR*. Brno: Vysoké učení technické v Brně. Fakulta informačních technologií.
- ŠPIDLÍK, Tomáš, 1999. *Spiritualita křesťanského Východu: modlitba*. Vyd. 1. Velehrad: Refugium Velehrad-Roma. ISBN 8086045331.
- ŠPIDLÍK, Tomáš, 2000. *Prameny světla*. Vyd. 2. Velehrad: Refugium Velehrad-Roma. ISBN 80-86045-41-2.
- ŠPIDLÍK, Tomáš a Marko Ivan RUPNIK, 2008. *Nové cesty pastorální teologie: krása jako východisko*. Olomouc: Refugium Velehrad-Roma. Současné otázky. ISBN 978-80-86715-97-1.
- ŠŤASTA, Jiří, 2014. Ikonografická koncepce výzdoby. In: FILIP, Aleš a Jiří ŠŤASTA. *Kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie na Křenové ulici v Brně*. 1. Brno: Kartuziánské nakladatelství, s. 38 - 44. ISBN 978-80-87864-10-4.

- ŠŤASTA, Jiří, 2017. Orientace kostelů po druhém vatikánském koncilu na území brněnské diecéze. In: *JUNIORSTAV 2017*. Brno: VUT v Brně, s. 24. ISBN 978802145462.
- ŠŤASTA, Jiří, 2017. O vhodném množství světla v sakrální architektuře. *Světlo: Časopis pro světlo a osvětlování*. Praha: FCC Public s.r.o., 20(1), 18–19. ISSN 1212-0812.
- VAVERKA, Jiří, 2001. *Nové kostely a kaple z konce 20. století v České republice*. 1. Kostelní Vydří: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 80-7192-539-X.
- WAGNER, Richard, Jan NOVÁK, 1900. *Tristan a Isolda*. 1. Praha: Umělecká beseda. Operní libreta.
- WEIGLOVÁ, Jiřina a Jan KAŇKA, 2005. *Stavební fyzika 10: denní osvětlení a oslunění budov*. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 8001031276.
- ZAPLETALOVÁ, Dana, 1966. Několik poznámek k Velkomoravskému Rajhradu. In: *Brno v minulosti a dnes: sborník příspěvků k dějinám a výstavbě Brna*. 1. Brno: Krajské nakladatelství, s. 13 - 31. ISBN 80-902931-7-4. ISSN 0524-689X.
- ZHONG, Chen-Bo, Vanessa BOHNS a Francesca GINO, 2010. Good Lamps Are the Best Police: Darkness Increases Dishonesty and Self-Interested Behavior: Darkness Increases Dishonesty and Self-Interested Behavior. *Psychological Science*. 21(3), 311-314. Dostupné také z: <http://pss.sagepub.com/content/21/3/311.abstract>
- ZOUHAR, Petr a Lenka ZOUHAROVÁ, 2011. *Kostel sv. Josefa v Senetářově: 1971 - 2011*. 1. Senetářov: Římskokatolická farnost Jedovnice.
- (ZEP), ed., Redakce ZVUT.CZ, 2016. Nápad z VUT. *Zvut.cz*. Dostupné také z: <https://zvut.cz/napady-objevy/napady-a-objevy-f38103/zarizeni-ktre-jednim-stiskem-zmeri-jas-nema-zatim-ve-svete-obdoby-d116019>

## 11 DEFINICE POJMŮ

<i>(přirozené) denní osvětlení</i>	Jedná se o přímé sluneční světlo v kombinaci s rozptýleným oblohovým světlem.
<i>světelný tok</i>	Světelný tok $\Phi_v$ představuje zářivý tok $\Phi_e$ , který je posuzován ze strany citlivosti lidského oka. Říká nám, kolik světelné energie vyzáří zdroj do svého okolí. Jednotkou světelného toku je lumen (lm) (Sokanský, 2011, s. 13) (Prokopová, 2015, s. 28).
<i>svítivost</i>	Svítivost je světelně technická veličina, která popisuje dopad světelného záření do prostoru. Parametricky popisuje, kolik světelného toku vydá světelný zdroj v prostorovém úhlu do jistého směru. Jednotkou svítivosti je kandela (cd) (Sokanský, 2011, s. 15) (Prokopová, 2015, s. 29).
<i>jas</i>	Jas je definovaná jako měrná veličina svítivosti. Jas je určen plošnou a prostorovou hustotou světelného toku a záleží na poloze pozorovatele a na směru jeho pohledu. Nezáleží, zda jas pochází ze svazku paprsků, zdroje záření, anebo je odražen od libovolné plochy (Sokanský, 2011, s. 20). Označuje se písmenem L a udává se v $\text{cd}/\text{m}^2$ (kandelách na $\text{m}^2$ ) (Prokopová, 2015, s. 30).
<i>osvětlenost, intenzita denního osvětlení</i>	Udává hodnotu světelného toku dopadajícího na jednotkovou plochu ( $1 \text{ m}^2$ ) a je vyjadřována v jednotkách luxů (lx) (Sokanský, 2011, s. 18).
<i>činitel denní osvětlenosti</i>	Činitel denní osvětlenosti D (%) je kvantitativním kritériem při hodnocení osvětlenosti denním světlem. Definuje se jako poměr osvětlenosti E (lx) roviny interiéru k současné horizontální exteriérové osvětlenosti $E_h$ (lx) (Sokanský, 2011, s. 83) (Prokopová, 2015, s. 34).
<i>high dynamic range imaging, vysoce dynamický rozsah</i>	Technologie používána dnes běžně u nových digitálních fotoaparátů, která dovoluje skládat do jednoho obrazu stejnou fotografii s různou dobou expozice. Ve světelné

<i>zobrazení</i>	technice je technologie užívána zvláště pro hodnocení rozložení a intenzity světelného jasů.
<i>vitřáž</i>	Označuje zasklení okenní plochy a je nadřazené slovu <i>vitřaj</i> , které se občas v literatuře rozlišuje pro označení vyšších uměleckých kvalit realizovaného zasklení. Vitřáž nemusí mít vyšší umělecké kvality (Chalupa, 1989, s. 110–112). Pro účely této práce se používá jednotně slovo vitřáž.
<i>Církev</i>	S ohledem na regionální kontext této práce a staveb, které jsou zde hodnoceny, je míněna Katolická církev s římskokatolickým ritem slavení liturgie.  Nicméně teologické aspekty a jejich praxe jsou platné také pro Církev v širším smyslu slova (současně apoštolskou, katolickou a ortodoxní). Katolickou církev, tj. tu, která je v plné jednotě s římským biskupem, tvoří jedna západní církev tzv. římskokatolická a zbylých 23 církví východních (Anuario Pontificio, 2016). Proto jsou v této práci zmíněny i takové aspekty, které v církvi římskokatolické jsou již částečně opomenuty či potlačeny, nicméně platné a aktuální u zbylých katolických církví.
<i>ekklésia</i>	Kde se křesťané shromažďují, tam se děje církev, proto řec. ekklésia označuje obec svolanou Pánem (Berger, 2008, s. 447).
<i>presbytář</i>	Místo, ze kterého vede presbyterát bohoslužebné shromáždění. Závěr a vyvrcholení liturgického prostoru, kde je umístěn oltář, ambon, zpravidla také svatostánek, sedadlo pro presbytera a další příslušující (Šidlovský, 1991, s. 35). Presbytář je místo určené pro slavení liturgie presbyterem
<i>liturgie</i>	Etymologicky je slovo liturgie (řec. λειτουργία) složeno ze dvou řeckých slov: <i>leitōs</i> (patřící lidu) a <i>ergon</i> (práce, čin). Encyklika <i>Mediator Dei</i> z roku 1947 definuje liturgii jako: „integrální kult mystického těla Kristova“ a také jako: „vykonávání Kristova kněžství skrze církev.“ Liturgie je dle Kopečka výkon Kristova kněžství, jímž se aktualizuje spása

člověka a na druhé straně oslava Boží vnějšími znameními dle platného řádu církve (Kopeček, 2004, s. 5). Liturgie slouží k posvěcení člověka a oslavě Boží. „Liturgická činnost je založena na aktivní přítomnosti Ducha svatého, který skrze ni jedná,“ a dále Kopeček (2004, s. 7) popisuje, že: „liturgie není souhrnem předpisů, rubrika ceremonií, je pramenem a vrcholem veškeré činnosti církve.“

#### *liturgický prostor*

Liturgickým prostorem je v této práci míněn prostor lodě (hlavní i boční), transept a presbytář. Do hodnocení osvětlení nejsou zahrnuty prostory určené jako zázemí – tj. sklady, sakristie, vstupy (zádveří hlavní a boční), ani ochozy v patře nebo vyvýšený kůr.

#### *Eucharistie*

Kristem ustanovená hostina přijímání Těla a Krve Páně na památku jeho umučení a vzkříšení, konaná církví jako díkůvzdání, alternativně označována jako Nejsvětější oběť či Svaté přijímání. Kristova vykupitelská oběť je v ní trvale přítomná a účinná. K eucharistii může přistoupit ten, kdo byl nejdříve křtem ponořen do Kristovy smrti a má tak naději na vzkříšení, kdo byl pomazán svatým křížmem za dědice a krále a kdo žije bez těžkého hříchu. Eucharistie je vrcholem liturgického života Církve.

## 11.1 OBECNÉ ZKRATKY A BIBLICKÉ CITACE

### Obecné zkratky

ČDO	činitel denní osvětlenosti
HDRl	angl. high dynamic range imaging, čes. vysoce dynamický rozsah zobrazení
IDO	intenzita denního osvětlení
čes.	česky
lat.	latinsky
řec.	řecky
hebr.	hebrejsky

Citace jsou převzaty z českého tzv. jeruzalémského překladu bible (Jeruzalémská bible, 2009).

### Zkratky užitých biblických starozákonních knih

Gn	Genesis (1. Mojžíšova)	Dan	Daniel
Ex	Exodus (2. Mojžíšova)	Oz	Ozeáš
Lv	Levitikus (3. Mojžíšova)	Př	Příslloví
Iz	Izajáš	1 Mak	1. Makabejská
Jer	Jeremjáš	2 Mak	2. Makabejská
Pláč	Žalozpěvy, Nářky	Zach	Zacharjáš
Bar	Baruch	Mal	Malachiáš
Ez	Ezechiel	Ž	Žalmy

### Zkratky biblických novozákonních knih

Mt	Matouš	2 Kor	2. list Korintánům
Mk	Marek	2 Petr	2. list Petrův
Lk	Lukáš	Gal	List Galatánům
Jan	Jan	Ef	List Efezanům
Sk	Skutky apoštolů	1 Jan	1. list Janův
1 Tim	1. list Timoteovi	2 Jan	2. list Janův
2 Tim	2. list Timoteovi	Flp	List Filipánům
Tit	List Titovi	3 Jan	3. list Janův
Flm	List Filemonovi	Kol	List Kolosanům
Žid	List Židům	Jud	List Judův
Řím	List Římanům	1 Te	1. list Tesalonickým
Jak	List Jakubův	2 Te	2. list Tesalonickým
1 Kor	1. list Korintánům	Zj	Zjevení Janovo (Apokalypsa)
1 Petr	1. list Petrův		

## 12 SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH

Obrázek 1: Kristus dobrý pastýř, katakomby sv. Priscilly, Řím, druhá polovina 3. století .....	15
Obrázek 2: Baptisterium Ortodoxních, Ravenna, první polovina 5. století.....	16
Obrázek 3: Capella dei Scrovegni, Giotto, 14. století.....	18
Obrázek 4: Freska na stropě chrámu Il Gesu, Řím, konec 16. století.....	19
Obrázek 5: Kupole v kostele Sant Ignazio, Řím, r. 1650.....	20
Obrázek 6: Autoportrét se dvěma kruhy, Rembrandt, detail, 1665–1669.....	21
Obrázek 7: Katedrála v Rouen – ranní efekt, Monet, 1894 .....	22
Obrázek 8: Pohled na presbytář kostela sv. Augustina v Brně za pomoci jasového analyzátoru LDA–LumiDisp.....	46
Obrázek 9: Pohled boční část hlavní lodě pomocí jasového analyzátoru.....	47
Obrázek 10: Pohled z boční lodě směrem k oltáři.....	47
Obrázek 11: Jasový snímek vitráží nad hlavním oltářem s kontrastním zobrazením dřevěné konstrukce stropu.....	48
Obrázek 12: Ukázka měření ČDO v práci Simmonse (Fiat lux) v katedrále ve Štrasburku .....	49
Obrázek 13: Diagram procesu realizace nového osvětlení liturgického prostoru .....	52
Obrázek 14: Ideální diagram vazeb .....	53
Obrázek 15: Kaple Všech svatých v Řezně .....	59
Obrázek 16: Půdorys kostela sv. Mikuláše ve Znojmě .....	60
Obrázek 17: Podélný řez kostelem sv. Mikuláše.....	61
Obrázek 18: Pohled na čelní fasádu.....	61
Obrázek 19: ukázka modelace poutního kostela na Zelené hoře v modelovém prostředí Sketchup .....	71
Obrázek 20: Tabulka odraznosti materiálů získaných měření v laboratoři .....	72
Obrázek 21: Směrné hodnoty uvedené v ČSN 73 0580-1, s. 16 .....	73
Obrázek 22: Směrné hodnoty činitele odrazu světla dle ČSN 73 0580, s. 21 .....	74
Obrázek 23: Ukázka importu modelu poutního kostela na Zelené Hoře .....	76
Obrázek 24: Model kostela sv. Jana Nepomuckého na Zeleného hoře s vyznačenou sítí měřících bodů v úrovni 1,5m nad podlahou .....	77
Obrázek 25: Náhled na nastavení časového období výpočtu.....	78
Obrázek 26: Ukázka výsledku měření v rámci výsledné tabulky softwaru Velux.....	79
Obrázek 27: Ukázka výsledků z měření ve formátu souboru s koncovkou .js.....	79
Obrázek 28 Převodník dat výsledků měření ze souboru .js do .xls.....	80

Obrázek 29: Náhled na model vzorové místnosti vytvořený v programu Sketchup.....	81
Obrázek 30: Varianta 1, diagram IDO .....	82
Obrázek 31: Varianta 2, diagram IDO .....	82
Obrázek 32: Varianta 3, diagram IDO .....	83
Obrázek 33: Varianta 4, diagram IDO .....	84
Obrázek 34: Varianta 5, diagram IDO .....	84
Obrázek 35: Srovnání dvou variant, vlevo původní světelné koncepce s vitrážemi na jižní i severní straně a současného stavu s chybějícími vitrážemi na jižní straně .....	109
Obrázek 36: Pohled na osvětlení křtitelnice denním světlem, zdroj <a href="https://galileo.rajce.idnes.cz/Senetarov%2C_kostel_sv._Josefa_1969-1971_arch._L._Kolek/">https://galileo.rajce.idnes.cz/Senetarov%2C_kostel_sv._Josefa_1969-1971_arch._L._Kolek/</a> , cit. 10.4.2022.....	114
Obrázek 37: Zařazení <i>analýzy původní světelné koncepce</i> do procesu tvorby .....	127

## 13 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vztah mezi osvětlenostmi bezprostředního okolí a osvětlenosti místa zrakového úkolu, ČSN EN 12 464-1, s.16.....	39
Tabulka 2: Požadavky normy na administrativní prostory (kanceláře) – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022).....	41
Tabulka 3: Požadavky normy na veřejné prostory – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022).....	41
Tabulka 4: Požadavky normy na vzdělávací prostory – vybrané řádky (ČSN EN 12464-1:2022).....	42
Tabulka 5: Seznam staveb zahrnutých do měření.....	56
Tabulka 6: Odraznost použitých materiálů v simulovaných modelech.....	74
Tabulka 7: Prostupnost použitých materiálů v simulovaných modelech.....	74
Tabulka 8: Zhodnocení výsledků experimentu .....	85
Tabulka 9: kostel sv. Markéty, Kopčany, výstupy měření.....	86
Tabulka 10: Znojmo, rotunda sv. Kateřiny, výstupy měření.....	88
Tabulka 11: Řeznovice, kostel sv. Petra a Pavla, výstupy měření.....	90
Tabulka 12: Třebíč, kostel sv. Prokopa, výstupy měření.....	91
Tabulka 13: Znojmo, kostel sv. Mikuláše, výstupy měření.....	93
Tabulka 14: Brno, kostel sv. Jakuba, výstupy měření.....	94
Tabulka 15: Brno, kostel sv. Jakuba s plánovanými vitrážemi, výstupy měření.....	96
Tabulka 16: Grafické srovnání kostela s případnými vitrážemi a současného zasklení.....	97
Tabulka 17: Žďár nad Sázavou, kostel sv. Jana Nepomuckého, výstupy měření.....	97
Tabulka 18: Rajhrad, klášterní basilika sv. Petra a Pavla, výstupy měření.....	99
Tabulka 19: Grafické hodnocení IDO s původně plánovanými okny v závěru presbytáře (nerealizováno) .....	100
Tabulka 20: Křtiny, poutní kostel Jména Panny Marie, výstupy měření.....	101
Tabulka 21: Velehrad, Nanebevzetí Panny Marie, výstupy měření.....	103
Tabulka 22: Slavkov u Brna, kostel Vzkříšení Páně, výstupy měření.....	104
Tabulka 23: Rajhrad, klášterní basilika sv. Petra a Pavla, výstupy měření.....	106
Tabulka 24: Brno, kostel Neposkvrněného Početí Panny Marie, výstupy měření.....	108
Tabulka 25: Brno, kostel sv. Augustina, výstupy měření .....	110
Tabulka 26: Senetářov, kostel sv. Josefa, výstupy měření .....	112
Tabulka 27: Luhačovice, kostel sv. Rodiny, výstupy měření.....	115
Tabulka 28: Staré město, kostel sv. Ducha, výstupy měření.....	116
Tabulka 29: Brno, kostel na Lesné, výstupy měření.....	118
Tabulka 30: Shrnutí výsledků od nejvíce po nejméně osvětlené stavby.....	120

Tabulka 31: Rozdělení měřených vzorků staveb v intervalu 230 lx.....	121
Tabulka 32: Rozdělení měřených vzorků staveb v intervalu 50 lx.....	121
Tabulka 33: Souhrnná tabulka se zkrácenými názvy staveb.....	122
Tabulka 34: Seřazení výsledků průměrné intenzity osvětlení na časové ose.....	124
Tabulka 35: Seřazení od nejvíce po nejméně osvětlenou stavbu; čím světlejší barva sloupce, tím je stavba mladší.....	125
Tabulka 36: Korelace intenzity osvětlení vzhledem ke koeficientu okenní plochy.....	126