

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



DIPLOMOVÁ PRÁCE

VYPRACOVALA:

BC. LUCIA PETRÁŠOVÁ

AKADEMICKÝ ROK:

2023/2024

VEDOUCÍ PRÁCE:

ING. MICHAL KOVÁŘÍK

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Petrášová</u>	Jméno: <u>Lucia</u>	Osobní číslo: <u>484594</u>
Zadávací katedra: <u>K 122 - Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>SI - Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>L - Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Adaptace stavebního trhu na certifikaci LEED V4.1</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Adaptation of the construction market to LEED V4.1 certification</u>	
Pokyny pro vypracování:	
V teoretické části:	
Certifikační systémy budov v České republice. Úvod do certifikace LEED a jejího systému hodnocení. Představení kreditu Low-Emitting Materials, jeho kategorií a požadavků. Srovnání verze 4 a verze 4.1.	
V praktické části:	
Představení realizovaného projektu, jeho účelu a rozsahu. Výčet subdodávek, pro které je nutné vyžádat testování a certifikáty. Volba kategorií, ve kterých se bude tento kredit plnit. Proces získávání dokumentů od subdodavatelů. Vyplnění kalkulátoru na kredit Low-Emitting Materials a výsledné zhodnocení.	
Seznam doporučené literatury:	
Kubba Sam: LEED v4 Practices, Certification, and Accreditation Handbook, Elsevier - Health Sciences Division 2015	
Koralturk A. Togay: LEED Green Associate V4 Exam Complete Study Guide (Second Edition), Lightning Source Inc 2023	
Heather C. McCombs: LEED Green Associate Exam™ Preparation Guide 1st Edition, American Technical Publishers 2014	
Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov, Ing. Daniela Danešová, Ing. Tomáš Kupsa, Ing. Viktor Zwiener, Ph.D.: Certifikační systémy budov v České republice, 2012	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Michal Kovářik</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>25.09.2023</u>	Termín odevzdání DP v IS KOS: <u>8. 1. 2024</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího diplomové práce Ing. Michala Kovářika. Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne 05.01.2024

Bc. Lucia Petrášová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu Ing. Michalovi Kováříkovi za jeho cenné připomínky, rady a odborné vedení. Dále děkuji panu Ing. Janu Chlubnovi za spolupráci, vstřícnost, a poskytnuté podklady pro vypracování praktické části diplomové práce.

Adaptace stavebního trhu na certifikaci LEED V4.1

Adaptation of the construction market to
LEED V4.1 certification

Anotace

Hlavním cílem této diplomové práce je prozkoumat míru, do jaké se stavební odvětví dokázalo přizpůsobit nové verzi Certifikace LEED v4.1 a přijmout nové standardy a postupy, které tato aktualizovaná verze přináší. Teoretická část je věnována Certifikaci LEED obecně, od jejích cílů přes hodnotící kategorie až po samotný certifikační proces. Také je zde představen kredit Low-Emitting Materials a změny, ke kterým v nové verzi tohoto kreditu došlo. Praktická část práce je zaměřena na aplikaci teoretických poznatků v praxi a na samotné vyhodnocení míry adaptace stavebního trhu. Hlavní náplní této části je kompletní zpracování vybraného kreditu, závěrečné zhodnocení a diskuse ke zjištěným faktům. Dále jsou zde formulována doporučení pro stavební firmy, projektanty a ostatní účastníky stavebního trhu, jak se efektivně přizpůsobit novým požadavkům certifikace LEED v4.1 a využít je ve prospěch svých projektů.

Klíčová slova:

Udržitelná výstavba, LEED certifikace, Environmentální dopad, Kvalita vnitřního prostředí, Nízkoemisní materiály, Udržitelné stavební standardy, Životní prostředí, Stavební trh, Analýza, Globální udržitelnost, Evropské normy, Koordinátor certifikace

Abstract:

The main objective of this thesis is to examine the extent to which the building industry has been able to adapt to the new version of LEED v4.1 certification and adopt the new standards and practices that this updated version brings. The theoretical part is devoted to LEED Certification in general, from its objectives, through the assessment categories, to the certification process itself. I will introduce the Low-Emitting Materials credit and the changes that have occurred in the new version of this credit. The practical part of the thesis is focused on the application of theoretical knowledge in practice and on the evaluation of the degree of adaptation of the construction market. The key element of this part is the complete processing of the chosen credit, as well as the final evaluation and discussion of the findings. It also provides recommendations for construction companies, designers, and other construction market participants on how to effectively adapt to the new LEED v4.1 certification requirements and use them to benefit their projects.

Keywords:

Sustainable Building, LEED Certification, Environmental Impact, Indoor Environmental Quality, Low-Emission Materials, Sustainable Building Standards, Environment, Construction market, Analysis, Global sustainability, European standards, Certification coordinator

Seznam použitých zkratk

LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
VOC	Volatile organic compound (Těkavé organické sloučeniny)
LEED BD+C	LEED for Building Design and Construction (LEED pro navrhování a výstavbu budov)
S&C	Shell and Core (Plášť a jádro)
USGBC	U.S. Green Building Council
GBCI	Green Business Certification Inc.
MPR	Minimální programové požadavky
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Německá rada pro šetrnou výstavbu)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

Obsah

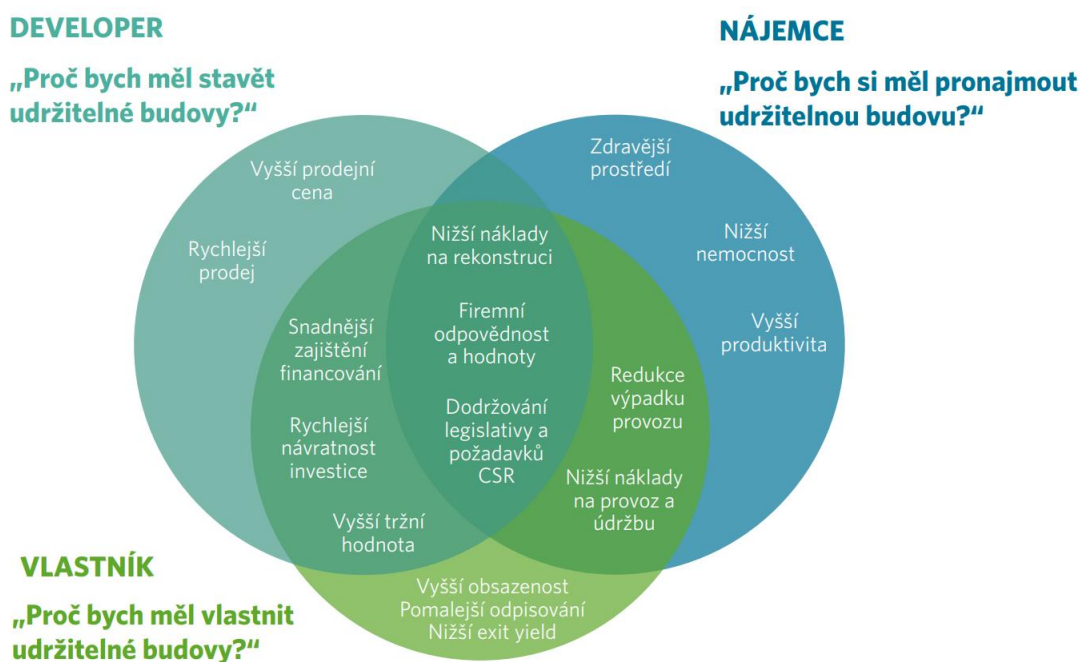
1. Úvod	11
2. Certifikace udržitelnosti staveb LEED	13
2.1 Hodnotící kategorie	13
2.2 Koordinátor certifikace	15
2.3 Minimální požadavky programu.....	16
2.4 Proces certifikace	16
2.5 Příklady certifikovaných budov v České republice	18
2.6 Další certifikační systémy v České republice	20
2.6.1 Certifikace BREEAM	20
2.6.2 Certifikace SBToolCZ	24
2.6.3 Certifikace WELL	27
3. Kredit Low-Emitting Materials	28
3.1 Škodlivost vybraných látek	29
3.2 Produktové kategorie	30
3.3 Nízkoemisní kritéria	34
4. Zpracování kreditu Low-Emitting Materials.....	35
4.1 Specifikace projektu pro testování LEED verze 4.1	35
4.2 Požadavky certifikace LEED na subdodavatele	36
4.3 Důležité aspekty při zpracování kreditu	37
4.4 Výběr produktových kategorií	39
4.5 Poptávání požadovaných dokumentů a certifikátů	40
4.5.1 Barvy a nátěry	41
4.5.2 Lepidla a tmely	41
4.5.3 Podlahoviny	42

4.5.4	Stěnové panely	42
4.5.5	Nábytek.....	42
4.5.6	Kompozitní dřevo.....	43
4.6	Zhodnocení úspěšnosti procesu poptávání dokumentů	44
4.7	Vymáhání dokumentů od subdodavatelů	46
4.8	Vyplnění kalkulátoru na kredit Low-Emitting Materials	46
5.	Výsledky zpracování kreditu a zpětná vazba z LEED	49
6.	Diskuse a doporučení pro další projekty.....	51
6.1	Nové požadavky a změny v certifikaci.....	51
6.2	Školení projektového týmu a rozdělení rolí	51
6.3	Zvýšená komunikace se subdodavateli	52
6.4	Uplatnění sankcí při neplnění smluvních závazků.....	52
6.5	Proaktivní vyhledávání bezemisních materiálů.....	52
7.	Závěr.....	53
	Zdroje a použitá literatura	54
	Seznam obrázků	58
	Seznam tabulek.....	59
	Seznam příloh.....	60

1. Úvod

Současný trend ve stavebnictví směřuje k trvale udržitelnému rozvoji a moderní požadavky na stavby již nezahrnují pouze energetickou úspornost, ale také sociální a environmentální aspekty. Od investorů, vlastníků budov a nájemníků, je proto stále častěji vyžadováno, aby objekt, jehož jsou majiteli nebo v němž rezidují, byl certifikován právě z hlediska udržitelnosti. Certifikace udržitelnosti budov se tak během poslední dekády staly standardem pro hodnocení environmentálního dopadu staveb. Díky nim získáváme jistotu, že budova, ve které žijeme nebo pracujeme, je navržena a provozována s ohledem na životní prostředí a ekonomickou efektivitu.

Když se mluví o certifikaci budov, mnozí si možná nedokáží představit, co to v praxi znamená. Certifikace budov je sofistikovaný systém hodnocení několika klíčových faktorů, jež ovlivňují udržitelnost a ekologický dopad stavby. Mezi tyto faktory se řadí umístění budovy a její vliv na okolí, použití lokálních materiálů, efektivní hospodaření s vodou, kvalita vnitřního prostředí, míra inovací v oblasti udržitelné výstavby, sociální aspekty apod. Během procesu certifikace je každý z těchto faktorů pečlivě analyzován a ohodnocen podle předepsaných kritérií. Nejčastěji jsou certifikovány novostavby a existující budovy, lze však certifikovat i jiné typy projektů. Certifikáty jsou udělovány nezávislými certifikačními instituty, čímž je zajištěna objektivita a transparentnost celého procesu certifikace.



Obrázek 1 - Benefity certifikace budov [23]

První certifikační systém byl uveden na trh již v roce 1990 a jednalo se o britský BREEAM. Do nynějška jím bylo certifikováno přes 200 tisíc objektů. O deset let později vznikla ve Spojených státech amerických certifikace LEED. V roce 2009 se k nim přidala německá certifikace DGNB a o necelý rok později i ryze česká certifikace SBToolCZ. Benjamínkem v certifikačních systémech je certifikace WELL, která se zaměřuje výlučně na lidské zdraví a pohodlí. V současnosti je v České republice v evidenci přes 200 certifikovaných budov, a to zejména certifikačními systémy BREEAM a LEED. Malý podíl má český SBToolCZ a pouze jediná budova je certifikována německým DGNB. V roce 2019 představila U.S. Green Building Council (USGBC) novou verzi svého certifikačního systému LEED v4.1. S ohledem na dosavadní aplikaci a zpětnou vazbu od profesionálů v oblasti udržitelného stavitelství byly zavedeny nové kredity a upraveny prahové hodnoty a požadavky stávajících kreditů tak, aby bylo zajištěno, že tyto kredity budou reálně dosažitelné. Tato zpětná vazba odhalila několik klíčových oblastí, které vyžadovaly aktualizaci, aby byl certifikační proces flexibilnější a přístupnější pro širší spektrum projektů.

LEED v4.1 byl koncipován s ambicí zajistit, aby všechny zúčastněné strany (developer, správce nemovitosti, nájemci) měly prospěch z udržitelného designu, výstavby, provozu a výkonnosti budovy. Je kladen větší důraz na používání materiálů bez toxických látek s cílem zajistit čistší vzduch v interiérech, což by mělo přispět ke zvýšení produktivity a soustředění pracovníků a ke snížení výskytu respiračních onemocnění u obyvatel budov.[16] Je důležité zmínit, že všechny projekty registrované ve verzi 4, mají kdykoliv možnost nahradit kredity v4.1 namísto kreditů v4 tak, jak to projektový tým uzná za vhodné. Tato skutečnost umožňuje manuálně vybírat takové kredity, které jsou pro projekt nejpřínosnější, což vede k větší šanci na vyšší úroveň certifikace. Projekty mají také možnost upgradovat svou registraci v4 na v4.1, a to i v případě, že se tak rozhodnou v průběhu realizace stavby. [17]

Výběr mého tématu pramení z přímé profesní zkušenosti z projektu, který stanul před výzvou získat body za kredit Low-Emitting Materials podle nově aktualizované verze tohoto hodnotícího systému – LEED v4.1. Věřím, že výsledek tohoto úsilí, bez ohledu na to, zda bude úspěšný či nikoliv, poskytne hodnotnou případovou studii, která může být inspirací pro další projekty s podobným cílem.

2. Certifikace udržitelnosti staveb LEED

Environmentální certifikační systém LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) vznikl v roce 2000 díky snaze Americké rady pro šetrné budovy (USGBC - U.S. Green Building Council). Jeho hlavním cílem je podporovat šetrné plánování, výstavbu a provoz budov, a zároveň ovlivnit způsob, jakým lidé vnímají místa, kde žijí, a jaký stav budov chtějí předat budoucím generacím. Tento systém není jen o technických specifikacích a energetických úsporách, jde o transformaci kultury stavebnictví, která spojuje lidský komfort a zdraví s odpovědným využíváním přírodních zdrojů.

Certifikace LEED se velmi rychle stala mezinárodně uznávaným symbolem kvality ve stavebnictví a provozu budov. Pomáhá vlastníkům a provozovatelům získat kontrolu nad procesem výstavby a následným provozem budov, zároveň poskytuje prestižní referenci pro potenciální klienty. Za posledních 18 let tak různé verze systému LEED posunuly celosvětový trh s ekologickými budovami značně kupředu, a to s více než 93 000 zaregistrovanými a certifikovanými projekty o ploše více než 19 miliard čtverečních metrů. [2]

2.1 Hodnotící kategorie

Chceme-li pro náš projekt získat certifikaci LEED, musíme dodržet několik základních požadavků, které vycházejí z amerických norem ASHRAE. Většinu těchto požadavků lze relativně snadno naplnit, protože evropské normy jsou s nimi v podstatě srovnatelné. Nicméně, některým specifickým bodům je nezbytné věnovat větší pozornost a projektanti musí být s těmito požadavky dobře obeznámeni. Tato kritéria jsou pro dosažení certifikace nezbytná a jejich nedodržení může certifikaci objektu značně ohrozit. [1]

Kromě povinných požadavků jsou v LEED tzv. kredity, za které získává projekt bodové ohodnocení. Hodnocení se může lišit např. podle typu či účelu budovy. V tabulce na následující straně můžeme vidět hlavní kategorie, jednotlivé kredity a bodové ohodnocení jim přiřazené. Jedná se o kategorie a bodové ohodnocení platící pro novostavby administrativních budov LEED BD+C: Core and Shell ve verzi 4.1. [2]

Hodnotící kategorie LEED	Počet bodů
Integrační proces	1
Integrační proces	1
Lokalita a doprava	20
Ochrana půdy	2
Lokalita s vysokou prioritou a spravedlivý rozvoj	3
Okolní hustota a rozmanitost využití	6
Dopravní dostupnost	6
Vybavení pro jízdní kola	1
Zmenšená parkovací plocha	1
Elektromobily	1
Udržitelná místa	11
Posouzení lokality	1
Ochrana nebo obnova biotopu	2
Otevřené prostranství	1
Hospodaření s dešťovou vodou	3
Redukce tepelných ostrovů	2
Snížení světelného znečištění	1
Pokyny pro projektování a výstavbu nájemních prostor	1
Efektivní hospodaření s vodou	11
Snížení spotřeby vody v exteriéru	3
Snížení spotřeby vody v interiéru	4
Využití vody chladicí věže	3
Měření spotřeby vody	1
Energie a ovzduší	33
Rozšířené uvedení do provozu	6
Optimalizace energetického výkonu	18
Pokročilé měření spotřeby energie	1
Harmonizace rozvodné sítě	2
Obnovitelná energie	5
Vylepšené řízení chladiva	1
Materiály a zdroje	13
Snížení dopadu životního cyklu budovy	5
Informace o stavebních výrobcích a jejich optimalizace – EPD	2
Informace o stavebních výrobcích a jejich optimalizace – Získávání surovin	2
Informace o stavebních výrobcích a jejich optimalizace – Složení výrobků	2
Stavební a demoliční odpadové hospodářství	2
Kvalita vnitřního prostředí	5
Zlepšení kvality vnitřního prostředí	2
Nízkoemisní materiály	3
Plán řízení kvality vnitřního ovzduší při stavbě	1
Denní osvětlení	3
Kvalitní výhledy	1
Inovace	6
Inovace	5
Akreditovaný specialista LEED	1

Tabulka 1 - Hodnotící kategorie certifikace LEED v4.1 [vlastní zpracování]

2.2 Koordinátor certifikace

U certifikovaných objektů hraje významnou roli koordinátor certifikace, a to jak během fáze projekce, tak i v průběhu samotné realizace stavby. Čím dříve se zapojí, tím lepší jsou výchozí podmínky pro dosažení vysoké úrovně certifikace a hladký průběh celého procesu. Roli koordinátora může zastávat kdokoliv, kdo má potřebné znalosti a zkušenosti v oblasti certifikace. Nejčastěji však tuto pozici zastává osoba s titulem LEED Accredited Professional (akreditovaný specialista). Přítomnost akreditovaného odborníka při procesu certifikace může přinést až 1 bod do celkového hodnocení projektu. Tato osoba by měla být schopna efektivně komunikovat s projektanty, dodavateli a dalšími zúčastněnými stranami, aby zajistila soulad s požadavky certifikace a umožnila dosažení požadovaných výsledků.

Jak již bylo v předchozích kapitolách zmíněno, certifikace probíhá na základě předem stanoveného výběru kreditů a povinných předpokladů dle konkrétního projektu. Výběr kreditů sestaví investor ve spolupráci s projektanty a koordinátorem LEED. A právě LEED koordinátor by měl na základě svých zkušeností doporučit vhodný výběr kreditů tak, aby bylo dosaženo cílené úrovně (certifikováno, stříbro, zlato, platinum) s co nejvyšším počtem bodů a s co nejnižšími náklady. Koordinátor LEED také sleduje a dokumentuje pokrok v průběhu projektu, komunikuje s certifikačním orgánem a zajišťuje, že se plní veškeré požadavky systému LEED. Mezi činnosti koordinátora dále spadá vypracování doplňujících výpočtů, protokolů a dokladů, příprava dokumentů a podkladů pro zajištění všech prerekvizit a podstatných požadavků. Tyto činnosti se na větších projektech obvykle dělí mezi koordinátora certifikace, projektanta, dodavatele stavby a další specialisty. [3]

Koordinátor certifikace aspirující na akreditovaného specialistu LEED musí projít několikaměsíčním vzdělávacím procesem, včetně úspěšného složení dvou povinných zkoušek. V první řadě je nutné seznámit se s referenční příručkou pro daný typ stavby, následně složit povinnou zkoušku GA (LEED Green Associate), aplikovat své znalosti v praxi na projektech usilujících o získání certifikátu LEED a zároveň svou odbornost dále rozšiřovat studiem, které vyvrcholí složením zkoušky AP (LEED Accredited Professional). Po úspěšném absolvování této zkoušky může být specialista LEED AP pověřen odpovědností za certifikaci konkrétního projektu. [5]

2.3 Minimální požadavky programu

Všechny projekty žádající o certifikaci LEED musí splňovat soubor minimálních programových požadavků (MPR), aby bylo možné určit způsobilost projektu pro certifikaci. Minimální požadavky programu definují typy budov, které má LEED hodnotit. Tyto minimální požadavky mají sloužit ke třem cílům. Prvním cílem je poskytovat zainteresovaným stranám, zejména zákazníkům, jasné a konkrétní směrnice. Tímto způsobem se zajišťuje transparentnost a umožňuje projektovým týmům snadněji pochopit, jaké normy a očekávání musí být splněny. [14]

Druhým klíčovým cílem MPR je minimalizovat komplikace, které by mohly vzniknout během samotného certifikačního procesu. Definování přesných požadavků snižuje pravděpodobnost nedorozumění a umožňuje projektovým týmům efektivně pracovat na dosažení požadovaných standardů. Tímto způsobem se zrychluje a usnadňuje celý proces certifikace. Posledním, avšak neméně důležitým cílem MPR je ochrana integrity samotného programu LEED. [14]

2.4 Proces certifikace

Je velmi důležité, aby investor jasně definoval svůj záměr certifikovat budovu již v počáteční fázi projektu před samotným zpracováním projektové dokumentace. Tímto způsobem je možné zajistit, že celý proces navrhování a plánování budovy proběhne s ohledem na specifické požadavky a standardy vybraného certifikačního systému. Přesto, že lze učinit rozhodnutí o certifikaci až během fáze výstavby, tento postup obvykle zahrnuje přepracování projektové dokumentace, zvýšené náklady a časové prodlevy. Navíc není žádná jistota, že budova, která již začala být stavěna, bude splňovat požadované parametry vybraného certifikačního systému. Z tohoto pohledu je tedy včasná a pečlivá specifikace certifikačního záměru klíčová pro úspěšný průběh projektu a dosažení požadovaných certifikačních cílů.

Proces certifikace LEED je strukturován do čtyř klíčových etap, z nichž každá představuje důležitý krok směrem k získání uznání za udržitelnost a environmentální efektivitu budovy. [22]

Do těchto čtyř fází spadá:

1/ Registrace - projekt musí splňovat základní požadavky a být zařazen do jednoho z certifikačních schémat, kdy základními schémata jsou:

- LEED for Building Design and Construction (LEED BD+C)
- LEED for Interior Design and Construction (LEED ID+C)
- LEED for Operations and Maintenance (LEED O+M)

2/ Žádost - po shromáždění veškeré dokumentace a zpracování příslušných textových částí, je vše nahráno do systému LEED On-line a je podána žádost.

3/ Kontrola - kontrola dokumentace probíhá na straně certifikační autority, kterou je americký Green Building Certification Institute (GBCI).

4/ Certifikace - výsledky kontroly musí být formálně přijaty a následně je projekt certifikován do jedné z níže uvedených kategorií. Dokumentaci je možné předkládat v českém jazyce, pouze doplněnou anglickými vysvětlivkami.

Dobrovolným krokem, který je často v praxi využíván, je tzv. precertifikace, kdy je možné v průběhu projektu zažádat o kontrolu (Precertification Review) a vydání předběžného certifikátu, jehož platnost je 3 roky.



Obrázek 2 - Stupnice hodnocení certifikace budov LEED [24]



Obrázek 3 - Ukázka certifikátu LEED budovy Mechanica I v Praze [25]

2.5 Příklady certifikovaných budov v České republice

Na základě hodnotícího systému LEED BD+C: Core & Shell LEED v3 (LEED 2009) dosáhla budova Qubix (Praha Nusle) v roce 2012 scóre 86 bodů a nejvyššího stupně environmentální certifikace LEED Platinum. Tím se jako jedna z prvních zařadila mezi ekologicky a ekonomicky nejšetrnější komerční nemovitosti v České republice.



Obrázek 4 - Kancelářská budova Qubix [26]

Na základě hodnotícího systému LEED BD+C: New Construction LEED v3 (LEED 2009) dosáhla budova Kampusu ČSOB (Praha Radlice) scóre 90 bodů a certifikaci úrovně LEED Platinum. V kategorii New Construction se tak v roce 2020 stala v pořadí třetí certifikovanou budovou s tak vysokým hodnocením v České republice.



Obrázek 5 - Kampus ČSOB [27]

Na základě hodnotícího systému LEED BD+C: Core & Shell LEED v4 dosáhla budova Mississippi House and Missouri Park (Praha Karlín) scóre 82 bodů a certifikaci úrovně LEED Platinum. Také je první administrativní budovou v České republice, která získala certifikaci WELL Platinum.



Obrázek 6 - Mississippi House and Missouri Park [28]

2.6 Další certifikační systémy v České republice

Na posuzování budov z hlediska udržitelného rozvoje byla v různých zemích světa vyvinuta již celá řada metod. Přestože se tyto metody v některých aspektech odlišují, jejich princip hodnocení zůstává stejný. Vzhledem k tomu, že LEED není jediným dostupným systémem pro hodnocení udržitelnosti staveb v České republice, rozhodla jsem se ve své práci stručně představit i další certifikační systémy. Patří sem například systém BREEAM, který má podobně jako LEED mezinárodní působnost, nebo lokální systém SBToolCZ, který je přizpůsoben českým podmínkám.

2.6.1 Certifikace BREEAM

Certifikace budov BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) představuje jednu z nejvíce rozšířených metod užívaných ke zhodnocení kvality a udržitelnosti staveb. Tato metodika vznikla v roce 1990 pod záštitou britské vládní agentury Building Research Establishment a rychle se rozšířila nejen v Británii, ale i v dalších částech světa. [6] Certifikaci BREEAM lze považovat za průkopníka mezi systémy hodnocení udržitelnosti, ačkoliv má svého hlavního konkurenta v podobě amerického systému LEED. Obě metodiky jsou však založeny na podobných principech a cílech, které směřují k vytvoření ekologicky šetrnějšího a energeticky efektivnějšího prostředí.

Primární cíl certifikace BREEAM je zmírnit negativní dopad novostaveb na životní prostředí a zlepšit pozitivní sociální a ekonomický vliv budovy během její životnosti. Hodnocení podle BREEAM odráží zapojení klienta, projekčního týmu, hlavního dodavatele, BREEAM koordinátora a ostatních účastníků výstavby. V celosvětovém měřítku již získalo certifikaci BREEAM okolo 200 000 budov. Zároveň je v evidenci zhruba 1 milion budov, které se zaregistrovaly k posouzení kritérií certifikace, což naznačuje rostoucí trend v oblasti snahy o dosažení vyšších standardů udržitelnosti ve stavebnictví na celosvětové úrovni. V České republice se certifikace BREEAM stává stále významnější, a to potvrzuje více než 300 udělených certifikátů. Tímto se odráží rostoucí povědomí o důležitosti udržitelné výstavby a snaha o vytváření ekologicky šetrných a energeticky efektivních budov v našem regionu. [6]

Kredity udělované certifikací BREEAM jsou rozděleny celkem do 10 kategorií:

- Management (Management)
- Health & Wellbeing (Zdraví a vnitřní prostředí)
- Energy (Energie)
- Transport (Doprava)
- Water (Nakládání s vodou)
- Materials (Materiály)
- Waste (Odpady)
- Land Use (Využití půdy)
- Pollution (Znečišťující látky)
- Innovations (Inovace)

V každé z výše uvedených kategorií je možné získat určitý počet kreditů. Každá kategorie má však jiný váhový faktor. Při hodnotícím procesu je zjištěno souhrnné skóre, které se převede na celkové hodnocení.

Přehledně to můžeme vidět v následující tabulce:

BREEAM rating		% score
Outstanding	★★★★★	≥85
Excellent	☆★★★★	≥70
Very good	☆☆★★★	≥55
Good	☆☆☆★★	≥45
Pass	☆☆☆☆★	≥30
Unclassified	☆☆☆☆☆	<30

Obrázek 7 - Stupnice hodnocení certifikace BREEAM [7]

Součástí procesu certifikace nové budovy je tzv. precertifikace (předběžné hodnocení), jejíž cílem je zjistit, zda a kolik kreditů je možno na chystaném projektu získat. Na základě tohoto hodnocení je stanovena úroveň certifikace, kterou bude projekt po svém dokončení certifikován. Certifikace vyhodnocuje postupy při přípravě, návrhu, výstavby a provozu budovy a lze jí rozdělit na část návrhu a výstavby. Návrh budovy může být před jejím dokončením oceněn dočasným certifikátem kvality za fázi návrhu budovy. Během poslední fáze, kterou je kontrola skutečného stavu, jsou důkladně posouzeny odchylky od návrhu projektu, případně posouzení reálného stavu budovy. Následně je přidělen finální certifikát. Budova ve výsledku může být oceněna jen za její návrh, avšak při hodnocení obou fází již nemusí být pravidlem, že se dosažená úroveň kvality návrhu a výsledný certifikát shodují. [4]

Zajímavým specifikem certifikace BREEAM je skutečnost, že kredity nejsou přiděleny za pouhé dodržení platných předpisů, ale za překročení minimálních požadavků v těchto předpisech. Jelikož se předpisy a požadavky na stavby nepřetržitě mění a vyvíjejí, jsou všechny verze certifikace BREEAM pravidelně aktualizovány. Pro každou zemi, tak jako i pro Českou republiku, je vydáván referenční list, který obsahuje platné české i evropské předpisy. [4]

Pomocí systému BREEAM lze certifikovat různé typy budov a je možné také dodatečně certifikovat stávající budovy.

Konkrétně lze BREEAM aplikovat na tyto projekty:

- Nové budovy a významné rekonstrukce ve schématu International New Construction
 - a. Úplná či spekulativní výstavba
 - b. Kancelářské, obchodní a průmyslové budovy
 - c. Komunitní, ubytovací a veřejné budovy
 - d. Rezidenční budovy bez omezení
- Existující budovy ve schématu In-Use
 - a. Vše výše uvedené

BREEAM In-Use

The assessment of:

Budova ALPHA
Vyskocilova 1461/2a
Praha 4
Czech Republic



has been carried out according to Technical Manual:

BREEAM In-Use International: 2015

by a Licensed Assessor for:

PASSERINVEST GROUP

Certificate Number: **BIU00001280-1.0**

Issue: **1.0**

The assessment process is certified by BRE Global Limited in accordance with the requirements of Scheme Document SD123

Asset Performance:

Not Assessed

Dekprojekt s.r.o

Licensed Assessor Company

Daniela Danesova

Assessor name

Building Management:

56.2%

Very Good



BAUD0479

Assessor Number

Signed on behalf of BRE Global Ltd.

Gavin Dunn

Director, BREEAM

Occupier Management:

Not Assessed

20 Feb 2017

Date of Issue

20 Feb 2018

Valid until



This certificate is issued to the Licensed Assessor Organisation named above based on their application of the assessment process in accordance with Scheme Document SD123.

This certificate is valid on the date of issue on the back of the data provided by the client and verified by the Assessor Organisation.

To check the authenticity of this certificate visit www.assessorcheck.com/assessorcheck, scan the QR-Tag or contact us on: breem@bre.com or T: +44 (0)202 321 0811

This certificate remains the property of BRE Global Limited and is issued subject to terms and conditions available at www.assessorcheck.com/terms

BRE Global Limited is a UKAS accredited product certification body, No. 0007, which can be verified by visiting www.ukas.com

BREEAM is a registered trademark of BRE (the Building Research Establishment Ltd. Community Trade Mark 05770551)



bre

SD123 Cert. No. BIU00001280-1.0

BF1255 Rev 2.0

Page 1 of 2

© BRE Global Ltd, 2017

Obrázek 8 - Ukázka certifikátu BREEAM budovy ALPHA v Praze [29]

2.6.2 Certifikace SBToolCZ

SBToolCZ je národní český certifikační nástroj pro vyjádření úrovně kvality budov, a to v souladu s principy udržitelné výstavby. Vznikal od roku 2005 na Fakultě stavební ČVUT v Praze. První oficiální verze SBToolCZ pro bytové stavby byla vydána v roce 2010 a následující rok vznikla také pro administrativní budovy. [8] V současné době (2023) je v České republice certifikováno 21 budov. [9] Tato ryze čeká certifikace se oproti zahraničním metodikám vyznačuje řadou výhod, díky čemuž představuje preferovanou volbu pro tuzemské projekty. Jde o komplexní a přizpůsobený nástroj pro hodnocení udržitelnosti staveb na českém trhu, který spojuje lokální relevanci s mezinárodními standardy. Kromě toho je SBToolCZ finančně dostupnější než zahraniční certifikace, což z něj dělá ekonomicky výhodnou alternativu.

V současnosti lze systémem SBToolCZ certifikovat 4 typy budov: [10]

- SBToolCZ pro administrativní budovy (2011)
- SBToolCZ pro bytové domy (2013)
- SBToolCZ pro rodinné domy (2013)
- SBToolCZ pro školské budovy (2016)

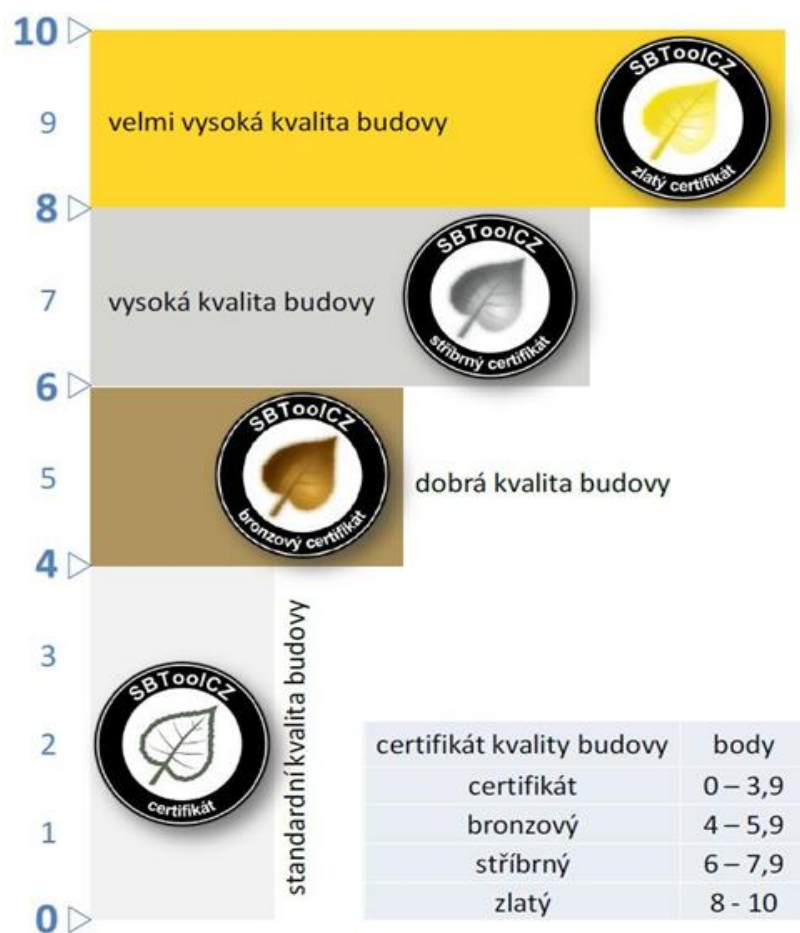
Metodika SBToolCZ je založena na multikriteriálním principu, kdy do hodnocení vstupuje sada různých kritérií z oblasti udržitelné výstavby. Hodnotí se zejména vliv budovy na životní prostředí, sociálně kulturní aspekty, funkční a technická kvalita, ekonomika a management, a v neposlední řadě i lokalita, ve které je budova postavena. Hodnotící kritéria jsou rozdělena do čtyř skupin – ekonomika a management, environmentální kritéria, sociální kritéria a lokalita. Rozsah těchto kritérií se liší dle typu budovy a fáze životního cyklu, který je posuzován. [8]

Každé kritérium obsahuje algoritmus hodnocení, který vede k ohodnocení v jednotné škále 0 až 10 bodů. Výsledné body ze všech kritérií se následně násobí váhami, vážené body jednotlivých kritérií se sečtou a dostane se tak celkový výsledek (opět v rozsahu 0 až 10), jehož hodnota reprezentuje úroveň kvality předmětné budovy. Skupina

„Lokalita“ je ohodnocena stejně jako ostatní skupiny, ale již nevstupuje do výsledného certifikátu kvality. Co může bodově přispět ke zlepšení celkového skóre jsou inovace. [8]

Na základě dosažených bodů dle výpočetních postupů uvedených v metodice certifikace SBToolCZ se budově přiřadí certifikát kvality následovně:

- Budova certifikována
- Bronzový certifikát budovy
- Stříbrný certifikát budovy
- Zlatý certifikát budovy



Obrázek 9 - Stupnice hodnocení certifikace SBToolCZ [8]

CERTIFIKÁT KVALITY NÁVRHU BUDOVY

sídlo Nejvyššího Kontrolního úřadu

Administrativní objekty G a H
Pozemek parc. č. 708/4, k.ú. Holešovice
170 00 Praha 7, ČR

Zadavatel

NKÚ, Jankovcova 1518/2, 170 00 Praha 7

Hodnocení lokality **5,2**

Hodnocení budovy

min. 0 / max. 10

Životní prostředí **6,6**

Sociální aspekty **7,9**

Ekonomika a management **8,4**

CELKOVÉ SKÓRE 7,3



Schéma SBToolCZ: ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY
HODNOCENÍ VE FÁZI NÁVRHU

Certifikát č.: AB-FN-19-001

Datum: 20.05.2019

Vydal: Certifikační orgán Národní platformy

SBToolCZ - TZÚS Praha, s.p.

Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9

pod. č. 020-040966

Vedoucí CO:

Zeleň na střechách, střešní terasy

Efektivní využití geotermální energie

Zdravé vnitřní prostředí

Podpora čisté mobility

Obrázek 10 - Ukázka certifikátu SBToolCZ budovy Nejvyššího Kontrolního úřadu [9]

2.6.3 Certifikace WELL

Certifikace WELL, která byla uvedena na trh v roce 2013, byla prvním stavebním standardem zaměřeným výlučně na lidské zdraví a pohodlí. O certifikaci WELL lze říct, že začíná tam, kde končí LEED a BREEAM. Zatímco tyto certifikace jsou více o efektivním využívání zdrojů a šetření účtů za energie, stavební standard WELL motivuje k tvorbě kvalitnějšího pracovního prostředí a zdravějšího životního stylu. [11] Hodnocení vnitřního prostředí budov, založené na lékařském výzkumu, je ve verzi WELL V2 zaměřeno na 10 komplexních aspektů. Certifikované budovy tak splňují určité standardy kvality vzduchu, vody, výživy, světla, kondice, tepelné pohody, zvuku, materiálů, komunity a mysli. [12]

Získání certifikace WELL je obdobně časově náročné jako u hodnotících systémů LEED a BREEAM. Celý proces probíhá ve dvou fázích. První je dokumentační, po které se následně přistupuje k měření a ověření parametrů přímo na místě. Každý z deseti konceptů se dělí na povinné předpoklady (Preconditions) a volitelné kredity (Optimizations). Pro získání certifikátu musí být splněny všechny povinné předpoklady. [13]

Certifikaci WELL lze aplikovat v několika typech budov:

- nová nebo existující budova (pokud je 90 % plochy v užívání majitele budovy),
- nový nebo existující fit-out,
- Core & Shell projekty,
- v pilotním režimu obchody, rezidenční budovy, školy, restaurace



Obrázek 11 - Stupnice hodnocení certifikace WELL [30]



Obrázek 12 - Ukázka certifikátu WELL Gold [31]

3. Kredit Low-Emitting Materials

Implementace materiálů s nízkými emisemi nabývá ve stavebnictví stále většího významu, a to nejen z hlediska environmentální udržitelnosti, ale i ve světle stále narůstajícího důrazu na zdraví a komfort obyvatel. Vzhledem k tomu, že více než 90 % času strávíme uvnitř budov, je nezbytné, aby materiály použité při výstavbě, a zvláště při realizaci dokončovacích pracích, minimalizovaly množství škodlivých chemických látek, které se mohou uvolňovat do ovzduší a negativně ovlivňovat lidský organismus. Výrobci stavebních materiálů jsou v této souvislosti motivováni nejen k dodržování přísných emisních norem, ale také k aktivnímu přístupu k inovacím a vývoji nových, ještě šetrnějších materiálů. Těkavé organické sloučeniny (VOC) jako formaldehydy, ftaláty a další potenciálně toxické látky, mohou být přítomny v mnoha tradičních stavebních materiálech a produktech pro interiérové vybavení. Cílem kreditu Low-Emitting Materials je snížit koncentraci těchto chemických škodlivin, chránit zdraví, produktivitu a pohodlí uživatelů budov. V rámci této snahy o minimalizaci negativních dopadů stavebních materiálů na životní prostředí a zdraví obyvatel, jsou uplatňovány náročné požadavky na celou škálu výrobků – od barev a

laků po izolace, podlahové krytiny, lepidla a tmely. Interiér a exteriér budovy jsou rozděleny do osmi produktových kategorií, z nichž každá má jiné prahové hodnoty a předepsaná kritéria. Interiér budovy je přesně vymezen vrstvou hydroizolační fólie a dále zahrnuje všechny prvky umístěné zevnitř této bariéry. Naopak exteriér budovy zahrnuje vše, co se nachází vně hydroizolační fólie, včetně primárního a sekundárního systému izolace proti povětrnostním vlivům.

3.1 Škodlivost vybraných látek

V rámci posuzování se certifikační proces zaměřuje na vybrané chemické látky, jejichž přítomnost ve stavebních materiálech a jejich možné uvolňování do interiéru budovy jsou zdravotním rizikem pro osoby, pobývající uvnitř budovy.

Formaldehyd

Formaldehyd je těkavá látka s pronikavým zápachem, která se uvolňuje zejména z dřevotřískových materiálů používaných při výrobě nábytku a podlahovin, dále z laků, barev, parketových ochranných nátěrů, lepidel a bytových textilií. Má závažné účinky na lidský organismus, způsobuje dráždění sliznic horních dýchacích cest a spojivek. Vyvolává symptomy, jako jsou pocit suchosti a dráždění, vedoucí ke kašli a nepříjemnému pálení očí. Řadí se také mezi karcinogeny.

Toluen

Toluen, chemicky známý jako methylbenzen, je široce využívanou látkou, která nachází své uplatnění jako nosná složka v různých nátěrových hmotách, rozpouštědlech a lepidlech. Akutní zdravotní účinky otravy se projevují až při vysokých koncentracích v řádu desetin gramů na metr krychlový. Toluen může poškodit centrální nervovou soustavu, způsobit nevolnosti, bolesti hlavy.

Styren

Styren je bezbarvá těkavá kapalina s charakteristickým sladkým zápachem. Používá se jako rozpouštědlo a také jako součást mnoha plastických hmot (EPS, XPS, přísady do betonových směsí). Působí dráždivě na sliznice očí, dýchací trakt, zažívací trakt a na kůži, také negativně ovlivňuje nervový systém. Řadí se mezi karcinogeny.

Xyleny

Xyleny jsou nejčastěji používány jako rozpouštědla. V interiérech se mohou uvolňovat z barev, laků, plastových materiálů, kůže, polyesterových vláken (PES). Vysoké koncentrace xylenů (v řádu mg/m³) mohou mít dráždivé účinky na sliznici očí a úst. Neurologické účinky se projevují bolestmi hlavy a celkovou nevolností.

2-ethylhexanol

2-ethylhexanol se může uvolňovat ze změkčovadla di-(2-ethylhexyl)ftalátu, který výrobkům z polyvinylchloridu (PVC) dodává elastické vlastnosti. Vysoká koncentrace 2-ethylhexanolu dráždí oči a dýchací cesty, také tlumí centrální nervovou soustavu.

Pro podkapitolu 3.1 byl použit zdroj [18]

3.2 Produktové kategorie

Kredit Low-Emitting Materials ve verzi 4.1 zahrnuje celkem 8 produktových kategorií – Barvy a nátěry, Lepidla a tmely, Podlahoviny, Stěnové panely, Stropy, Izolační materiály, Nábytek a Kompozitní dřevo. Proces k získání bodů za splnění kritérií vyžaduje důkladnou dokumentaci, která dokládá, že materiály zabudované do stavby splňují striktní normy a standardy. Tato dokumentace zahrnuje testovací protokoly, certifikáty, bezpečnostní a technické listy, které dohromady vytvářejí komplexní obraz o ekologické a bezpečnostní shodě s předepsanými požadavky certifikace. Aby bylo možné získat plný počet bodů – tři body, stanovuje certifikační systém konkrétní požadavky. Pro dosažení tohoto maxima musí být splněna kritéria alespoň tři vybraných produktových kategorií na 90 % nebo čtyř kategorií na 100 %.

V dnes již neplatné verzi 3 (LEED 2009) byl tento kredit formulován zcela odlišně. Každá produktová kategorie představovala samostatný kredit, za jehož splnění byl získán jeden bod. Kritéria byla stanovena pro kredit Barvy a nátěry, Lepidla a tmely, Podlahoviny a Kompozitní dřevo. [19] Verze LEED 4 přinesla značné změny a tyto samostatné kredity spojila. Kredit Low-Emitting Materials kredit čítá celkem šest produktových kategorií. Nově vznikla produktová kategorie Nábytek a sdružená kategorie Stropy, stěny, tepelné a zvukové izolace. Nové přísnější požadavky, včetně testování emisí VOC po aplikaci, svědčí o snaze dosáhnout vyšších standardů udržitelnosti a kvality v oblasti stavebních materiálů. [20]

Počet kategorií	Bodové ohodnocení
LEED verze 4.1	
2 produktové kategorie	1
3 produktové kategorie	2
3 produktové kategorie na hranici 90 %	3
4 produktové kategorie	3
4 produktové kategorie se 3 kategoriemi produktů na 90% hranici	3+vzorný výkon
5 produktových kategorií	3+vzorný výkon
LEED verze 4 novostavby bez nábytku	
2 produktové kategorie	1
4 produktové kategorie	2
5 produktových kategorií	3
LEED verze 4 novostavby s nábytkem	
3 produktové kategorie	1
5 produktových kategorií	2
6 produktových kategorií	3

Tabulka 2 - Bodové ohodnocení za splnění kategorií [vlastní zpracování]

Co se týče změn ve verzi 4.1, dříve sdružená kategorie zahrnující stropy, stěny a izolace, je nyní jako tři samostatné produktové kategorie. Pro všechny produktové kategorie jsou přidány aktualizované definice a požadavky, a většinu produktových kategorií lze nyní vyjádřit buď prostřednictvím procenta nákladů nebo plochy. Prahová rozmezí pro splnění požadavků jsou upravena na 75 % až 90 % podle nákladů nebo plochy. Některé další změny se týkají zahrnutí přirozeně neemitujících zdrojů a zachráněných/opětovně použitých materiálů, jako součást kritérií shody namísto výjimek/vyloučení. Kromě toho nastala také změna v hodnotícím systému, což přineslo zvýšení pravděpodobnosti dosažení vyššího počtu bodů. [2]

- **Barvy a nátěry**

Kategorie zahrnuje všechny interiérové barvy a nátěry aplikované mokrou cestou na místě, specializované hotové výrobky (barvy, tmely, tužidla a vrchní nátěry betonových podlah) a omítky.

Nejméně 75 % (90 % podle objemu ve verzi 4) všech barev a nátěrů podle objemu nebo plochy musí splňovat hodnocení emisí VOC a 100 % musí splňovat hodnocení obsahu VOC.

- **Lepidla a tmely**

Kategorie zahrnuje všechna interiérová lepidla a tmely aplikované mokrou cestou na místě.

Nejméně 75 % (100 % podle objemu ve verzi 4) všech lepidel a tmelů podle objemu nebo plochy musí splňovat hodnocení emisí VOC a 100 % musí splňovat hodnocení obsahu VOC.

- **Podlahoviny**

Kategorie podlahových výrobků zahrnuje všechny typy tvrdých a měkkých povrchových podlah (koberce, keramické, vinylové, pryžové, umělé, masivní dřevo, lamináty), zvýšené podlahy, podkladové stěny, přechodové lišty/schodišťové lišty, rošty, vstupní systémy, podkladové vrstvy a další podlahové krytiny.

Nejméně 90 % (100 % podle objemu ve verzi 4) všech podlahových krytin podle nákladů nebo plochy musí splňovat kritéria pro hodnocení emisí VOC nebo kritéria pro přirozeně neemitující zdroje, nebo kritéria pro zachráněné a znovu použité materiály.

- **Stěnové panely**

Kategorie výrobků stěnových panelů zahrnuje všechny povrchové úpravy stěn (obklady stěn, obložení stěn, obklady), sádrové nebo závěsné stěny, maloobchodní lamelové stěny, obložení, vnitřní a vnější dveře, nekonstrukční stěnové rámy, vnitřní a vnější okna, okenní úpravy, pracovní desky, laminátové/dřevěné desky používané pro vestavěné skříně, nekonstrukční sendvičové panely a CMU.

Nejméně 75 % (100 % ve verzi 4) všech stěnových panelů podle nákladů nebo plochy musí splňovat kritéria hodnocení emisí VOC, nebo kritéria pro zdroje, které ze své podstaty neemitují, nebo kritéria pro zachráněné a znovu použité materiály.

- **Stropy**

Kategorie výrobků stropy zahrnuje všechny stropní panely, stropní desky, povrchové stropní konstrukce, jako je sádra nebo omítka, zavěšené systémy (včetně baldachýnů a mraků) a prosklené světlíky.

Nejméně 90 % (100 % ve verzi 4) všech stropů podle nákladů nebo plochy musí splňovat kritéria pro hodnocení emisí VOC, nebo kritéria pro přirozeně neemitující zdroje, nebo kritéria pro zachráněné a znovu použité materiály.

- **Izolační materiály**

Kategorie izolačních výrobků zahrnuje všechny tepelné a akustické desky, vaty, role, deky, protipožární deky, pěnové, volně ložené, foukané a stříkané izolace.

Nejméně 75 % (100 % ve verzi 4) všech izolací podle nákladů nebo plochy odpovídá hodnocení emisí VOC.

- **Nábytek**

Kategorie nábytkových výrobků zahrnuje veškerá sedadla, psací stoly a stoly, skříně, systémový nábytek, pohyblivé/demontovatelné příčky, příčky v koupelně/WC, regály, skříňky, speciální a zakázková svítidla a nábytek a zařizovací předměty (např. koberce, závěsy do kabinok, matrace a zrcadla) zakoupené pro projekt.

Nejméně 75 % (90 % ve verzi 4) veškerého nábytku v rozsahu prací projektu podle nákladů musí splňovat kritéria hodnocení emisí z nábytku, nebo kritéria pro zdroje, které ze své podstaty neprodukují emise, nebo kritéria pro zachráněné a znovu použité materiály.

- **Kompozitní dřevo**

Kategorie výrobků z kompozitního dřeva zahrnuje všechny dřevotřískové desky, dřevovláknité desky střední hustoty (středně husté i tenké), překližky z tvrdého dřeva s dýhou, kompozitním nebo kombinovaným jádrem a dřevěné konstrukční desky nebo výrobky z konstrukčního dřeva.

Nejméně 75 % (90 % podle objemu ve verzi 4) veškerého kompozitního dřeva podle nákladů nebo plochy musí splňovat kritéria hodnocení emisí formaldehydu nebo zachráněných a znovu použitých materiálů.

3.3 Nízkoemisní kritéria

Požadavek na hodnocení emisí VOC

Výrobek má provedené laboratorní vyhodnocení emisí VOC uvolňovaných po aplikaci podle některé z platných norem či certifikací dle LEED v4.1. Vyhodnocení doloží výrobce/dodavatel protokolem z laboratoře nebo certifikátem vč. protokolu z laboratoře – ne starším, než 3 roky.

Požadavek na hodnocení obsahu VOC

Výrobek splňuje regulační limity obsahu těkavých organických látek uvedené v některé z platných norem dle LEED v4.1. Vyhodnocení doloží výrobce/dodavatel alespoň jedním dokumentem (technický nebo bezpečnostní list) – ne starším, než 3 roky.

Přirozeně neemitující zdroje

Výrobek je ze své podstaty neemitujícím zdrojem těkavých organických látek (kámen, keramika, práškově lakované kovy, pokovený nebo eloxovaný kov, sklo, beton, hliněné cihly a neošetřené masivní dřevo) a neobsahuje žádná pojiva, povrchové nátěry nebo těsnicí materiály, které obsahují organické chemické látky. Výrobek aplikovaný za mokra s obsahem 0 g/l těkavých organických látek se nepovažuje za přirozeně neemitující.

Zachráněné a znovu použité materiály

Výrobek je v době použití starší než jeden rok. Pokud jsou na výrobek na místě aplikovány povrchové úpravy, musí tyto úpravy splňovat požadavky na hodnocení emisí VOC a hodnocení obsahu VOC.

Hodnocení emisí formaldehydu

Výrobek musí prokázat vyhodnocení emisí formaldehydu (chemické karcinogenní látky) podle některého z LEED v4.1 akceptovaných předpisů.

Pro podkapitoly 3.2 a 3.3 byl použit zdroj [2]

4. Zpracování kreditu Low-Emitting Materials

Předmětem této kapitoly, a samotného zpracování kreditu Low-Emitting Materials, je popis metod nutných pro dosažení plného počtu bodů v souladu s požadavky verze 4.1 certifikace LEED na nejmenovaném projektu tří administrativních budov. Cílem této metodiky je přispět k celkovému skóre, nutnému pro dosažení certifikační úrovně Platinum. Výsledky této kapitoly poskytnou ucelený pohled na to, jestli a do jaké míry se stavební odvětví dokázalo přizpůsobit novým požadavkům verze 4.1 certifikace LEED v rámci tohoto konkrétního kreditu.

4.1 Specifikace projektu pro testování LEED verze 4.1

Vybraným projektem je novostavba tří administrativních budov o celkové rozloze 35 000 m² situovaných v Praze, které byly úspěšně dokončeny v roce 2023. Objekty disponují energetickým štítkem budovy úrovně B. Konstrukční systém jednotlivých objektů je kombinovaný. Svislé konstrukce, které tvoří železobetonové stěny a sloupy, přenášejí zatížení z vodorovných konstrukcí, které jsou tvořeny železobetonovými stropními deskami působícími ve dvou směrech, a v některých podlažích doplněnými trámy, průvlaky a hlavicemi. Železobetonové stropní desky jsou podpírány železobetonovými obvodovými i vnitřními stěnami a sloupy. V oblastech suterénu, kde konstrukce není zatížena vrchní stavbou, je suterén kotven k podloží zemními kotvami. Objekty jsou vzájemně oddílatovány v rámci společného suterénu.

Administrativní budovy byly pečlivě navrženy tak, aby splňovaly kritéria tří prestižních mezinárodních certifikací: LEED Platinum, WELL Platinum a WELL Health & Safety Rating. Tyto certifikace zdůrazňují nejen vynikající úroveň energetické účinnosti budov, ale také jejich příznivý vliv na životní prostředí a lidské zdraví. Tento projekt byl z hlediska certifikačních schémat (kapitola 2.3) zařazen do LEED for Building Design and Construction: Shell and Core. U spekulativní výstavby administrativních budov se tak posuzuje pouze ta část budovy, kterou developer může ovlivnit - obálka budovy, společné prostory a technická zařízení budovy společná pro všechny uživatele (vytápění, chlazení, vzduchotechnika, elektroinstalace apod.), tzv. Shell and Core.

4.2 Požadavky certifikace LEED na subdodavatele

Certifikace LEED si klade za cíl minimalizovat negativní dopady stavební činnosti na životní prostředí. Pro dosažení tohoto cíle je subdodavatel zavázán k úzké spolupráci s vedením stavby a osobou odpovědnou za certifikaci LEED. Tato spolupráce se zaměřuje na dodržování specifických opatření na staveništi, odpovědný přístup k nakládání s odpady a volbu stavebních materiálů s ohledem na jejich environmentální dopady. Subdodavatel má za úkol zajistit, že veškerá opatření na staveništi jsou v souladu se standardy certifikace LEED. To zahrnuje i správné dokumentování veškerých postupů a opatření, jako jsou bezpečnostní listy a další relevantní doklady. Tím se zajišťuje transparentnost a sledovatelnost procesů potřebných k získání certifikace.

V případě, že jsou zavedená opatření ohrožena během průběhu stavebních prací, má subdodavatel povinnost okamžitě přistoupit k jejich nápravě. Tímto způsobem se zajišťuje nejen dodržování normativů certifikace, ale také udržení funkčnosti a účinnosti implementovaných opatření pro ochranu životního prostředí. Celkovým záměrem certifikace LEED je tedy aktivní a odpovědné zapojení všech účastníků stavebního procesu ve prospěch udržitelnosti a minimalizace ekologického otisku.

Požadavky se dále specifikují jako:

- Požadavky na staveniště, vnitřní prostředí a nakládání s odpady
 - a. „Stormwater Pollution Prevention Plan“ (plán zajištění environmentálně odpovědného staveniště ve smyslu protierozních opatření, nakládání s povrchovými a spodními vodami, zamezení úniku nečistot atp.)
 - b. „Indoor Air Quality Management Plan“ (plán zajištění kvality vnitřního prostředí)
 - c. „Waste Management Plan“ (plán zajištění odpovědného nakládání s odpady)

- Požadavky na látky aplikované mokrým procesem v interiéru stavby + interiérové materiály z hlediska množství emisí těkavých látek (VOC)
 - a. Požadavky na barvy a nátěry v interiéru
 - b. Požadavky na lepidla a tmely v interiéru

- Obecné požadavky na zabudované materiály
 - a. Materiálová cena subdodávky
 - b. Povinnost předložit EPD (environmentální prohlášení o produktu)

4.3 Důležité aspekty při zpracování kreditu

Při snaze získat body za kredit Low-Emitting Materials v rámci LEED verze 4.1 (alternativně ve verzi 4) jsme konfrontováni s výzvou spočívající v novém požadavku na laboratorní vyhodnocení emisí VOC uvolňovaných po aplikaci za mokra. S ohledem na tuto skutečnost se očekává, že získání relevantních protokolů od subdodavatelů bude velmi obtížné. Na předchozích projektech této společnosti nebyly od subdodavatelů protokoly o měření vyžadovány, protože certifikace probíhala podle LEED 3 (LEED 2009 - dnes již neplatné), která tento požadavek neobsahovala. Pro zvýšení pravděpodobnosti dosažení plného počtu bodů za tento kredit, byla provedena pečlivá selekce materiálů použitých při výstavbě. Bylo dbáno na to, aby zvolené materiály minimalizovaly uvolňování škodlivých látek a přispívaly k celkovému zlepšení kvality vnitřního prostředí budov.

Jak již bylo vysvětleno v podkapitole 2.4, LEED koordinátor zaujímá velmi důležitou roli v procesu získávání certifikace LEED; nicméně bez efektivní spolupráce s projektovým týmem není možné zaručit správné plnění všech potřebných kroků. Jedním z úkolů LEED koordinátora je zajistit, aby každý člen týmu plně chápal svou roli a vědomě přispíval k dosažení společných cílů. Je potřeba, aby komunikace probíhala nejen efektivně, ale i transparentně, aby se minimalizovaly možné nedorozumění a nedostatky.

V případě, že se objeví komplikace při zajišťování potřebných podkladů, je nutno rychle jednat. LEED koordinátor musí být schopen identifikovat případné problémy a aktivně spolupracovat s týmem na jejich vyřešení. V některých případech se ukazuje jako efektivní přímé propojení subdodavatelů s LEED koordinátorem, což nejenže urychluje proces, ale také zvyšuje pravděpodobnost úspěšného získání potřebných dokumentů. Transparentní komunikace, vzájemné porozumění a ochota týmu aktivně hledat řešení případných problémů, jsou klíčovými pilíři úspěchu celého certifikačního procesu. Celkově lze tedy konstatovat, že úspěch certifikace LEED neleží pouze na bedrech odbornosti LEED koordinátora, ale především na koordinované a synergické práci celého týmu.

V rámci příručky „LEED v4.1 BD+C Beta Guide“, která slouží jako průvodce certifikací LEED v4.1 pro projektování a výstavbu budov, jsou definovány tři kroky, které mají za cíl nasměrovat účastníky certifikačního procesu k úspěšnému dosažení plného počtu bodů.

Selekce výrobků

Prvním krokem je důkladné prostudování projektové dokumentace, s cílem pečlivě identifikovat všechny předpokládané výrobky, a následně je specifikovat v souladu s předem zvolenými produktovými kategoriemi. Výsledkem je podrobná a ucelená evidence, která obsahuje všechny nezbytné informace o každém jednotlivém výrobku, který bude během výstavby integrován do projektu.

Zabudování materiálů

V průběhu dodávek se může stát, že dojde k substituci některých výrobků nebo materiálů. Je klíčové tyto změny včas zaznamenat, aby byly v LEED kalkulátoru evidovány pouze skutečně použité materiály. Pokud je v rámci kontroly na stavbě objeven výrobek, který není v seznamu identifikovaných výrobků z projektové dokumentace, je nutno si zaznamenat jeho přesný název a zařadit ho pod příslušnou subdodávku a produktovou kategorii. Následně je potřeba pro všechny výrobky shromáždit dokumentaci, která potvrzuje, že produkt splňuje požadavky na nízkoemisní kritéria.

Procentuální vyhovění

Pro každou kategorii výrobků je potřeba uvést název a typ výrobků, náklady/plochu/objem a kritéria shody. Před vyplněním LEED kalkulátoru je důležité si ověřit, že procento vyhovujících výrobků splňuje prahovou hodnotu pro danou produktovou kategorii.

4.4 Výběr produktových kategorií

Na základě schůzky LEED koordinátora s projektovým týmem byly důkladně zvoleny čtyři produktové kategorie – Barvy a nátěry, Lepidla a tmely, Podlahoviny a Stěnové panely. Aby byla zajištěna maximální flexibilita a podpořena schopnost rychle reagovat na případné výzvy, byly též identifikovány náhradní kategorie. Tyto alternativní kategorie, konkrétně Nábytek a Kompozitní dřevo, budou implementovány v případě, že některá z původně zvolených čtyř kategorií nedosáhne stanovených požadavků certifikace. Souběžně s tím byl vytvořen plán monitorování a vyhodnocování, který zahrnuje pravidelné revize a aktualizace postupů. Došlo také k rozdělení rolí v rámci projektového týmu.

- **Barvy a nátěry**
- **Lepidla a tmely**
- **Podlahoviny**
- **Stěnové panely**
- Nábytek – *rezervní kategorie*
- Kompozitní dřevo – *rezervní kategorie*
- Stropy - *předpoklad neúspěchu na tomto projektu*
- Izolace - *předpoklad neúspěchu na tomto projektu*

Produktová kategorie	Subdodávka	Počet identifikovaných výrobků
Barvy a nátěry	Malby a nátěry	5 výrobků
	Syntetické podlahoviny	5 výrobků
	HI	1 výrobek
	Dopravní značení	1 výrobek
	Obklady a dlažba	2 výrobky
Lepidla a tmely	SDK	6 výrobků
	Dřevěné dveře	1 výrobek
	Obklady a dlažby	3 výrobky
	Požární ucpávky	1 výrobek
	Fasáda	4 výrobky
	Ocelové dveře	1 výrobek
	Zrcadla	1 výrobek
Podlahoviny	Dlažba	1 výrobek
	Cementové podlahy	1 výrobek
Stěnové panely	SDK	8 výrobků
	Obklady	2 výrobky
	Okna (inter. a exter.)	nespecifikováno
	Dveře (inter. a exter.)	nespecifikováno

Tabulka 3 - Výčet subdodávek na vybraném projektu [vlastní zpracování]

4.5 Poptávání požadovaných dokumentů a certifikátů

V průběhu mého působení na projektu jsem byla odpovědná za navazování komunikace se subdodavateli s hlavním cílem získat veškeré nezbytné dokumenty a certifikáty, jež jsou klíčové pro splnění kritérií nízkoemisních standardů certifikace LEED. Úzce jsem v tomto procesu spolupracovala s LEED koordinátorem a přípravným týmem. V průběhu této interakce jsem čelila různým výzvám, včetně nejasností ohledně certifikačních požadavků ze strany subdodavatelů. Opakovaně se stávalo, že subdodavatelé předkládali nadbytečné dokumenty, které nebyly relevantní pro účely certifikace. To vyžadovalo pečlivé prostudování každého dokumentu, abych selektovala pouze ty dokumenty, které odpovídaly konkrétním požadavkům. Několikrát jsem se dostala do situace, kdy subdodavatelé požadované dokumenty neměli a bylo mi tvrzeno, že provedení testování na emise VOC není v jejich silách. Tato situace mě donutila se v několika případech obrátit přímo na

výrobce, aby bylo možné zajistit potřebnou dokumentaci. Alternativní variantou bylo odkázat se na smlouvu o dílo, konkrétně *přílohu č. 04 - Všeobecné smluvní podmínky pro dodavatele*, která umožňuje stanovit subdodavatelům sankce za nedodržení těchto podmínek. Tomuto se budu podrobněji věnovat v kapitole 3.6 *Vymáhání dokumentů od subdodavatelů*.

4.5.1 Barvy a nátěry

Podmínkou pro úspěšné splnění kategorie Barvy a nátěry je vyhovění požadavkům na hodnocení emisí a obsahu VOC. Limitní hodnoty pro interiérové barvy a nátěry stanovuje produktová směrnice DECOPAINT Directive 2004/42/EC, limitní hodnoty pro ostatní výrobky v této kategorii lze vyhledat ve SCAQMD Rule 1113. Hodnotu obsahu VOC najdeme obvykle v technickém nebo bezpečnostním listu daného výrobku. Podmínkou však je, že technický ani bezpečnostní list nesmí být starší než 3 roky. Limitní podmínky na obsah VOC splňuje v této kategorii všech 14 identifikovaných produktů. V rámci testování emisí je požadováno, aby použité výrobky měly provedené laboratorní vyhodnocení emisí VOC uvolňovaných po aplikaci podle některé z norem či certifikací, které jsou uvedeny v příručce LEED v4.1 BD+C Beta Guide – taktéž ne starší než 3 roky. Vyhodnocení dokládá subdodavatel protokolem z laboratoře nebo certifikátem vč. protokolu. Subdodavatelům bylo doporučeno provádět testování dle ČSN EN 16516 v kombinaci s německou AgBB. S výsledkem dle EN 16516 se dá administrativně lépe pracovat než s ostatními certifikacemi. U tří výrobků se certifikát o provedení testování emisí VOC získat nepodařilo, avšak jejich množství nepřekračuje 25 % dle verze 4.1 (10 % dle verze 4).

4.5.2 Lepidla a tmely

V kategorii Lepidla a tmely bylo identifikováno celkem 17 výrobků, pro která platí totožná kritéria specifikovaná v předchozí podkapitole. Během mého úsilí získat certifikáty na testování emisí VOC od subdodavatelů jsem se potýkala s řadou obtíží. Navzdory opakovaným snahám o přímou komunikaci s výrobcem, se mi podařilo získat certifikáty pouze pro menšinu výrobků. Nedostatek dostupných podkladů tak vedl k předčasnému ukončení pokusu o získání bodů za tuto konkrétní produktovou kategorii.

4.5.3 Podlahoviny

Produktová kategorie Podlahovin zahrnuje v rámci Shell and Core pouze keramickou dlažbu a cementový litý potěr. Oba tyto materiály byly specifikovány jako přirozeně neemitující zdroje, proto k nim již nebyla potřeba dalších dokumentů. Předběžně tak bylo počítáno s tím, že tato kategorie pozitivně přispěje při finálním výpočtu v kalkulátoru.

4.5.4 Stěnové panely

Produktová kategorie stěnových panelů zahrnuje keramické obklady, SDK konstrukce, okenní a dveřní výplně. Bohužel v případě SDK konstrukcí jsou získané dokumenty příliš starého data. Co se týče dveřních a okenních výplní, získání potřebných certifikátů se bohužel nezdařilo. Bohužel ani tato produktová kategorie pozitivně nepřispěla do celkového výpočtu.

4.5.5 Nábytek

Nábytkové výrobky vyhovují kritériím pokud:

- jsou otestovány podle některé z norem či certifikací:
 - c. ANSI/BIFMA M7.1-2011 (R2016) a je v souladu s Furniture Sustainability Standard ANSI/BIFMA e3-2014e nebo e3-2019e, Sekce 7.6.1 (za poloviční kredit, podle nákladů) nebo sekce 7.6.2 (za plný kredit, podle nákladů) nebo sekce 7.6.2+7.6.3 (za jeden a čtvrt kreditu, podle nákladů)
 - d. Finnish Emission Classification of Building Materials M1
 - e. TÜV Rheinland Green Product Mark Furniture
- jsou přirozeně neemitující (inertní)
- jsou znovupoužité po více než roce používání.

Jediná subdodávka, která vyhověla kritériím produktové kategorie nábytkových výrobků, nepokryla dostatečné procento nákladů (75 % dle verze 4.1). Ostatní výrobky nesplňovaly požadovaná kritéria. Tato kategorie tak nemohla být použita jako rezervní.

4.5.6 Kompozitní dřevo

Výrobek vyhovuje kritériím, pokud splňuje alespoň jednu z následujících podmínek:

- Certifikováno jako produkt s ultra nízkými emisemi formaldehydu (ULEF) podle zákona EPA o kontrole toxických látek, norem emisí formaldehydu pro kompozitní dřevěné výrobky (EPA TSCA Hlava VI) nebo Kalifornia Air Resources Board (CARB) Airborne Toxic Control Measure (ATCM)
- Certifikováno jako produkt bez přidaných formaldehydových pryskyřic (NAF) podle EPA TSCA Hlava VI nebo CARB ATCM
- Dřevěné konstrukční desky vyrobené podle PS 1-09 nebo PS 2-10 (nebo podle jedné z norem považované CARB za rovnocenné s PS 1 nebo PS 2) a označené klasifikací lepení Expozice 1 nebo Exteriér
- Konstrukční dřevěný výrobek vyrobený podle ASTM D 5456 (pro konstrukční kompozitní řezivo), ANSI A190.1 (pro lepené lamelové dřevo), ASTM D 5055 (pro I-nosníky), ANSI PRG 320 (pro křížem lepené dřevo) nebo PS 20-15 (pro řezivo s prstovým spojem).

V kategorii kompozitní dřevo nevyhověly kritériím žádné z identifikovaných výrobků, proto tato kategorie taktéž nemohla být použita jako rezervní.

4.6 Zhodnocení úspěšnosti procesu poptávání dokumentů

Výsledek tohoto stěžejního kroku se výrazně lišil od původních očekávání, a to aspirovat na získání bodů v rámci verze 4.1. Výměrově rozsáhlá subdodávka Malby a nátěry má provedené laboratorní vyhodnocení emisí VOC podle ISO 16000, nicméně LEED ve verzi 4.1 tuto metodiku neuznává. Kalkulátor 4.1 umožňuje zvolit ze tří možností, a to testování podle americké normy CDPH, ISO 16516 nebo „Nevyhovuje kritériím“. Tím jsme byli nuceni začít usilovat o získání bodů za kredit Low-Emitting materials ve verzi 4, která tuto metodiku akceptuje. Jak již bylo v úvodu práce zmíněno, všechny registrované projekty pod LEED v4 mají kdykoli možnost nahradit kredity v4.1 namísto kreditů v4 tak, jak to projektový tým uzná za vhodné.

Vzhledem ke skutečnostem uvedeným v podkapitolách 4.5.1 až 4.5.6, jsme nuceni omezit se pouze na dvě zbývající kategorie - Malby a nátěry a Podlahoviny. Nicméně LEED 4 vyžaduje kombinaci testu dle ISO 16000 s dalšími normami (německou AgBB nebo s francouzskými předpisy pro VOC), a to bohužel u subdodávky Malby a nátěry chybí. V produktové kategorii Barvy a nátěry je také několik výrobků s obsahem VOC 0 g/l, které nemají provedené vyhodnocení emisí. Ač se to zdá být logické, protože neobsahují žádné emisní látky, LEED kalkulátor takovou variantu nezná, a jak bylo později zjištěno, protokoly z testování jsou opravdu potřeba i u těchto výrobků.

Tímto vším se pravděpodobnost na získání bodů za tento kredit přiblížila nule. Ve verzi 4 lze získat minimum bodů (1 bod), za alespoň tři vyhovující produktové kategorie (v rámci novostaveb s nábytkem), což je velmi podstatný rozdíl oproti verzi 4.1, kde pro dosažení jednoho bodu stačí splnění dvou produktových kategorií. V rámci schůzky projektového týmu bylo v řešení uplatnění sankcí za neplnění smluvních závazků ze strany subdodavatelů. Z důvodů uvedených v následující kapitole k uplatnění sankcí ve výsledku nedošlo. Přestože se nyní zdálo, že veškeré úsilí je beznadějně, stanovil se nový cíl - získat alespoň zpětnou vazbu od LEED a identifikovat možnosti pro další zlepšení.

Kategorie	Produkt	Obsah VOC	Limit VOC	Testování emisí VOC	TVOC	Plocha (m ²)	Množství (litry)
Malby a nátěry	Interiérová barva	TL	30 g/l	ne		1121,67	218,58
	Interiérová barva	BL	7 g/l	ne		86,35	5,40
	Interiérový nátěr	BL	2 g/l	ano	ISO 16000, chybí kombinace s AgBB nebo French legislation	776,37	174,38
	Interiérový nátěr	BL	1 g/l	ano	ISO 16000, chybí kombinace s AgBB nebo French legislation	2873,28	595,18
	Příměs stavebních směsí	BL	0 g/l	n/a		11896,42	832,75
Syntetické podlahoviny	Nátěrový systém	prohlášení	100 g/l	ano	ISO 16000, ISO 16516, AgBB		1936,70
	Nátěrový systém	prohlášení	187 g/l	ano	ISO 16000, ISO 16516, AgBB		27,72
	Nátěrový systém	prohlášení	63 g/l	ano	ISO 16000, ISO 16516, AgBB		390,39
	Stěrková podlahovina	prohlášení	78 g/l	ano	ISO 16000, ISO 16516, AgBB		843,76
	Stěrková podlahovina	prohlášení	82 g/l	100 g/l	ano	ISO 16000, ISO 16516, AgBB	
HI	Hydroizolace betonu	BL	100 g/l	n/a	0.5 mg/m ³ or less		1442,31
Dopravní značení	Nátěrová hmota	prohlášení	600 g/l	ne			19,54
Obklady a dlažba	Penetrace	BL	100 g/l	Emicode EC1 plus	0.5 mg/m ³ or less	946,33	189,27
	Hydroizolace	BL	100 g/l	Emicode EC1 plus	0.5 mg/m ³ or less	178,86	169,92

Kategorie	Produkt	Obsah VOC	Limit VOC	Testování emisí VOC	TVOC	Plocha (m ²)
Dlažba	Keramická dlažba	inertní materiál	-	n/a	-	189,23
Cementové podlahy	Cementový litéj potěr	inertní materiál	-	n/a	-	167,97

Tabulka 4 - Dokumenty a certifikáty v kategoriích Barvy a nátěry a Podlahoviny [vlastní zpracování]

4.7 Vymáhání dokumentů od subdodavatelů

V rámci samotné smlouvy o dílo je klíčové předem definovat sankce pro případ, že subdodavatelé nebudou řádně plnit své závazky. Nicméně konečné rozhodnutí o jejich uplatnění leží v kompetenci generálního dodavatele, který musí věnovat pozornost specifickým okolnostem projektu. Dynamika této situace je determinována konkrétními podmínkami a aktuálními potřebami. V tomto konkrétním případě, kdy není dosažení úrovně Platinum závislé na konečných bodech za kredit Low-Emitting Materials, není absence dokumentů od subdodavatelů natolik zásadní. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto nepoužít sankce jako prostředek k získání chybějících dokumentů. To však neznamená, že by byla opomíjena důležitost splnění závazků. V opačném scénáři, kde by nesplnění závazků subdodavatelů mělo zásadní dopad na certifikaci a dosažení projektových cílů, by tlak na získání potřebných dokumentů byl výrazně vyšší, a to prostřednictvím již zmíněných sankcí v souladu se smlouvou o dílo. Ukázkovým příkladem je jiný kredit, kde bylo získání dokumentů nevyhnutelné. V tomto případě byl zvolen tvrdší postoj a vedení stavby pozastavilo subdodavateli splátku poslední faktury, dokud dané podklady nedodal. Tím byl vyslán jasný signál o důležitosti respektování smluvních podmínek.

Celkově lze konstatovat, že každý případ vyžaduje individuální zhodnocení. Opatření a postihy by měly být přizpůsobeny aktuálním potřebám a prioritám projektu. V tomto procesu je důležité posuzovat váhu jednotlivých certifikačních kritérií a jejich potenciální dopad na konečný výsledek, což napomáhá efektivnímu a odpovědnému rozhodování v průběhu realizace projektu.

4.8 Vyplnění kalkulátoru na kredit Low-Emitting Materials

Po úspěšném získání všech požadovaných dokumentů od subdodavatelů a výrobců, je možné přistoupit k dalšímu kroku v procesu certifikace - vyplnění LEED kalkulátoru. Pro správné vyplnění kalkulátoru je důležité pečlivě zadat názvy použitých výrobků a zařadit je do příslušné produktové kategorie. Při uvádění obsahu VOC je nutné vybrat předpis či nařízení, které stanovuje limity pro konkrétní typ výrobku. Pro každý výrobek je následně třeba uvést zjištěné hodnoty obsahu VOC a množství vyjádřené v litrech. Co se týče emisí VOC, je nutné vybrat z nabídky normy a metody, podle

kterých byla měření provedena a zvolit rozsah výsledků (0,5 mg/m³ nebo méně, mezi 0,5 a 5 mg/m³ nebo 5 mg/m³ nebo více). Kromě toho je nezbytné předložit veškeré relevantní dokumenty, které poslouží jako důkaz pro ověření údajů uvedených v kalkulátoru. Tento krok zajišťuje transparentnost a důvěryhodnost v procesu certifikace, a tím i splnění standardů a požadavků pro získání certifikace LEED. Závěrem, po důkladné přípravě a kompletaci kalkulátoru, jsou předány všechny materiály spolu s vyplněným kalkulátorem reviznímu týmu LEED.

Je to úloha, která může být časově náročná, ale je naprosto klíčová pro úspěch celého certifikačního procesu. Koordinátor certifikace by měl být v tomto ohledu velmi pečlivý a zodpovědný, aby zajistil, že všechny informace jsou přesné a řádně zdokumentované. U hodnotících systémů LEED BD+C a LEED ID+C je nutné předložit tuto dokumentaci k přezkoumání nejpozději dva roky poté, co je projekt kompletně dokončen (datum, kdy budova obdrží osvědčení o užívání dokončené stavby nebo podobné úřední potvrzení, že je způsobilá k užívání).

V příložených tabulkách můžeme vidět vyplněná kritéria na emise a obsah VOC pro subdodávku Malby a nátěry v kalkulátoru Low-Emitting Materials LEED v4

General Information				
CSI Div (optional)	Description of Material	Manufacturer or Vendor Name	Option 1. Product Category Calculations	
			Category	Emissions Criteria
	Nátěrový systém 1	Výrobce 1	interior paints and coatings	General emissions evaluation and VOC content
	Stěrková podlahovina 1	Výrobce 1	interior paints and coatings	General emissions evaluation and VOC content
	Nátěrový systém 3	Výrobce 1	interior paints and coatings	General emissions evaluation and VOC content
	Nátěrový systém 2	Výrobce 1	interior paints and coatings	General emissions evaluation and VOC content
	Stěrková podlahovina 2	Výrobce 1	interior paints and coatings	General emissions evaluation and VOC content

Tabulka 5 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4

General Emissions Evaluation		
Criteria Met	TVOC Range	General Emissions Evaluation Compliance
ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 either in conjunction with AgBB, or with French legislation on VOC emission class labeling	0.5 mg/m3 or less	Y
ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 either in conjunction with AgBB, or with French legislation on VOC emission class labeling	between 0.5 and 5.0 mg/m3	Y
ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 either in conjunction with AgBB, or with French legislation on VOC emission class labeling	0.5 mg/m3 or less	Y
ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 either in conjunction with AgBB, or with French legislation on VOC emission class labeling	0.5 mg/m3 or less	Y
ISO 16000-3: 2010, ISO 16000-6: 2011, ISO 16000-9: 2006, ISO 16000-11:2006 either in conjunction with AgBB, or with French legislation on VOC emission class labeling	5.0 mg/m3 or more	Y

Tabulka 6 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4

VOC Content							
Regulation	Product Type	VOC Content		Wet-Applied Products Volume Used (L)	VOC Budget		VOC Content Compliance
		Allowable (g/l)	Actual (g/l)		Baseline Case (g)	Design Case (g)	
SCAQMD Rule 1113	Primers, sealers, and undercoaters	100	70,00	1 936,70	193 670,40	135 569,28	Y
SCAQMD Rule 1113	Multi-Color coatings	250	78,00	843,76	210 938,75	65 812,89	Y
SCAQMD Rule 1113	Multi-Color coatings	250	63,00	390,39	97 597,50	24 594,57	Y
SCAQMD Rule 1113	Multi-Color coatings	250	187,00	27,72	6 930,00	5 183,64	Y
SCAQMD Rule 1113	Primers, sealers, and undercoaters	100	82,00	1 177,75	117 774,80	96 575,34	Y

Tabulka 7 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4

5. Výsledky zpracování kreditu a zpětná vazba z LEED

Žádost o předběžné posouzení kreditu Low-Emitting Materials byla úspěšně odeslána organizaci Green Business Certification Inc. (GBCI) ve verzi LEED v4 pro každý objekt samostatně. Produktová kategorie Barvy a nátěry čítala 14 výrobků, produktová kategorie Podlahoviny 2 výrobky. Jak již bylo zmíněno v podkapitole 4.6 *Zhodnocení úspěšnosti procesu poptávání dokumentů*, čtyři výrobky z kategorie Barvy a nátěry mají obsah VOC 0 g/l. Ze strany subdodavatelů k nim však nebylo doloženo testování emisí VOC. Do formuláře, který je součástí kalkulátoru, lze vepsat doplňující informace pro GBCI. Tento prostor byl využit pro komentář k těmto čtyřem bezemisním výrobkům.

*„Výrobky označené v kalkulátoru *** mají obsah VOC 0 g/l, proto u nich nebylo provedeno laboratorní testování emisí. Tyto produkty považujeme za vyhovující kritériím, nýbrž v kalkulačce není možnost zvolit produkty bez obsahu VOC. Pro každý výrobek byla formálně zvolena zkušební metoda ISO 16000 nebo AgBB.“*

V rámci několika týdnů nám byla GBCI zaslána odpověď s žádostí o doplňující informace. Jak bylo předpokládáno, jednalo se o čtyři produkty s 0 g/l VOC.

1. Pro následující výrobky nebylo poskytnuto obecné hodnocení emisí VOC:

- a. *Hydroizolace betonu *** (řádek 19)*
- b. *Penetrace *** (řádek 20)*
- c. *Hydroizolace dlažba *** (řádek 21)*
- d. *Příměs do stavebních směsí *** (řádek 22)*

Poskytněte následující:

- a. *Dokumentaci zahrnující obecné hodnocení emisí pro všechny výše uvedené výrobky*
- b. *V případě potřeby revidovaný kalkulátor nízkoemisních materiálů*

2. Beton, jež je uveden v kategorii podlahovin jako přirozeně neemitující materiál:

Výrobky, které jsou ze své podstaty neemitujícími zdroji těkavých organických látek, jsou považovány za plně vyhovující bez jakéhokoli testování emisí, pouze pokud neobsahují organické povrchové nátěry, pojiva nebo tmely. Beton s chemickými přísadami není ze své podstaty přirozeně neemitující.

Poskytněte dokumentaci, jako je prohlášení dodavatele, popis betonové směsi od výrobce a/nebo specifikaci betonu, prokazující, že beton neobsahuje žádné přimíchané chemické přísady, včetně přísad, pojiv nebo změkčovadel. Pokud beton obsahuje jakékoli přimíchané chemické přísady, musí být beton z kalkulátoru odstraněn.

Nyní je na LEED specialistovi, zda výsledky předběžné kontroly přijme jako konečné, nebo se rozhodne připravit novou revidovanou dokumentaci. Vzhledem k tomu, že nedokážeme poskytnout potřebné protokoly pro testování emisí u požadovaných materiálů, není tak možné učinit další kroky v certifikačním procesu.

Navzdory původním cílům a intenzivnímu úsilí o získání tří bodů za kredit Low-Emitting Materials ve verzi LEED 4.1 (alternativně ve verzi LEED v4), nebyly splněny prahové hodnoty v žádné z předem zvolených produktových kategorií. Tato skutečnost nás vyzývá k přehodnocení strategie a pečlivé revizi zvoleného postupu při výběru materiálů a komunikaci se subdodavateli.

Přestože v tomto kreditu čelíme nezdaru, je důležité zdůraznit, že tato okolnost nemá žádný vliv na úspěšné dosažení certifikace LEED Platinum ve verzi 4, což představuje důležitý milník v našem úsilí o ekologickou udržitelnost a odpovědnost v oblasti stavebnictví.

6. Diskuse a doporučení pro další projekty

Jak již bylo v úvodu diplomové práce zmíněno, certifikace LEED ve verzi 4.1 přináší nové výzvy pro stavební trh, a to zejména v oblasti nízkoemisních materiálů. Na základě zkušeností z prvního projektu nejmenované stavební společnosti certifikovaného podle LEED verze 4, jsem vypracovala několik konkrétních doporučení v rámci kreditu Low-Emitting Materials. Tato doporučení jsou zaměřena na stavební firmy, projektové týmy a všechny další účastníky stavebního trhu, s cílem podpořit a usnadnit implementaci LEED v4.1 a optimalizovat proces získání certifikace.

6.1 Nové požadavky a změny v certifikaci

Certifikace LEED se dynamicky vyvíjí, a proto je klíčové, aby stavební firmy a projektanti byli aktivními účastníky ve sledování aktuálních standardů a nových požadavků. Již během počáteční fáze projektu bylo evidentní, že přechod z verze 3 na verzi 4 přináší nové a náročnější požadavky, zejména v oblasti laboratorního testování emisí VOC. První zkušenost s tímto požadavkem byla výzvou, ale zároveň příležitostí se naučit a přizpůsobit novým standardům. Úspěšný průběh celého projektu závisí na efektivní interpretaci nových požadavků a předání důležitých informací subdodavatelům ještě před podepsáním smlouvy o dílo.

6.2 Školení projektového týmu a rozdělení rolí

Vzhledem k důležitosti těchto změn je nezbytné věnovat zvláštní pozornost detailnímu porozumění novým požadavkům certifikace LEED v4.1 tak, aby byl každý člen týmu plně obeznámen s tím, co je od něj v komunikaci se subdodavateli očekáváno. Povědomí o nových certifikačních standardech umožní členům týmu lépe formulovat dotazy, poskytovat jasná vysvětlení a aktivně spolupracovat na dosažení stanovených cílů certifikace. Tímto přístupem lze účinně minimalizovat riziko možných nedorozumění a zároveň zajistit, že subdodavatelé budou plně obeznámeni s nezbytností dodržování nových certifikačních standardů. Pro dosažení optimálních výsledků a zajištění plného splnění stanovených certifikačních normativů, je nezbytná úzká spolupráce a intenzivní sdílení informací mezi všemi účastníky projektu.

6.3 Zvýšená komunikace se subdodavateli

Pro úspěšné splnění kritérií certifikace LEED v4.1 je nezbytné poskytnout subdodavatelům podrobnou interpretaci nových požadavků, které v aktuální verzi certifikace vznikly. V rámci kreditu Low-Emitting Materials se jedná o detailní vysvětlení postupů testování emisí VOC a konkrétních normativů, jež musí být dodrženy. Kromě toho je nutné, aby subdodavatelé byli plně obeznámeni s významem těchto testů v rámci celého certifikačního procesu. Zvýšená komunikace se subdodavateli není pouze prostředkem k dosažení certifikace, ale může též přispět k vytvoření dlouhodobých partnerských vztahů.

6.4 Uplatnění sankcí při neplnění smluvních závazků

Smlouva o dílo by měla poskytovat komplexní rámec pro všechny zapojené strany, s cílem dodržení všech certifikačních požadavků, a současně definovat sankce v případě neplnění smluvních závazků. Je zásadní, aby smlouva obsahovala konkrétní a přesné požadavky týkající se dokumentace, která je nezbytná pro úspěšnou certifikaci. To zahrnuje podrobný popis požadovaných dokumentů, včetně specifikací jejich obsahu a pevných termínů dodání. Mezi tyto dokumenty patří technické a bezpečnostní listy obsahující informace o obsahu VOC, certifikáty z laboratorních testů emisí VOC po aplikaci, včetně protokolu z laboratoře, a to v souladu s platnými normami uvedenými v příručce certifikace. S pečlivě formulovanou smlouvou o dílo lze minimalizovat riziko a zvýšit pravděpodobnost na úspěšné získání bodů za vybraný kredit.

6.5 Proaktivní vyhledávání bezemisních materiálů

Již ve fázi zpracování projektové dokumentace je vhodné vybírat materiály a výrobky s nízkým obsahem těkavých organických sloučenin (VOC). Tato strategie nejenže napomáhá splnění kritérií certifikace LEED, ale také přispívá k celkové udržitelnosti projektu a kvalitě vnitřního prostředí. Optimální přístup spočívá v preferenci materiálů, které mají již provedené laboratorní testování na emise VOC, což lze proaktivně ověřit komunikací s výrobcem. Dále je vhodné předem identifikovat produkty, které mohou představovat problémy s dokumentací a při výběru materiálů preferovat ty, u nichž je získání potřebné dokumentace pravděpodobnější.

7.Závěr

V rámci této diplomové práce byla provedena komplexní analýza zaměřená na detailní popis metod nutných pro dosažení plného počtu bodů za kredit Low-Emitting Materials, v souladu s požadavky certifikace LEED verze 4.1. Cílem práce bylo nejen vyhodnotit míru, do jaké se stavební odvětví dokázalo přizpůsobit této nové verzi certifikace, ale také formulovat konkrétní doporučení pro účastníky stavebního trhu. Ve výsledku lze říci, že adaptace stavebního trhu na certifikaci LEED verze 4.1 není optimální. Je však důležité vzít v úvahu skutečnost, že jako projektový tým jsme čelili těmto novým certifikačním požadavkům zcela poprvé, a naše připravenost nebyla stoprocentní. Navzdory absenci bodů za kredit Low-Emitting Materials jsem přesvědčena, že práce poskytuje cenné informace a může sloužit jako vodítko při zpracování tohoto kreditu na dalších projektech. Věřím, že skrze pečlivou implementaci výše uvedených doporučení, lze přispět k lepší připravenosti na budoucích projektech s podobným cílem. Proto je nezbytné, abychom se z této zkušenosti poučili a v budoucnu přistupovali k certifikaci LEED s ještě větší zodpovědností a připraveností. Tato zkušenost by nás měla vést k uvědomění si potřeby neustálého vzdělávání a sledování změn v certifikačních standardech.

Zdroje a použitá literatura

- [1] EkoWATT 2019 | Certifikace LEED | www.leed.cz [online] | Copyright © 2023 leed.cz [cit. 15.10.2023] Dostupné z: <https://www.leed.cz/certifikace-budov/certifikace-leed/>
- [2] U.S. Green Building Council 2023 | LEED v4.1 BD+C Guide | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 15.10.2022] Dostupné z: https://build.usgbc.org/bd+c_guide
- [3] ATELIER DEK 2015 | Certifikace BREEAM a LEED | www.atelier-dek.cz [online] | Copyright 2022 © DEK, a.s [cit. 16.10.2023] Dostupné z: <https://atelier-dek.cz/breeam-leed-%E2%80%93-certifikace-z-hlediska-udrzitelneho-rozvoje-528>
- [4] Enerfis s.r.o. 2015 | Certifikace budov BREEAM | www.enerfis.cz [online] | Copyright © 2020 Enerfis, s.r.o. [cit. 16.10.2023] Dostupné z: <https://www.enerfis.cz/sluzby/zelene-budovy/certifikace-budov-breeam-leed-sbtoolcz/certifikace-budov-breeam>
- [5] Ing. Bohdan Víra, Ing. Petr Lhoták 2012 | Jak vypadá certifikace LEED v praxi? | www.kancelare.cz [online] | Copyright © 2012 [cit. 16.10.2023] Dostupné z: <https://www.kancelare.cz/jak-vypada-certifikace-leed-v-praxi-ii>
- [6] Rapak&Co. s.r.o. 2021 | BREEAM, LEED a WELL: Mění myšlení, jak mají být budovy navrženy, postaveny a spravovány | www.czech-warehouses.com [online] | Copyright © 2021 [cit. 19.10.2023] Dostupné z: <https://www.czech-warehouses.com/certifikace-stoji-penize-a-hodne-penez-asi-04-az-5-z-ceny-projektu-a-nejsou-na-ne-dotace-a-administrativa-tak-ta-je-zdlouhava/>
- [7] BRE group 2022 | How Certification BREEAM Works | www.bregroup.com [online] | Copyright © 2022 [cit. 19.10.2023] Dostupné z: <https://bregroup.com/products/breeam/how-breeam-works/>
- [8] Národní platforma SBToolCZ 2022 | Metodika SBToolCZ | www.sbtool.cz [online] | Copyright © 2022 Národní platforma SBToolCZ [cit. 19.10.2023] Dostupné z: <https://www.sbtool.cz/ometodice/>
- [9] Národní platforma SBToolCZ 2022 | Certifikované budovy | www.sbtool.cz [online] | Copyright © 2022 Národní platforma SBToolCZ [cit. 19.10.2023] Dostupné z: <https://www.sbtool.cz/certifikovane-budovy/>

- [10] Národní platforma SBToolCZ 2022 | SBToolCZ pro administrativní budovy | www.sbtool.cz [online] | Copyright © 2022 Národní platforma SBToolCZ [cit. 19.10.2023] Dostupné z: <https://www.sbtool.cz/online/ab/>
- [11] ATALIAN GROUP 2022 | Budovy s certifikací WELL: toto o nich potřebujete vědět | www.atalian.cz [online] | © 2022 All rights reserved. ATALIAN GROUP [cit. 27.10.2023] Dostupné z: <https://atalian.cz/budovy-s-certifikaci-well-toto-o-nich-potrebujete-vedet/>
- [12] Iveta Lamaczová 2020 | Novinky v certifikaci WELL | www.imaterialy.cz [online] | Copyright © 2023 Materiály pro stavbu [cit. 27.10.2023] Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/novinky-v-certifikaci-well_47795-html/
- [13] Iveta Lamaczová 2018 | WELL Building Standard – nová certifikace na českém trhu | www.imaterialy.cz [online] | Copyright © 2023 Materiály pro stavbu [cit. 27.10.2023] Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/well-building-standard-nova-certifikace-na-ceskem-trhu_45915-html/
- [14] U.S. Green Building Council 2023 | LEED minimum program requirements | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 19.11.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/leed-tools/minimum-program-requirements>
- [15] Iveta Lamaczová 2017 | Požadavky na projektanty a dodavatele v rámci certifikace budov LEED | www.imaterialy.cz [online] | Copyright © 2023 Materiály pro stavbu [cit. 19.11.2023] Dostupné z: https://www.imaterialy.cz/rubriky/clanky/pozadavky-na-projektanty-a-dodavatele-v-ramci-certifikace-leed_44293-html/
- [16] U.S. Green Building Council 2023 | LEED v4.1 Low-Emitting Materials | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 06.12.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell-schools-new-construction-retail-new-construction-data-38>
- [17] Lorax Partnerships, LLC. 2019 | LEED v4.1: The Good, The Bad, and the... Helpful? | loraxllc.com [online] | © 2023 LoraxLLC.com All Rights Reserved [cit. 06.12.2023] Dostupné z: <https://loraxllc.com/leed-v4-1-the-good-the-bad-and-the-helpful/>

- [18] Národní zdravotnický informační portál 2019 | Emise ze stavebních výrobků | www.nzip.cz [online] | Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2023 [cit. 06.12.2023] Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/160-emise-ze-stavebnich-vyrobku-uvod>
- [19] U.S. Green Building Council 2023 | LEED credit library | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 26.12.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/credits?Version=%22v2009%22>
- [20] U.S. Green Building Council 2023 | LEED v4 Low-Emitting Materials | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 26.12.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/credits/new-construction-core-and-shell-retail-new-construction-data-centers-new-construction?return=/credits/Core%20and%20Shell/v4/Indoor%20environmental%20quality>
- [21] U.S. Green Building Council 2023 | LEED certified projects | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 26.12.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/projects>
- [22] U.S. Green Building Council 2023 | Guide to LEED Certification: Commercial | <https://www.usgbc.org/> [online] | Copyright © 1996 - 2023 U.S. Green Building Council [cit. 26.12.2023] Dostupné z: <https://www.usgbc.org/tools/leed-certification/commercial>
- [23] Česká rada pro šetrné budovy 2021 | Šetrné budovy a komplexní certifikační systémy | <https://www.czgbc.org/> [online] | Copyright © 2023 [cit. 10.12.2023] Dostupné z: <https://www.czgbc.org/files/2021/01/738fb89879d9a56abcc3fb11ed7acce7.pdf>
- [24] Saint-Gobain Česká republika 2023 | Environmentální systémy hodnocení budov | <https://www.saint-gobain.cz/> [online] | Copyright © 2023 Saint-Gobain [cit. 11.12.2023] Dostupné z: <https://www.saint-gobain.cz/pro-odborniky/certifikace/environmentalni-systemy-hodnoceni-budov#materialy-ke-stazeni>
- [25] Waltrovka-Work 2018 | Mechanica II | <https://www.waltrovka-work.cz/cs/> [online] | Copyright © 2023 Waltrovka-Work [cit. 11.12.2023] Dostupné z: <https://www.waltrovka-work.cz/cs/mechanica-ii>

- [26] CBRE 2017 | Pronájem kanceláří v budově Qubix | <https://www.cbreproperties.cz/> [online] | Copyright © 2023 CBRE [cit. 11.12.2023] Dostupné z: <https://www.cbreproperties.cz/kancelare/qubix-stetkova-praha.html>
- [27] Kruh 2022 | Praha – ČSOB Kampus NQH | <https://www.denarchitektury.cz/> [online] | Copyright © 2023 KRUIH [cit. 14.12.2023] Dostupné z: <https://archiv.denarchitektury.cz/program/praha-csob-kampus-nhq-3/>
- [28] Materiály pro stavbu 2023 | Mississippi House and Missouri Park | www.imaterialy.cz [online] | Copyright © 2023 [cit. 27.10.2023] Dostupné z: <https://www.imaterialy.cz/rubriky/aktuality/projekty/mississippi-house-a-missouri-park-maji-jako-prvni-administrativni-budovy-v-cesku-certifikaci-well-platinum/>
- [29] Passerinvest Group 2017 | Budova ALPHA získala certifikát BREEAM | <https://www.brumlovka.cz/> [online] | Copyright © 2023 [cit. 14.12.2023] Dostupné z: <https://www.brumlovka.cz/cz/o-nas/v-obraze/aktualita/budova-alpha-ziskala-certifikat-breeam>
- [30] MontAir 2021 | Get WELL v2 Certification | <https://monitair-solutions.com/> [online] | Copyright © 2020 Monitair [cit. 17.12.2023] Dostupné z: <https://monitair-solutions.com/blog-post-get-well-v2-certification-the-future-of-healthy-building/>
- [31] CBRE 2022 | CBRE Awarded Prestigious WELL Certification | <https://www.cbreproperties.cz/> [online] | Copyright © 2023 CBRE [cit. 18.12.2023] Dostupné z: <https://www.cbre.com.hk/press-releases/cbre-awarded-prestigious-well-certification>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Benefity certifikace budov	11
Obrázek 2 - Stupnice hodnocení certifikace budov LEED	17
Obrázek 3 - Ukázka certifikátu LEED budovy Mechanica I v Praze	18
Obrázek 4 - Kancelářská budova Qubix	18
Obrázek 5 - Kampus ČSOB.....	19
Obrázek 6 - Mississippi House and Missouri Park.....	19
Obrázek 7 - Stupnice hodnocení certifikace BREEAM	21
Obrázek 8 - Ukázka certifikátu BREEAM budovy ALPHA v Praze	23
Obrázek 9 - Stupnice hodnocení certifikace SBToolCZ	25
Obrázek 10 - Ukázka certifikátu SBToolCZ budovy Nejvyššího Kontrolního úřadu ...	26
Obrázek 11 - Stupnice hodnocení certifikace WELL	27
Obrázek 12 - Ukázka certifikátu WELL Gold.....	28

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Hodnotící kategorie certifikace LEED v4.1	14
Tabulka 2 - Bodové ohodnocení za splnění kategorií	31
Tabulka 3 - Výčet subdodávek na vybraném projektu.....	40
Tabulka 4 - Dokumenty a certifikáty v kategoriích Barvy a nátěry a Podlahoviny	45
Tabulka 5 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4.....	47
Tabulka 6 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4.....	48
Tabulka 7 - Low-Emitting Materials calculator LEED v4.....	48

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Přehled produktových kategorií Barvy a nátěry, Podlahoviny Object A

Příloha č. 2 - v4 Low-Emitting Materials Calculator Object A

Příloha č. 3 - LEED v4 Scorecard Object A