

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Certifikační systémy udržitelné výstavby

Bakalářská práce

Barbora Pospíšilová

Územní technická a správní služba

Ing. Lenka Růžičková, Ph.D.

© 2020/2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/závěrečnou práci na téma: Certifikační systémy udržitelné výstavby vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 31.března 2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Lence Růžičkové, PhD. za cenné rady a konzultace při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Františku Macholdovi za rychlou komunikaci a informace, které byly přínosem pro mou práci.

Certifikační systémy udržitelné výstavby

Souhrn

Cílem bakalářské práce je vytvořit přehled certifikačních systémů, které jsou důležitým ukazatelem pro udržitelnou výstavbu, vyhodnotit jejich použitelnost, porovnat výhody a nevýhody při jejich aplikaci na území České republiky. Z hlediska dopadů na životní prostředí zhodnotit komplexnost systémů podle předem stanovených kritérií platných pro udržitelnou výstavbu.

Klíčová slova: udržitelný rozvoj, udržitelná výstavba, certifikační systémy, šetrné budovy

Sustainable building rating systems

Summary

The aim of the bachelor thesis is to create an overview of certification systems which constitute important indicators for sustainable construction. This thesis evaluates applicability of such systems, comparing the advantages and disadvantages of their use on the territory of Czech Republic. Complexity of the systems will be evaluated according to predetermined criteria valid for sustainable construction from the point of view of environmental impact.

Keywords: sustainable development, sustainable buildings, rating systems, Green buildings

Obsah

1 Úvod	9
2 Vliv výstavby na životní prostředí.....	10
3 Udržitelný rozvoj	10
3.1 Vývoj udržitelného rozvoje.....	10
3.2 Definice udržitelného rozvoje	11
3.3 Udržitelná výstavba	12
3.4 Šetrné budovy	13
3.4.1 Česká rada pro šetrné budovy	14
4 Faktory ovlivňující udržitelný rozvoj budov	15
4.1 Spotřeba energie	15
4.2 Stavební materiál.....	17
4.2.1 Radioaktivita stavebního materiálu	17
4.3 Lokalita a zemědělská půda.....	18
5 Legislativní nástroje.....	19
5.1 Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií.....	19
5.1.1 Průkaz energetické náročnosti.....	20
5.1.2 Energetický audit.....	21
5.2 Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů a zákon č. 326/2017.....	22
5.3 Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov	22
5.4 Pařížská dohoda.....	26
5.5 New green deal.....	26
6 Hodnocení životního cyklu budov	27
7 Certifikační systémy	28
7.1 BREEAM	31
7.2 LEED	37
7.3 SBToolCZ.....	40
7.4 Další certifikační systémy	42
7.4.1 WELL.....	42
7.4.2 DGNB.....	44
7.5 EkoWATT	45
8 Úroveň udržitelnosti certifikovaných budov v České republice.....	46
9 Rozhovor.....	49

10 Dvojj certifikace	51
11 Diskuse.....	54
12 Závěr	56
13 Zdroje.....	57
14 Přílohy.....	62

Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

OSN – Organizace spojených národů

OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

ČVUT – České vysoké učení technické

ZPF – Zemědělský půdní fond

BPEJ – Bonitovaná půdně ekologická jednotka

HPJ – Hlavní půdní jednotka

SEK – Státní energetická koncepce

PENB – Průkaz energetické náročnosti budov

LCA – Životní cyklus budov

BRE – Building Research Establishment

BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

DGNB – Německá rada pro šetrnou výstavbu

EKIS – Ekologická konzultační a informační střediska

CZGBC – Česká rada pro šetrné budovy

1 Úvod

Udržitelný rozvoj a udržitelná výstavba jsou v současné době výraznou oblastí zájmu. Stále se rozšiřují možnosti, jak dosáhnout nebo se alespoň přiblížit cílům, které zmíněné koncepty stanovují. Jedná se především o technická opatření, která tomu napomáhají. Dále pak osvěta veřejnosti a zvyšování vzdělanosti v této problematice či finanční prostředky.

Jedním z prostředků, jak docílit snížení negativních dopadů výstavby, je zaměřit se na realizaci návrhů šetrných a udržitelných budov. Tyto budovy mají možnost získat certifikaci v rámci různých certifikačních systémů, která ovšem vyžaduje značné množství investic do technických systémů, kvalitního materiálu či výběru vhodné lokality. Aplikací těchto opatření či postupů při realizaci návrhu dochází k podstatným změnám ve více sférách, čímž pozitivně působí na navýšení udržitelnosti ve stavebním průmyslu. Certifikované budovy však nejsou jediné, které lze zařadit mezi šetrné budovy. Zájem o získání certifikátu záleží většinou na majiteli, který chce tímto způsobem navýšit cenu objektu, vylepšit image společnosti či nalákat kupce nebo nájemníky na výhody vyplývající z těchto certifikátů, které bývají nejčastěji udělovány administrativním budovám, dále pak průmyslovým areálům či obchodním centřům.

V České republice se nachází budovy hodnocené v rámci systému BREEAM a LEED, které jsou nejstaršími a nejrozšířenějšími systémy tohoto typu na světě. Dalšími systémy zde využívanými jsou SBToolCZ, DGNB a WELL.

2 Vliv výstavby na životní prostředí

Dnes již prakticky neexistuje činnost člověka, která by nějakým způsobem neovlivňovala životní prostředí. Jedním z významných, a v posledních letech velmi řešených faktorů, je výstavba nových a šetrných budov. Ať už se jedná o samotnou její realizaci nebo o způsob, jakým ovlivňuje okolí po dobu své existence.

Veškerá výstavba představuje určitý zásah do krajiny. Tyto zásahy je možné rozdělit na 2 typy – přímé a nepřímé. Mezi přímé v tomto případě řadíme to, o jakou stavbu se jedná a jaký materiál byl na výstavbu použit a způsob jeho zpracování, mezi nepřímé pak například ztráty biodiverzity nebo jiné zatěžování životního prostředí způsobené zvýšenou migrací (Holan, 2005).

Na vliv výstavby lze také pohlížet ze tří různých úrovní:

- 1) Globální
- 2) Regionální
- 3) Lokální

Na globální úrovni mohou budovy ovlivňovat např. globální oteplování či poškozování ozónové vrstvy, na regionální eutrofizaci vod a na lokální úrovni se může jednat o spotřebu půdy, vody, atd. (MŽP, 2018).

3 Udržitelný rozvoj

3.1 Vývoj udržitelného rozvoje

Kniha Meze růstu, také známá jako První zpráva Římského sněmu z roku 1972 upozornila na fakt, že zdroje Země nejsou nevyčerpatelné, tudíž existují i limity pro růst společnosti a technických systémů spoléhajících právě na čerpání neobnovitelných zdrojů.

Prvním oficiálním dokumentem s pojmem „udržitelný rozvoj“ je Světová strategie ochrany životního prostředí, vypracovaný světovými organizacemi (IUCIN – Mezinárodní svaz na ochranu přírody, UNEP – Program OSN na ochranu životního prostředí a WWF – Světový fond na ochranu přírody).

Významným dokumentem byla zpráva OSN Naše společná budoucnost, jejímž cílem bylo navržení strategií pro dosažení a zachování udržitelného rozvoje.

Dalším milníkem se stal rok 1992, kdy byl v zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí definován trvale udržitelný rozvoj, roku 1993 byl ustanoven Výbor OSN pro trvale udržitelný rozvoj. Trvale udržitelný rozvoj byl na ministerském zasedání Rady OECD v Paříži v roce 1998 prohlášen za prioritu členských zemí (MMR, 2021).

3.2 Definice udržitelného rozvoje

Podle Místní agendy 21 se udržitelný rozvoj definuje následovně: „Udržitelný rozvoj znamená především rovnováhu – rovnováhu mezi třemi základními oblastmi našeho života (ekonomikou, sociálními aspekty a životním prostředím), také rovnováhu mezi zeměmi, různými společenskými skupinami, dneškem a budoucností apod.“ (MMR, 2021).

Definice, která je dnes všeobecně přijímaná a je obsahem i našeho stavebního zákona, popisuje udržitelný rozvoj jako způsob uspokojení potřeb současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích bez narušení přirozené funkce ekosystémů (Šrůma, Šrůmová, 2004).

„Spočívá ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé přírodní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území“ (Stavební zákon, § 18, odstavec 1).

Jde tedy o rovnováhu již zmíněných pilířů – sociálním, environmentální a ekonomickým z nichž vychází symbolické heslo cílů udržitelného rozvoje - „lidé, planeta, prosperita“ (Úřad vlády, 2005).

3.3 Udržitelná výstavba

Trvale udržitelná výstavba a trvale udržitelná budova jsou pojmy, které zatím nejsou ukotveny v žádném zákoně. Z legislativního hlediska se na ně pohlíží jen jako na součást trvale udržitelného rozvoje. Cíle udržitelného rozvoje tedy ovlivňují vývoj projektování a způsob užívání budov pro zajištění co nejmenšího dopadu na životní prostředí. Celý tento postup směrem k rozšířenější udržitelné výstavbě závisí na rozvoji technických systémů, ekonomiky a zainteresovanosti společnosti v environmentální sféře. Stavební průmysl se velkou měrou podílí na spotřebě celkově vyrobené energie. V EU se jedná přibližně o 40 % a podobně je na tom i s produkcí skleníkových plynů a pevných odpadů. Jedná se tedy o sektor s velkým vlivem na životní prostředí, současně je zde však prostor pro rozvoj vedoucí ke zmírnění tohoto negativního vlivu ať už např. v oblasti technologií či managementu. Aby se dosáhlo co možná největšího možného stupně udržitelnosti, musí se rozvoj soustředit nejen na nově navrhované budovy ve fázi výstavby, ale také na fázi provozu nových budov či rekonstrukci budov starších (Šrůma, Šrůmová, 2004).

Při navrhování trvale udržitelné budovy se musí brát ohled na všechny její aspekty. Účelnost, přijatelné náklady na výstavbu, použité materiály a design, který zvolíme, nám musí zaručit co nejdelší životnost.

Cíle a oblasti zájmu udržitelné výstavby se shodují s pilíři udržitelného rozvoje. Jedná se o environmentální, ekonomické a socio-kulturní aspekty udržitelné výstavby budov:

- a) Environmentální aspekty
 - energetická účinnost a úspora energie při výstavbě i provozu budovy díky zavedeným opatřením a zvýšením využívání obnovitelných zdrojů (např. sluneční záření)
 - Snížení využívání materiálů z neobnovitelných zdrojů, recyklace stavebního odpadu, racionální nakládání s materiály z neobnovitelných přírodních zdrojů, využívání materiálů zajišťujících dlouhou životnost konstrukce

- Emise, voda, půdy – snížení znečišťování i spotřeby, efektivní využívání, zajištění veřejné dopravy, využívání dešťových vod, využívání brownfieldů.

b) Ekonomické aspekty – optimalizace nákladů na výstavbu a nákladů provozních. Správným výběrem materiálu, který by měl být trvanlivý a spolehlivý z dlouhodobého hlediska, se prodlouží životnost budovy a sníží náklady na údržbu či rekonstrukce. Velkou výhodou z ekonomické stránky výstavby je množství nových pracovních příležitostí pro obyvatele dané lokality vznikající zahájením stavebních prací.

c) Socio-kulturní aspekty – kvalita vnitřního prostředí, estetika a vhodné umístění budovy vzhledem k okolní výstavbě, požární a provozní bezpečnost či bezpečnost při přírodních katastrofách, zajištění možnosti pohybu handicapovaným lidem, pozitivní dopad na zaměstnanost (Hájek, 2007).

Ve snaze minimalizovat dopady na životní prostředí způsobené výstavbou a fungováním budov, byly vytvořeny certifikační systémy určující míru udržitelnosti, které budova dosahuje a současně také vyjadřuje její hodnotu.

3.4 Šetrné budovy

Jedním z nástrojů, jak dosáhnout udržitelného rozvoje a udržitelné výstavby, jsou šetrné budovy (neboli zelené budovy). Tento koncept byl stanoven především za účelem úspory energie při užívání budov, racionálního vodního managementu (úsporné technologie, využívání šedé či dešťové vody při provozu budovy), vhodného výběru lokality a zamezení narušení krajinného rázu lokality.

Podle WGBC (The World Green Building Council) jsou šetrné budovy ty, které svým designem, konstrukcí nebo funkcí redukuje nebo eliminuje negativní dopady a dokážou vytvořit pozitivní dopad na naše klima a životní prostředí.

Podle U.S.Green Building Council se jedná o koncept začínající u porozumění faktu, že budovy mohou mít jak negativní, tak pozitivní dopad na životní prostředí stejně jako na lidi, kteří v daných budovách pobývají každý den.

Šetrné budovy znamenají snahu zvýšit pozitivní a zmírnit negativní vlivy v průběhu celého životního cyklu budovy (Franco et al. 2021).

3.4.1 Česká rada pro šetrné budovy

„Česká rada pro šetrné budovy (známá také pod zkratkou CZGBC – z anglického Czech Green Building Council) sdružuje společnosti z různých sektorů ekonomiky. Jejich pojičkem jsou kvalitní budovy a stavebnictví podporující novou výstavbu i renovace na základě principů udržitelnosti. V České republice Rada působí od roku 2009 a všechny její aktivity směřují k naplnění tzv. Vize Nula, tedy stavu, kdy budovy budou mít nulovou zátěž na životní prostředí v celém jejich životním cyklu.“ (CZGBC, 2021).

Mezi hlavní priority Rady patří v současnosti její rozšiřování, co se týče členů i aktivit, zvýšit svou prestiž a povědomí o jejích aktivitě, zapojit šetrné stavebnictví do legislativy (podpora principů šetrného stavebnictví) a v neposlední řadě také vzdělávání a osvěta v oblasti složek životního prostředí, na které má výstavba dopad (CZGBC, 2021).



Obr. 1: Logo České rady pro šetrné budovy. Zdroj: www.stavbaweb.cz

Rada má velké množství významných členů či strategických a mediálních partnerů. Mezi členy patří silné společnosti jako Skanska, ČSOB, Sekyra Group a AFI EUROPE. Parterem je Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Národní technická knihovna, Ministerstvo práce a sociálních věcí, Česká komora architektů či ČVUT v Praze (CZGBC, 2021).

4 Faktory ovlivňující udržitelný rozvoj budov

Ve stavebním průmyslu existuje mnoho faktorů, které nějakým způsobem ovlivňují životní prostředí a tím i udržitelný rozvoj budov. Mezi tyto faktory se řadí spotřeba energie, stavební materiál, lokalita výstavby a dopad na zemědělskou půdu.

4.1 Spotřeba energie

Změně klimatu je, jakožto jednomu z nejzásadnějších problémů ochrany životního prostředí dneška, věnována velká pozornost. Tomu, že se jedná o hlavní problém udržitelného rozvoje, nasvědčuje i fakt, že je nejen součástí všech certifikačních systémů, ale v rámci hodnocení mívá i největší váhu při hodnocení ze všech stanovených kritérií. Mimo jiné je to taky oblast, na níž se zaměřuje výrazně více legislativy než na všechny ostatní položky ve vztahu s udržitelným rozvojem. Jedná se o problematiku, jenž je řešena řadou legislativních opatření ať už na úrovni obcí, měst, krajů, celé ČR, EU nebo je tento problém pojímán celosvětově.

40 % konečné spotřeby energie představují v Evropské unii právě budovy (Joint Research Centre, 2013).

V rámci politiky snižování spotřeby energie byly stanoveny tři hlavní cíle pro rok 2030: (MPO, 2019).

- Snížit emise skleníkových plynů oproti úrovni z roku 1990 alespoň o 40 %.
- Nejméně 27% podíl na obnovitelné energii.
- Zlepšit energetickou účinnost alespoň o 27 %.

Ve snaze snížit spotřebu energie byl také vytvořen koncept Smart cities, který je zaměřen hlavně na města (tedy místa s vysokou koncentrací obyvatel, dopravy, spotřebou energie atd.) a to především z důvodu dvou trendů, které ovlivňují náš způsob života. Těmi jsou nárůst populace a urbanizace (Shamsuzzoha et al., 2021).

Tento koncept představuje možnosti současných technologií vytvořit město přívětivé pro život a současně umožnit potřebné energetické úspory. Jedním z projektů Smart city je Smart Prague 2030 vyhlášen v roce 2016 (Schneiderová Heralová, 2018).

V současné době je součástí 67 projektů zaměřených na konkrétní oblasti. Prostřednictvím tohoto konceptu bylo umožněno občanům zasahovat a podílet se na tvorbě udržitelného veřejného prostoru ve svém městě. Do tabulky byly zpracovány aktuální informace z oficiálních stránek projektu o počtu dílčích projektů v jednotlivých kategoriích na základě jejich iniciátora.

Strategické projekty jsou klíčové pro dosažení cílů projektu Smart Prague, doprovodné projekty jsou dílčí projekty rozvíjející projekty strategické. Nápady Pražanů, Smart projekty organizací a Smart projekty městských částí jsou rozdělovány čistě podle iniciátora. Městským částem byly v roce 2017 za účelem rozvoje smart projektů poskytnuty dotace od hlavního města Prahy (Smart Prague, 2021).

	Lidé a městské prostředí	Bezodpadové město	Atraktivní turistika	Datová oblast	Mobilita budoucnosti	Chytré budovy a energie	Celkem
Strategické		1		1	8	5	15
Doprovodné	8	1		1		1	11
Nápady Pražanů	1						1
Smart projekty městských organizací	3	1			11	7	22
Smart projekty městských částí	11				1	6	18
Celkem	23	3		2	20	19	67

Tab. 1: Rozdělení projektů v rámci Smart Prague. Zdroj: www.smartprague.eu

4.2 Stavební materiál

Kromě samotného složení materiálu musíme brát v úvahu také jeho výrobu, případně čerpání přírodních zdrojů, dopravu na staveniště, zabudování do stavby, údržbu a také dopady při jeho odstraňování (Borák, 2012).

Základní struktura budov bývá podobná, důraz při vyhodnocování se musí brát na obklady, materiály okenních rámců a střech. (Haapio, Viitaniemi, 2008).

Hodnocení negativních dopadů stavebního materiálu na životní prostředí se provádí na základě následujících parametrů: (Hlaváček, 2018)

- PEI = primary energy input. Energie, která je potřebná k výrobě a využití materiálu.
- GWP = global warming potential (potenciál skleníkového efektu). Představuje množství tepla zachycené v jakémkoli skleníkovém plynu v atmosféře.
- ODP = ozone depletion potential. Potenciál k poškození a ztenčování ozónové vrstvy působením plynů.
- AP = acidification potential. Plyny v atmosféře reagují a važí se na vodu, takto vznikají kyselá deště, které poškozují ekosystémy nebo samotné budovy.
- EP = eutrophication potential. Potenciál k nadměrné eutrofizaci.

4.2.1 Radioaktivita stavebního materiálu

Radioaktivita stavebního materiálu se posuzuje hlavně kvůli jeho vlivu na zdravotní stav lidí. Veškerý stavební materiál tvořený minerály obsahuje určité množství radionuklidů (radium, draslík, uran, thorium a jiné). Tento materiál se používá na výstavbu rodinných a bytových domů nebo kancelářských budov. Jejich obyvatelé jsou vystavováni těmto látkám, které jsou uvolňovány ze stavebního materiálu např. působením gama záření nebo jako důsledek rozpadu přírodních radionuklidů.

Měření koncentrace radia se provádí v laboratoři metodou měření a analýzy gama záření, které vzniká při rozpadu radionuklidů. Do laboratoře se posílá drcený vzorek o hmotnosti 1 až 2 kg (zrnitost do několika milimetrů) (SÚRO, 2021).

4.3 Lokalita a zemědělská půda

Stavební účely jsou velmi často příčinou vyjímání zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu (ZPF). Každá zemědělská půda má přidělený pětimístný kód, který je dohledatelný v katastru nemovitostí. Jedná se o bonitované půdně-ekologické jednotky (BPEJ). První číslo určuje klimatický region, druhé a třetí číslo hlavní půdní jednotku (HPJ), čtvrté číslo sklonitost a expozici a páté číslo skeletovitost a hloubku půdy. Tento kód se využívá především pro určení hodnoty půdy v dané oblasti a také její úrodnosti (VÚMOP, 2019).

Při výběru lokality vhodné k výstavbě by se tedy v případě, že se jedná o zemědělskou půdu, mělo hledět právě na BPEJ, aby nedošlo k záboru úrodné půdy, která by se dala využívat k pěstování zemědělských plodin.

5 Legislativní nástroje

Mezi české legislativní nástroje v oblasti udržitelného rozvoje byl zařazen zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, zákon č. 326/2017, který upravuje zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů a Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Kromě české legislativy jsou zde zmíněny mezinárodní dohody pro státy EU – Pařížská dohoda a New Green Deal.

5.1 Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií zajišťuje hospodárnější způsob užívání energie díky stanoveným opatřením a povinnostem, které musí dodržovat při nakládání s energií fyzické i právnické osoby. Dále pak určuje požadavky na ekodesign výrobků ve spojitosti se spotřebou energie, stanovuje některá pravidla pro poskytování energetických služeb a pravidla pro tvorbu strategických dokumentů Státní energetická koncepce, Územní energetická koncepce, které jsou podstatné pro určení zásad územního rozvoje a vytvoření územního plánu. Zákon zároveň stanovuje pravidla pro tvorbu Státního programu na podporu úspor energie.

Státní energetická koncepce (SEK) stanovuje strategické cíle v oblasti hospodaření s energií na dobu 25 let a je závazná pro výkon veřejné správy. SEK je navrhována Ministerstvem průmyslu a obchodu (MPO), které je povinováno vyhodnocovat naplňování koncepce minimálně jednou za 5 let. Schvalována je vládou, která zároveň určuje její obsah, způsob zpracování a musí být také informována o vyhodnocení prováděné MPO (zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění).

Ministerstvo průmyslu a obchodu zároveň vyhlásilo program EFEKT (Státní program na podporu úspor energie) na období 2017-2021. Jedná se o dotační program, jehož realizace má pomoci dosáhnout cílů stanovených v evropské směrnici č. 2012/27/EU o energetické účinnosti (MPO, 2020).

Územní energetická koncepce stejně jako SEK stanovuje cíle a podmínky nakládání s energií pro území krajů v souvislosti s dalšími složkami životního prostředí. Kraje jsou povinny ji přijmout na vlastní náklady.

5.1.1 Průkaz energetické náročnosti

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ustanovuje povinnost opatřit si průkaz energetické náročnosti budov (PENB) každému stavebníkovi, vlastníkovi budovy, společenství vlastníků jednotek (případně správci) při výstavbě nové budovy nebo při rozsáhlejších změnách na již existující stavbě nebo pro užívané bytové domy či administrativní budovy a na vyžádání ho předložit ministerstvu, Státní energetické inspekci nebo příslušnému kontrolnímu orgánu. Průkaz je tvořen protokolem a grafickým znázorněním.

Kontrolu dodržování tohoto zákona v objektech důležitých pro obranu státu provádí Ministerstvo obrany, v objektech sloužících k plnění úkolů Ministerstva vnitra, Policie České republiky, Policejní akademie České republiky, Hasičského záchranného sboru České republiky, Úřadu pro zahraniční styky a informace, Bezpečnostní informační služby a v objektech organizačních složek státu a příspěvkových organizací zřízených Ministerstvem vnitra provádí Ministerstvo vnitra a u staveb, u kterých Ministerstvo spravedlnosti vykonává působnost stavebního úřadu, provádí Ministerstvo spravedlnosti (odst. 2, §13a, zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění).

U budov užívaných orgánem veřejné moci je povinnost opatřit PENB je dána celkovou energeticky vztahnou plochou. Od 1.července 2013 platí povinnost pro plochy větší než 500 m², od 1.července 2015 pro plochy větší než 250 m².

Platnost průkazu je stanovena na 10 let od jeho vyhotovení, k němuž jsou oprávněni pouze energetičtí specialisté (seznam těchto specialistů je dohledatelný na stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu). V průkazu je budova zařazena do jedné ze sedmi energetických tříd na základě potřeby energie, která je nutná pro její typické využívání. Do hodnocení spadá elektřina, plyn, dálkové teplo, uhlí a případně i solární záření.

Třídy jsou označeny A-G. Každému písmenu byla přiřazena jiná míra úspornosti:

- A = mimořádně úsporná
- B = velmi úsporná
- C = úsporná
- D = méně úsporná
- E = nevhodná
- F = velmi nevhodná
- G = mimořádně nevhodná

Součástí PENB je také energetický posudek, obsahující vyhodnocení budov z hlediska splňování technických, ekologických a ekonomických parametrů (MPO, 2008).

5.1.2 Energetický audit

Energetický audit slouží k vytvoření přehledu energetických náročností budov a je podkladem pro navržení opatření k jejich snížení.

Povinnost zajistit energetický audit platí pro podnikatele, jejichž energetické hospodářství (ať už vlastněné nebo využívané) má spotřebu vyšší než 200 MWh za rok a splňuje alespoň jednu z následujících podmínek dva po sobě jdoucí kalendářní roky (zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění).

Podmínky:

- Zaměstnává 250 a více osob.
- Roční obrat vyšší než 1,3 mld Kč.
- Roční bilanční suma rozvahy vyšší než 1,1 mld. Kč.

5.2 Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů a jeho změna zákonem č. 326/2017

Zákon č. 326/2017 upravuje zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů.

Dle §2 zákona č. 100/2001 Sb.; „Posuzují se vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, biologickou rozmanitost, půdu, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní dědictví, vymezené zvláštními právními předpisy a na jejich vzájemné působení a souvislosti. Vlivy na biologickou rozmanitost se posuzují se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště.“

Posuzování vlivů na životní prostředí podléhají veškeré záměry či změny záměrů uvedené v příloze č.1 tohoto zákona. Jedná se celkem o 118 záměrů zahrnující např. vodní, větrné či jaderné elektrárny, výrobu a zpracování jaderného paliva, silnice, dálnice, čistírny odpadních vod, parkoviště či garáže.

5.3 Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov (dále „vyhláška“) byla zpracována jako náhrada za vyhlášku č. 78/2013 tak, aby zahrnovala novou směrnici Evropské unie 2018/844, která určuje výpočet energetické náročnosti a také při jejím snižování v budovách dbá na kvalitu vnitřního prostředí. Vztahuje se k zákonu č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2012 Sb., o hospodáření energii, a vyhlášky č. 148/2012 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: _____
 PSČ, místo: _____
 Typ budovy: _____
 Plocha obálky budovy: _____ m²
 Obestavěný prostor: _____ m³
 Objemový faktor tvaru A/V: _____ m²/m³
 Energetická vztažná plocha: _____ m²

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro:	Stanovena ano <input checked="" type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření v protokolu průkazu a vyhodnocení dopadu na energetickou náročnost stípkou (doporučeno)

PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANOU ENERGIÍ

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)	Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)																																					
Měrná hodnota kWh/(m ² ·rok)	Měrná hodnota kWh/(m ² ·rok)																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">Mimořádně úsporná</td><td style="text-align: center;">Dop.</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">Velmi úsporná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">B</td></tr> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">Úsporná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">C</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90; color: white;">Nehospodárná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">D</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700; color: white;">Nehospodárná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">E</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF4500; color: white;">Velmi nehospodárná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">F</td></tr> <tr><td style="background-color: #DC143C; color: white;">Mimořádně nehospodárná</td><td style="text-align: center;">XXX</td><td style="text-align: center;">G</td></tr> </table>	Mimořádně úsporná	Dop.	A	Velmi úsporná	XXX	B	Úsporná	XXX	C	Nehospodárná	XXX	D	Nehospodárná	XXX	E	Velmi nehospodárná	XXX	F	Mimořádně nehospodárná	XXX	G	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #ADD8E6;">Dop.</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">XXX</td><td style="text-align: center;">XXX</td></tr> </table>	Dop.	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
Mimořádně úsporná	Dop.	A																																				
Velmi úsporná	XXX	B																																				
Úsporná	XXX	C																																				
Nehospodárná	XXX	D																																				
Nehospodárná	XXX	E																																				
Velmi nehospodárná	XXX	F																																				
Mimořádně nehospodárná	XXX	G																																				
Dop.	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
XXX	XXX																																					
Hodnota pro celou budovu kWh/m ²	Hodnota pro celou budovu kWh/m ²																																					
Celková dodaná energie XXXX	Neobnovitelná primární energie XXXX																																					

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení																																																
U _{en} W/(m ² ·K)	Díleč dodané energie kWh/(m ² ·rok)																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">A</td><td style="text-align: center;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">B</td><td style="text-align: center;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #008000; color: white;">C</td><td style="text-align: center;">X,XX</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90; color: white;">D</td><td style="text-align: center;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #90EE90; color: white;">E</td><td style="text-align: center;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #FFD700; color: white;">F</td><td style="text-align: center;">XX</td></tr> <tr><td style="background-color: #FF4500; color: white;">G</td><td style="text-align: center;">Dop.</td></tr> </table>	A	Dop.	B	Dop.	C	X,XX	D	Dop.	E	Dop.	F	XX	G	Dop.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> </table>	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> </table>	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> </table>	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> </table>	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> <tr><td style="background-color: #000080; color: white;">Dop.</td></tr> </table>	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.	Dop.
A	Dop.																																																					
B	Dop.																																																					
C	X,XX																																																					
D	Dop.																																																					
E	Dop.																																																					
F	XX																																																					
G	Dop.																																																					
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Dop.																																																						
Díleč dodané energie pro celou budovu	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX																																																

Vyhotoveno dne: _____ Platnost do: _____
 Zpracovatel: _____ Osvědčení č.: _____
 Kontakt: _____ Podpis: _____

Obr. 2: Původní průkaz energetické náročnosti budov. Zdroj: www.aktualne.cz

Vyhláška upravuje náležitosti, které musí obsahovat protokol Průkazu energetické náročnosti budovy a také jeho grafickou část. Obě části byly zkráceny a zjednodušeny.

Na obrázku je vzor starého průkazu energetické náročnosti budovy z obou stran se všemi údaji, které musel obsahovat.

Na první straně se kromě adresy a typu budovy uváděla plocha obálky budovy, objemový faktor tvaru A/V a celková energeticky vztažná plocha (ta byla jako jediná z hodnotových údajů z hlavičky ponechána i v nové verzi). Celková energeticky vztažná plocha je měřena podél vnějších okrajů obvodových stěn a u každého patra zvlášť. Zbytek první strany byl tvořen Energetickou náročností budovy rozdělenou na dvě části (Celková dodaná energie a Neobnovitelná primární energie). Celková dodaná energie zaznamenávala veškerou energii, která vstupuje do

budovy v hodnotách, které se vztahují vždy na jeden metr čtvereční energeticky vztažné plochy. Neobnovitelná primární energie určovala vliv budovy na životní prostředí se započítáním energie, kterou musí vydat například elektrárna, aby nám dodala elektřinu. Tato část se nyní zapisuje dohromady do Klasifikační třídy.

Z údajů, které obsahovala druhá strana se odstranila doporučená opatření, jejichž potenciální realizací se určovalo zlepšení energetické náročnosti budov. Část s koláčovým grafem zůstala nezměněná. Rozdělení dodané energie zobrazuje energie, jaké se dodávají pro využívání budovy a v jakém poměru. Také nám pomůže odhadnout roční náklady na energii.

Poslední grafická část byla v průkazu ponechána ve zjednodušené formě. Je zde zaznamenáno, na jaké technické systémy připadá nejvíce energie – jsou tedy energeticky nejnáročnější (MPO, 2014).

GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PRŮKAZU

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY																												
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov																												
Ulice, č.p./č.o.: PSČ, obec: K.ú., parcelní č.: Typ budovy: Celková energeticky vztažná plocha:	m ² FOTO																											
KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA Primární energie z neobnovitelných zdrojů kWh/(m ² ·rok)	ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE MWh/rok																											
Požadavky pro výstavbu nové budovy po roce 2022 jsou SPLNĚNY	UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI <table border="1"> <tr> <td>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy</td> <td>XXX W/(m²·K)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Měrná potřeba tepla na vytápění</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Celková dodaná energie</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Vytápění</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Chlazení</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Nucené větrání</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Úprava vlhkosti</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Příprava teplé vody</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Osvícení</td> <td>XXX kWh/(m²·rok)</td> <td>F</td> </tr> </table>	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	XXX W/(m ² ·K)	C	Měrná potřeba tepla na vytápění	XXX kWh/(m ² ·rok)		Celková dodaná energie	XXX kWh/(m ² ·rok)	B	Vytápění	XXX kWh/(m ² ·rok)	A	Chlazení	XXX kWh/(m ² ·rok)	C	Nucené větrání	XXX kWh/(m ² ·rok)	D	Úprava vlhkosti	XXX kWh/(m ² ·rok)	C	Příprava teplé vody	XXX kWh/(m ² ·rok)	C	Osvícení	XXX kWh/(m ² ·rok)	F
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	XXX W/(m ² ·K)	C																										
Měrná potřeba tepla na vytápění	XXX kWh/(m ² ·rok)																											
Celková dodaná energie	XXX kWh/(m ² ·rok)	B																										
Vytápění	XXX kWh/(m ² ·rok)	A																										
Chlazení	XXX kWh/(m ² ·rok)	C																										
Nucené větrání	XXX kWh/(m ² ·rok)	D																										
Úprava vlhkosti	XXX kWh/(m ² ·rok)	C																										
Příprava teplé vody	XXX kWh/(m ² ·rok)	C																										
Osvícení	XXX kWh/(m ² ·rok)	F																										
Energetický specialista: Osvědčení č.: Kontakt:	Ev. č. průkazu: Vyhотовeno dne: Podpis:																											

Obr. 3: Nový průkaz energetické náročnosti budov. Zdroj: www.tomasnechvatal.cz

Podle §9 vyhlášky nyní tvoří protokol PENB 12 stran a musí obsahovat následující údaje:

- Identifikační údaje budovy
- Informace o celkové dodané energii a jejím ročním průběhu
- Informace o primární energii z neobnovitelných zdrojů energie
- Bilanci tepelných toků
- Informace o obálce budovy
- Informace o technických systémech budovy
- Soubor vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy a využití alternativních systémů dodávek energie

- Přehled plnění požadavků na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladové optimální úrovni
- Zdroj, kde lze získat informace k možnosti realizace navržených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy, stanovení nákladů na realizaci těchto opatření a možnosti jejich financování
- Identifikační údaje energetického specialisty, jeho podpis a datum vypracování průkazu

5.4 Pařížská dohoda

Pařížská dohoda stanovuje novou mezinárodní politiku s cílem dlouhodobé ochrany klimatu v důsledku globálního oteplování. Dohoda byla přijata v roce 2015, podepsalo ji 197 zemí. Každá země rozvíjí politiku ochrany klimatu v národní sféře a určuje si vnitrostátně stanovený příspěvek (MŽP, 2020).

Hlavním cílem Pařížské dohody je snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 alespoň o 40 % oproti stavu z roku 1990 a nárůst průměrné globální teploty udržet pod hranicí 2 °C v porovnání s průměrnými teplotami před průmyslovou revolucí.

Podle údajů z roku 2013 se České republice do té doby od roku 1990 podařilo snížit emise skleníkových plynů o 34 % (MŽP, 2015).

5.5 New green deal

Zelená dohoda pro Evropu je nástroj pro eliminování dopadů klimatické nouze v EU, která byla v roce 2019 vyhlášena Parlamentem. Hlavním cílem je dosažení klimaticky neutrální Evropy, čehož chce dosáhnout do roku 2050 a udržitelnost. V důsledku koronavirové pandemie došlo ke snížení emisí, ale také ke snížení ekonomické aktivity. Udržitelnou budoucnost lze zajistit nalezením rovnováhy mezi ekologií a ekonomikou (European Commission, 2021).

6 Hodnocení životního cyklu budov

Vliv na životní prostředí mají i budovy v průběhu celého svého života. Ať už se jedná o výstavbu (včetně dopravení veškerých potřebných materiálů a techniky na staveniště), využívání budovy, rekonstrukce či následná demolice.

Je možné vybrat z celé řady metod hodnocení vlivu budov, jejich počet a různé přístupy k hodnocení však můžou znemožnit objektivně porovnat jednotlivá hodnocení. Záleží na šířce záběru, počtu hodnocených položek a jejich detailnosti a celkovým zaměřením.

Často se používá Hodnocení životního cyklu budovy, jinak také známé jako LCA (Life cycle assessment)

Jedná se o hodnocení vlivu budov na životní prostředí z environmentálního hlediska. Vyhodnocuje se potenciál globálního oteplování (jak k tomu přispívají), spotřeba primárních energií, okyselování prostředí. Již při navrhování budovy je tedy možné tyto dopady snížit.

Využívá se k hodnocení také v případě, kdy chceme pro budovu získat certifikaci.

Nevýhodou je délka procesu hodnocení, což se promítne i v ceně.

V rámci životního cyklu se berou v potaz všechny již zmíněné faktory v kapitole Faktory ovlivňující udržitelný rozvoj. Současně ale musíme počítat i s údržbou budovy, opravami a možnou rekonstrukcí či demolicí.

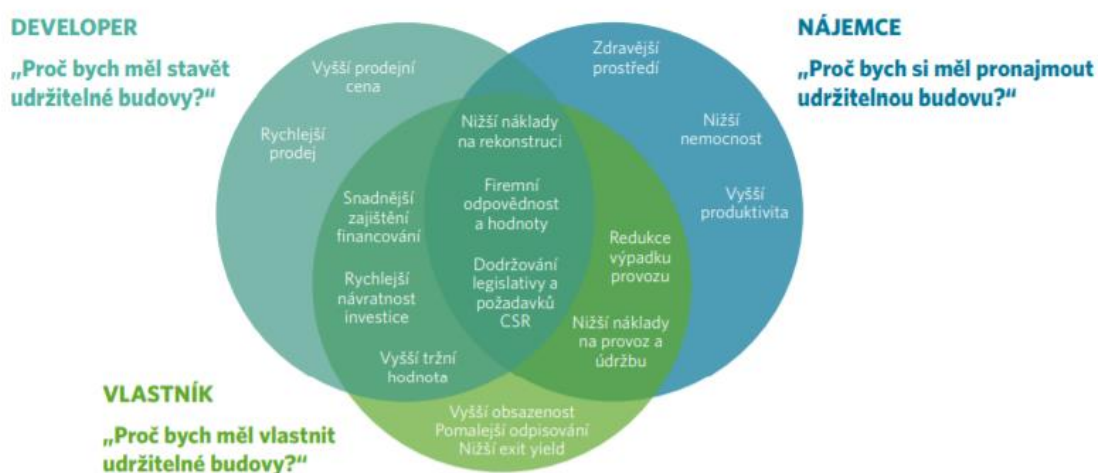
Přesný environmentální dopad lze určit při navrhování budovy a plánování využití materiálu, a to z důvodu zájmu investora na vypracování rozpočtu pro výstavbu, kde je uvedeno množství a druh materiálu. Další fáze životního cyklu se většinou dají pouze predikovat. Díky kvalitním a velmi rozsáhlým rozpočtářským databázím je možné dohledat různé materiály i s jejich vlastnostmi. V současnosti se plánuje rozšíření databáze o environmentální dopad materiálu, případně propojení rozpočtářských a environmentální databází. Tudíž by bylo možné vykalkulovat environmentální dopad celé budovy při sestavování rozpočtu (Nehasilová, 2019).

7 Certifikační systémy

Certifikace budov slouží jako ukazatel a způsob vyhodnocení udržitelnosti budov. Z definice udržitelného rozvoje by měly vycházet i systémy hodnotící udržitelnost budov, tedy snažit se najít rovnováhu mezi pilíři environmentálním, sociálním a ekonomickým. Vzhledem k charakteru a způsobu hodnocení jednotlivých kategorií se systémy zaměřují především na dopad na životní prostředí, nikoliv na celkovou udržitelnost. Jedná se tedy o environmentální hodnocení budov (Awadh, 2017).

Existuje řada kritérií, která musí budova splňovat, než může být označována za šetrnou budovu na základě daného systému. Certifikace je prováděna nezaujatou třetí stranou, tudíž se jedná o nezávislé hodnocení a je zcela dobrovolné. Ovšem získání těchto certifikátů znamená velkou výhodu pro developery, majitele budovy i nájemce (CZGBC, 2020).

Nejčastěji hodnocené oblasti jsou spotřeba vody, energie a stavební materiál. Největší váhu má obecně energie, která má na hodnocení většinou podíl kolem 25 % - 35 % (Sartori et al., 2021).



Obr. 4: Výhody certifikace. Zdroj: www.czgbc.org

Na obrázku lze vidět, jakou základní otázku si každý subjekt musí položit předtím, než se rozhodne pro udržitelnou stavbu. V grafické části jsou zmíněny největší výhody z těchto budov vyplývající.

Podle Filozofie navrhování budov dle principů udržitelné výstavby (Národní stavební centrum s.r.o., 2012) by se místo hodnocení výsledku výstavby mělo dbát více o stanovení podmínek při projektování. Právě při něm by se měly brát v úvahu následující aspekty: (Borák, 2012)

- Vliv na globální životní prostředí (globální oteplování, ničení ozonu, okyselování či eutrofizace prostředí)
- Čerpání zdrojů (potřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů, spotřeba pitné vody a čištění odpadních vod, využití půdy)
- Použití materiálů (spotřeba neobnovitelných materiálových zdrojů, míra využití obnovitelných zdrojů, stavební odpad a jeho recyklace)
- Náklady a výnosy životního cyklu (náklady spojené s budovou během životního cyklu, náklady na přizpůsobení budovy pro jiný účel užívání)
- Zdraví, pohodlí a spokojenost uživatelů (tepelná pohoda v zimě i v létě a způsoby jejího dosažení, kvalita vnitřního vzduchu, bezpečnost, zdravotní nezávadnost užitých materiálů)
- Funkčnost (vhodnost funkce budovy vzhledem k okolí, efektivita a flexibilita využití prostoru a budovy, bezbariérový přístup)
- Zajištění kvalitního vzhledu budovy (harmonické začlenění budovy do prostředí, architektonická kvalita budovy)
- Kvalita procesu (příprava projektu a výběr jeho zpracovatele, holistický přístup a optimalizace, výběrová řízení na dodavatele, kvalita provádění a kontrolní procesy, uvedení do provozu a závěrečná certifikace).

V rámci certifikace se hodnotí jednotlivá kritéria stanovená pro určitý systém. Nejčastěji se jedná o spotřebu energie, hospodaření s vodou, odpady, materiál či znečištění) (Awadh, 2017).

Existuje velké množství certifikačních systémů po celém světě BREEAM (Velká Británie), LEED (USA), DGNB (Německo), HQE (Francie), GPR Gebouw

(Nizozemsko), E-Audyt (Polsko), Protocollo ITACA (Itálie), SBToolCZ (Česká republika), WELL (USA) a spousta dalších.

Nejrozšířenějšími světovými systémy certifikací jsou právě BREEAM a LEED. Z tohoto důvodu se práce zaměřuje především na tyto dva systémy spolu s českým SBToolCZ, německých DGNB a americkým WELL (CZGBC, 2020).

Vzhledem k podstatnosti a vzrůstající popularitě šetrných budov došlo k vypracování studií na téma tohoto rozrůstajícího se trendu. Zatímco certifikáty podávají informace o stavu budovy majiteli nebo nájemníkům, tyto studie se zabývají vztahem mezi budovami s certifikací a potenciálními nájemníky. Studie prokázaly, že v případě certifikovaných budov zájem nájemníka o pronájem prostoru roste, ovšem už tolik nezáleží na stupni hodnocení. Majitelé, developři či investoři tudíž nemají motivaci investovat do udržitelnosti budov a spokojí se s nižší úrovní hodnocení certifikačního systému (Jang et al., 2018).

Mimo budovy, které jsou však nejčastěji certifikovanými objekty, lze tímto způsobem ohodnotit infrastrukturu či urbanistický projekt (EkoWATT, 2021).

7.1 BREEAM

Zkratka BREEAM vychází z názvu instituce, kterou byl vytvořen BRE (Building Research Establishment) a z jeho samotné definice (Environmental Assessment Method). Tento certifikační systém má dlouhou historii ve Velké Británii, kde byl také v roce 1990 vytvořen. Jedná se o nejstarší systém tohoto typu na světě a dnes je využíván v 89 zemích a již přes 590 tisíc budov získalo tento certifikát. Aktualizace certifikovaných objektů se provádí každoročně. Před udělením certifikace se hodnotí budova ve fázích projektování, výstavby a užívání na základě standardizovaných postupů. Posuzuje se, zda byla budova postavena v souladu s místními normami. Ovšem certifikát získá za překročení podmínek-tedy ne za pouhé jejich dodržení, ale za plnění nad rámec těchto norem.

Vzhledem k faktu, že jde o celosvětově významný systém, stal se jakousi předlohou pro další certifikační systémy a na jeho strukturu stavěli základy jejich tvůrci. Vliv měl na vznik významných systémů jako je např. LEED, Green Star nebo CASBEE.

Certifikace systému BREEAM tvoří přibližně 80 % z celkového počtu certifikací udržitelných budov na evropském trhu. Certifikační autoritou, která certifikát BREEAM uděluje je organizace BRE, která kontroluje postupy hodnotitele BREEAM (CZGBC, 2020).

Podle toho, v jaké fázi se budova hodnotí, se vybírá vhodné schéma. Může se jednat o BREEAM Communities, kdy hodnocení probíhá při navrhování většího projektu. Dále je možné zvolit BREEAM New Construction či BREEAM In-Use – tato schémata se zaměřují na budovy a jejich hodnocení ihned poté, co byly uvedeny do provozu. V České republice je nejčastěji využívané schéma In-Use. Platnost certifikace je 1 rok s možností ji dvakrát prodloužit. Velkou výhodou představuje možnost stanovit jako předmět hodnocení pouze určitou část budovy (např. jen několik pater nebo pouze společné prostory). Certifikace platí po dobu jednoho roku, následně je nutné ji obnovit.

Téměř každý druh této certifikace se aktualizuje každé tři roky vzhledem k neustále se měnícím předpisům a požadavkům na výstavbu.

Vlastní verze systému si vytvářely státy tak, aby mohly lépe pracovat s metodou hodnocení systému v souladu s lokálními podmínkami a legislativou (CZGBC, 2020).

Každá položka v seznamu kritérií má v rámci systému jinou hodnotu a každé je přiřazen určitý počet kreditů. Počet kreditů se poté promítá v procentech, přičemž maximální hodnota je 110 %. Pro každý stupeň certifikace je nutné splnit stanovený počet povinných požadavků – pro stupeň Outstanding jich bylo určeno 15, pro stupeň Pass jen 5. Těmto povinným požadavkům se říká „minimum standards“ (BREEAM, 2014).

Kritéria hodnocení systému BREEAM: (BREEAM, 2016)

- Energie – na základě určitých parametrů se prostřednictvím speciálně navrženého kalkulačního softwaru vypočítá míra využívané energie v budově, dále se hodnotí emise CO₂ a energetická efektivnost.
- Zdraví a kvalita prostředí – kvalita života obyvatel či uživatelů budov, využití denního světla, zvuková izolace, ventilace a kvalita vnitřního vzduchu, požární alarm.
- Materiály – důslednost a zodpovědný výběr dodavatele podle zdroje materiálu, recyklace materiálu.
- Management – zajištění efektivního a bezpečného využívání budovy, dostatečné testování systémů budovy před uvedením do provozu, zpětná vazba nájemníků pro případ nesprávného fungování budovy, což může mít dopad na náklady provozu, zaměstnance, spokojenost klienta, zdraví či bezpečnost.
- Znečištění – v závislosti na poloze a způsobu užívání se hodnotí dopad budovy na okolí, kromě emisí ve vzduchu se to týká také znečištění světelného, zvukového, znečištění vody či kontaminace půdy.
- Využití půdy a ekologie – ochrana okolního prostředí a biodiverzity, využívání brownfieldů či pozemek s nízkou ekologickou hodnotou.

- Doprava – dostupnost v rámci veřejné dopravy či alternativního způsobu dopravy, které redukuje využívání aut (např. cyklistika)
- Odpad – efektivní využívání materiálu a redukce produkování odpadu, recyklace odpadu, případné využívání při budoucí údržbě či opravách
- Voda – zahrnuje všechny základní způsoby využívání vody při běžném používání budovy – WC, koupelny, kuchyně, využívání šedé či dešťové vody.
- Tekoucí voda – umístění objektu v rámci záplavového území, drenážní systém, posouzení pravděpodobnosti záplav a jejich důsledků (s ohledem na možnost klimatických změn).
- Rizika – jedná se o přírodní hrozby nebo rizika, bývá ovlivněno dalšími faktory jako geografickým umístěním, geologií, hydrologií či klimatickými podmínkami. Může jít o záplavy, přírodní katastrofy jako sopečné erupce, zemětřesení, laviny, tsunami, sucha nebo tropické bouře.
- Inovace (dodatečné) – kredity za inovace lze získat za splnění určených kritérií nad rámec požadovaný samotným systémem (může se jednat např. o úsporu energie, redukci emisí CO₂, vzhled budovy, využívání vody, kvalita vnitřního vzduchu).

Kritérium	Kredity	%
Energie	34	20
Zdraví a kvalita prostředí	21	15
Materiály	14	12,5
Management	20	12
znečišťující látky	7	6
Využití půdy a ekologie	5	10
Doprava	11	8
Odpad	13	6,5
Hospodaření s vodou	9	5,5
Volně tekoucí voda	5	3,5
Rizika	1	1
Inovace	10	10

Tab. 2: Hodnocení kategorií systému BREEAM. Zdroj: www.breeam.com.

Tabulka Hodnocení kategorií BREEAM obsahuje maximální hodnotu kreditů a procent, jakou mohou získat jednotlivé kategorie.

Při hodnocení se jednotlivým položkám přidělují kredity na základě splnění a posouzení podmínek. Následně se poměrově ohodnotí procenty. Pokud například položka „Energie“ získá 17 kreditů, odpovídá to hodnotě 10 % (CZGBC, 2020).

Cílem hodnocení je zařadit budovu do určité kategorie na základě určených minimálních hodnot (%), kterých musí dosáhnout pro zařazení do dané kategorie: (CZGBC, 2020)

- Outstanding (vynikající): více než 85 %
- Excellent (výborná): více než 70%
- Very Good (velmi dobrá): více než 55 %
- Good (dobrá): více než 45 %
- Pass (přijatelná): více než 30 %
- Unclassified (nevyhovující): méně než 30 %

V zájmu vytvoření flexibilního systému, byl zaveden způsob hodnocení, kde se jednotlivé položky mohou vzájemně vyvažovat. V praxi to znamená, že nevyhovující kritérium v důsledku nedostatku kreditů může být vyváženo kritériem druhým, které získalo kreditů dostatek. Hranice minimálního počtu kreditů pro získání certifikátu tedy nebyla určena u všech kritérií, je tomu tak jen u klíčových oblastí (např. spotřeba energie či vody) (BREEAM, 2014).

Na rostoucím zájmu o certifikace má zajisté podíl i rostoucí zájem veřejnosti o udržitelný rozvoj, udržitelnou výstavbu a šetrné budovy. Výrazný nárůst certifikací byl zaznamenán mezi lety 2014 a 2016. Počet certifikovaných budov v roce 2014 byl 250 000, v roce 2015 se číslo zvýšilo na 425 000 a v roce 2016 se jednalo o 540 000 budov. Tato čísla také souvisí s přijímáním tohoto systému více zeměmi. Od roku 1990 do roku 2014 se do tohoto hodnocení zapojilo 50 zemí, v roce 2016 jich bylo ještě o 20 více (Doan et al. 2017).

System BREEAM se využívá pro hodnocení bytových či rodinných domů, administrativních budov, obchodů, vzdělávacích či ubytovacích zařízení, muzeí, zdravotnických zařízení a dalších objektů. Struktura hodnocení včetně konkrétních požadavků kritérií závisí na typu budovy.

Šetrnost a udržitelnost budov má určitý dopad i na situaci na trhu. Podle výzkumů prováděných přibližně v prvních 10 letech 21.století se prokázala souvislost mezi investicemi do produktů či služeb vedoucích ke zlepšení životního prostředí, případně snížením negativního dopadu a ziskovostí firmy. „Podle hrubých odhadů činí investice do nových a existujících budov v Evropě kolem 900 miliard EUR ročně, v USA kolem 800 mld. a Asii kolem 700 mld.“ (Scheinderová Heralová, 2009).

7.2 LEED

Certifikační systém LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) byl vytvořen ve Spojených státech amerických neziskovou organizací USGBC (US Green Building Council) v roce 1998. Od té doby prochází změnami a vyvíjí se tak, aby byl vhodným nástrojem pro hodnocení technologicky pokročilejšího stavebnictví než v době svého vzniku. Využívá se hlavně pro kancelářské budovy, budovy institucí (školy, muzea, knihovny apod.), hotely či čtyř a více podlažní rezidenční budovy. V současnosti platné verze systému jsou v4 a v4.1. Certifikace může být udělena novým i již existujícím budovám (CZGBC, 2020).

Ačkoli byl vyvinut až po systému BREEAM, je právě LEED nejrozšířenější systém ve světě. V roce 2012 se zapojilo 135 států se 79 000 projekty, v roce 2017 šlo již o 160 států a teritorií (Doan et al. 2017).



Obr. 7: Logo certifikačního systému LEED. Zdroj: www.lead.usgbc.org

Kritéria systému LEED: (Kabele, 2018)

- Lokalita – dostupnost veřejné dopravy, využití brownfieldů, redukce světelného znečištění.
- Hospodaření s vodou – snížení spotřeby vody, inovace v technologiích využívání šedé či dešťové vody.
- Energie a ovzduší – optimální spotřeba energie, zelená energie – využívání obnovitelných zdrojů

- Materiály a zdroje – recyklace a znovu využívání materiálu, materiály od místních producentů.
- Kvalita vnitřního prostředí – ventilační systém, materiály uvolňující co nejméně škodlivých látek (barvy, podlahy, lepidla a těsnění), tepelný komfort.
- Inovace – design
- Místní priority – optimální spotřeba energie, technologie využívání vody

Hodnocené skupiny jsou rozděleny do několika podskupin, ty se hodnotí jednotlivě na základě toho, zda byly nebo nebyly splněny podmínky.

Na rozdíl od systému BREEAM se nehodnotí na základě procent ale bodů. Hodnocení se skládá z povinných a volitelných kreditů. Do jaké kategorie certifikace budova spadá se rozhoduje podle volitelných kreditů, které jsou ohodnoceny body. Maximální možný počet bodů je 110 (CZGBC, 2020).

Při hodnocení systému LEED je možné zařadit budovy do následujících kategorií: (CZGBC, 2020)

- Platinum: 80 bodů a více
- Gold: 60 a více bodů
- Silver: 50 a více bodů
- Certified: 40 a více bodů
- Budova není certifikována, pokud při hodnocení získá méně než 40 bodů



Obr. 8: Kategorie hodnocení systému LEED. Zdroj: www.dozr.com

Kritérium	Maximální počet získaných bodů
Lokalita	28
Hospodaření s vodou	10
Energie a ovzduší	37
Materiály a zdroje	13
Kvalita vnitřního prostředí	12
Inovace	6
Místní priority	4

Tab. 3: Hodnocení kritérií LEED. Zdroj: www.usgbc.org.

V průběhu návrhu budovy lze zažádat o tzv. precertifikaci, kdy se jedná především o parametry projektu a je možné získat předběžný certifikát s platností 3 roky. Tento certifikát může být velkou výhodou při propagaci projektu před jeho dokončením.

Samotný průběh certifikace probíhá ve čtyřech krocích: registrace, žádost, kontrola, certifikace.

Během registrace se posoudí, zda projekt splňuje požadavky pro zařazení do jednoho ze tří schémat systému LEED. Těmi jsou LEED for Building Design and Construction (lze hodnotit budovu jako celek či její obálku), LEED for Interior Design and Construction (určené pro prostory uvnitř budovy – komerční prostory, obchody) a LEED for Operations and Maintenance. Veškerá potřebná dokumentace je shromážděna a nahrána do systému, poté je možno podat žádost.

Kontrolu dokumentace provádí Green Building Certification Institute. Tato organizace může provést kontrolu kompletní dokumentace nebo ji může rozdělit do dvou částí. Pokud se rozhodne pro druhou možnost, nejdříve se kontroluje projekční fáze, následně dojde ke kontrole fáze výstavby a uvedení do provozu.

V rámci samotné certifikace se vyhodnocují výsledky kontroly a projekt může být zařazen do příslušné kategorie (CZBGC, 2020).

7.3 SBToolCZ

Zatím jediným českým certifikačním systémem je právě SBToolCZ. Certifikační systémy SBTool se využívají v řadě států. SBToolCZ je jen jednou z odnoží původního systému vytvořeného mezinárodní neziskovou organizací iiSBE (International Initiative for Sustainable Built Environment. Kromě České republiky se používají například také ve Španělsku, Portugalsku či Itálii.

Stejně jako ostatní certifikační systémy hodnotí budovy podle udržitelnosti. Oproti ostatním systémům má však tu výhodu, že bere v potaz nejen evropské směrnice a cíle, ale také byla vytvořena speciálně s ohledem na místní podmínky (především legislativní).

Tento systém byl vyvíjen jako soubor metodik pro jednotlivé typy budov od roku 2007. Metodika byla tvořena Českou společností pro udržitelnou výstavbu budov ve spolupráci s Fakultou stavební ČVUT v Praze, a to konkrétně pro bytové domy, administrativní budovy, rodinné domy a školské budovy. Podle typologie budovy se také určuje počet kritérií, která se v rámci certifikace hodnotí. Většinou se jedná o přibližně 35 kritérií.

Certifikace může probíhat ve fázi projektování budovy či jako hodnocení již zrealizované stavby. Často probíhá v obou fázích – v první se zhodnotí návrhové parametry, ve druhé pak měřeními a fyzickou kontrolou zhodnotí budova v provozu (CZGBC, 2020).

Podle přidělených bodů se rozdělují do kategorií: (CZGBC, 2020)

- 8–10 bodů = zlatá
- 6–7,9 bodů = stříbrná
- 4–5,9 bodů = bronzová
- 0–3,9 bodů = budova certifikována



Obr. 9: Kategorie hodnocení systému SBToolCZ. Zdroj: www.envimat.cz

Jednotlivé typy certifikátu mají určitý význam: (CZGBC, 2020)

- Zlatá = nejvyšší kvalita budovy/odpovídá nastavenému cíli podle trendu udržitelné výstavby
- Stříbrná = vysoká kvalita budovy
- Bronzová = nadstandardní kvalita budovy
- Budova certifikována = běžná kvalita budovy

7.4 Další certifikační systémy

V České republice jsou budovy certifikované i jinými certifikačními systémy, než je BREEAM, LEED a SBToolCZ. Těmito systémy jsou WELL a DGNB a počet budov s jedním z těchto dvou certifikátů je výrazně menší.

7.4.1 WELL

Systém WELL (známý také jako WELL Building Standard) vznikl v roce 2014. Zaměřuje se především na souvislosti mezi vnitřním prostředím budov a jeho vlivem na lidské zdraví a pohodu, naopak úplně opomíjí kritéria jako je spotřeba energie či vody. Tím se liší od ostatních systémů, které jsou komplexnější. Soustředí se tedy spíše na uživatele budovy než na vliv budovy na životní prostředí. Skutečnost, že nehodnotí stejná nebo podobná kritéria jako ostatní systémy, se kompenzuje hodnocením jiných parametrů jako je např. kvalita pitné vody či přístup k vyvážené a zdravé stravě. Tím, že se hodnotí odlišná kritéria, se hodí jako doplnění certifikace BREEAM nebo LEED.

Platnost certifikátu je 3 roky, po tuto dobu je zaručeno zachování dané kvality vnitřního prostředí. Pro prodloužení certifikace je nutná návštěva hodnotitele, který ověří, zda byly splněny požadavky pro certifikaci a na základě laboratorní analýzy ověří kvalitu vzduchu a vody (CZGBC, 2020).

Systém WELL se zabývá následujícími oblastmi hodnocení: (ARCADIS, 2019)

- Vzduch – kvalita vnitřního ovzduší, snížení znečištění vzduchu.
- Voda – kvalita a dostupnost vody, filtrace a její čištění.
- Výživa – podpora a dostupnost zdravé stravy.
- Světlo – možnost co nejvíce využívat přirozené denní světlo a úroveň osvětlení.
- Pohyb – vyšší pohybová aktivita.
- Tepelná pohoda – neoptimálnější systém chlazení a vytápění, klimatizace.
- Zvuk – optimální přenos zvuku a snížení hlučnosti.
- Materiály – eliminace škodlivých nebo toxických materiálů.
- Mysl – mentální a emocionální zdraví.

- Komunita – zaměstnavatel a provozovatel budovy musí zajistit zdravotní péči, bezpečnost na pracovišti apod.

Budovám se následně přiděluje certifikát jedné z úrovní tohoto systému: (ARCADIS, 2019)

- 50–59 bodů – WELL SILVER
- 60–79 bodů – WELL GOLD
- 80 bodů a více – WELL PLATINUM



Obr. 10: kategorie hodnocení systému WELL. Zdroj: www.arcadis.cz

7.4.2 DGNB

Název certifikačního systému DGNB pochází z německého Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (neboli Německá rada pro šetrnou výstavbu). Je rozdělen mezi tři pilíře v jejichž rámci se hodnotí environmentální, ekonomická a sociokulturní a funkční kritéria. Jedná se o komplexní hodnocení budov. Hodnotí se celkový životní cyklus namísto dílčích částí životního cyklu budovy. Tento proces je komplikovanější než u ostatních certifikačních systémů, což se promítá do ceny tohoto certifikátu (CZGBC, 2020).

Systém lze využít pro hodnocení nových i stávajících budov. Stávající budovy se hodnotí na základě již zmíněných tří oblastí: environmentální (klíma, energie, voda, materiály a recyklace), ekonomická (provozní náklady, management) a sociokulturní a funkční (kvalita vnitřního prostředí, spokojenost uživatele). U nových budov se již jedná o větší počet kritérií: environmentální (hodnocení životního cyklu budovy, lokální environmentální dopad, využití půdy a biodiverzita dané lokality, udržitelné zdroje), ekonomická (provozní náklady na celý životní cyklus, flexibilita a přizpůsobitelnost), sociální a funkční (tepelný i zvukový komfort, bezpečnost, kvalita vnitřního vzduchu, design), technická (zvuková izolace, požární bezpečnost, kontrola emisí), kvalita procesu (dokumentace udržitelného managementu, kvalita konstrukce), umístění (prostředí v dané lokalitě, dostupnost veřejné dopravy) (DGNB, 2021).

7.5 EkoWATT

EkoWATT je společnost oceňovaná jak v České republice, tak na mezinárodní úrovni. Existuje od roku 1990, kdy se jednalo o občanské sdružení. V současnosti představuje profesionální poradenskou společnost, která si za hlavní cíl stanovila trvale udržitelnou energetickou soběstačnost nejen budov, ale také územních celků od obcí po regiony. Společnost se věnuje studiu energetiky ve vztahu k ekonomice a životnímu prostředí, výzkumu využívání a energetických úspor a podporuje projekty umožňující energetické úspory. Také působí jako poradenský a vzdělávací prostředek od roku 1996 skrze střediska EKIS (Energetická konzultační a informační střediska) provozovaných v Praze a Českých Budějovicích. Těchto služeb využívá spousta subjektů od státních institucí, přes školy či nemocnice po bytová družstva nebo vlastníky nemovitostí. Kromě samotné certifikace budov nabízí společnost i další služby. Mezi ně patří například energetické audity a posudky, průkazy energetické náročnosti budov, poradenství prostřednictvím studie ohledně nejoptimálnějších energetických úspor a obnovitelných zdrojů energie či podávání žádostí o dotace, u kterých je evidována 100 % úspěšnost (EkoWATT, 2021).

V rámci společnosti se dbá především na nestrannost, nezávislost a odpovídající kvalifikace pracovníků. EkoWATT je také držitelem certifikátů ISO 9001 a ISO 14001 (NQA, 2021). Jedná se o normu systému managementu kvality (stanovení základních procesů řízení firmy, které vedou ke zlepšování kvality služeb a výrobků) a normu systému environmentálního managementu (tedy vliv firmy na životní prostředí).

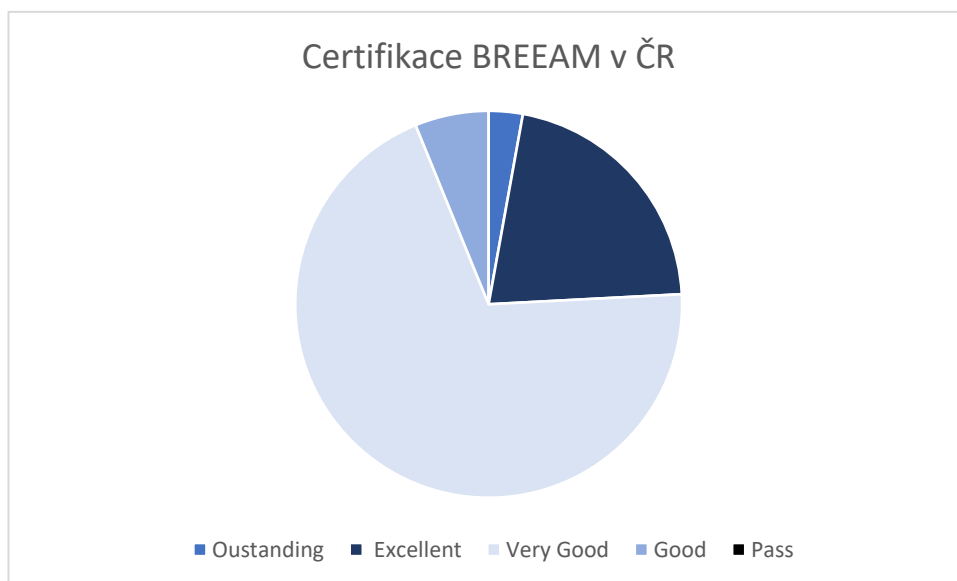
Díky mezinárodní akreditaci, kterou díky úspěšnému složení zkoušky získali Mgr. František Macholda a Ing. Petr Vogel společně s titulem „BREEAM International Assessor“ se EkoWATT stal firmou, která může udělovat certifikáty všech výše uvedených systémů – tedy BREEAM, LEED, SBToolCZ, WELL a DGNB (Macholda, 2012).

8 Úroveň udržitelnosti certifikovaných budov v České republice

Od roku 2010 u nás dochází k certifikaci budov podle metodiky systémů zmíněných v předchozích kapitolách. Podle dostupných dat byl sestaven přehled počtu certifikovaných budov a toho, jaké úrovně bylo při hodnocení dosaženo.

BREEAM – na základě hodnocení tímto systémem bylo u nás uděleno 422 certifikátů udržitelnosti (BREEAM, 2021).

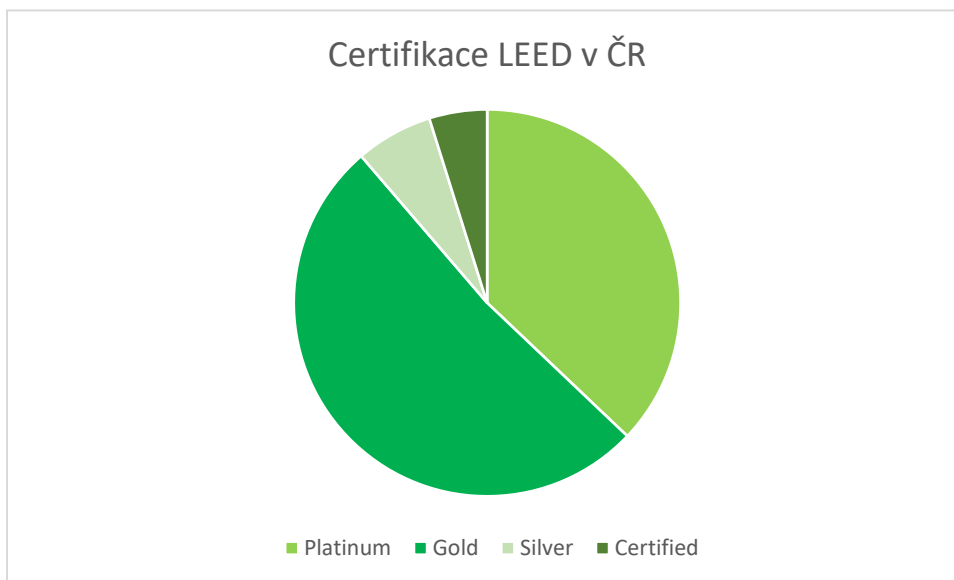
- Outstanding: 12
- Excellent: 90
- Very Good: 294
- Good: 26
- Pass: 0



Obr. 11: Zastoupení jednotlivých kategorií systému BREEAM v ČR

LEED – tímto systémem bylo u nás certifikováno 62 budov (USGBC, 2021)

- Platinum: 23
- Gold: 32
- Silver: 4
- Certified: 3

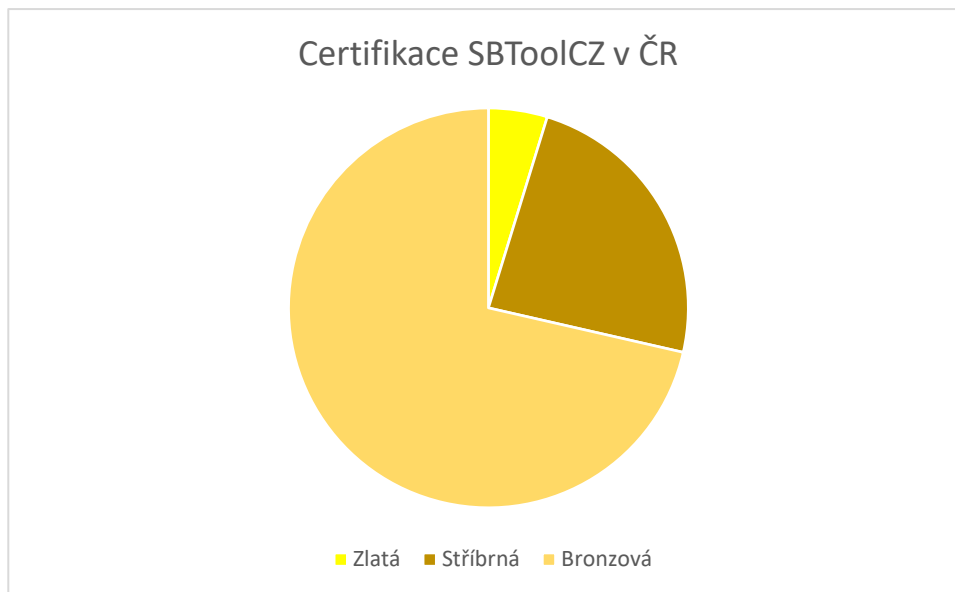


Obr. 12: Zastoupení jednotlivých kategorií systému LEED v ČR

SBToolCZ – v České republice se nachází 21 certifikovaných budov systémem SBToolCZ: (SBToolCZ, 2020)

- Zlatá: 1
- Stříbrná: 5
- Bronzová: 15

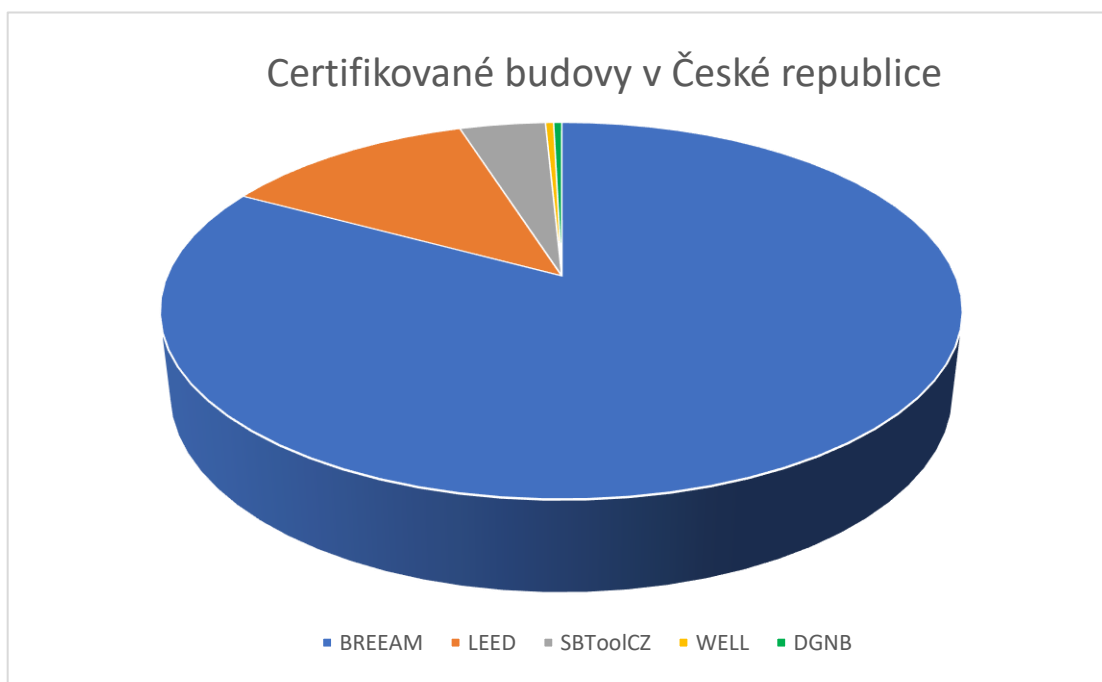
Nejčastěji se jedná o rodinné domy. Celkem patnáct budov tohoto typu bylo v ČR certifikováno. Dále sedm bytových domů, jedna budova školy a jedna administrativní budova.



Obr. 13: Zastoupení jednotlivých kategorií systému SBToolCZ v ČR

WELL – budovy certifikované systémem WELL jsou v ČR pouze dvě, obě se nacházejí v Praze a dosáhly úrovně certifikace Gold. Jedná se o budovy Visionary a Praga Studios (WELL, 2021).

DGNB – v rámci systému DGNB byly uděleny dvě certifikace budovám, první je Amazon Court v Praze, druhou budovou je centrum Olympia v Brně. Obě byly ohodnoceny na úroveň Gold (DGNB, 2021).



Obr. 14: Certifikované budovy jednotlivých certifikačních systémů v ČR.

9 Rozhovor

Pro rozhovor jsem se rozhodla oslovit Mgr. Františka Macholdu za účelem získání informací a jeho názoru jakožto odborníka na tuto oblast. Pan Macholda je senior konzultant ve společnosti EkoWATT, analytik a koordinátor projektů, energetický auditor a zkušený energetický expert.

Otázky jsem volila tak, aby co nejvíce přiblížily současný stav certifikace a zároveň zahrnujly možnosti těchto systémů do budoucnosti.

Otázky byly zodpovězeny následovně:

1) Jaké jsou podle Vás největší výhody systému BREEAM a LEED?

Obecně-jde o komplexní systémy certifikace budov z environmentálního hlediska jak vnějšího, tak i vnitřního. Vnější jsou dopady na životní prostředí, ať už místní nebo vzdálené, vnitřní je kvalita prostředí pro uživatele. Dál je v tom LEED, který ve verzi 4 mění celé stavební odvětví, protože tlačí i na celý řetězec počínaje těžbou surovin. Budova LEED Gold by tak měla mít již neutrální nebo kladný dopad na životní prostředí (externí).

Další výhodou je provázanost procesů uvnitř projektu-co se naplánuje, to se až na výjimky také dodrží, a to v celém procesu od studie po výstavbu. Projektování není lineární, ale obsahuje integrační prvky a zpětné vazby. Díky modelování (LEED) se již v časně fázi ukazuje, které řešení je v čem lepší.

2) Jaké jsou průměrné náklady na certifikaci administrativních/komerčních budov v rámci systému BREEAM a LEED?

Náklady se dají rozdělit na investiční vícenáklady, certifikační poplatky a procesní náklady. Investice mohou mít vícenáklady 0 - řekněme 2 %, záleží na místě, standardu a cíli projektu. Důležité je, co s čím srovnáváte. Pokud máte na mysli velmi kvalitní budovu, budou vícenáklady nulové, pokud low-cost, pak budou i rozdíly mezi vyšší kvalitou více % i bez certifikace. U LEED jsou několikanásobně vyšší (cca nižší statisíce Kč). Je to tím, že u BREEAM hlavní část hodnocení provádí assessor, který je placen v rámci procesu. Procesní náklady zahrnují administraci

projektu, specifické výpočty, dynamický simulační model a speciální studie, obvykle to bývá 1,5 - 3 mil. Kč u obojího.

3) Z jakého důvodu chtějí developeři/majitelé/investoři získat pro budovu dvojí certifikaci?

Dvojí certifikaci chce získat jen extrémista, není pro to žádný důvod. Je to patrně honba za marketingovou odlišností.

4) Stanou se podle Vašeho názoru udržitelná výstavba a případně některé podmínky certifikace součástí české legislativy s ohledem na cíle EU?

V současnosti je nastavena legislativa již velmi přísně, pokud jde o vlastnosti návrhu budovy. Certifikace se již dnes vyžadují u projektů se státní podporou, u kterých dochází k záboru zemědělské půdy. Ano, bylo by možné převzít některé prvky požadavků LEED a BREEAM a implementovat je do legislativy. U LEED se některé (pro nás nadstandardní) požadavky opírají o US legislativu, která je často přísnější než naše. Problém je v uvažování našich tvůrců legislativy, kteří tyto systémy neznají a považují je za cosi cizáckého, co umíme sami vymyslet lépe, takže se často vymýšlí princip kola od začátku (a výsledkem je čtverec).

5) Plánuje se zpřísnování parametrů certifikace?

Všechny certifikace se zpřísnují, protože je dohánějí normy. Mezi verzí LEED 2009 (v3) a v4 je skok o dva stupně v dosažitelnosti. BREEAM měl aktualizace 2013, 2016 a nyní nastoupí další. Opět je zde ale rozdíl mezi LEED, kde jde o výkonnostní parametry (například minimální požadavky na osvětlení, o kterých se Evropě ani nesní), a BREEAM, kde se mimo jiné řeší i politická a sociální zodpovědnost – můj oblíbený příklad – staveniště má být bezpečné pro osoby se sníženou fyzickou schopností, tj. chodníček pro vozíčkáře ke stavební jámě apod.

10 Dvojitá certifikace

Je možnost získat pro budovu dvě certifikace. V České republice se nachází dvě budovy s certifikacemi WELL a LEED, jedná se o budovy v Praze – Visionary a Praga Studios.

Dvojitá certifikace systémem BREEAM a LEED je jen marketingový nástroj a způsob zvýhodnění. Budova s touto dvojitou certifikací se u nás nachází jen jedna. Jde o budovu Aspira Business Centre v Praze.

Pro práci bylo zvoleno 16 budov (převážně na území Evropy) s certifikátem BREEAM a LEED pro porovnání hodnocení: (Suzer, 2019)

1) Catlin – Londýn, Velká Británie
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Silver, úroveň III.

2) Concept Tower – Varšava, Polsko
BREEAM: Pass, úroveň V.
LEED: Gold, úroveň II.

3) Crystal – Londýn, Velká Británie
BREEAM: Outstanding, úroveň I.
LEED: Platinum, úroveň I.

4) 240 Blackfrias Road – Londýn, Velká Británie
BREEAM: Excellent, úroveň II.
LEED: Platinum, úroveň I.

5) Bloomberg Roosevelt Office – Budapešť, Maďarsko
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Platinum, úroveň I.

6) Eiffel Palace Office Building – Budapešť, Maďarsko
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.

7) Goito 58 Office Building – Řím, Itálie
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.

- 8) Google Office – Stockholm, Švédsko
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.
- 9) UC Davis Plants & Environmental sciences – Kalifornie, USA
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.
- 10) Citycenter Shopping Mall – Helsinky, Finsko
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.
- 11) Guinness Brewery Building – Dublin, Irsko
BREEAM: Outstanding, úroveň I.
LEED: Platinum, úroveň I.
- 12) Moorgate Exchange – Londýn, Velká Británie
BREEAM: Excellent, úroveň II.
LEED: Gold, úroveň II.
- 13) Jones Lang Lassalle Office – Moskva, Rusko
BREEAM: Good, úroveň IV.
LEED: Gold, úroveň II.
- 14) Aspira Business Centre – Praha, Česká republika
BREEAM: Excellent, úroveň II.
LEED: Gold, úroveň II.
- 15) Hewlett Packard Enterprise Office – Londýn, Velká Británie
BREEAM: Excellent, úroveň II.
LEED: Platinum, úroveň I.
- 16) Sabanci University Nanotechnology Center – Istanbul, Turecko
BREEAM: Very Good, úroveň III.
LEED: Gold, úroveň II.

BREEAM			LEED		
Hodnocení	Počet bodů/kreditů	Úroveň	Hodnocení	Počet bodů/kreditů	Úroveň
Outstanding	85-110	I.	Platinum	80-110	I.
Excellent	70-84	II.	Gold	60-79	II.
Very good	55-69	III.	Silver	50-59	III.
Good	45-54	IV.	Certified	40-49	IV.
Pass	30-44	V.			

Tab. 4: Hodnocení certifikačních systémů BREEAM a LEED.

Z porovnávaných budov mělo 5 stejnou úroveň hodnocení, rozdíl jednoho stupně je evidován u 8 z nich. Větší rozdíl byl zaznamenán u 3 budov – u dvou je rozdíl dvou stupňů, u jedné dokonce tří stupňů.

11 Diskuse

Z definice udržitelného rozvoje by měly vycházet i systémy hodnotící udržitelnost budov, tedy snažit se najít rovnováhu mezi pilíři environmentálním, sociálním a ekonomickým. Vzhledem k charakteru, samotné definici certifikačních systémů a způsobu hodnocení jednotlivých kategorií, se systémy zaměřují především na dopad na životní prostředí, tedy hlavně na enviromentální stránku, nikoliv na celkovou udržitelnost.

Tyto metody se v České republice vyskytují poměrně od nedávna. První budovy u nás byly certifikovány až v roce 2010. Velikým trendem se také v posledních letech stala ochrana životního prostředí a všech jeho složek. Což může zvýšit zájem o pronájem či koupi certifikovaných budov. Ať už kvůli šetrnosti k životnímu prostředí nebo kvůli snížení negativních dopadů na zdraví obyvatel daných budov. Problémem může být nízká informovanost veřejnosti ohledně účelu a smyslu certifikačních systémů budov či úplná nevědomost o existenci této možnosti. Neznamená to však, že pouze certifikované budovy mohou být označeny za zelené či ekologicky šetrné budovy. Jen je díky hodnocení certifikačních systémů jasné, jaké udržitelnosti dosahují v rámci jednotlivých oblastí a záleží na ochotě investovat peníze a čas do certifikace. Díky většímu povědomí o významu těchto systémů, také může dojít k nárůstu zájmu o lépe hodnocené budovy. V případě, že se nájemník zajímá o udržitelnost budovy, většinou stačí, když má jakýkoli stupeň certifikace. Díky větší informovanosti, by mohli nájemníci začít cílit na lépe hodnocené budovy, čímž by byli především developři nuceni usilovat o vyšší udržitelnost a šetrnost budovy a tím dosáhnout lepšího stupně certifikátu.

Nejvíce rozšířené certifikační systémy u nás i ve světě jsou BREEAM a LEED. Nelze ale jednoznačně určit, který by měl být zvolen pro určitou budovu. Oba systémy hodnotí velice podobná kritéria a u obou lze nalézt výhody i nevýhody. BREEAM jakožto evropský systém je lépe přizpůsobený evropské legislativě, ale může být náročnější na pochopení z hlediska způsobu hodnocení i kvůli většímu množství dokumentace potřebné pro udělení certifikace. Jako nevýhoda systému BREEAM může být také vnímán fakt, že se jednotlivá kritéria mohou v rámci jedné

budovy vyvažovat. Je tedy možné, že jedna kategorie získá při hodnocení plný počet bodů, zatímco jiná dosáhne pouze minimálních standardů.

System LEED je pochopitelnější a velkou výhodou je také lepší dostupnost dat.

Při porovnávání hodnocení u dvojí certifikace, byly budovy lépe hodnoceny systémem LEED. To může znamenat výhodu pro investory nebo developery vzhledem k neustálému zpřísnování podmínek certifikace. Znamená to tedy, že při stejných investicích do udržitelnosti budovy budou schopni pro budovu získat spíše certifikát systémy LEED než BREEAM.

Pokud se jedná o budovy nové, mělo by se o certifikaci rozhodovat již při samotném definování projektu. Především by se mělo stanovit, o jaký certifikát se usiluje a o jakou úroveň certifikátu.

12 Závěr

Cílem práce bylo prozkoumat roli certifikačních systémů v rámci udržitelného rozvoje a udržitelné výstavby, včetně jejich začlenění do legislativy skrze kategorie, které jsou předmětem hodnocení.

V kapitolách 2 a 5 se práce zaměřuje na provázanost vlivu výstavby, udržitelného rozvoje, udržitelné výstavby, legislativy a některých nejdůležitějších faktorů výstavby, ovlivňujících životní prostředí. Mezi tyto faktory patří spotřeba energie, stavební materiál, správný výběr lokality ve spojitosti s úbytkem zemědělské půdy. Česká legislativa se nejvíce zabývá prvním z těchto faktorů, tedy spotřebou energie. V kapitole 5 jsou zároveň obsaženy dvě mezinárodní dohody Evropské unie, jejichž hlavním cílem je snížení negativních dopadů na klima.

Hlavním smyslem této práce však bylo vytvořit přehled certifikačních systémů udržitelných budov využívaných v České republice. Tento přehled obsahuje popisy těchto systémů včetně kritérií, která se hodnotí a možných úrovních hodnocení. Zahrnut byl i rozhovor s odborníkem na certifikační systémy, Mgr. Františkem Macholdou působícím ve společnosti EkoWATT, která může udělovat všechny certifikáty, které jsou v ČR využívány.

13 Zdroje

ODBORNÉ PUBLIKACE:

1. Beran, V., Měšťanová, D., 2011: Management udržitelného rozvoje území. České vysoké učení technické, Praha, ISBN 978-80-01-04749-1.
2. Borák D., Boráková H., 2012: Filozofie navrhování budov dle principů trvale udržitelné výstavby. Národní stavební centrum, Brno, ISBN 978-80-87665-00-8.
3. Kabele, K., Veverková, Z., Urban, M., 2018 Hodnocení kvality vnitřního prostředí budov s nízkou spotřebou energie.: Společnost pro techniku prostředí, Praha, ISBN 978-80-02-02811-6.
4. Nováček, P., 2011: Udržitelný rozvoj. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, ISBN 978-80-244-2795-9.
5. Schneiderová Heralová, R., 2018: Nové aspekty stavební ekonomiky a inženýringu 3. FinEco - B. Kadeřábková, Praha, ISBN 978-80-86590-17-2.
6. Schneiderová Heralová R., Kupilík, V., 2009: Užitek stavebního díla v udržitelném rozvoji: doporučení soudního znalce. České vysoké učení technické, Fakulta stavební, Praha, ISBN 978-80-01-04329-5.
7. Šrůma V., Šrůmová Z., 2004: Betonové konstrukce a udržitelný rozvoj. Česká betonářská společnost ČSSI, Praha, ISBN 80-903501-2-7.
8. Úřad vlády, 2005: Strategie udržitelného rozvoje České republiky. Úřad vlády ČR, Praha, ISBN 80-86734-42-0.
9. Végh, L., Végh, P., 2010: Concept of the theory of environmentally compatible structures and structural materials (ECS). Czech Technical University, Prague, ISBN 978-80-01-04327-1.
10. Vyskočil, V. K., 2010: Management podpůrných procesů: facility management. Professional Publishing, Praha, ISBN 978-80-7431-022-5.

LEGISLATIVNÍ ZDROJE:

11. Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění.
12. Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.
13. Zákon č. 326/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění.
14. Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, v platném znění.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

15. Jang, D., Kim, B., Hak Kim, S., 2018: The effect of green building certification on potential tenants' willingness to rent space in a building (online) [cit. 2021.03.04], dostupné z <<https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0959652618314276>>.
16. Shamsuzzoha A., Niemi J., Piya S., Rutledge K., 2021: Smart city for sustainable environment: A comparison of participatory strategies from Helsinki, Singapore and London. (online) [cit. 2021.03.20], dostupné z <<https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0264275121000925>>
17. Suzer O., 2019: Analyzing the compliance and correlation of LEED and BREEAM by conducting a criteria-based comparative analysis and evaluating dual-certified projects. (online) [cit. 2021.03.11], dostupné z <<https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0360132318305493>>
18. Doan D. T., Ghaffarianhoseini a., Naismith N., Zhang T., Ghaffarianhoseini A., Tookey J., 2017: A critical comparison of green building systems. (online) [cit. 2021.03.08], dostupné z <<https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0360132317302937>>.
19. Awadh O., 2017: Sustainability and green building rating systems: LEED, BREEAM, GSAS and Estidama critical analysis. (online) [cit. 2021.03.05], dostupné z <<https://www-sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S2352710216301152>>.
20. Holan L., 2005: Výstavba bytů versus životní prostředí. (online) [cit. 2021.03.02], dostupné z <<http://cesky-dialog.net/clanek/1638-vystavba-bytu-versus-zivotni-prostredi/>>.
21. MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR, ©2021: Základní pojetí konceptu udržitelného rozvoje. (online) [cit. 2021.03.02], dostupné z <<https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/regionalni-rozvoj/informace,-aktuality,-seminare,-pracovni-skupiny/psur/uvodni-informace-o-udrzitelnem-rozvoji/zakladni-pojeti-konceptu-udrzitelneho-rozvoje>>.
22. Hájek P., 2007: Udržitelná výstavba budov a její uplatňování ve střední Evropě. (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <<https://www.casopisstavbnictvi.cz/clanky-udrzitelna-vystavba-budov-a-jeji-uplatnovani-ve-stredni-evrope.html>>.
23. SBTOOLCZ, ©2020: Certifikované budovy (online) [cit. 2021.03.02], dostupné z <<https://www.sbtool.cz/certifikovane-budovy/>>.
24. SMART PRAGUE, ©2021: Projekty Smart Prague (online) [cit. 2021.03.04], dostupné z <<https://smartprague.eu/projects#all>>.
25. ARCADIS, ©2019: WELL BUILDING STANDARD (online) [cit. 2021.03.12], dostupné z <<https://www.arcadis.com/cs/czech/co-delame/sluzby/poradenstvi/zelene-sluzby/well-building-standard/>>.
26. EkoWATT, ©1990-2021: O EkoWATTU (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <<https://ekowatt.cz/o-ekowattu/>>.

27. Ekolist, ©2012: EkoWATT CZ: České šetrné budovy mají nové poradce s mezinárodní akreditací – konzultanti EkoWATTu získali titul „BREEAM International Assessor“ (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/ceske-setrne-budovy-maji-nove-poradce-s-mezinarodni-akreditaci-konzultanti-ekowattu-ziskali-titul-breeam-international?add_disc=1>.
28. WELL, ©2021: WELL Projects (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <<https://account.wellcertified.com/directories/projects#>>.
29. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, ©2020: Průkaz energetické náročnosti budov (online) [cit. 2021.02.27], dostupné z <<https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/prukaz-energeticke-narocnosti-budov/prukaz-energeticke-narocnosti-budov--119528/>>.
30. PRE, ©2021: Energetický posudek (online) [cit. 2021.03.03], dostupné z <<https://www.pre.cz/cs/velkoodberatele/sluzby-zakaznikum/informace/energeticka-legislativa-a-dotacni-programy/energeticky-posudek/>>.
31. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, ©2008: EFEKT 2017-2021 (online) [cit. 2021.03.01], dostupné z <<https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/54039>>.
32. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2015: Projev ministra Richarda Brabce na klimatické konferenci COP 21 v Paříži (online) [cit. 2021.03.02], dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/news_151207_COP21>.
33. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2020: Pařížská dohoda (online) [cit. 2021.03.02] dostupné z <https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda>.
34. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, ©2019: Rozvoj podporovaných zdrojů energie do roku 2030 (online) [cit. 2021.03.01] dostupné z <<https://www.mpo.cz/cz/energetika/elektroenergetika/obnovitelne-zdroje/rozvoj-podporovanych-zdroju-energie-do-roku-2030-podkladovy-dokument-nkep-244303/>>
35. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2018: Metodické doporučení pro posuzování vlivů obecných koncepcí na životní prostředí. (online) [cit. 2021.03.07], dostupné z <<https://portal.cenia.cz/eiasea/dokumenty/dokumentSoubor/117/SOTPR-Vestnik leden 2019 priloha2-190206.pdf>>
36. DGNB, ©2021: Overview of the criteria. (online) [cit.2021.03.18], dostupné z <<https://www.dgnb-system.de/en/buildings/new-construction/criteria/>>
37. SÚRO, ©2021: Radioaktivita stavebních materiálů. (online) [cit. 2021.02.25], dostupné z <[https://www.suro.cz/cz/prirodnioz/radioaktivita-stavebnich-materialu#:~:text=Stavebn%C3%AD%20materi%C3%A1ly%20nerostn%C3%A9ho%20p%C5%AFvodu%20obsahuj%C3%AD,radium%20\(Ra%2D226\).](https://www.suro.cz/cz/prirodnioz/radioaktivita-stavebnich-materialu#:~:text=Stavebn%C3%AD%20materi%C3%A1ly%20nerostn%C3%A9ho%20p%C5%AFvodu%20obsahuj%C3%AD,radium%20(Ra%2D226).>)>
38. EUROPEAN COMMISSION, ©2021: A European Green Deal. (online) [cit. 2021.03.09], dostupné z <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en>

39. Franco A.J.Q., Pawar P., Wu X., 2021: Green building policies in cities: A comparative assessment and analysis. (online) [cit. 2021.03.16], dostupné z <https://www.sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0378778820323690> >.
40. NQA, ©2021: Co je ISO 14001? (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <https://www.nqa.com/cs-cz/certification/standards/iso-14001> >.
41. VÚPS, ©2015: Systém managementu kvality, certifikace ISO 9001. (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <https://www.vups.cz/sluzby/certifikace-systemu-managementu/systemy-managementu-kvality-qms-certifikace-iso-9001/> >.
42. VÚMOP, ©2019: Co je kód BPEJ? (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <https://bpej.vumop.cz/> >.
43. Sartori T., Grogemuller R., Omrani S., Lamari F, 2021: A schematic framework for Life Cycle Assessment (LCA) and Green Building Rating System (GBRS). (online) [cit. 2021.03.16], dostupné z <https://www.sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S235271022100036X> >.
44. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, ©2014: Průkaz energetické náročnosti budov. (online) [cit. 2021.03.08], dostupné z <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/47812/58821/617435/priloha002.pdf> >.
45. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, ©2008: Energetické třídy. (online) [cit. 2021.03.10], dostupné z <https://www.mpo-efekt.cz/cz/zvyšování-energetické-účinnosti/prukaz-energetické-narocnosti-budov/energetické-tridy> >.
46. ČVUT, ©2018: Ekologie I: Stavební materiály. (online) [cit. 2021.03.05], dostupné z <https://www.fa.cvut.cz/studium/predmety/ekologie-i/ekologie-i-materialy.pdf> >.
47. iMateriály, ©2020: Novinky v certifikaci WELL. (online) [cit. 2021.03.16], dostupné z https://www.imaterialy.cz/rubriky/legislativa/novinky-v-certifikaci-well_47795.html >.
48. EVROPSKÝ PARLAMENT, ©2020: Zelená dohoda pro Evropu: Cesta k ekologické EU. (online) [cit. 2021.03.11], dostupné z <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/society/20200618STO81513/zelena-dohoda-pro-evropu-cesta-k-ekologicke-eu> >.
49. Happio A., Viitaniemi P., 2008: Environmental effect of structural solutions and building materials to a building. (online) [cit. 2021.03.16], dostupné z <https://www.sciencedirect-com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0195925508000280> >.
50. Nehasilová M., 2019: Nástroje pro hodnocení životního cyklu budov. (online) [cit. 2012.03.03], dostupné z <https://www.youtube.com/watch?v=GaGBJUKZsnU> >.
51. Macholda F., 2021: Certifikační systémy. (elektronická pošta) [cit. 2021.03.10].

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr.1: Logo České rady pro šetrné budovy (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://www.stavbaweb.cz/setrne-budovy-v-narodni-technicke-knihovni-22337/clanek.html> >.

Obr. 2: Původní průkaz energetické náročnosti budov. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://www.aktualne.cz/wiki/bydleni/reality/prukaz-energeticke-narocnosti-budov/r~i:wiki:3295/> >.

Obr.3: Nový průkaz energetické náročnosti budov. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://tomasnechvatal.cz/clanek/prukaz-energeticke-narocnosti-budovy-penb-zmeny-2020> >.

Obr. 4: Výhody certifikace. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://www.czgbc.org/files/2021/01/738fb89879d9a56abcc3fb11ed7acce7.pdf> >.

Obr.5: Počet certifikovaných budov ve světě. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://tools.breeam.com/projects/explore/map.jsp> >.

Obr.6: Počet certifikovaných budov v ČR. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://tools.breeam.com/projects/explore/map.jsp> >.

Obr. 7: Logo certifikačního systému LEED. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <http://leed.usgbc.org/leed.html> >.

Obr. 8: Kategorie hodnocení systému LEED. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://dozr.com/blog/leed-certification-value-history> >.

Obr. 9: Kategorie hodnocení systému SBToolCZ. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z http://www.envimat.cz/public/files/Envimat_skoleni_2.pdf >.

Obr 10: Kategorie hodnocení systému WELL. (online) [cit. 2021.03.17], dostupné z <https://www.arcadis.com/en/czech/what-we-do/our-capabilities/consultancy/green-services/well-building-standard/> >.

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha 1: Certifikát systému BREEAM (<https://www.czgbc.org/cs/novinky/breeam-port-karolina-b-je-druhou-nejlepe-hodnocenou-rezidencni-budovou-v-cesku>, 2017).

Příloha 2: Certifikát systému LEED (<http://www.bpo.cz/leed-platinum>, 2014).

Příloha 3: Certifikát systému SBToolCZ (<https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/18334-metodika-sbtoolcz-pro-skolske-budovy>, 2018).

Příloha 4: Certifikát systému WELL (<https://media.hbreavis.com/94907-dstretberlin-has-been-well-pre-certifiednbsp>, 2020).

Příloha 5: Certifikát systému DGNB (<http://www.cer-slo.si/knauf-insulation-experience-cener-prejel-najvisji---platinasti-certifikat-dgnb-za-trajnostno-gradnjo--16-01-2019.html> , 2018).

14 Přílohy

Příloha 1: Certifikát systému BREEAM (www.czgbc.org, 2017)

BREEAM[®]

Code for a Sustainable Built Environment
www.breeam.com

Final Certificate

The assessment of:

Port Karolina - budova B
U Mlynskeho kanalu
Prague 8 - Karlín
18600
Czech Republic



has been carried out according to Technical Manual:
BREEAM International New Construction 2016
Residential

and based on the Assessment Report produced by:
Skanska a.s.
has achieved a score of **62.7%**
Very Good



Certificate Number: **BREEAM-0076-7830**Issue: **01**

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

19 May 2020 <small>Date of issue</small>	Skanska Reality a.s. <small>Client for the Assessment</small>
 <small>Signed for BRE Global Ltd., Catherine Butcher</small>	Jitka Kubova <small>Licensed Assessor</small>
Skanska Reality a.s. <small>Developer</small>	JK27 <small>Assessor Number</small>
Skanska a.s. <small>Principal Contractor</small>	di5 architekti inženýři s.r.o. <small>Building Permit Design</small>
EBM - Expert Building management, s.r.o. <small>Execution Design</small>	



SD123 Cert. No. BREEAM-0076-7830

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 basis of the data provided by the client and verified by the Assessor Organisation. To check the authenticity of this certificate visit www.greentoolbox.com/check, scan the QR Tag or contact us: G. lawrence@bre.co.uk, T. +44 (0)203 221 8811

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

The use of the UKAS accreditation mark indicates accreditation in respect of those activities covered by the Accreditation Registration Number 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 15778051)




BF1228 Rev 2.0Page 1 of 2© BRE Global Ltd, 2017

62

Final Certificate Number: BREEAM-0076-7830

Issue: 01

**Port Karolina - budova B
U Mlynskeho kanalu
Prague 8 - Karlín
18600
Czech Republic**

Assessed for: Skanska Reality a.s.

by: Skanska a.s.

Assessor Company

Jitka Kubova

JK27

Licensed Assessor

Assessor Number

**BREEAM International New Construction 2016
Residential**

Overall Score: 62.7%

Rating: Very Good



Category Scores	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Management	86											
Health and Wellbeing	21											
Energy	57											
Transport	100											
Water	63											
Materials	58											
Waste	63											
Land Use and Ecology	100											
Pollution	64											
Innovation	30											

C. Butcher

Signed for BRE Global Ltd., Catherine Butcher

19 May 2020

Date of Issue



SD123 Cert. No. BREEAM-0076-7830

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 basis of the data provided by the client and verified by the Assessor Organisation.
To check the authenticity of this certificate visit www.greentoolbox.com/check, scan the QR tag or contact us: E: breem@bre.com or T: +44 (0)203 201 8811

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

The use of the UKAS accreditation mark indicates accreditation in respect of those activities covered by the Accreditation Registration Number 0507, which can be verified by visiting www.ukas.com

BREEAM is a registered trademark of BRE (the Building Research Establishment Ltd. Community Trade Mark 55778551)



bre

Příloha 2: Certifikát systému LEED (www.bpo.cz, 2014)





CERTIFIKÁT KVALITY NÁVRHU BUDOVY

SŠ Českobrodská
 Školská budova
 parc. č. 5/1, 5/2 a 5/8, k.ú. Hrdlořezy
 Českobrodská 362/32a, 190 00 Praha 9, ČR

Zadavatel
 SŠ- centrum odborné přípravy technickohospodářské

Hodnocení lokality 7,3

Hodnocení budovy min. 0 / max. 10

Životní prostředí	8,7
Sociální aspekty	8,3
Ekonomika a management	6,8

CELKOVÉ SKÓRE 8,2



Schéma SBToolCZ: ŠKOLSKÉ BUDOVY (02/2017)
HODNOCENÍ VE FÁZI NÁVRHU
 Certifikát č.: ŠB-FN-17-001
 Datum: 10.10.2017
 Vydal: Certifikační orgán Národní platformy
 SBToolCZ - TZÚS Praha, s.p.
 Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9
 pod. č. 020-037898
 Zástupce CO:

Energeticky nulová budova

Fotovoltaický systém s akumulací el. energie

Inteligentní řízení větrání a osvětlení

Akumulace a využití dešťové a šedé vody

Certifikát kvality projektu budovy se vztahuje pouze na výše uvedenou budovu. Součástí certifikátu je protokol, který shrnuje provedené hodnocení komplexní kvality budovy a je uložen u certifikačního orgánu a zadavatele certifikace. Certifikát je vydán pod záštitou Národní platformy SBToolCZ ve spolupráci s Českou společností pro udržitelnou výstavbu budov.

Příloha 4: Certifikát systému WELL (www.media.hbreavis.com, 2020)



Příloha 5: Certifikát systému DGNB (www.cer-slo.si, 2018)

DGNB Certificate in Platinum
for sustainable Training Centers



KNAUF INSULATION EXPERIENCE CENTER

Applicant Knauf Insulation d.o.o.	Location Trata 32 4220 Skofja Loka	Evaluation Total Performance Index: 85.0 % Plaque: Platinum
Building Owner Knauf Insulation d.o.o.	DGNB Auditor Robert Smedik	Architect (Design) Pročim Ržičnik Perc d.o.o.
Issue Information DGNB GmbH Tübinger Straße 43 70178 Stuttgart	 Johannes Kreßig Managing Director DGNB GmbH	Issue Date 11.01.2019

Page 1 of 2