

Ing. Jiří DOBIÁŠ
Ing. Lenka MATĚJČKOVÁ
EC HARRIS s.r.o.

Certifikace LEED a její použití v České republice

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Certification and Its Use in the Czech Republic

Recenzent
Ing. Miloš Lain, Ph.D.

Článek podává základní přehled certifikace LEED, stručně zmiňuje její použitelnost v našich podmínkách a poměrně detailně prezentuje konkrétní případovou studii aplikace LEED na projekt v Jindřišské 16.

Klíčová slova: Leed, certifikace budov, energie

Authors provide the basic summary of the LEED certification, briefly mention its utilization in the conditions of the Czech Republic and present quite in detail a specific case study of the LEED application with respect to a design in Jindriiska street 16 in their article.

Key words: LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), building certification, energy

ÚVOD

V současné době prochází stavebnictví významnými změnami a stále častěji dochází k orientaci na tzv. šetrné (zelené) budovy. Hnacím mechanismem je celá řada faktorů, mezi které patří zejména současná ekonomická krize, snižování dostupnosti nerostných zdrojů a v neposlední řadě růst cen energií. Důležitost a závažnost vyjmenovaných hnacích mechanismů iniciuje udržitelnou výstavbu, která se nestává pouze módní záležitostí, ale definuje zcela nový směr uvažování o stavbách jako takových. Využití udržitelné architektury v návrhu nových a úprav stávajících budov má potenciál snížit produkci emisí generovaných právě stavebním sektorem až o několik desítek procent. Řada studií poukazuje na fakt, že budovy jsou největším světovým spotřebitelem energií – spotřebovávají až 40 % světových potřeb [8].

Termín šetrná budova nemá oficiální definici a pouze naznačuje pozitivní vliv na životní prostředí, který není blíže specifikovaný a často ani měřitelný. Mezi šetrné budovy se řadí například nízkoenergetické domy nebo pasivní domy. Pojmy jako je šetrná budova, pasivní dům, udržitelná výstavba apod. jsou často zaměňovány. Jedna z definic udržitelné výstavby tvrdí, že je to vytváření a provozování zdravého vnitřního prostředí založeném na efektivním využití přírodních zdrojů a na udržitelném designu. Na druhou stranu, termín šetrná budova se také vztahuje ke kvalitě a charakteristikám budovy tvořené využíváním principů a metodologií udržitelného rozvoje. Šetrné budovy, podle jedné z definic [4], jsou tvořeny systémem výstavby, který efektivně nakládá se zdroji (území, materiály, voda, energie, ekosystém) a je založen na třech klíčových principech:

První princip:

Ekonomický smysl šetrné budovy vychází z hodnocení celoživotních nákladů budovy. I když šetrné budovy mohou mít vyšší investiční náklady,

většina se jich vrátí díky nižším provozním nákladům. Tyto provozní úspory nabývají na větším významu se stále rostoucími cenami energií.

Druhý princip:

Techniky využívané v rámci udržitelné výstavby nabízejí etickou a praktickou odpověď na zhoršující se dopad stavebnictví na životní prostředí a na spotřebu přírodních surovin. Šetrné budovy obvykle využívají pro vlastní návrh také analýzu celoživotního cyklu budovy.

Třetí princip:

Výstavbou šetrných budov klademe důraz na důležitost vlivu vnitřního prostředí budov na zdraví uživatelů. Dále se šetrnými budovami vytváříme příjemné a zdravé prostředí a to i během návrhu a výstavby.

CERTIFIKACE ŠETRNÝCH BUDOV

Certifikací šetrných budov rozumíme proces, který začíná rozhodnutím investora o jejím provedení, probíhá hodnocením budovy podle přesně dané osnovy kritérií a končí vydáním certifikátu. Jelikož je každá budova unikátní, liší se i tento proces dle druhu budovy.

Tuto certifikaci si můžeme rovněž představit jako hodnocení potravin na základě jejich složení a kalorických hodnot. Díky tomu jsme schopni porovnávat i naprosto odlišné druhy výrobku dle jasně definovaných veličin, jako je například množství kalorií, které jejich spotřebováním získáme. Členění potravin podle obsahu nutričních hodnot je velmi názorným příkladem hodnocení budovy v několika specifických kategoriích.

Vzhledem k tomu, že u potravin existují jasně měřitelné údaje, jako jsou právě nutriční hodnoty (obsah tuků, cukrů, bílkovin atp.) můžeme se rozhodovat, která potravina nám bude více prospěšná a která méně. Tento princip hodnocení potravin nejlépe vystihuje princip porovnávání a certifikace šetrných budov.

Podstatou certifikačního procesu je také hodnocení budovy a jejího vnitřního vybavení podle zvolených kategorií. Tyto kategorie se odlišují zvoleným certifikačním systémem. V principu se ale tyto kategorie zaměřují na následující oddíly:

- lokalita, ve které je budova umístěna,
- použité stavební materiály,
- spotřeba energie,
- spotřeba a nakládání s vodou,



Ing. Jiří Dobiáš (1985)

absolvent ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Zaměstnan v EC HARRIS s.r.o. jako konzultant asistent pro udržitelný rozvoj a certifikační systémy šetrných budov (LEED AP). Student postgraduálního studia na fakultě stavební ČVUT v Praze.
E-mail: jiri.dobias@echarris.com



Ing. Lenka Matějčková (1978)

absolventka ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav techniky prostředí. Zaměstnaná v EC HARRIS s. r. o., jako Vedoucí týmu pro udržitelný rozvoj a TZB (BREEAM International Assessor, LEED AP).
E-mail: lenka.matejkova@echarris.com.

- vnitřní prostředí budovy,
- inovace.

Toto rozdělení není dogmatem pro každý certifikační systém, ale ve velké míře tvoří základ, který je doplňován a upravován podle kritérií každého systému.

LEED

Systém LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) pochází ze Spojených Států, kde se dočkal velkého ohlasu a je hojně využíván jak pro stavby soukromého sektoru, tak i pro veřejné stavby. Hlavním cílem tvůrců LEEDu bylo ovlivnit transformaci trhu a sdělit investorům, v čem leží největší výhody šetrných budov z pohledu hodnocení celoživotních nákladů stavby (LCA – Life Cycle Assessment), zvýšení produktivity zaměstnanců a z pohledu výhodnější obchodovatelnosti [2].

Systém LEED byl vytvořen neziskovou organizací USGBC (United States Green Building Council) v roce 1998. Od té doby se rozšířil nejen po celém území Spojených států, ale poslední dobou se stále více využívá i pro projekty mimo USA.

Hodnocení systémem LEED se skládá ze sedmi základních kategorií, které dohromady tvoří 110 bodů. Rozvrstvení bodů je v kategoriích:

- udržitelný rozvoj území (Sustainable Sites),
- hospodaření s vodou (Water Efficiency),
- energie (Energy Performance),
- materiály a zdroje (Materials and Resources),
- vnitřní prostředí (Indoor Air Quality),
- inovace (Innovation in Design),
- a zohlednění daného regionu (Regional Priority).

LEED V ČESKÉ REPUBLICĚ

K rozvoji certifikačních systémů v České republice dochází od roku 2007, kdy byl registrován první projekt pod systémem LEED. Trh na sebe nedal dlouho čekat a počet registrovaných projektů neustále stoupá. Mezi hlavní důvody pro začlenění systému LEED patří:

- marketing,
- snížení provozních nákladů,
- snížení rizikovosti investice do budoucna,
- zvýhodnění při poskytování bankovního úvěru,
- zlepšení vnitřního prostředí.

Případová studie – certifikace LEED Jindřišská 16

Jeden z prvních výstavbových projektů, který právě prochází certifikací LEED, je rekonstrukce budovy v ulici Jindřišská 16 na Praze 1. Budova byla postavena na konci 70. let 19. století se sedmi nadzemními a třemi podzemními podlažními. Podlahová plocha je přibližně 10 000 m².

Nejdříve bylo nutné zvolit vhodný hodnotící systém. Vzhledem k tomu, že nájemníci si budou dokončené kanceláře zařizovat podle svých parametrů, byl vybrán systém LEED 2009 for Core and Shell development. Tento systém se zabývá hodnocením celé budovy, avšak řada kreditů se týká prostor nájemníků pouze indikativně nebo je dodržení těchto kreditů podmíněno budoucí nájemní smlouvou. Opakem je systém LEED New Construction, který certifikuje budovu celou včetně dokončených nájemních prostor. Jako možný doplněk k certifikaci LEED 2009 for Core and Shell je možné jednotlivé prostory nájemníků certifikovat systémem LEED for Commercial Interiors zabývající se pouze klientskými vestavbami.

Projekt Jindřišská 16 momentálně úspěšně ukončil tzv. Pre-certifikaci, což je předběžné uznání cílených kreditů na základě zpracované dokumen-



Obr. 1 Jindřišská 16

Označení	Certified	Silver	Gold	Platinum
	Certifikovaný	Stříbrný	Zlatý	Platinový
Bodová hranice	40–49 bodů	50–59 bodů	60–79 bodů	80+ bodů
Grafické znázornění				

Obr. 2 Druhy certifikátu systému Leed

tace. Projekt obdržel pre-certifikát na úrovni LEED GOLD. Proces pre-certifikace slouží hlavně k marketingovým účelům a zvyšuje atraktivitu projektu pro potenciální nájemníky.

Budova obdržela certifikát na základě následujících technických a dispozičních řešení, rozdělených podle jednotlivých kategorií hodnotícího systému LEED.

Udržitelný rozvoj území (Sustainable Sites)

Vzhledem k vybrané lokalitě se projekt vyznačuje velmi dobrou dostupností veřejné hromadné dopravy a základních služeb jako jsou například potraviny, škola, pošta nebo kino. Na druhé straně je ovšem velmi limitující faktor týkající se dostupnosti zeleně a otevřeného prostoru přímo na pozemku. Vzhledem k omezujícím podmínkám památkového úřadu není možné ani ve větší míře využít solární panely či zelenou střechu.

Důležitým prvkem kapitoly *Udržitelný rozvoj území* je využívání a podpora alternativních dopravních prostředků jako náhrada za konvenční automobilovou dopravu. V prvním podzemním podlaží je proto navržen prostor pro uskladnění kol společně s převlékárny a sprchami. Uživatelé nízko emisních vozů budou vybaveni VIP kódem pro automatický parkovací systém, který jim dovolí přednostní odbavení. Pro budoucí nájemce je také vytvořen speciální manuál zdůrazňující aspekty šetrnosti budovy k životnímu prostředí. Obsahuje také návod, jak s těmito aspekty zacházet a jak jich maximálně využít, jelikož poučený uživatel je pro budoucí provoz udržitelné výstavby nepostradatelný.

Hospodaření s vodou (Water Efficiency)

Úspora vody byla zvolena jako jedna z priorit během certifikace. Díky zvoleným zařízovacím předmětům došlo k úspoře vody o 40,43 % oproti standardům LEED.

Tabulka 1 uvádí průtoky zařízovacích předmětů, které slouží jako referenční zařízovací předměty stanovené systémem LEED a průtoky zařízovacích předmětů navržené pro objekt Jindřišská 16.

Tab. 1 Spotřeba vody [1]

Zařizovací předmět	LEED standard		Navržený stav	
	průtok	jednotka	průtok	jednotka
WC (větší spláchnutí)	6	l/spl	4,5	l/spl
WC (menší spláchnutí)	6	l/spl	3	l/spl
Pisoár	4	l/spl	1	l/spl
Umyvadlová baterie	2	l/min	2	l/min
Sprchová hlavice	9,5	l/min	8	l/min
Kuchyňský dřez – baterie	8,5	l/min	4	l/min

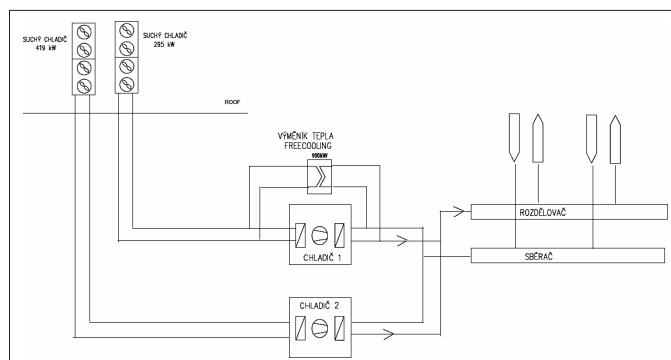
Energie (Energy Performance)

Certifikační systém LEED přiřazuje každé kapitole odlišný počet bodů. Kapitola *Energie* je nejvíce hodnocená kapitola. Z celkového počtu 110 bodů je této kapitole přiděleno celkem 37 bodů, což je téměř 34 % z celkem dosažitelného počtu.

V systému LEED je povinné zpracovat energetický simulační model v souladu s normou ASHRAE Standard 90.1–2007. Tento přístup umožňuje detailně (v hodinových intervalech) nasimulovat provoz budovy při různých podmínkách a obsazenosti a díky tomu zoptimalizovat jednotlivá zařízení TZB. Oproti tomu při běžném návrhu projektant vychází z extrémních návrhových hodnot. Dynamický model reálně zohledňuje celou budovu a její vlastní provoz a tím umožňuje projektantovi navrhnout velikosti zařízení přesně podle potřeb budovy a předpokládaných provozních hodin. Díky tomuto modelu se podařilo snížit energetickou náročnost (a s tím související provozní náklady) o 16 % oproti základní hladině stanovené zmíněnou normou ASHRAE 90.1–2007. K úsporným opatřením zejména pomohlo:

Vytápění je zajištěno použitím kondenzačních plynových kotlů o výkonu 2x 370 kW. Kondenzační kotle jsou výjimečně využítím spalného tepla. Například u kondenzačního kotle na otopném systému s rozdílem 75/60 °C činí normovaný stupeň využití 104 %, čímž svou efektivitou překonávají konvenční plynové kotle [6]. Otopná voda je rozvedena do dvou okruhů – první pro indukční jednotky, otopná tělesa (podlahové konvektory) a dveřní clony s ekvitermní regulací a druhý pro VZT jednotky. Výrobu chladu zajišťují dva kompresorové chladicí stroje (225/321 kW). Směs vody a glykolu (v poměru 35 %) je chlazená suchým chladičem umístěným na střeše objektu. Menší chladič je paralelně zapojen s freecoolingovým výměníkem 100 kW umožňujícím při nižších teplotách provozovat zdroj chladu bez chodu kompresorové chladicí jednotky a tím dosáhnout významných provozních úspor. Z rozdělovače a sběrače jsou dále vedeny dva chladicí okruhy – pro indukční jednotky a pro VZT jednotky. Použité chladivo (R-410A) bylo vybráno tak, aby jeho vliv na tvorbu ozónové díry a globální oteplování byl minimální s ohledem na běžná chladiva. Indukční jednotky pro chlazení byly naprojektovány po provedení detailního simulačního dynamického a energetického modelu budovy, kde v porovnání s FCU vyšly jako výrazně výhodnější s ohledem na nízké provozní náklady a údržbu. Indukční jednotky jsou ve většině prostorů dvoutrubkové v podhledu, výjimečně čtyřtrubkové (tam, kde z prostorových důvodů nebylo možné pokrýt tepelnou ztrátu otopnými tělesy). Veškeré VZT jednotky jsou umístěné v suterénu budovy a jsou vybaveny deskovými nebo rotačními rekuperátory, které umožní významné snížení provozních nákladů díky předávání tepla z odpadního vzduchu do venkovního čerstvého, aniž by docházelo ke směšování. Elektromotory dosahují minimální účinnosti 93 % při plném zatížení a jsou vybaveny frekvenčním měničem. Filtry jsou podle požadavku LEED třídy EU 7 (běžný standard ČR je EU 4) a jednotky jsou vybaveny i parními zvlhčovači.

Systémem MaR je řízeno časové nastavení vnitřního osvětlení (vypnuto mezi 23:00–5:00), čímž se předejde neúměrné spotřebě elektřiny na osvětlení mimo pracovní dobu.



Obr. 3 Schéma zapojení chladiců

Samozřejmostí pro takovou úspornou budovu je i měření všech spotřeb energií samostatně pro všechny hlavní zdroje energie (každý stroj zvlášť), i podružně pro všechny nájemní jednotky. Tím jsou jednotliví nájemci silně motivováni k úsporám spotřebované energie, jelikož platí pouze to, co oni sami spotřebují.

Materiály a zdroje (Materials and Resources)

Certifikace LEED zasáhla i do rozhodování o plánovaných stavebních materiálech. Velký důraz se klade na využití stávajících konstrukcí (75 % původních stavebních konstrukcí bylo zrekonstruováno a znovu využito). Důraz je kladen i na využití materiálů s vysokým podílem recyklátů a přednostní využití místních materiálů (tj. takových, které byly vytěženy a zpracovány do 800 km od místa stavby).

V neposlední řadě byl velký důraz kladen na prostory určené pro skladování a třídění odpadů generovaných během provozu budovy, které splňují doporučení LEEDu jak na velikost, tak na tříděné druhy.

Vnitřní prostředí (Indoor Air Quality)

Kapitola o vnitřním prostředí se zabývá faktory, které přímo působí na uživatele budovy. Jedná se zejména o možnost ovládnutí světla, teploty vzduchu a jeho proudění, výhled ven, osvětlení denním světlem a řadu dalších. Je zde zohledněno i to, že použité materiály jako lepidla, laky a nátěry obsahují minimum zdraví škodlivých těkavých organických látek a i při stavbě se je brán zřetel na ochranu pracovníků před nebezpečnými látkami a zplodinami – např. i tím, že výstavba je nekuřácká, již nainstalované VZT potrubí se zakrývá chrání před proniknutím prachových částic, stavební materiály se chrání před povětrnostními vlivy apod. Povinně vyžadované kredity v této kapitole se zaměřují na množství dodávaného čerstvého vzduchu a na opatření proti kouření v budově (budova je striktně nekuřácká). Minimální množství čerstvého vzduchu je předepsáno normou ASHRAE 62.1–2007.

ZÁVĚR

Certifikace LEED stále prochází vývojem. V současné době je certifikační systém LEED kritizován zejména kvůli složitosti dokazování kreditů pro projekty mimo USA. To bude výrazně zjednodušeno novou chystanou verzí systému LEED s názvem LEED v4, která se více zaměřuje i na alternativní plnění kreditů v případě umístění budovy mimo území USA a vyjde v létě 2013. Na druhou stranu ale v nové verzi dojde k výraznému zpřísnění stávajících podmínek certifikace, aby byl zohledněn technický vývoj a pokrok během posledních 4 let (stávající verze je z roku 2009).

Případová studie dokázala, že implementací systému LEED pro projekt v České republice je možné iniciovat vnitřní procesy projektového řízení, které vedou k aplikaci prvků udržitelné architektury a moderních zařízení. Certifikace nutí všechny účastníky výstavbového projektu, aby přehodnotili navržené řešení a pokusili se více myslet i na provozní náklady projektu, čímž dochází nejen k významným úsporám energií a peněz, ale i k vytvoření zdravého, komfortního a efektivního vnitřního prostředí. V neposlední

radě je důležité si uvědomit environmentální výhody certifikačních systémů. Bylo řečeno, že šetrná certifikace neadresuje pouze energetickou náročnost budovy, ale i další faktory. Právě univerzálnost certifikace může inspirovat investory k postavení šetrné budovy, která by jinak vůbec nevznikla. Příznačně čínské přísloví říká: „Nezáleží na tom, zda-li je kočka černá nebo bílá, dokud chytá myši, je to užitečná kočka“.

Použité zdroje:

- [1] Architektonická kancelář DaM spol. s r.o., Tendrová dokumentace pro projekt Jindřichská 16 z 24.11.2011
- [2] Berkebile, R., *Emerald Architecture Case Studies in Green Building*. USA: The McGraw-Hill Companies, 2008, 1. ed., ISBN 0-07-154411-9
- [3] Burke, R., *Project Management Techniques*. London: Burke publishing, 2007, 379 p., college edition, ISBN 978-0-9582-7334-3
- [4] Karásek, J., a kol. *Rozhodování při zvyšování energetické účinnosti staveb*. Praha: ČVUT, 2011, 134 s., 1. vydání., ISBN 978-80-01-04971-6
- [5] OPTIMAL Engineering spol. s r.o., Tendrová dokumentace pro projekt Jindřichská 16 z 24.11.2011
- [6] Fučík, Z., *Stručná teorie kondenzace u kondenzačních plynových kotlů* [online]. 2004. Dostupné z: <<http://www.tzb-info.cz/1912-strucna-teorie-kondenzace-u-kondenzacnich-plynovych-kotlu>>
- [7] Self Nutrition Data. 2012. Dostupné na: <http://nutritiondata.self.com/>
- [8] Yudelson, J., *Marketing Green Building Services Strategies for Success*. Oxford: Elsevier, 2008, 1. vydání., ISBN 978-07506-8474-3. ■



Vážení přátelé,
Společnost pro techniku prostředí nabízí
2. přepracované vydání

Názvoslovného výkladového slovníku z oboru Technika prostředí

v Č-N-A, A-Č-N, N-Č-A mutacích

Obsahuje terminologii oborů:

Vytápění, Solární technika, Tepelné izolace, Chladicí technika, Tepelná čerpadla, Větrání, Klimatizace, Hluk a ořesy, Průmyslová vzduchotechnika, Pneumatická doprava, Čistota ovzduší, Odprašování, Hygiena, Automatická regulace, Ekonomika investic, Domovní vodovody, Plynovody, Kanalizace.

Slovník je možno zakoupit:

- v Univerzitním knihkupectví ČVUT, budova NTK, Technická 6, 160 80 Praha 6 nebo si nechat zaslat dobírkou:
e-mail: vera.mikulkova@ctn.cvut.cz – tel. 224 355 003;
- osobně v sekretariátu Společnosti pro techniku prostředí: Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1 nebo
- v redakci VVI – Fakulta strojní, 8. p., Technická 4, 166 07 Praha 6.

Cena 110 Kč vč. DPH

VĚTRACÍ JEDNOTKY OBČANSKÉ A PRŮMYSLOVÉ STAVBY

Vysoká účinnost, malá hmotnost
a rozměry, vysoká variabilita



DUPLEX-S



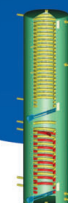
DUPLEX-N

SYSTÉMY VĚTRÁNÍ RODINNÉ DOMY, BYTY A BAZÉNY

Kompletní řešení pro nízkoenergetické
a pasivní objekty



DUPLEX-R



IZT



Tepelná čerpadla

VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE velko KUCHYŇ

Digestoře

SKV, TPV

Větrací a osvětlovací stropy
a digestoře