

Logistická centra

Zelené technologie pro logistická centra

Studijní materiál
Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.



Zelené technologie pro logistická centra

Obsah

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.1 Zelené budovy

1.2 Certifikace budov

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.1 Využití vodíku

2.2 Vodíková manipulační technika

Literatura:

GARLÍK, Bohumír. *Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu: v prostředí umělé inteligence*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2020. ISBN 978-80-01-06624-9.

YAN, Jinyue (ed.). *Handbook of clean energy systems*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2015. ISBN 978-1-118-38858-7.

[Manufacturers: How to Build a Sustainable Warehouse](#)
[Green Warehouse: The Eco-Friendly Warehousing](#)

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.1 „Zelené“ budovy

Stavby, které jsou navrženy, postaveny a provozovány s cílem minimalizovat negativní dopady na životní prostředí a zlepšit kvalitu života.

- úzká spolupráce dodavatele, architektů, inženýrů a klienta ve všech fázích projektu,
- jakýkoliv typ budovy, tj. i sklady a kanceláře,
- nová výstavba i modernizace.



Working from an award winning eco office park - Green Warehouse

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.1 „Zelené“ budovy

Charakteristické prvky

- *efektivní využívání energie, vody a dalších zdrojů*
 - použití fotovoltaických panelů a tepelných čerpadel ke snížení spotřeby energie
 - systémy pro sběr dešťové vody a technologie snižující spotřebu vody
 - využití lokálních zdrojů pro výstavbu
- *ekologické materiály*
 - použití materiálů šetrných k životnímu prostředí, např. dřeva, certifikovaných materiálů
 - netoxické, etické a udržitelné materiály

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.1 „Zelené“ budovy

Charakteristické prvky

- *nakládání s odpady*

- snižování množství odpadu, zajištění opětovného použití a recyklace

- *ochrana zdraví uživatelů a zvyšování produktivity zaměstnanců*

- osvětlení,
 - ergonomické prostorové dispozice,
 - kvalita vnitřního vzduchu

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

► certifikační standardy

- základní cíl je od počátku projektu ovlivnit výběr lokality, způsob výstavby, energetickou náročnost budovy a její údržbu a chování uživatelů uvnitř budovy, a tím docílit:

- snížení spotřeby přírodních zdrojů (využíváním recyklovatelných materiálů),*
- snížení provozních nákladů a zvýšení zisku (energetickou optimalizací, snížením spotřeby provozní energie a vody),*
- zlepšení komfortu uživatelů a jejich zdraví (zvýšením kvality vnitřního prostředí),*
- minimalizaci dopadů na místní infrastrukturu a zlepšení kvality života (zlepšením dopravní obslužnosti, dopravy materiálů na stavbu a průběh výstavby).*

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

- LEED, BREEAM, WELL, SBToolCZ

LEED (USA):

- Leadership in Energy and Environmental Design,
- splnění prerekvizit a bodové hodnocení v definovaných oblastech
- mj. *pro novostavby skladů a distribučních center:*
 - celkový možný počet bodů 110

Certifikáty:

Certified: 40-49 bodů

Silver: 50-59

Gold: 60-79

Platinum: 80

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

LEED:

Hodnocení pro novostavby skladů a distribučních center:

1. umístění a doprava (max 16 bodů)

- hodnotí se např. dopravní dostupnost, vliv na dopravní chování uživatelů, vybavení pro ekologické druhy dopravy (kola, elektromobily), ochrana citlivé půdy, možnosti využití brownfieldů.

2. udržitelnost lokality (max 10 bodů)

- hodnotí se např. ochrana a obnova přírodních stanovišť, hospodaření s dešťovou vodou, redukce tepelných ostrovů, snížení světelného znečištění.

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

LEED:

Hodnocení pro novostavby skladů a distribučních center:

3. hospodaření s vodou (max 11 bodů)

- hodnotí se např. snížení spotřeby vody v exteriérech a interiérech, optimalizace procesu spotřeby vody, měření.

4. energie a atmosféra (max 33 bodů)

- hodnotí se např. optimalizace energetického výkonu, pokročilé měření energie, harmonizace sítě, obnovitelná energie, zvýšení úrovně řízení chlazení.

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

LEED:

Hodnocení pro novostavby skladů a distribučních center:

5. materiály a zdroje (max 13 bodů)

- hodnotí se např. snížení dopadu životního cyklu budovy, zdroje surovin, složení materiálů, nakládání se stavebním a demoličním odpadem.

6. kvalita vnitřního prostředí (max 16 bodů)

- hodnotí se např. systémy řízení a hodnocení kvality vzduchu v interiéru, nízkoemisní materiály, tepelný komfort, vnitřní osvětlení, denní světlo, akustika.

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

LEED:

Hodnocení pro novostavby skladů a distribučních center:

7. inovace (max 6 bodů)

8. regionální priority (max 4 body)

Proces certifikace LEED:

1. příprava dokumentů a podkladů pro zajištění všech prerekvizit a požadavků
 2. zkompletování všech dokumentů a podkladů podle požadavků certifikační organizace (GBCI) a podání žádosti
 3. zpracování žádost o certifikaci a kontrola ze strany certifikační organizace (GBCI) a zjištění, zda všechny ukazatele splňují daná kritéria.
- Po obodování žádosti vydání certifikace na základě počtu získaných bodů.

Příklady případových studií v ČR: [REFERENCE - leed.cz](http://REFERENCE-leed.cz)

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

BREEAM (UK):

- Building Research Establishment Environmental Assessment Method,
- standard nejlepších postupů v oblasti navrhování budov s důrazem na trvalou udržitelnost výstavby.
- při hodnotícím procesu je zjištěno souhrnné skóre, které je převedeno na celkové hodnocení.

Certifikáty:

Pass (vyhovující): $\geq 30 \%$

Good (dobrá): $\geq 45 \%$

Very good (velmi dobrá): $\geq 55 \%$

Excellent (výborná): $\geq 70 \%$

Outstanding (mimořádná): $\geq 85 \%$

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

BREEAM:

Hodnocené oblasti:

1. energie

- energetická účinnost a důraz na zamezení plýtvání energií

2. zdraví a pohoda prostředí

- např. denní osvětlení a možnost přirozeného větrání

3. materiály

- použití materiálů s nízkým dopadem na životní prostředí

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

BREEAM:

Hodnocené oblasti:

4. management

- např. environmentální dopady výstavby

5. znečišťující látky

- např. použití vhodného chladiwa, emise sloučenin NO_x

6. využití půdy a ekologie

- zmírnění dopadů na životní prostředí

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

BREEAM:

Hodnocené oblasti:

7. doprava

- např. dostupnost veřejnou dopravou a podpora ekologických způsobů dopravy

8. odpad

- např. stavební odpady, využití recyklace

9. voda

- např. úsporné spotřebiče a opatření pro detekci úniku vody

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

BREEAM:

Případová studie v ČR: [Pannatoni Park Kojetín - prohlídka AMAZON](#)

Pannatoni Park Kojetín – sklad Amazonu

- ohodnocení BREEAM Outstanding (89,4%)

Mezi významné úspěchy patří:

Energie: Instalace fotovoltaického (FV) systému pokrývajícího 25 % celkové spotřeby energie budovy.

Voda: Denní spotřeba pitné vody je snížena o 60,8 % ve srovnání s výchozí úrovní díky moderním sanitárním zařízením a technologiím pro úsporu vody.

Odpad: 100 % demoličního odpadu bylo znovu použito na místě, žádný materiál nebyl odeslán na skládku (s výjimkou nebezpečného odpadu).

Využití půdy a ekologie: Projekt přeměnil dříve průmyslový brownfield a začlenil biologicky rozmanitou zeleň, původní druhy a včelí úly s cílem zvýšit místní biologickou rozmanitost.

[České distribuční centrum Amazonu získalo ocenění BREEAM Outstanding](#)

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

WELL:

- certifikace je vykonávána nezávislou třetí stranou, a to spoluprací IWBI (International WELL Building Institute) s GBCI (Green Business Certification),
- zaměřuje se na budovy, vnitřní prostory a komunity, kde měří, certifikuje a monitoruje vliv různých prvků budovy na lidské zdraví a pohodlí

Hodnocené oblasti:

vzduch, voda, výživa, světlo, fitness, komfort, mysl

Mezinárodní certifikace budov WELL - Enectiva

WELL - International WELL Building Institute | IWBI

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

SBToolCZ:

- český národní certifikační nástroj pro vyjádření úrovně kvality budov, a to v souladu s principy udržitelné výstavby
- multikriteriální princip

Hodnocené oblasti:

- 1. environmentální kritéria (životní prostředí)*
- 2. sociální kritéria (nebo-li také sociálně-kulturní)*
- 3. ekonomika a management*

Hodnotí se, ale nevstupuje do certifikátu:

- 4. lokalita*

1 Technologie v oblasti infrastruktury

1.2 Certifikace budov

SBToolCZ:

Hodnocení:

Interval 0 až 4 – hodnota indikátoru daného kritéria odpovídá stavu obvyklému v ČR nebo splnění legislativních, či normativních požadavků (pokud jsou definovány) – tento stav lze nazvat standardem

Interval 4 až 6 - hodnota indikátoru koresponduje s nadstandardní (dobrou) kvalitou

Interval 6 až 8 - hodnota indikátoru odpovídá vysoké kvalitě

Interval 8 až 10 - hodnota indikátoru odpovídá nejvyšší (nejlepší) kvalitě, v některých případech také dosažení BAT (tedy nejlepších dostupných technologií), nebo cíleně nastavenému trendu v oblasti udržitelné výstavby

Výsledné body ze všech kritérií se následně přenásobí váhami, vážené body jednotlivých kritérií se sečtou a dostane se tak celkový výsledek (opět v rozsahu 0 až 10), jehož hodnota reprezentuje úroveň kvality předmětné budovy.

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.1 Využití vodíku

- vodík je energeticky velmi bohaté palivo (33 kWh/kg)
- bezemisní látka, která není toxická a nemá žádný zápach
- snižování emisí skleníkových plynů hlavně v oblasti dopravy (náhrada fosilních paliv)
- až 96 % veškerého vyrobeného vodíku v současnosti pochází z fosilních paliv (šedý vodík), pouze 4 % se vyrábí pomocí elektrolýzy vody (zelený vodík)

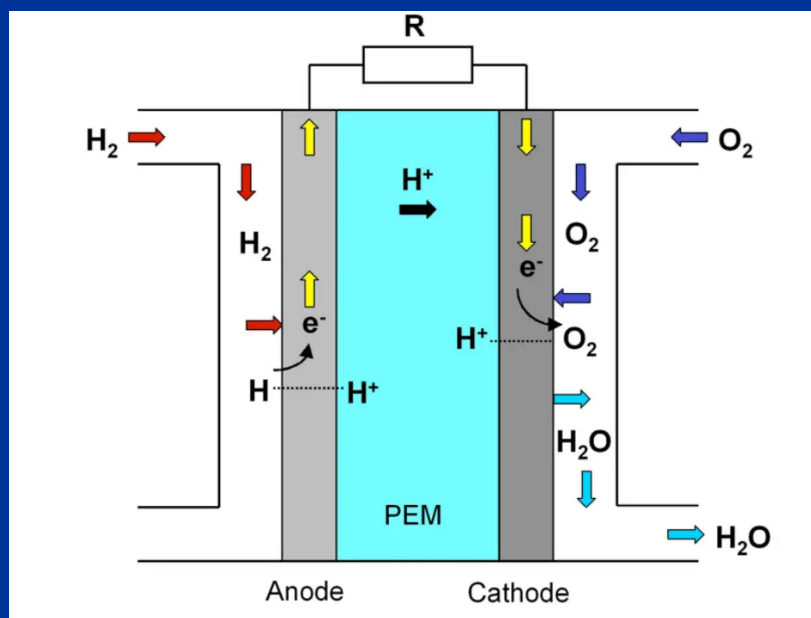
Zelený vodík

- vodík vyrobený elektrolýzou vody za použití obnovitelné elektrické energie

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.1 Využití vodíku

- ▶ palivové články
 - dvě elektrody (katoda a anoda) oddělené membránou s katalyzátorem



Zdroj: [Fuel cell technology - GRZ Technologies](#)

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.1 Využití vodíku

► palivové články

- elektrochemické zařízení přeměňující přímo chemickou energii paliva a okysličovadla na energii elektrickou.
- kyslíko-vodíkový článek používá vodík jako palivo a kyslík jako okysličovadlo, přičemž jako odpad produkuje čistou vodu
- vodík je uchováván v nádrži, ze které je přiváděn do palivového článku

Nutnost vybudování vodíkové infrastruktury a logistiky – plnící stanice se zásobováním.

[Ve zkratce - Česká vodíková technologická platforma](#)

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.2 Vodíková manipulační technika

► dopravní vozíky

- elektrický dopravní vozík s palivovým článkem
- u většiny výrobců nabídka stávajících modelů vozíků upravených pro použití palivového článku

Hlavní technologické charakteristiky:

- stabilní výkon po celou dobu provozu
- krátká doba plnění ve srovnání s nabíjením klasických akumulátorů (cca 1-3 minuty)
- nevýhodou je nízká hmotnost a velký objem vodíku

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.2 Vodíková manipulační technika

► dopravní vozíky

Obecně jsou vodíkové vozíky výhodné v provozech:

- s větší flotilou vozíků s intenzivním využitím
- se stávající vodíkovou infrastrukturou, resp. dostupným vodíkem

Hlavní výrobci:

- Toyota Material Handling, Linde Material Handling, Still

[Toyota hydrogen fuel cell technology - YouTube](#)

[Technologie palivových článků | Linde Material Handling](#)

2 Technologie v oblasti manipulační techniky

2.2 Vodíková manipulační technika

Toyota Material Handling



Vytvořeno v rámci projektu **Green Deal UPCE**, reg. č. NPO_UPCE_MSMT-2142/2024-4.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons BY-SA 4.0. Pro zobrazení licenčních podmínek navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

