

Facility management

Aplikace metody hodnocení životního cyklu (LCA)
a nákladů životního cyklu (LCC) u staveb

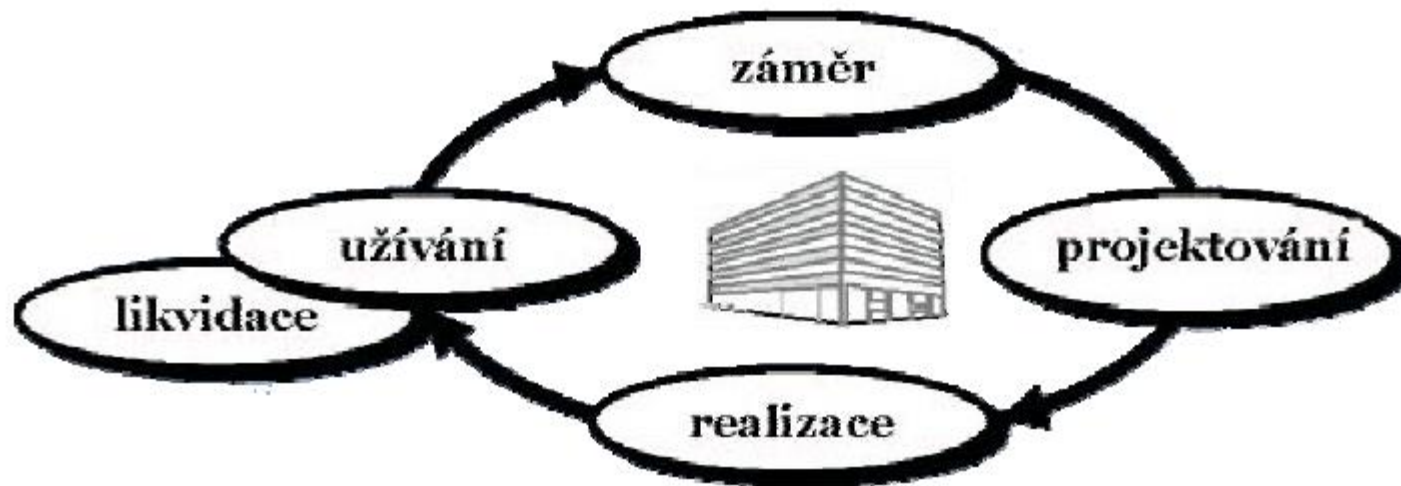
připravil: doc. Ing. et Ing. Petr Junga, Ph.D.

Obecná specifikace metody LCA

- **LCA** (Life Cycle Assessment) – **hodnocení** nebo **posuzování životního cyklu**.
- Využití pro **stanovení negativních vlivů** jakéhokoliv výrobku nebo služby **na životní prostředí**.
- Metoda vychází z faktu, že každý **výrobek nebo služba ovlivňuje životní prostředí**, a to **spotřebováním** respektive **produkováním** různých materiálů (látek) a energií.
- **Negativní dopad** na ŽP pak závisí na **druhu a kvantitě** látek (energií), které jsou do ŽP **vnášeny**, respektive **odebírány**.

Životní cyklus staveb

- Jedná se o **časové období (cyklus)**, zahrnující fáze:
 - iniciální myšlenky výstavby,
 - formulaci záměru výstavby,
 - projektovou přípravu, realizaci,
 - užívání stavby
 - až definitivní odstranění – likvidaci stavby.



Fáze životního cyklu stavby

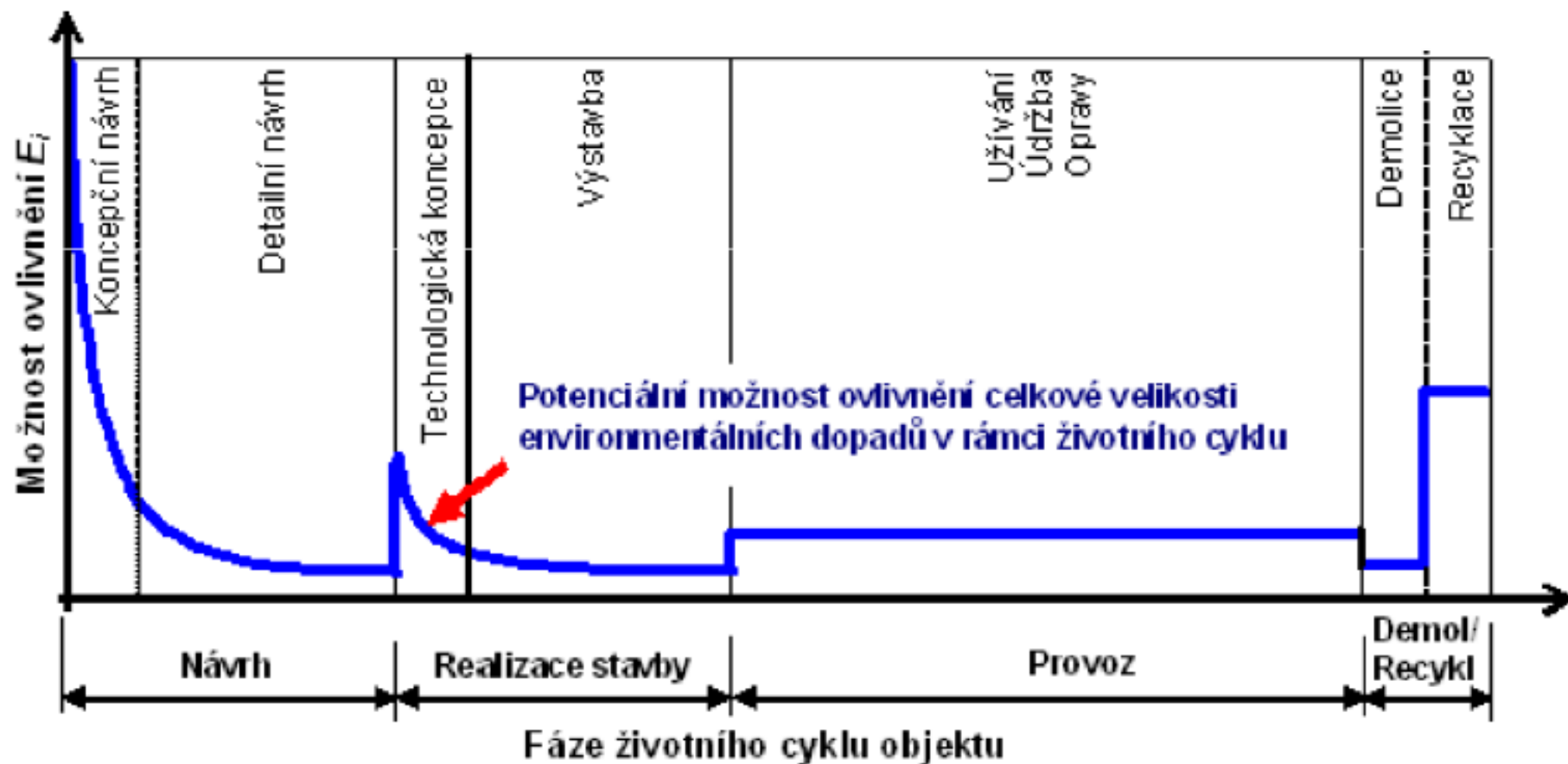
Fáze <u>předinvestiční</u>		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidační
Iniciování	Definování	Plánování	Realizace	Provoz	Likvidace
Životní cyklus majetku – stavebního díla					
		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidační
				Životní cyklus činnosti spojené s užitím stavebního díla	

Fáze životního cyklu stavby

ZÍSKÁVÁNÍ SUROVIN	VÝROBA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ	UŽÍVÁNÍ	KONEC ŽIVOTNÍHO CYKLU
těžba surovin pro výrobu stavebních materiálů	výroba stavebních materiálů	užívání údržba opravy	opětné využití prvků a celých stavebních objektů
těžba energetických surovin a výroba energie	výroba konstrukčních prvků	modernizace a rekonstrukce	demolice recyklace skládování zneškodnění odpadů
zásobování vodou	návrh stavby výstavba		

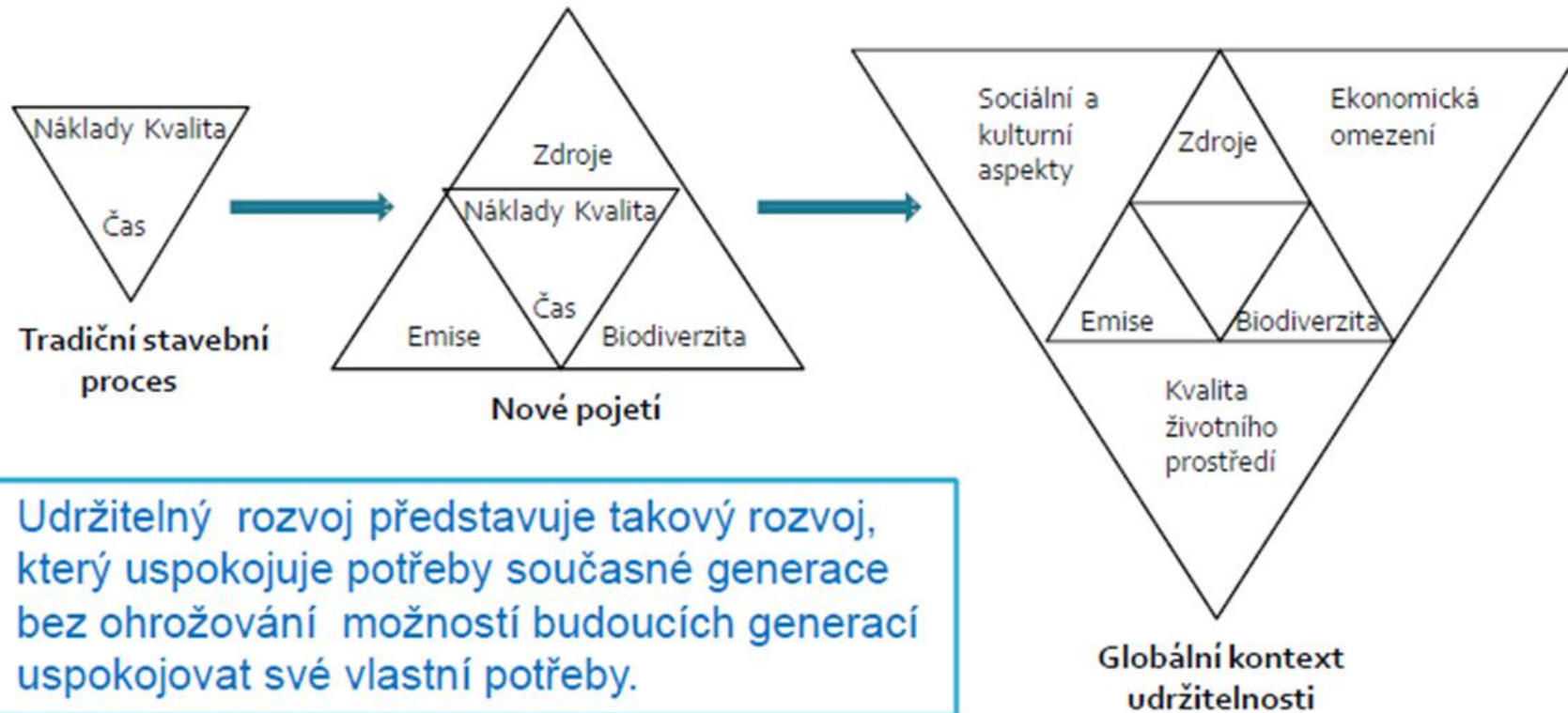


Fáze životního cyklu stavby



Životní cyklus staveb a udržitelný rozvoj

- Principy udržitelného rozvoje předpokládají především **racionální využívání zdrojů surovin a energií ve všech činnostech.**

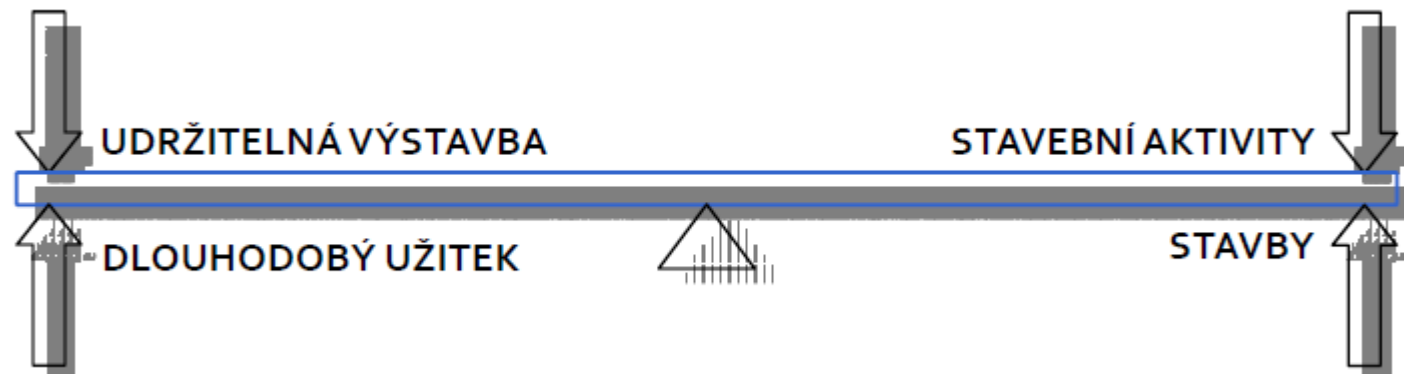


Životní cyklus staveb a udržitelný rozvoj

- Hlavní principy udržitelného rozvoje pro stavebnictví:
 1. Zvyšování **energetické účinnosti** staveb
 2. Snižování podílu **neobnovitelných přírodních surovin**
 3. Zvyšování podílu **obnovitelných a recyklovaných surovin**
 4. Snižování **spotřeby vody** při výrobě stavebních materiálů, výstavbě i provozu budov
 5. Snižování podílu zastavované zemědělské **půdy**
 6. Snižování negativních dopadů staveb na ŽP (**emise**)
 7. Snižování množství vznikajících **odpadů** (zejména nebezpečných a obtížně recyklovatelných).

Životní cyklus staveb a udržitelný rozvoj

- Aplikace těchto principů ve stavebnictví se projevuje zejména **racionálním a efektivním využíváním existujících stavebních ploch a existujících staveb.**
- **Výsledkem** aplikace těchto principů ve stavebnictví **je prodloužení životnosti staveb, redukce nové výstavby na nejnutnější míru, používání efektivnějších konstrukcí** (úspory surovin, energie, využívání obnovitelných materiálů, ...).



Obecné vlastnosti „udržitelné stavby“

- **Oblast ekonomická, sociální a životního prostředí**
 - minimalizace **záboru ploch** pozemků,
 - minimalizace **spotřeby surovin a energií** (zejména neobnovitelných),
 - minimalizace využívání **nebezpečných materiálů**,
 - minimalizace **emisí CO₂** (přímé i vázané emise) a ostatních emisí,
 - maximalizace uzavřeného **materiálového cyklu**,
 - ochrana **zdraví a bezpečnosti** uživatelů stavby,
 - ochrana **kulturních hodnot** staveb a okolí.
- **Oblast naplňování potřeb uživatelů stavby**
 - maximalizace **funkčnosti** staveb,
 - maximalizace dlouhodobé **provozuschopnosti a užitkovosti** staveb.

Technické charakteristiky staveb ovlivňující jejich životní cyklus

- **Funkční parametry stavby** (velikost – zastavěná plocha, podlahová plocha, obestavěný prostor; kapacita, funkce)
- **Úroveň technického řešení stavby** (důraz na principy recyklace a obnovitelnosti)
- **Kvalita plnění funkčních požadavků** (morální opotřebení)
- **Technický stav v době hodnocení** (stupeň degradace)
- **Celková životnost**
- **Zbytková životnost**

Ekonomické charakteristiky staveb ovlivňující jejich náklady životního cyklu

- Pořizovací (**investiční**) náklady na výstavbu
- **Provozní** náklady
- Náklady na **opravy a údržbu**
- Náklady na **modernizaci** (rekonstrukci) stavby
- Náklady na **odstranění** (likvidaci) stavby
- **Reprodukční cena** nové stavby

Životnost staveb ovlivňující jejich životní cyklus

- **Technická životnost**

- jedná se o schopnost stavebního objektu plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu provozuschopnosti dle právních předpisů.
- je to časový úsek **od vzniku stavby** do okamžiku, kdy stavba **ztrácí schopnost bezpečně plnit své funkce**, za předpokladu běžné údržby.

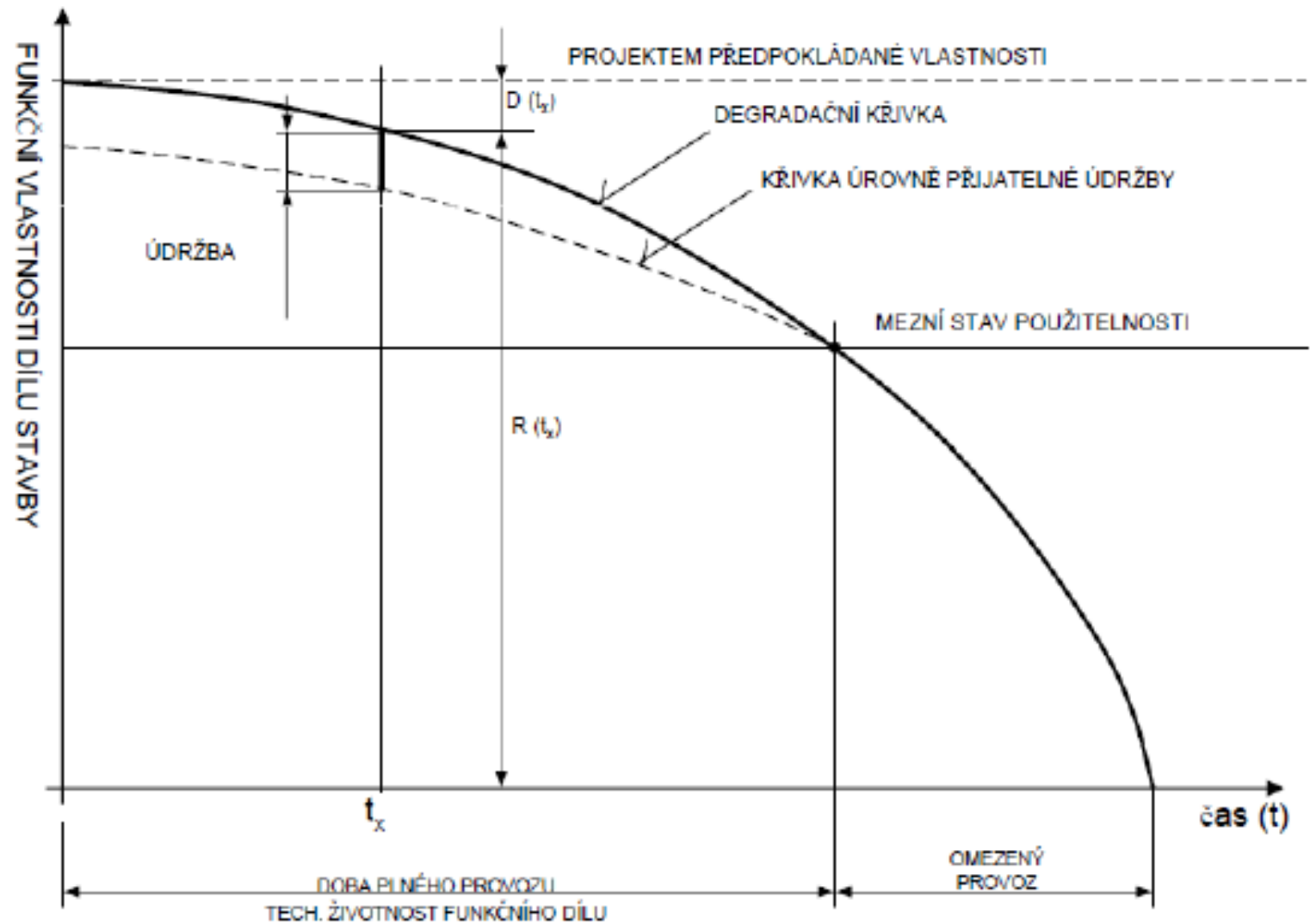
- **Zbytková technická životnost**

- je to časový úsek zbytkové doby **od poslední možné opravy – modernizace (rekonstrukce)** stavby, prodlužující životnost, do jejího konečného **zchátrání**.

Životnost staveb ovlivňující jejich životní cyklus

- Hlavní faktory ovlivňující technickou životnost staveb:
 - zvolené konstrukční **materiály**,
 - zvolený konstrukční **system**,
 - způsob **využití a intenzita provozu**,
 - vlastnosti **místa stavby** (hydrogeologie),
 - vlastnosti **okolního prostředí a údržba** objektu.

Životnost staveb ovlivňující jejich životní cyklus



Životnost staveb ovlivňující jejich životní cyklus

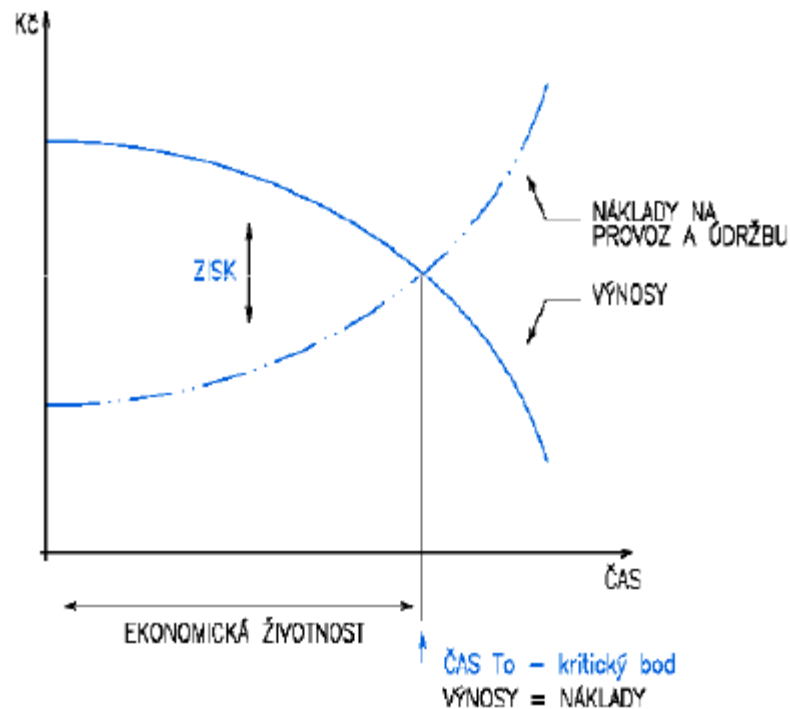
- V rámci konstrukčních prvků a vybavení stavby rozlišujeme:
 - prvky **dlouhodobé** životnosti (prvky trvalé, navržené na celkovou životnost stavby),
 - prvky **krátkodobé** životnosti (zejména vnitřní technologie a instalace).

Životnost staveb ovlivňující jejich životní cyklus

Číslo položky	Název	Předpokládaná životnost
1	Základy včetně zemních prací	150 - 200
2	Svislé konstrukce	80 - 200
3	Stropy	80 - 200
4	Zastřešení mimo krytinu	70 - 150
5	Krytiny, střecha	40 - 80
6	Klempířské konstrukce	30 - 80
7	Úpravy vnitřních povrchů	50 - 80
8	Úpravy vnějších povrchů	30 - 60
9	Vnitřní obklady keramické	30 - 50
10	Schody	80 - 200
11	Dveře	50 - 80
12	Vrata	30 - 50
13	Okna	50 - 80
14	Povrchy podlah	15 - 80
15	Vytápění	20 - 50
16	Elektroinstalace	25 - 50
17	Bleskosvod	30 - 50
18	Vnitřní vodovod	20 - 50
19	Vnitřní kanalizace	30 - 60
20	Vnitřní plynovod	20 - 50
21	Ohřev teplé vody	20 - 40
22	Vybavení kuchyní	15 - 30
23	Vnitřní hygienická zařízení včetně WC	30 - 60
24	Výtahy	30 - 50
25	Ostatní	- -
26	Instalační prefabrikáty (jádra)	15 - 25

Technická a ekonomická životnost staveb

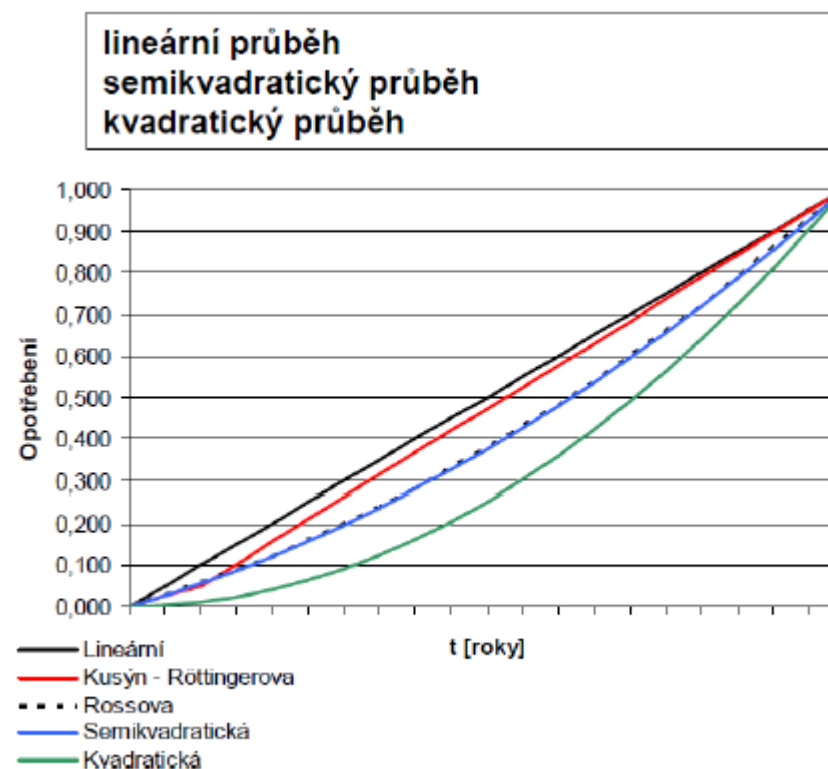
- **Ekonomická životnost** – jedná se o dobu, po kterou provoz stavby poskytuje užitek (zisk), tzn. celkové náklady na užívání nepřekračují výnosy (tržby) z provozování stavby.



EKONOMICKÁ ŽIVOTNOST STAVBY

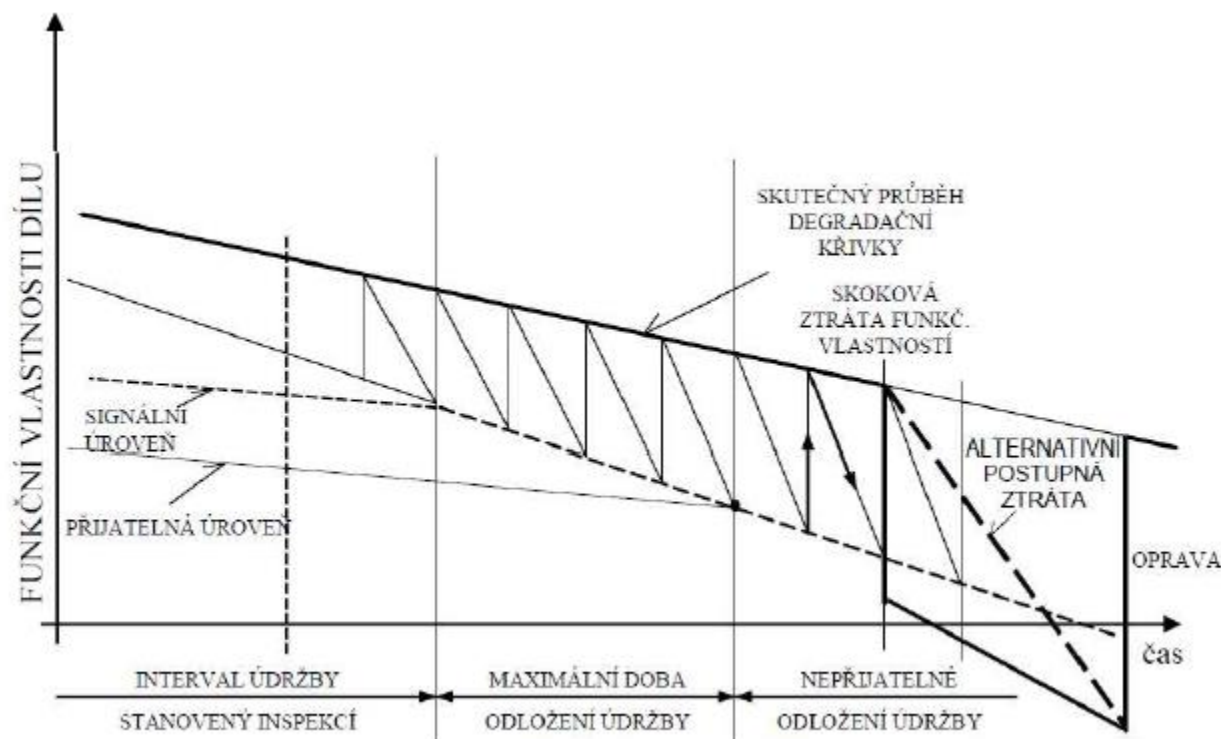
Opotřebení staveb, údržba, opravy a modernizace ovlivňující jejich životní cyklus

- **Opotřebení stavby** – vyjadřuje konkrétní technický stav konstrukce nebo vybavení stavby v daném okamžiku. Je ovlivněno druhem, stářím konstrukce (vybavení) a kvalitou prováděné údržby.



Opotřebení staveb, údržba, opravy a modernizace ovlivňující jejich životní cyklus

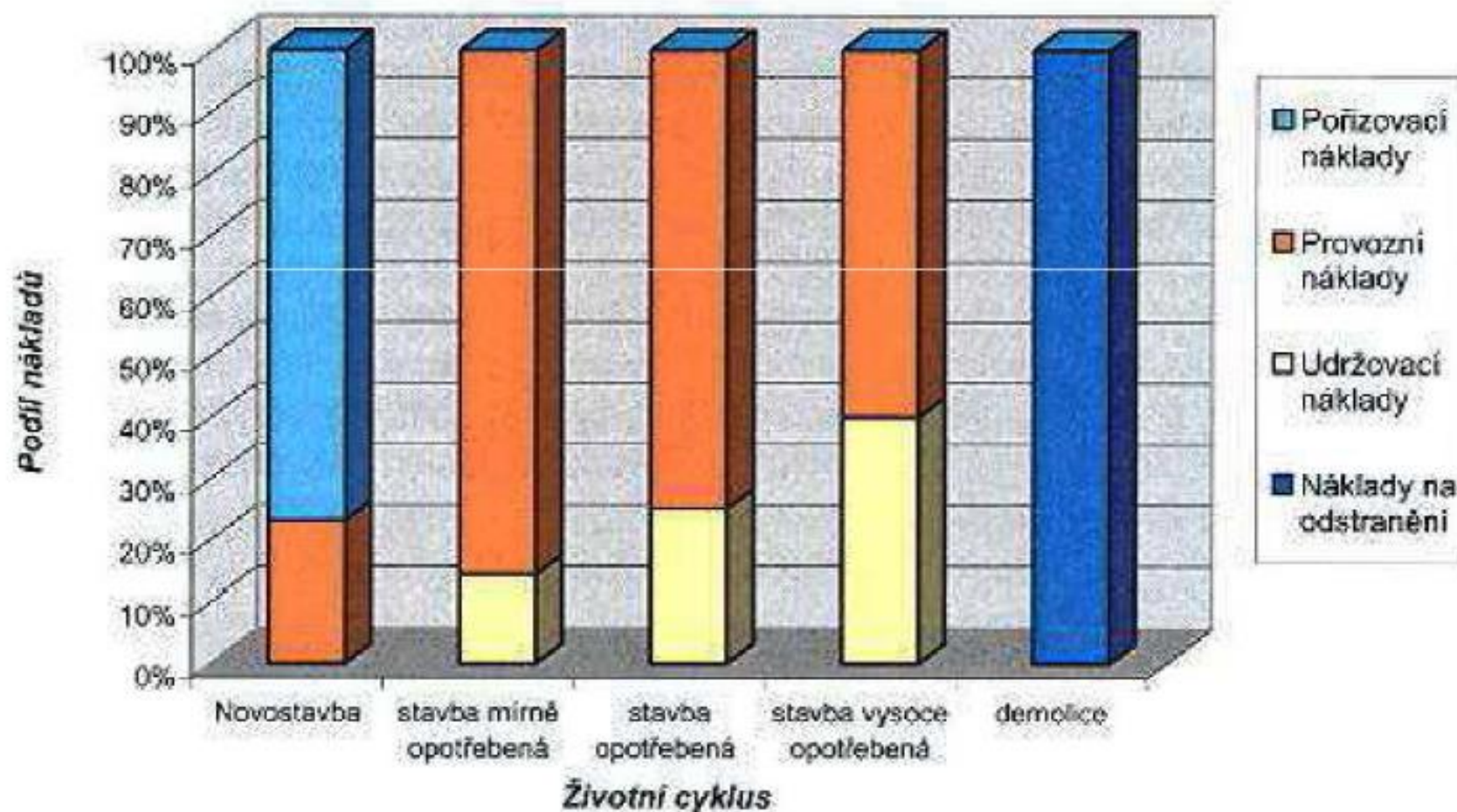
- **Postupná ztráta funkčních vlastností** je charakteristická pro každý funkční díl stavby, a to na základě jeho odolnosti proti působení degračních vlivů.



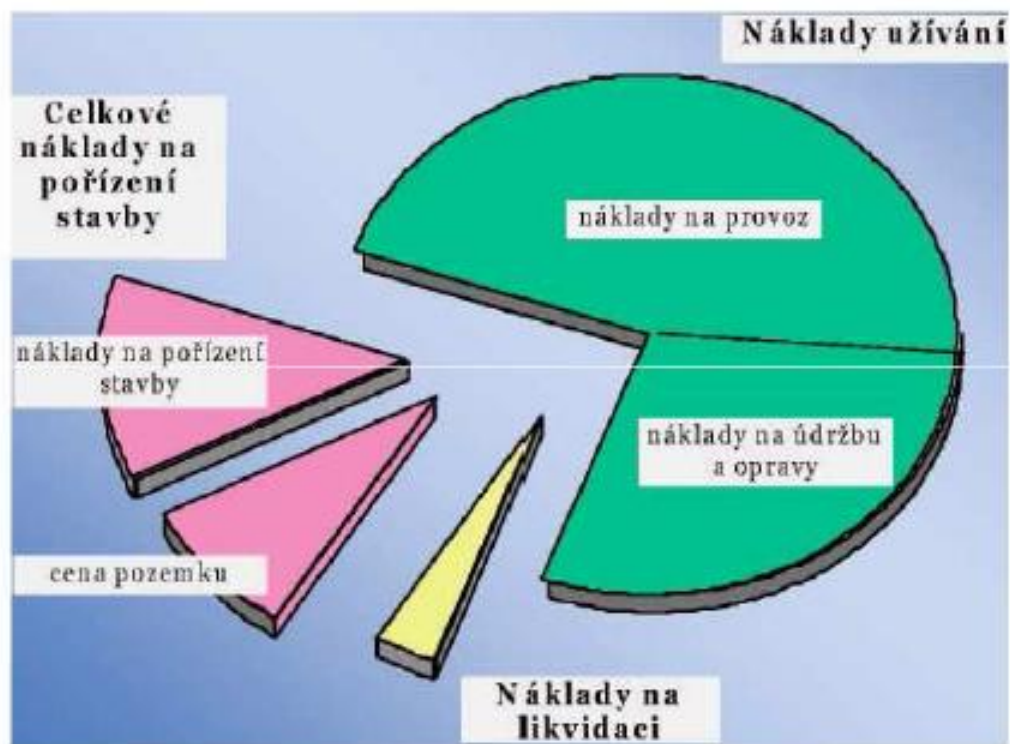
Ekonomické charakteristiky ovlivňující náklady životního cyklu staveb

- **Fáze realizační:**
 - investiční náklady na výstavbu.
- **Fáze provozní:**
 - náklady na opravy a údržbu,
 - náklady na modernizaci (rekonstrukci).
- **Fáze likvidační:**
 - náklady na odstranění (likvidaci) stavby.

Ekonomické charakteristiky ovlivňující náklady životního cyklu staveb – rozdělení



Náklady životního cyklu staveb



$$LCC = C_T + C_P + C_A$$

C_T jsou náklady související s technickými parametry budovy

C_P jsou náklady provozní

C_A jsou náklady administrativní

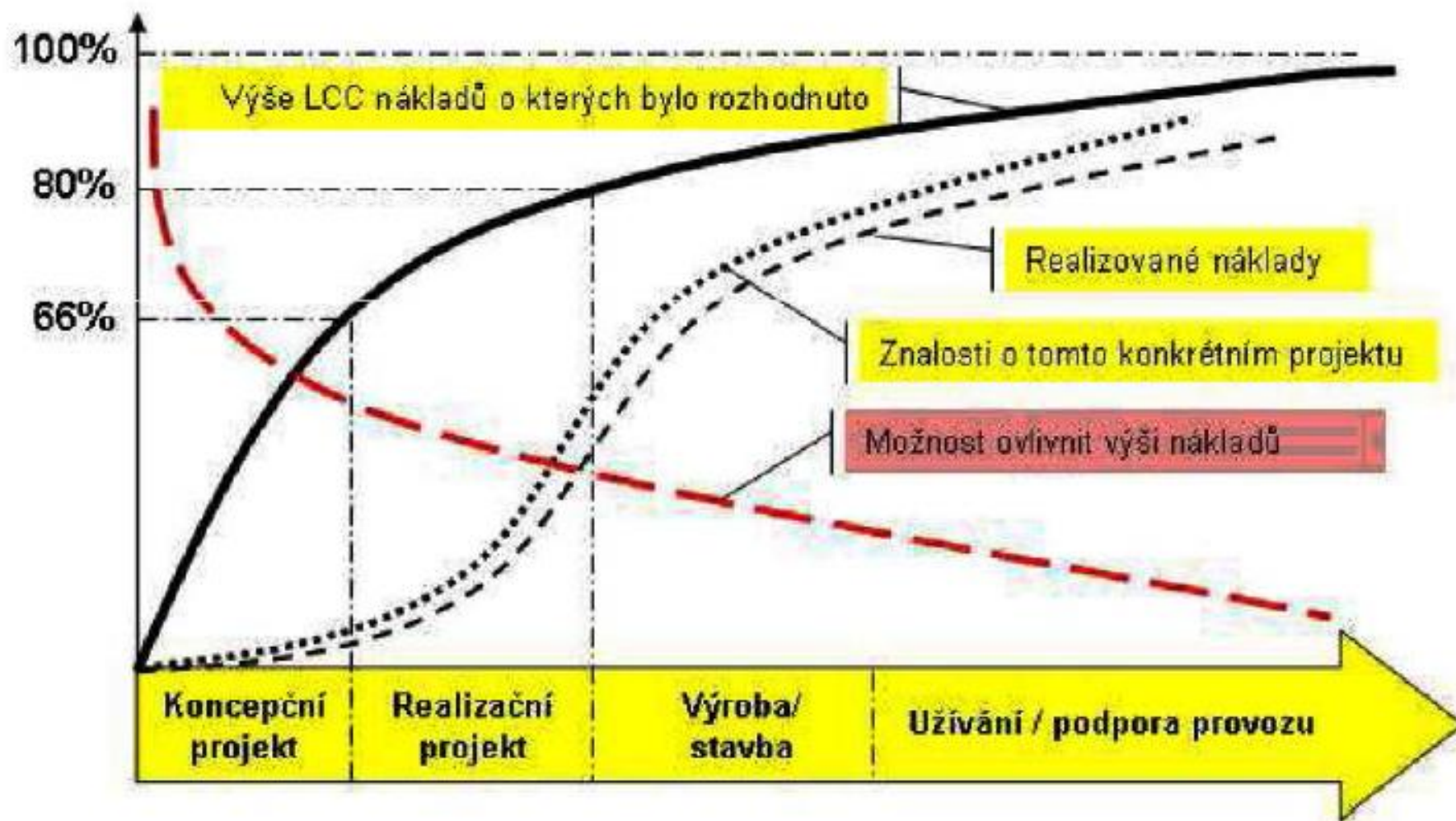
$$C_T = \sum_{i=0}^t \frac{\sum_{j=1}^n C_{Tj}}{(1+r)^i}$$

C_{Tj} náklady související s techn. parametry
 r je diskontní sazba (časová hodnota peněz) a
 t je délka hodnoceného období (životnost budovy)
 n celkový počet kategorií nákladů

$$C_P = \sum_{i=0}^t \frac{\sum_{j=1}^n C_{Pj}}{(1+r)^i}$$

$$C_P = \sum_{i=0}^t \frac{\sum_{j=1}^n C_{Pj}}{(1+r)^i}$$

Náklady životního cyklu staveb



Náklady životního cyklu staveb



- Investor
- Projektant
- Rozpočtář
- Přípravář
- Stavební realizace
- Kolaudace
- Užívání budovy
- Oprava
- Užívání budovy
- Rekonstrukce / Modernizace
- Užívání budovy
- Likvidace



Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Hodnota** = Uspokojení potřeb/Použité zdroje
modifikovaně $\text{Hodnota} = \frac{\text{Velikost užitku}}{\text{Celkové náklady}}$
- Hodnocení užitkovosti stavby v sobě musí zahrnovat **3 pilíře udržitelnosti** (faktory ekologické, ekonomické, sociální).
- Hodnotí se:
 - A. Finanční návratnost**
 - B. Spotřeba energie**
 - C. Externí užitky**
 - D. Dopad na životní prostředí**

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Finanční návratnost** je hodnocena na základě poměru **diskontovaných výnosů a diskontovaných nákladů**.
- **Náklady** členíme:
 - náklady na přípravu stavby,
 - náklady na realizaci stavby,
 - náklady na provoz a údržbu,
 - náklady na likvidaci stavby,
 - náklady související s vlastnictvím
 - externí náklady.
- **Výnosy** členíme:
 - nájemné,
 - tržní hodnota nemovitosti.

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Spotřeba energie** zahrnuje **primární spotřebu** energie (příprava a realizace stavby) a **provozní spotřebu** energie po dobu životního cyklu stavby.
- **Externí užitky** (obvykle hodnoceny multikriteriálním hodnocením) a zahrnují kritéria:
 - **funkční,**
 - **technické,**
 - **sociální,**
 - **procesní.**

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Funkční kritéria:**

- přiměřenost a použitelnost prostoru (z hlediska velikosti a rozvržení),
- umístění (lokalita, velikost),
- dostupnost,
- jednoznačnost prostoru,
- kapacita a objem prostoru,
- životnost (konstrukcí a technologií),
- ochrana před hlukem, akustika,
- flexibilita, adaptabilita, variabilita.

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Technická kritéria:**

- dovolené provozní zatížení,
- mechanická odolnost a stabilita,
- udržitelnost (v závislosti na technickém řešení),
- trvanlivost a spolehlivost (dtto),
- tepelně technické vlastnosti obálky.

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Sociální kritéria:**

- komfort a zdraví (parametry vnitřního prostředí tepelná pohoda, kvalita vzduchu, denní osvětlení, hluk a vibrace, orientace v budově, soukromí, hygiena, ...),
- bezpečnost (přístupnost, požární odolnost, bezpečné užívání BOZ, zajištění proti přírodním katastrofám),
- identita (integrace budovy s okolím, kulturní, historické a rekreační hodnoty, estetika, ...).

Hodnocení stavby z hlediska užitku

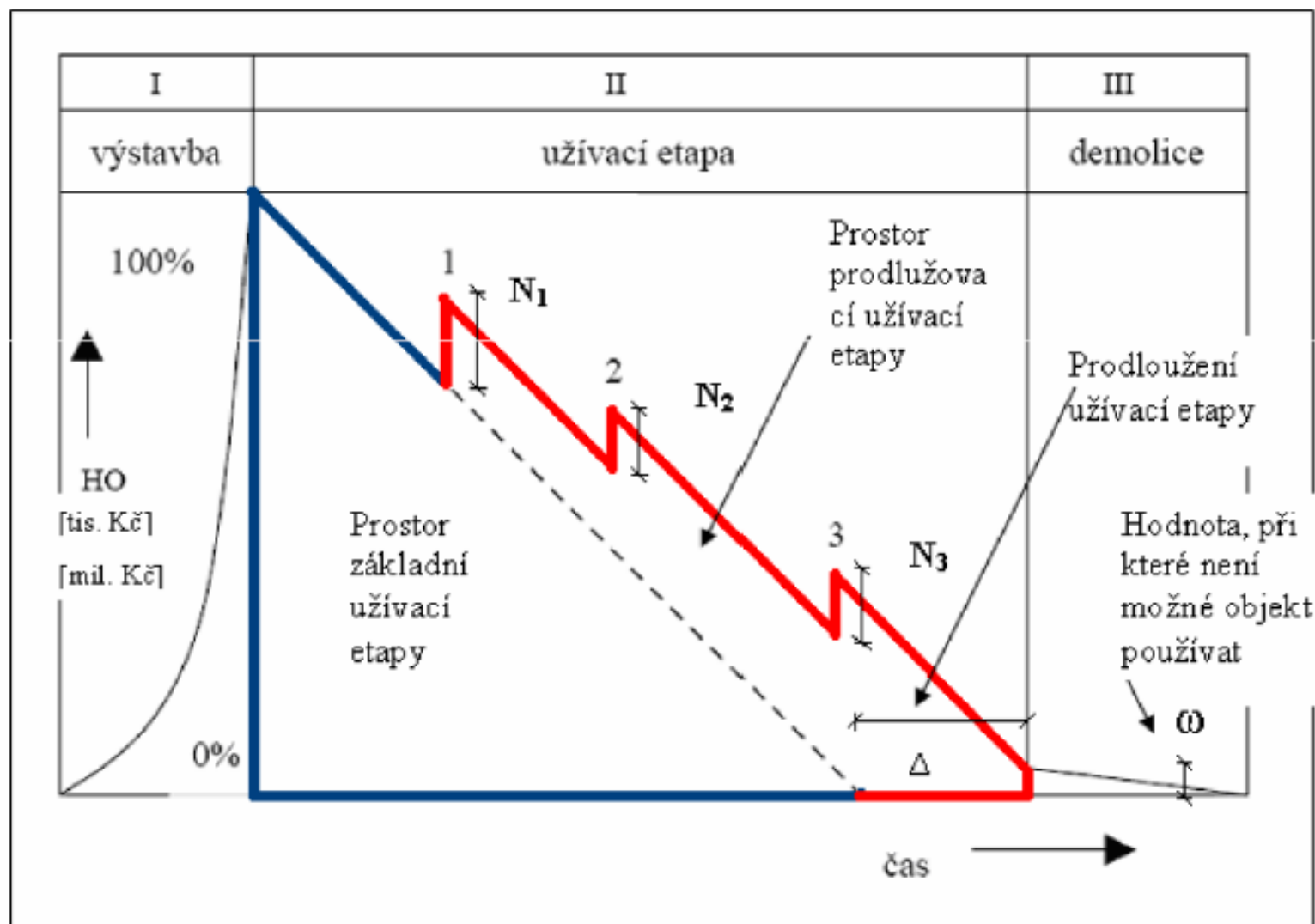
- **Procesní kritéria:**

- efektivnost a účinnost procesu přípravy a realizace stavby,
- management údržby stavby,
- monitoring systému technologických instalací,
- odpadové hospodářství.

Hodnocení stavby z hlediska užitku

- **Dopad na životní prostředí:**
 - energetická třída,
 - spotřeba zdrojů pro provoz (energie, materiály, voda...),
 - produkce emisí, odpadů,
 - způsob a intenzita využití pozemku,
 - demontovatelnost a recyklovatelnost konstrukcí,
 - obnovitelné zdroje materiálů,
 - energetická náročnost realizace stavby,
 - obnovitelné zdroje energie.

Hodnocení vývoje hodnoty stavby v čase



Indikátory udržitelnosti

Kritérium		Indikátor udržitelnosti – návrh stavby
Užitky objektu	technické	Projektovaná třída tepelné izolace
		Projektovaná třída zvukové izolace
		Projektovaná třída protipožární bezpečnosti
		Projektované zatížení konstrukce
		Snadnost provádění údržby, provozu, recyklace
	funkční	Funkčnost a provozuschopnost
		Adaptabilita a schopnost reakce na podněty
		Vhodnost, použitelnost pro projektovanou dobu provozu
		Přístupnost
Ekonomické užitky	I.CC	Stavební náklady
		Plánované náklady na údržbu a provoz
		Plánované náklady na likvidaci
Výnos, hodnota		
Užitky ŽP	Potřeba energie	Primární potřeba energie během užívání (kalkulovaná)
		Užití fosilních paliv
	Spotřeba surovin	Užití minerálních zdrojů
		Užití přírodních / obnovitelných zdrojů
	Pozemek	Projektovaný zábor plochy (pozemku)
		Ekologická hodnota půdy / změna kvality zeminy
		Jednotkový projektovaný zábor plochy (na 1 prac.místo)
Vlivy na ŽP	Potenciál globálního oteplení (GWP 100) (CO ₂ -equivalent)	

		Potenciál úhytku ozónu (ODP)
		Potenciál oxyselení (AP) (SO ₂ equivalent)
		Potenciál eutrofizace (EP) chemické látky
		Potenciál tvorby fotooxidantů
	Produkce odpadů	Produkce odpadů během stavebních procesů
		Hromadění odpadů
Sociální užitky	Dopady na podzemní vodu a půdu	Výběr materiálů
	Zdraví obyvatelů/ uživatelů	
	Komfort a pohoda obyvatelů/uživatelů	Teplotní komfort měřený jako poměr nespokojených z celku
	Bezpečnost obyvatelů/uživatelů	
	Kvalita vnitřního vzduchu	Výběr materiálů
	Komfort a pohoda sousedů	
	Kulturní hodnota	

Tab. 2 Indikátory udržitelnosti pro existující stavbu

Kritérium		Indikátor udržitelnosti – hodnocení existující stavby
Užitky objektu	technické	Skutečná třída tepelné izolace
		Skutečná třída zvukové izolace
		Skutečná třída protipožární bezpečnosti
		Skutečné zatížení konstrukce
		Snadnost provádění údržby, provozu, recyklace
	funkční	Funkčnost a provozuschopnost
		Adaptabilita a schopnost reakce na podněty
		Vhodnost, použitelnost pro projektovanou dobu provozu
		Přístupnost

Indikátory udržitelnosti staveb

Ekonomické užitky	LCC	Náklady na renovaci a úpravy	
		Skutečné náklady na údržbu a provoz	
		Plánované / skutečné náklady na likvidaci	
	Výnos, hodnota	Tok příjmu / aktuální tržní hodnota	
Užitky ŽP	Potřeba energie	Primární potřeba energie během užívání (měřená)	
	Spotřeba surovin	Užití fosilních paliv	
	Pozemek	Aktuální zábor plochy (půzámku)	
		Aktuální zábor plochy (na 1 prac.místo)	
	Vlivy na ŽP	Potenciál globálního oteplení (GWP 100) (CO ₂ -ekvivalent)	
		Potenciál úbytku ozónu (ODP)	
		Potenciál okyselení (AP) (SO ₂ -ekvivalent)	
		Potenciál eutrofizace (EP) chemické látky	
			Potenciál tvorby fotooxidantů
	Produkce odpadů	Produkce odpadů během užívání a provozu	
Hromadění odpadů			
Dopady na podzemní vodu a půdu	Výběr materiálů		
Sociální užitky	Zdraví obyvatelů / uživatelů	Výskyt syndromu nemocné budovy (BRI-nemoci vlivem budovy)	
		Výskyt plísní	
	Komfort a pohoda obyvatelů/uživatelů	Spokojenost obyvatelů/uživatelů	
	Bezpečnost obyvatelů/uživatelů	Počet incidentů	
	Kvalita vnitřního vzduchu	Čichová svěžest	
		Koncentrace těkavých látek	
		Koncentrace radonu	
Komfort a pohoda sousedů	Rušení daně užívání / obyváním stavby		
Kulturní hodnota	Existující památková ochrana		

Metody využívané pro hodnocení užitku staveb

- **LCA (Life Cycle Cost)** – komplexní metoda hodnotící stavby z hlediska environmentu – udržitelnosti (3 pilíře).
- **LCC (Life Cycle Cost)** – metoda hodnocení nákladů životního cyklu (převažuje hledisko ekonomické), využívá principů LCA. Hodnotí se náklady investiční + náklady na provoz a řízení + údržbu a opravy + ekologickou likvidaci.

Metody využívané pro hodnocení užitku staveb

- **Hodnocení LCC poskytuje výstupy uplatnitelné při:**
 - vyhodnocení a porovnání **alternativních investičních strategií** (financování),
 - určení **ekonomické životaschopnosti projektu**,
 - vyhodnocení a porovnání různých **konceptů výstavby, údržby a rekonstrukcí**,
 - vyhodnocení a porovnání **různých stavebních materiálů, konstrukcí a technologického vybavení budov**,
 - **inovace či změna provozu**,
 - **komplexním hodnocení LCA.**

Nástroje využívané pro LCA a LCC hodnocení

- V ČR nástroj „**SBToolCZ**“, založený na bodovacím systému, hodnotícím soubor kritérií.

země	nástroj	stručná charakteristika
USA	LEED	bodovací systém založený na ohodnocení souboru kritérií
Velká Británie	BREEAM	bodovací systém založený na ohodnocení souboru kritérií
SRN	EPIQR	hodnotící nástroj pro existující budovy a jejich obnovu či rekonstrukce
Dánsko	BEAT	metodika LCA – hodnocení toků energie a materiálů
Finsko	PromisE	multikriteriální model zahrnující 4 základní oblasti – lidské zdraví, přírodní zdroje, ekologické důsledky, environmentální management
Kanada	BREEAM Canada	adaptace nástroje BREEAM z Velké Británie
Kanada	Athena	hodnocení environmentálního vlivu staveb během životního cyklu
Japonsko	CASBEE	bodovací systém založený na ohodnocení souboru kritérií
Austrálie	NABERS	multikriteriální model pro hodnocení novostaveb i stávajících budov

Nástroj LEED (USA)

- Zahrnuje stanovení jednotného měřítka definujícího tzv. **Zelené budovy** a podporu **integrovaného návrhu budov**.

kapitola	hodnoticí kritéria	max. bodů
udržitelnost místa (lokality)	využití pozemků, hustota osídlení, alternativní doprava, zacházení s dešťovou vodou, světelné znečištění, zelené plochy, ...	14
hospodaření s vodou	omezení spotřeby vody na zavlažování, snížení množství vody v kanalizaci, snížení spotřeby vody, ...	5
energie a atmosféra	snížení potřeby energie, využití obnovitelných zdrojů energie, produkce elektřiny z obnovitelných zdrojů, energetický management, redukce škodlivých látek do ovzduší (látky poškozující ozonovou vrstvu, apod.), ...	17
materiály a zdroje	minimalizace stavebního odpadu, zavedení odpadového hospodářství, znovu využití dílčích konstrukcí a materiálů, využití certifikovaného dřeva, ...	13
kvalita vnitřního prostředí	koncentrace CO ₂ , řízení výměny vzduchu, užití nízkoemisivních materiálů, zařízení na automatickou kontrolu kvality vzduchu, tepelná pohoda, denní osvětlení a oslunění, ...	15
inovace a proces návrhu	cení výjimečně kvalitních vlastností nad rámec hodnocených témat	5

úroveň	rozsah (69 = maximum)
budova hodnocena	26 - 32 bodů
stříbrná	33 - 38 bodů
zlatá	39- 51 bodů
platinová	52- 69 bodů

Nástroj BREEAM (GB)

- Zahrnuje hodnocení spotřeby zdrojů, toku materiálů a energii, environmentálního dopadu (vliv na jednotlivé složky ŽP, biotu, člověka), a to v interním i externím prostředí.

	hodnocení budovy	potřebný počet bodů (max. 100)
	vyhověla	36
	dobrá	48
	velmi dobrá	60
	výborná	70

skupina	kritérium
energie	Emise oxidu uhličitého
	Konstrukce
	Prostory pro sušení prádla
	Zelené přístroje
doprava	Vnější osvětlení
	Veřejná doprava
	Uschova kol
znečištění	Občanská vybavenost
	Domácí kancelář
	Emise HCFC
	Emise NOx
materiály	Redukce odtoku povrchových vod
	Využití dřeva – základní stavební prvky
	Využití dřeva – kompletační prvky
	Recyklace
voda	Vliv materiálů na životní prostředí
	Voda pro vnitřní využití
	Voda pro venkovní využití
využití půdy a ekologie	Ekologická hodnota místa
	Ekologické zlepšení
	Ochrana ekologicky cenných prvků
	Změna ekologické hodnoty místa
zdraví a pohoda prostředí	Ekologická stopa výstavby
	Denní osvětlení
	Zvuková izolace
	Soukromý prostor

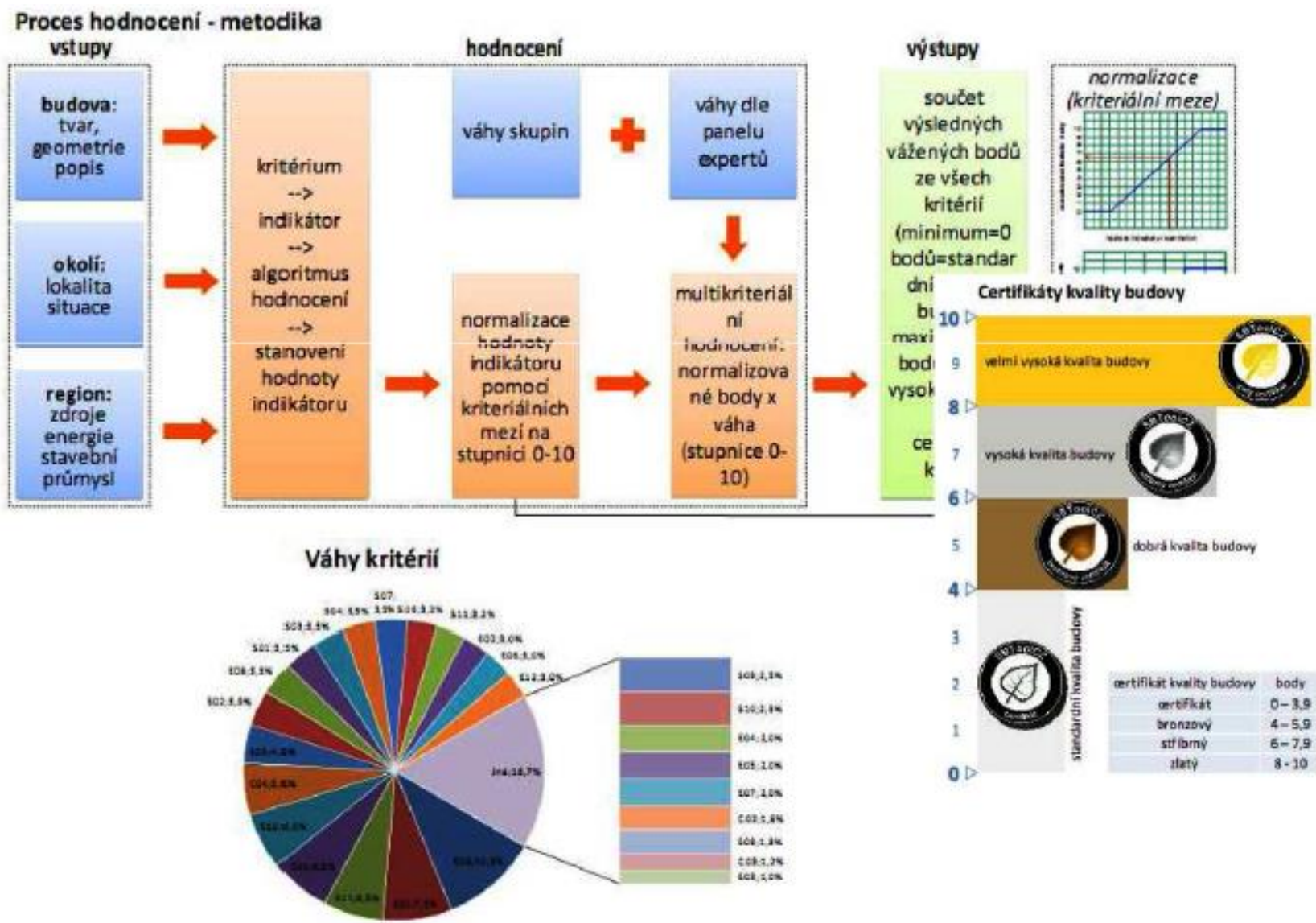
Nástroj SBToolCZ (ČR)

- Zahrnuje hodnocení budov z hlediska **sedmi základních skupin kritérii** (A až G), členěné dále na **kategorie kritérii** (32 kategorií) a dále na jednotlivá **dílčí kritéria** (celkem 120 hodnotících kritérií dle typu budovy a příslušné fáze životního cyklu).
- Bodové hodnocení v rozmezí -1 až 5 (5 je **nejlepší dostupná technologie**, 3 je **současná nejlepší praxe**, 0 je **stav obvyklý v regionu**, -1 je **stav pod možnou akceptovatelnou hranicí** v lokalitě).


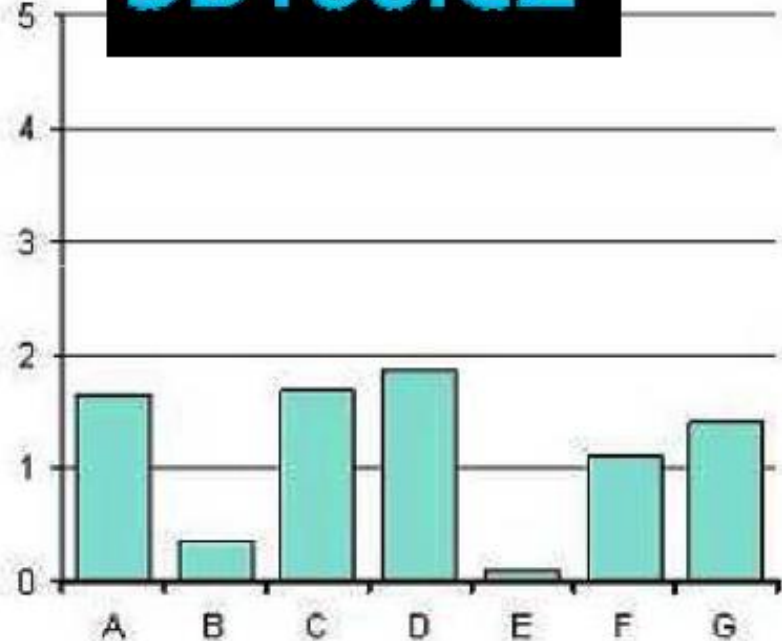
Nástroj SBToolCZ (ČR)

skupina kritérií	kategorie
Výběr pozemku, projekt organizace výstavby a urbanistické řešení	výběr pozemku, projekt organizace výstavby, urbanistický návrh a územní řešení
Spotřeba energie a zdrojů	celková primární energie z neobnovitelných zdrojů v průběhu životního cyklu, skutečný vrchol odběru el. energie při stavebních pracích, obnovitelná energie, uvedení budovy do provozu, materiály, pitná voda
Zatížení životního prostředí	emise skleníkových plynů, další atmosférické emise, tuhé odpady, dešťové a odpadní vody, vlivy na území, další místní a regionální vliv
Kvalita vnitřního prostředí	kvalita vnitřního vzduchu, větrání, teplota vzduchu a relativní vlhkost, denní osvětlení, akustika a hluk
Funkčnost	funkčnost a efektivita, údržba hlavních funkcí vně plánovaných návrhových podmínek, regulovatelnost
Dlouhodobé zajištění funkčnosti	možnost změn a přizpůsobení novým podmínkám, údržba a provoz
Sociální a ekonomické aspekty	ceny a náklady, sociální aspekty

Nástroj SBToolCZ (ČR)



Nástroj

Předpovídané výsledky hodnocení založené na informacích z fáze návrhu	Aktivní fáze (zastaveno v Module A)	Design Phase																																	
Relativní výsledky hodnocení	Klíčové údaje o projektu																																		
<p>0 = přípustná praxe; 3 = dobrá praxe; 5 = nejlepší praxe</p>   <p>Performance Issue Areas</p>	<p>Projekt je pro účely obytné celky. Celková hrubá podlahová plocha projektu je 81669 m², budova má 4 pater nad terénem. Budova je pouze novou konstrukcí.</p> <p>Předpokládaná životnost je 75 let. Měna je v Euro.</p> <p>Amortizace pro embodied energii existujících materiálů je nastavena na 0 procent.</p> <p>Vnitřní stěby není stávající budova, která může být renovována.</p> <table border="1"> <tr> <td>Počet takzvaných kritérií (je zahránno kritérií a data budovy)</td> <td>77</td> <td>Maximální počet kritérií</td> <td>107</td> </tr> <tr> <td>Počet posuzovaných kritérií (okladovací kritérií a kritérií)</td> <td>12</td> <td>Maximální počet posuzovaných kritérií</td> <td>14</td> </tr> </table> <p>Všechny kritéria jsou ohodnoceny vlivem ISSUES; váhy v listu WPI a WBS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>váhy</th> <th>Vážený výsledek</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A Výběr pozemku, projekt organizace výstavby a urbanistické řešení</td> <td>12%</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>B Spotřeba energie a zdrojů</td> <td>20%</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>C Zátěž životního prostředí</td> <td>20%</td> <td>1,7</td> </tr> <tr> <td>D Kvalita vnitřního prostředí</td> <td>20%</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td>E Funkčnost</td> <td>8%</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>F Dlouhodobé zajištění funkčnosti</td> <td>8%</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>G Sociální a ekonomické aspekty</td> <td>12%</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table>			Počet takzvaných kritérií (je zahránno kritérií a data budovy)	77	Maximální počet kritérií	107	Počet posuzovaných kritérií (okladovací kritérií a kritérií)	12	Maximální počet posuzovaných kritérií	14		váhy	Vážený výsledek	A Výběr pozemku, projekt organizace výstavby a urbanistické řešení	12%	1,6	B Spotřeba energie a zdrojů	20%	0,4	C Zátěž životního prostředí	20%	1,7	D Kvalita vnitřního prostředí	20%	1,9	E Funkčnost	8%	0,1	F Dlouhodobé zajištění funkčnosti	8%	1,1	G Sociální a ekonomické aspekty	12%	1,4
Počet takzvaných kritérií (je zahránno kritérií a data budovy)	77	Maximální počet kritérií	107																																
Počet posuzovaných kritérií (okladovací kritérií a kritérií)	12	Maximální počet posuzovaných kritérií	14																																
	váhy	Vážený výsledek																																	
A Výběr pozemku, projekt organizace výstavby a urbanistické řešení	12%	1,6																																	
B Spotřeba energie a zdrojů	20%	0,4																																	
C Zátěž životního prostředí	20%	1,7																																	
D Kvalita vnitřního prostředí	20%	1,9																																	
E Funkčnost	8%	0,1																																	
F Dlouhodobé zajištění funkčnosti	8%	1,1																																	
G Sociální a ekonomické aspekty	12%	1,4																																	
<p>Skóre fáze návrhu indikuje potřebu další udržitelnosti dle předpovědi proběhnoutého hodnocení projektu budovy pro konstrukci a ostatní související, které jsou rozloženy ve fázi návrhu.</p>	<p>Celkové hodnocení budovy</p>		<p>1,2</p>																																

Nástroj SBToolCZ (ČR)



Hodnocení energetické náročnosti budov

- Více než **50 %** z globální spotřeby energie se spotřebuje na vytápění, chlazení budov a provoz technických zařízení.
- Pro zatřídění **energetické třídy stavby** v rámci hodnocení LCA se využívá informací z hodnocení ENB.
- Cílů zvyšování energetické efektivity budov je dosahováno především **snižováním energetické náročnosti budov** (zlepšování tepelně-technických vlastností budov) a **technických zařízení** (efektivita a provoz zařízení), využíváním **tepelných zisků** a **obnovitelných zdrojů energie**.

Hodnocení energetické náročnosti budov

- **Legislativně vychází hodnocení ENB z požadavků:**
 - směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti,
 - zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů,
 - vyhlášky č. 268/2009Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů,
 - soustavy ČSN 730540 Tepelná ochrana budov.

Hodnocení energetické náročnosti budov

- Pro posuzování energetické náročnosti budov využíváme několik základních nástrojů:
 - **energetický štítek obálky budovy,**
 - **průkaz energetické náročnosti budov,**
 - **energetický posudek,**
 - **energetický audit.**

Průkaz energetické náročnosti budov

- Legislativně u novostaveb **zaveden od r. 2006** (novelou zákona č. 406/2000 Sb.), je **povinnou součástí dokumentace pro stavební povolení a ohlášení stavby** (dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.).
- Tzv. **PENB** (laicky nesprávně nazývaný „energetický štítek“) je dnes nejdůležitější dokument, zpracováváný **povinně pro všechny novostavby i pro opravy a rozsáhlejší změny** užívání stávajících budov a při jejich **prodeji či pronájmu**.

Průkaz energetické náročnosti budov

- Povinnost vlastníka mít zpracovaný PENB od **1. 1. 2013** platí obecně pro **novostavby, opravy a větší změny staveb, prodeje nebo pronájmy budov** – zde zatím možnost **výjimky** (nahradit PENB doložením faktur za energie za dobu 3 let, což je v rozporu se směrnicí ES → výjimka bude zrušena), u **pronájmu** ucelené části budovy nebo bytové jednotky, povinné od 1. 1. 2016.
- **Platnost průkazu je 10 let**, pokud nedochází k prodeji, pronájmu, rozsáhlé opravě nebo změně stavby, pak není povinnost obnovovat.

Průkaz energetické náročnosti budov

- **Přísnější podmínky** mají veřejné budovy (první termín již od 1.7.2013).
- Stanoveny **termíny** pro plnění povinnosti pořízení PENB u všech ostatních budov – **bytové nebo administrativní budovy**
 - 1.1.2015 > 1500m² energeticky vztažné podlahové plochy;
 - 1.1.2017 > 1000m²;
 - **1.1.2019 < 1000m².**
- **Ostatní budovy**
 - 1.1.2018 > 1500m²;
 - 1.1.2019 > 350m²;
 - **1.1.2020 < 350m².**

Průkaz energetické náročnosti budov

- **Výjimku z povinnosti mít zpracovaný PENB tvoří:** historické stavby, rekreační objekty a objekty menší jak 50m², a při převodu vlastnických práv mezi příbuznými.
- **U památkových objektů a dalších starších budov** se vždy posuzuje proveditelnost, efektivnost a doba návratnosti (téměř vždy formou energ. auditu) opatření s cílem najít **nákladově optimální úroveň** opatření.
- Kontrolním orgánem je **SEI**, která v případě neplnění povinnosti může udělit pořádkovou pokutu až 100 000 Kč.

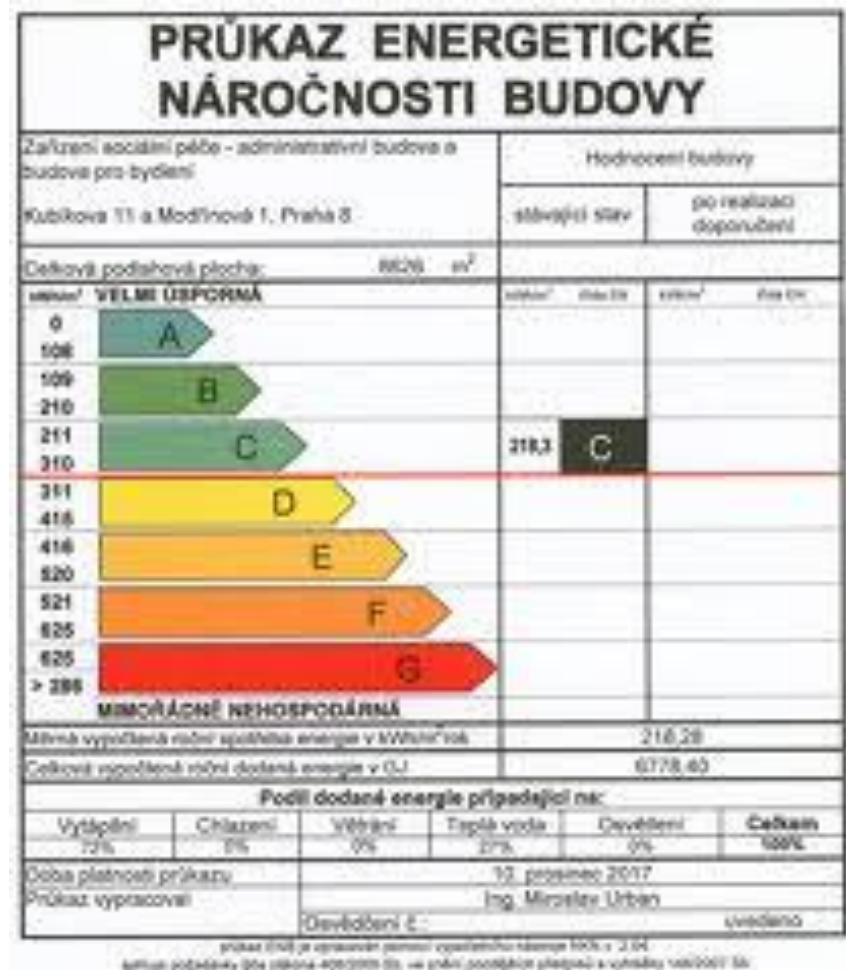
Průkaz energetické náročnosti budov

- **PENB komplexně hodnotí nakládání s energiemi v rámci budovy** (vytápění objektu a ohřev TV, větrání a klimatizace, elektro).
- Součástí PENB je i hodnocení tepelné ochrany budov, tzv. **energetický štítek obálky budovy**, hodnotící **pouze energetické vlastnosti stavebních konstrukcí**.

Druh budovy	A	B	C	D	E	F	G
Rodinný dům	< 51	51 - 97	98 - 142	143 - 191	192 - 240	241 - 286	> 286
Bytový dům	< 43	43 - 82	83 - 120	121 - 162	163 - 205	206 - 245	> 245
Hotel a restaurace	< 102	102 - 200	201 - 294	295 - 389	390 - 488	489 - 590	> 590
Administrativní budova	< 62	62 - 123	124 - 179	180 - 236	237 - 293	294 - 345	> 345
Nemocnice	< 109	109 - 210	211 - 310	311 - 415	416 - 520	521 - 625	> 625
Budova pro vzdělávání	< 47	47 - 89	90 - 130	131 - 174	175 - 220	221 - 265	> 265
Sportovní zařízení	< 53	53 - 102	103 - 145	146 - 194	195 - 245	246 - 297	> 297
Budova pro velkoobchod a maloobchod	< 67	67 - 121	122-183	184 - 241	242 - 300	301 - 362	> 362

Průkaz energetické náročnosti budovy

– příklady souhrnu (původní do 30. 4. 2013)



Průkaz energetické náročnosti budovy – příklady souhrnu (nové po 30. 4. 2013)

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
Vyhodnocení podle zákona č. 261/2009 Sb., o hospodáření energií a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Účel objektu: bytový dům
 PÚC, měřka: 0,000
 Typ budovy: bytový dům
 Plocha obývací budovy: 1 932,7 m²
 Otopný výkon term. A/M: 0,30 kW/m²
 Energetický náklad práce: 179,4 kWh




DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	
Opatření pro	Stavovna
Vstupní okna:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střešní:	<input type="checkbox"/>
Podlahy:	<input type="checkbox"/>
Výhledání:	<input type="checkbox"/>
Chlazení klimatizací:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Příprava teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jině:	<input type="checkbox"/>

Provozní podmínky, úroveň a podmínky, které mohou vést ke zhoršení energetické náročnosti budovy.



Zpracovatel: Ing. Kateřina Kuberová
 Kontakt: kateřina.kuberova@menelufak.cz

Ověřeno č.: 0000
 Vydáno dne: 1.3.2013
 Podpis:

Oprávnění k hodnocení energetické náročnosti

- Dle §10 zákona 406/2000 Sb. jsou MPO přezkušováni a jmenováni energetičtí specialisté pro:
 - a) zpracování **energetického auditu a energetického posudku**,
 - b) zpracování **průkazu (PENB)**,
 - c) provádění **kontroly provozovaných kotlů a rozvodů tepelné energie**,
 - d) provádění **kontroly klimatizačních systémů**.

Oprávnění k hodnocení energetické náročnosti

- **PENB** smí vypracovávat **energetický specialista s oprávněním dle písmena b)** nebo **autorizovaná osoba (ČKAIT)**, která navíc získala osvědčení MPO energetický specialista dle písm. b).



Energetický posudek

- **Zpracovává se v zákonem upřesněných případech**, v nichž je potom povinnou součástí PENB (a to např.: u novostaveb či změnách staveb s instalovaným zdrojem energie s výkonem > 200 kW; posouzení u energetického hospodářství s celkovým tepelným výkonem > 5 MW, atd.).
- **Energetický posudek smí zpracovávat energetický specialista s oprávněním dle písmena a)** (oprávnění uděluje a seznam vede MPO).

Energetický štítek obálky budovy

- **Energetický štítek obálky budovy** se může vyskytovat i samostatně a výsledná energetická klasifikace se zpravidla vždy od PENB liší, protože nezahrnuje celkovou energetickou náročnost, ale pouze vlastnosti obálky!
- Energetický štítek obálky budovy **smí zpracovat autorizovaná osoba (ČKAIT).**
- **Nezaměňovat laicky s PENB!**

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY		Hodnocení obálky budovy	
Typ budovy, místní označení Adresa budovy		stávající	
Celková podlahová plocha $A_c =$ - m ²		doporučení	
CI	VELMI ÚSPORNÁ		
0,30			
0,60		0,82	0,74
1,00			
1,50			
2,00			
2,50			
	MIMORÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ		
Průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště budovy U_{en} ve W/(m ² K)		0,40	0,36
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{en} pro A/V			
CI	0,30	0,60	(0,75)
U_{en}	1,00	1,50	2,00
2,50			
Platnost štítku			
Štítek vypracoval			

Energetický audit

- Zákon č. 406/2000 zavádí v některých případech povinnost vypracování tzv. **Energetických auditů**.
- Jeho vypracování je povinné:
 - a) **budova nebo energetické hospodářství** mají celkovou průměrnou roční spotřebu energie za poslední dva kalendářní roky vyšší, než je hodnota spotřeby energie stanovená prováděcím právním předpisem,
 - b) **u větší změny dokončené budovy** nejsou splněny požadavky na energetickou náročnost budovy podle § 7 odst. 5 písm. f).

Energetický audit

- **Energetický audit** obsahuje řadu částí PENB a energetického posudku, ale zásadní rozdíl je v tom, že vždy obsahuje **variantní řešení energeticky úsporných opatření**, včetně jejich **ekonomického zhodnocení a doporučení nákladově optimální varianty**.
- **Struktura energetického auditu** vychází z prováděcí vyhlášky v platném znění.
- Vedle případů **povinných ze zákona** se uplatňuje i **dobrovolně – ve zvláštních případech** (např.: u památkově chráněných objektů; často je požadován v případě spolufinancování z dotačních fondů atd.).

Energetický audit

- **Grafické souhrnné vyjádření** klasifikace energetické náročnosti budovy vychází z PENB a mělo by zahrnovat jak **vyhodnocení stávajícího stavu, tak i navržených variant.**
- **Energetický audit** smí zpracovat pouze oprávněný **energetický specialista dle písm. a)** (oprávnění uděluje a seznam vede MPO).

