

Prohlášení

Žádná ze stran, které se podílely na financování nebo tvorbě tohoto materiálu, včetně CZGBC, jejích členů, dobrovolníků či smluvních partnerů, nenese jakoukoli odpovědnost vůči uživateli nebo jiným třetím stranám za přesnost, úplnost, způsob použití ani spolehlivost informací uvedených v tomto dokumentu, ani za jakákoli zranění, ztráty či škody (včetně např. nápravy podle práva ekvity), které by vznikly v souvislosti s použitím tohoto materiálu. I když autoři považují informace uvedené v tomto dokumentu za spolehlivé a přesné, žádné z použitých zdrojů nebyly poskytnuty se zárukou, výslovnou ani odvozenou, pokud jde např. o přesnost nebo úplnost informací, či jejich vhodnost k nějakému konkrétnímu účelu.

Podmínkou využití tohoto materiálu je prohlášení uživatele, že nebude podnikat žádné právní kroky a souhlasí s tím, že se vzdává všech práv, nároků a možností žaloby vůči České radě pro šetrné budovy, jejím členům, dobrovolníkům a smluvním partnerům, pokud jde o zranění, ztráty nebo škody (včetně např. nápravy podle práva ekvity), které by uživateli vznikly v souvislosti s použitím tohoto materiálu a jejichž nápravy by se uživatel jinak mohl domáhat.

Copyright

Copyright© 2011 Česká rada pro šetrné budovy. Veškerá práva vyhrazena.

CZGBC

CZGBC je oborové sdružení, které podporuje rozvoj kvalitních postupů a projektů v oblasti výstavby šetrných budov, a to ve spolupráci se svými členskými organizacemi a institucemi po celé České republice.

ČLENOVÉ PRACOVNÍ SKUPINY

Pracovní skupina **GREEN VALUE** se skládá z dobrovolníků zastupujících širokou škálu projektových a realitních profesí na českém trhu.

Předseda pracovní skupiny

Eric Johnson, MSc, LEED AP, BD+C, O+M, ID+C, & BREEAM AP, společník,
Gardiner & Theobald

Místopředseda pracovní skupiny

Ing. Arch. Cory Benson, AIA, LEED AP, ředitel Made Sustainable

Sekce architektonická

Ing. Robert Jurik, Robert Jurik, Archdesign, s.r.o.
Peter Wojtusiak, ředitel, Chapman Taylor Prague
Ing. Petr Scurkevic, projektový ředitel, K4 a.s.

Sekce stavební

Ing. Martin Duris, PhD, MICE, ředitel, PBA INTERNATIONAL PRAGUE, spol. s
r.o.

Ing. Jiří Kubias, Partner, projektový ředitel, OPTIMAL Engineering spol. s.r.o.
Ing. Petr Vogel, odborný konzultant, EkoWATT s.r.o.

Sekce nákladová

Edda Sramova
Ing. Petr Suchoparek, jednatel, HEBERGER CZ s.r.o.
Petr Hanyš, Cost Manager, H1K Consulting

Členové pracovní skupiny

Marek Starý, Pavel Stříteský, Jon Hale, Pavel Staf, Kateřina Kuklová, Michal Uhlíř,
František Macholda, Jiří Beranovský, Pavel Fara, Ondřej Šrámek, Kevin Turpin, Bert
Hesselink, Václav Matoušek, Andre Heinlein, Lenka Šindelářová, Marek Kundera,
Pavel Krchnak

PŘEDMLUVA

Když v roce 2009 vznikla Česká rada pro šetrné budovy, silným motivem tohoto kroku byla poptávka po více informacích o nákladech a výhodách šetrných budov.

Ze základních principů vzniku CZGBC

"CZGBC bude podporovat výzkum, který je nutný pro expanzi šetrného stavebnictví. - Návratnost investic a náklady jsou klíčová hlediska rozhodování o stavbě šetrné budovy.

CZGBC bude poskytovat aktivní pomoc a zajišťovat partnerství mezi dalšími organizacemi zabývajícími se šetrnými budovami, což povede k naplňování mise Rady. - Průzkum v oblasti nákladů a výhod šetrných budov vytvoří synergii mezi členy Rady a sítí dodavatelů šetrných budov."

S cílem věnovat se těmto zásadním tématům byla vytvořena pracovní skupina Green Value a dostala úkol zpracovat profesionální projektovou studii, která by se zabývala konkrétní situací v České republice, kvantifikovala rozdíly v počátečních nákladech a krátkodobé i dlouhodobé hodnoty šetrných budov ve srovnání s běžnými postupy v regionu.

Smyslem naší studie je poskytnout seriózní srovnání kancelářské budovy postavené udržitelnějším 'šetrným' způsobem a výsledku běžné české praxe, přinést na trh inspiraci v mezidobí, než se začne realizovat více šetrných projektů a budou k dispozici přímé reálné údaje.

Ze studie vyplývá, že developeři a majitelé si mohou dovolit realizovat šetrné projekty i v rámci stávajících rozpočtů, a že tyto projekty nabízejí velmi dobrý poměr ceny k užitné hodnotě.

PODĚKOVÁNÍ

Pracovní skupina Green Value by tímto ráda poděkovala České radě pro šetrné budovy (CZGBC) za její vytrvalou podporu a šíření myšlenek udržitelného stavebnictví v regionu, a programu EFEKT za finanční podporu naší průběžně realizované studie.

Rádi bychom zvláště vyjádřili vděk aktivním členům pracovní skupiny Green Value za jejich úsilí v rámci průzkumu a mnoho hodin dobrovolnické práce. Odborná činnost architektonické, stavební i nákladové sekce, autorů zprávy a překladatelů a všech manažerů projektu byla naprosto zásadní při integraci našich různorodých praktických zkušeností do formátu závěrečného dokumentu, ze kterého (doufáme) budou mít užitek všechny oblasti udržitelného rozvoje na realitním trhu zde v České republice.

Závěrem chceme velmi poděkovat Henry Hansonovi a Carlo Marzotovi za jejich nezávislé hodnocení našich metodik a závěrů. Jejich zkušenosti ve střední a východní Evropě v kombinaci s odbornou znalostí šetrného stavitelství z pohledu projektanta i stavebního technika byly pro realizaci našeho projektu neocenitelné.

OBSAH

ČLENOVÉ PRACOVNÍ SKUPINY.....	I
PŘEDMLUVA	I
PODĚKOVÁNÍ.....	I
OBSAH	I
SOUHRN.....	IV
1. ÚVOD.....	6
1.1. VÝZNAM STÁVAJÍCÍHO VÝZKUMU	8
1.2. CÍL A STRUKTURA ZPRÁVY	9
2. METODIKA	11
2.1. ŘÍZENÍ PROJEKTU	12
2.2. NALEZENÍ NEJVHODNĚJŠÍHO TYPU BUDOVY PRO HODNOCENÍ	14
2.3. FORMULOVÁNÍ STRUČNÉ DEFINICE PROJEKTU	16
2.4. STRUČNÁ DEFINICE PROJEKTU	17
2.5. STANOVENÍ UDRŽITELNÝCH STRATEGIÍ.....	18
2.6. DEFINICE TŘÍ STANOVENÝCH TYPŮ	19
2.7. ARCHITEKTONICKÉ A TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PRO KAŽDÝ ARCHETYP	20
2.8. ENERGETICKÉ MODELY	31
2.9. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	32
3. VÝSLEDKY A DISKUSE	37
3.1. CELKOVÉ NÁKLADY.....	37
3.2. PROVOZNÍ NÁKLADY.....	39
3.3. RELATIVNÍ NÁKLADY POMĚŘOVANÉ VŮČI GIFA.....	40
3.4. RELATIVNÍ NÁKLADY POMĚŘOVANÉ VŮČI NLA V ZADÁNÍ.....	41
4. ZÁVĚR	44
4.1. DALŠÍ STUDIE.....	46
POUŽITÉ ZDROJE	48
BIBLIOGRAFIE.....	49

OBRÁZKY

OBRÁZEK 1: ZAČAROVANÝ KRUH VZÁJEMNÉHO OBVIŇOVÁNÍ (ZDROJ: WWW.EMERALDINSIGHT.COM)	6
OBRÁZEK 2: ZÁKLADNÍ METODICKÉ KROKY	11
OBRÁZEK 3: VZÁJEMNÉ VAZBY MEZI ÚKOLY	13
OBRÁZEK 4: PROJEKTY S LEED CERTIFIKACÍ V ČESKÉ REPUBLICE (ZDROJ: HTTP://WWW.GBCI.ORG/MAIN-NAV/BUILDING-CERTIFICATION/REGISTERED-PROJECT-LIST.ASPX)	15
OBRÁZEK 5: PROJEKTY EVIDOVANÉ PRO LEED CERTIFIKACI V ČESKÉ REPUBLICE (ZDROJ: HTTP://WWW.GBCI.ORG/MAIN-NAV/BUILDING-CERTIFICATION/REGISTERED-PROJECT-LIST.ASPX)	15
OBRÁZEK 6: ARCHITEKTONICKÉ SPECIFIKACE PRO BUDOVU DODRŽUJÍCÍ ZÁKLADNÍ POŽADAVKY	22

TABULKY

TABULKA 1- SEZNAM OSOB A ÚKOLŮ	12
TABULKA 2: VZT SPECIFIKACE PRO JEDNOTLIVÉ TYPY	21
TABULKA 3: ZVOLENÉ VSTUPNÍ HODNOTY PRO ENERGETICKÉ MODELOVÁNÍ	31

Slovník pojmů	
Projekt dodržující základní požadavky	Nejzákladnější typ stavební činnosti, který se soustředí na dodržování minimálních požadavků českého stavebního zákona (nejde nad jejich rámec).
Typický projekt realizovaný podle osvědčené praxe	Nejběžnější typ stavební činnosti, který využívá tradičně akceptované standardy prováděcích a dokončovacích prací, jdoucí nad rámec minimálních požadavků.
Projekt šetrné budovy	Vysoce kvalitní, komerčně zajímavá budova, při jejíž výstavbě byla použita řada udržitelných postupů.
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design – mezinárodně uznávaný systém certifikace šetrných budov
BREEAM	Metoda hodnocení dopadu na životní prostředí BRE – mezinárodně uznávaný systém certifikace šetrných budov
SBToolCZ	Národní nástroj pro certifikaci kvality budov v České republice - česká verze mezinárodně uznávaného systému certifikace šetrných budov
Prague Research Forum	Sdružení realitních agentur (CB Richard Ellis, Colliers International, Cushman & Wakefield, DTZ, Jones Lang LaSalle and King Sturge), které sdílejí veřejně přístupné informace s cílem poskytovat klientům konzistentní, přesné a přehledné údaje o pražském trhu s kancelářskými nemovitostmi.

Zkratky	
CZGBC	Česká rada pro šetrné budovy
EU	Evropská unie
MEP	Mechanické, elektrické a instalační systémy budov
USGBC	Rada pro šetrné budovy v USA
GBCI	Certifikační institut pro šetrné budovy (USA)
BRE	Organizace Building Research Establishment (Spojené království)
CODE	Projekt dodržující základní požadavky
TYP. BEST	Typický projekt realizovaný podle osvědčené praxe
GREEN	Projekt šetrné budovy

SOUHRN

Obecným cílem naší studie bylo přesně stanovit odhadované náklady stavby běžných typů šetrných budov ve srovnání se stavebními prostředky a postupy, které jsou v místě běžné. Situaci v České republice lze rozdělit do dvou hlavních kategorií: základní, minimalistické dodržování předpisů a vyšší standard osvědčené praxe, která je přijímaná v národním i mezinárodním měřítku. Uvedené dvě kategorie nám poskytují vodítko ke třetímu typu - šetrným budovám - které jsou předmětem naší studie.

Každý z navržených projektů a jejich příslušné analýzy nákladů představují realistické možné řešení, které se bude zpracovávat individuálně a výsledkem bude jednoduchá projektová zpráva pro klienta, obsahující teoretické údaje, což odpovídá praxi na současném trhu v České republice.

- Kancelářská budova typu A o rozloze 13 000 m² hrubé pronajímatelové plochy (GLA), s ~2 000 m² podlahových krytin a 5-7 podlažími
- Na pozemku o rozloze 6 000 m², dříve zastavěném, na hranici centra města, poblíž veřejné dopravy
- Včetně parkoviště, možnosti zřídit obchody v přízemí a flexibilního otevřeného uspořádání podlaží

Náš tým architektů a stavebních inženýrů spolupracoval s odborníky na výpočet nákladů, dodavateli a znalci realitního trhu s cílem stanovit náklady stavby a provozu tří navržených budov. Když jsme prověřovali roční spotřebu energií u každého projektu, došli jsme přesně k tomu, co jsme očekávali - podobné výsledky u typu CODE a TYP. U projektů BEST byla zaznamenána úspora téměř 50% (GREEN), tedy ve finančním vyjádření ročně přes 1 milion korun.

Na druhé straně při analýze celkových stavebních nákladů nás čekalo malé překvapení Celkové náklady stavby u projektu GREEN totiž byly nejnižší, velmi blízké projektu CODE (asi o 0,5% nižší). Projekt TYP. BEST byl o 7,0% dražší než oba výše uvedené. Při bližším zkoumání ovšem vidíme, že náklady na metr čtvereční (GIFA)

vykazují spíše lineární závislost, která více odpovídá běžným představám o nákladech na tento typ budovy. U projektu GREEN byly náklady 20 200 Kč/m²; u TYP. BEST činily 19 200 Kč/m² při 4,6% úspoře; a u typu CODE byly 18 500 Kč/m² při 8,5% úspoře vůči variantě GREEN.

Tato tradiční analýza sice potvrzuje některé oborové předsudky, ale ignoruje jeden velmi důležitý fakt - v zadání byla uvedena stanovená rozloha čisté pronajímatelné plochy (NLA). Tím, že udržitelný přístup klientovi umožnil výhodnější řešení při respektování jeho požadavku na NLA, které povede k vytvoření menší rozlohy nepronajímatelných ploch, výsledkem projektu GREEN byla budova, která vyhovovala požadavkům klienta při celkové ploše o 10% menší - jinými slovy bez rozlehlé a nákladné části podzemního parkoviště díky blízkosti pozemku k veřejné dopravě. Projekt GREEN dále omezil náklady v důsledku využití fasády s menší plochou skel (tedy méně nákladné varianty), což pomohlo kompenzovat vyšší náklady na MEP systém - díky těmto úsporám prvotních nákladů projekt šetří peníze vynaložené celkem na stavbu přesto, že náklady na metr čtvereční jsou u této budovy vyšší než u ostatních projektů.

Tato podrobná analýza ukazuje, že využitím integrovaného procesu projektování a aplikací 'šetrného' přístupu od samého začátku projektové přípravy je možné postavit kvalitnější budovu s nižšími náklady v porovnání s osvědčenou praxí, ale dokonce i s výsledkem minimalistického přístupu. Je pravda, že technologie, projektová odbornost a zkušenosti s udržitelností staveb v českém prostředí komerčního realitního trhu dosud nedospěly na úroveň, kam se mezinárodní 'osvědčená praxe' dostala za posledních 15 let, nicméně je zřejmé, že investice do šetrnějších projektů nemusejí být nutně vyšší, a určitě sebou nesou potenciál velmi příjemné návratnosti.

1. ÚVOD

Finanční hodnota 'šetrné' budovy je již mnoho let středobodem diskusí ve stavebnictví. Na některých západních trzích je možné poskytnout kvalifikované odpovědi na tyto otázky - například v Severní Americe a do určité míry i v některých částech Evropy - díky nashromážděným historickým údajům za léta realizací stavebních projektů; ve střední Evropě a zejména v České republice ovšem neúplná a kusá data pocházející z několika málo dokončených projektů znamenají určité vakuum, pokud jde o reálné a spolehlivé informace. Od té doby, co se téma udržitelnosti začalo ve stavebnictví široce diskutovat, tato debata získává na intenzitě a má významné dopady na stavební trh. Přesto dotčené strany – developeři, investoři, obyvatelé a dodavatelé – budou tvrdit, že udržitelné projekty jsou nad jejich možností, a budou tak vytvářet začarovaný kruh poprvé definovaný Davidem Cadmanem v roce 2000 (viz Obrázek 1 Tabulka 1).

Obrázek 1: Začarovaný kruh vzájemného obviňování (Zdroj: www.emeraldinsight.com)



Legenda: (shora po směru hodinových ručiček)

Nájemníci: "Rádi bychom šli do energeticky úsporných budov, ale na trhu jich je málo."

Stavitelé: "Umíme stavět energeticky úsporné budovy, ale developeři je nechťejí."

Developeři: "Zadávali bychom výstavbu energeticky úsporných budov, kdyby je investoři byli ochotní platit."

Investoři: "Financovali bychom výstavbu energeticky úsporných budov, kdyby po nich byla poptávka."

Proč všechny ty nejasnosti a nevraživosti? Lze je připsat na vrub několika překážkám, které byly mezitím do značné míry překonány. Zaprvé byl jasně definován pojem 'šetrná budova'. Koncept, na který se zpočátku pohlíželo jako na radikální experiment prosazovaný menšinovými zájmovými skupinami, je dnes obecně známější a vnímaný jako poměrně standardní přístup k vytváření příjemného a zdravého prostředí při zajištění přidané hodnoty ke všem hlediskům udržitelnosti, tj. environmentálním, architektonickým i sociálním. Zadruhé subjekty věnující se developerské činnosti začaly spolupracovat při hledání řešení namísto jednoduššího vyhýbání se změně zaběhlých zvyklostí. Zatřetí se objevilo mnoho legislativních snah podpořit úspory energie v různých oborech, což mělo vliv na stavební metody. Zejména směrnice EU o energetické náročnosti budov pomohla prosadit změnu uvažování v evropském prostoru. Konečně zákazníci typu pronajímatelů kancelářských prostor si začali uvědomovat výhody zdravého a příjemného pracovního prostředí, které zvyšují jejich konkurenceschopnost.

Jakmile se objevila tato ochota přizpůsobit se měnícím se podmínkám na trhu, rychle následovaly ekonomické otázky ohledně kladů a záporů 'šetrného' přístupu:

- Pokud je udržitelnost skutečně lepší než současný standard, bude stát více? (A s čím se porovnávají relativní náklady?)
- Pokud je to nákladnější řešení, o kolik? (Opět v porovnání s čím?)
- Vyplatí se investice do šetrné budovy?

- Jaká bude doba návratnosti? (A co na ni bude mít vliv?)

1.1. Význam stávajícího výzkumu

Aby bylo možné na tyto otázky odpovědět, v zahraničí, kde udržitelné stavitelství již má delší tradici, proběhl průzkum. Firma Davis Langdon (2004) provedla dvě významné studie, první v roce 2004 a další v roce 2006. Do první studie bylo zahrnuto 138 budov v USA. Bylo zjištěno, že mezi průměrnými náklady šetrných budov ve srovnání s běžnými stavbami není žádný velký rozdíl. Mnoho projektových týmů realizuje šetrné budovy při minimálních nebo nulových vícenákladech, kde se rozpočty pohybují v nákladovém pásmu podobných tradičních staveb. Druhá studie se zabývala 221 budovami ve Spojených státech a došla k stejným závěrům (Langdon 2007). Analogickou studii provedl Greg Kats (2003) na 150 budovách v USA a v dalších zemích. Zjistil, že stavba šetrné budovy je v průměru o 2% nákladnější než konvenční projekt. Ovšem šetrné budovy snižují spotřebu energií průměrně o 33%, což znamená výraznou úsporu provozních nákladů. Podle jiné zprávy se v šetrných certifikovaných budovách vybírá průměrně o 4-5% vyšší nájemné (Fuerst & McAllister, 2008). Dále z analýzy cenového koše u 559 budov certifikovaných značkou Energy Star a 127 s LEED certifikací vyplývá, že u nich došlo k úsporám ve výši 26%, respektive 25%, přičemž platí, že čím vyšší certifikace, tím vyšší úspora (tamtéž). Toto opět podporuje výsledek další studie, která uvádí: "zjistili jsme, že v šetrných certifikovaných budovách se vybírá zhruba o tři procenta vyšší nájemné za čtvereční metr než ve srovnatelných běžných budovách - při zohlednění kvality a polohy kancelářských nemovitostí. [Při stejných podmínkách] je marže z nájemného ještě vyšší - o více než šest procent. Prodejní ceny šetrných budov jsou o 16 % vyšší." (Eichholtz, et al., 2009)

Tyto studie mají společné dva hlavní parametry. První: vycházejí z odpovídajícího vzorku existujících projektů, kde jsou k dispozici údaje o skutečné výši nákladů. To je velmi důležité, protože pouze statisticky relevantní počet zkoumaných projektů

může být považován za reprezentativní ve zkoumané oblasti. Druhý: vzorek zkoumaných projektů pochází z jedné zeměpisné, legislativní a demografické oblasti. Důvodem je, že místní rozdíly mohou často znamenat významné odchylky nákladů ve stavebnictví. Proto by použitelnost či dokonce vypovídací hodnota výsledků mohla být nízká či velmi omezená v případě, že by se na tyto parametry zapomnělo.

Bohužel to také znamená, že tyto výsledky lze na českém trhu použít jen omezeně. Neexistence spolehlivého a komplexního hodnocení šetrných budov konkrétně pro český trh je zde velkou překážkou realizace udržitelných projektů, protože investoři i finanční instituce vyžadují záruky, než investují peníze do čehokoli, co dosud neprokázalo svoje výhody na daném trhu.

1.2. Cíl a struktura zprávy

Česká rada pro šetrné budovy (CZGBC) si je vědoma mezery v současném stavu znalostí a rozhodla se v této věci jednat a problém řešit. Byla vytvořena pracovní skupina pro zkoumání nákladů, výhod a hodnot šetrných projektů (Green Value) a dostala úkol zpracovat profesionální projektovou a nákladovou studii, která by se zabývala konkrétní situací v České republice, kvantifikovala rozdíly v počátečních nákladech a krátkodobé i dlouhodobé hodnoty nových šetrných budov ve srovnání s běžnými postupy v regionu.

Smyslem této studie je poskytnout seriózní srovnání kancelářské budovy postavené udržitelnějším 'šetrným' způsobem a výsledku běžné české praxe, poskytnout vodítko investorům, developerům a bankám v mezidobí, než se začne realizovat více šetrných projektů a budou k dispozici reálné údaje z praxe.

Mezi klíčové body studie prováděné pracovní skupinou Green Value patří:

- realistické hodnocení typických v místě realizovaných projektů
- vzorek regionálních projektových řešení a modifikací

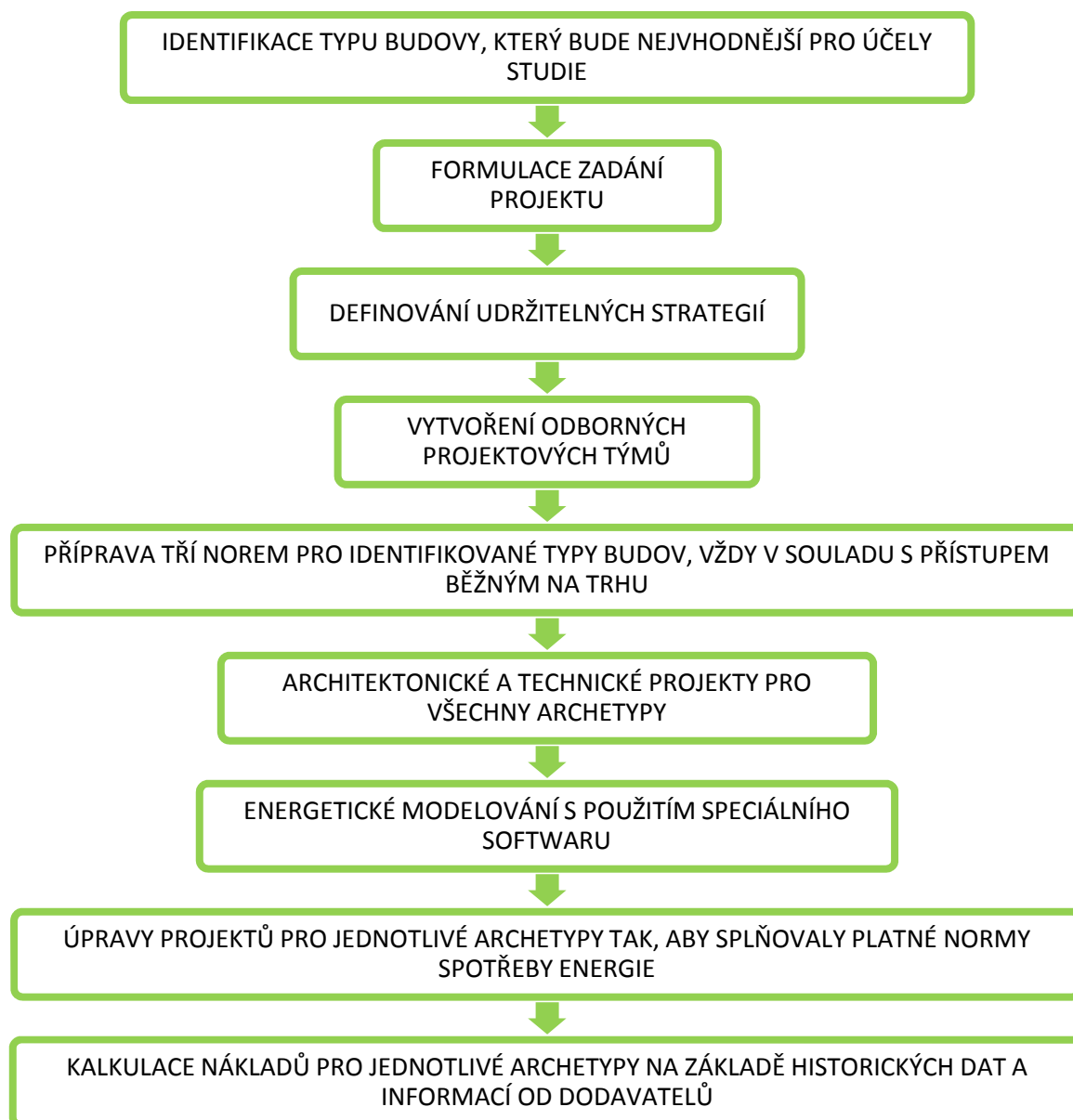
- přesné stanovení energetických úspor na základě regionálních cen
- odhad dopadů 'šetrnosti' budov na provozní náklady
- jakékoli očekávatelné dopady na pronajímání šetrných kancelářských nemovitostí
- prognóza budoucí prodejní ceny nebo dlouhodobé hodnoty

Cílem prvních kroků studie je popsat použitou metodiku, která byla zpracována včetně předpokladů, silných a slabých stránek, podrobného postupu úvah a zdůvodnění každého kroku. V další části jsou prezentovány a diskutovány výsledky dokončené analýzy nákladů. Na tomto základě jsou zkoumány závěry vyplývající pro použitelnost studie na daném trhu. Konečně jsou uvedeny podpůrné podrobné argumenty ke zdůvodnění našich zjištění.

2. METODIKA

Hlavním cílem studie bylo zpracovat ucelenou metodiku, která by umožnila spolehlivé a komplexní hodnocení nákladů na stavbu šetrné budovy v běžných českých podmínkách. Dalším cílem bylo dospět k použitelným a srozumitelným výsledkům na základě dostupných údajů o reálných nákladech. Proto byl zvolen poměrně jednoduchý přístup. Pro ilustraci základních kroků slouží Obrázek 2:

Obrázek 2: Základní metodické kroky



Cílem procesu bylo řídit se místními standardními postupy ve stavebnictví. Tým byl proto vytvořen z odborníků, kteří se zabývali řešením úkolů spadajících do jejich konkrétní profesní oblasti. Tito profesionálové pracovali samostatně nebo společně tak, jak je tomu běžné u standardních klientských projektů. Výsledky - náklady na stavbu tří typizovaných projektů (archetypů) - byly následně porovnány a analyzovány.

V části věnované metodice se uvádějí všechny výše zmíněné kroky podrobně.

2.1. Řízení projektu

Velká péče věnovaná vytvoření projektového týmu byla zásadní pro to, aby dílčí úkoly plnili ti nejvhodnější odborníci a byla tak zajištěna co nejvyšší věrohodnost studie. Tým se skládal jak z dobrovolníků z řad CZGBC, tak z externistů. Na řešení konkrétních úkolů pracovalo šest oddělených sekcí, jak uvádí Tabulka 1.

Tabulka 1: Seznam osob a úkolů

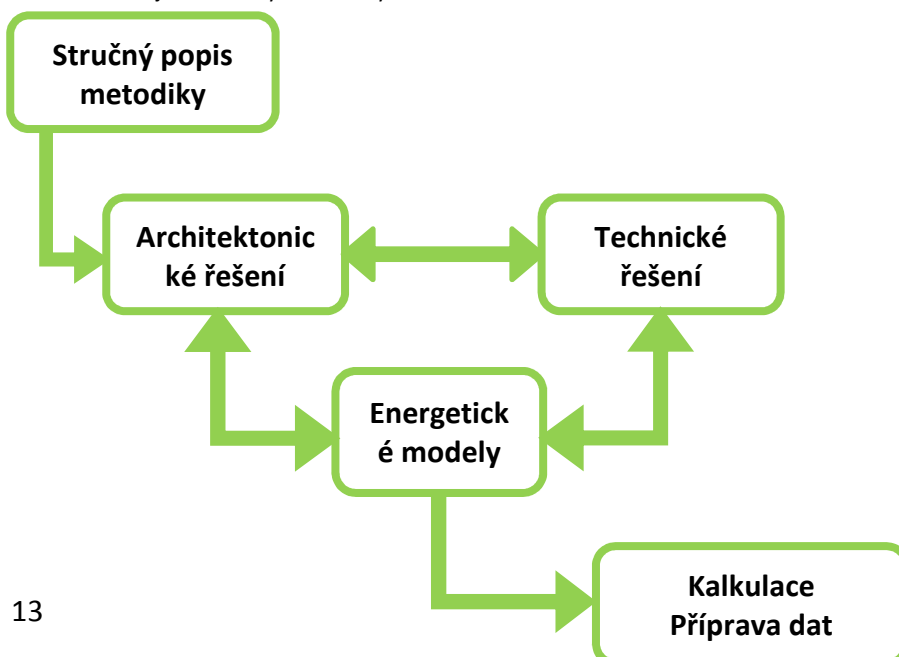
Odborníci pracující na úkolu	Popis úkolu
Manažeři věnující se problematice nákladů a projektů, LEED AP, BREEAM hodnotitel, konzultant pro otázky udržitelnosti	• stručná definice projektu • definice metodiky
3 skupiny architektů	• architektonické řešení pro každou budovu
3 skupiny stavebních inženýrů	• technické řešení pro každou budovu
MEP odborníci	• energetické modely
Členové CZGBC a nezávislé třetí strany:	• kalkulace nákladů pro každou modelovou budovu

odborníci na řízení nákladů, projektů a staveb ze stavebních forem aktivně působících na českém trhu	• příprava dat
Členové CZGBC: Odborníci na řízení nákladů, projektů a staveb Externisté: zástupci akademické obce, architekti a stavaři, někteří velmi dobře seznámení se všemi certifikačními systémy šetrných budov, jiní bez podobných praktických zkušeností	• analýza údajů • zpracování výsledků, závěrů a doporučení

Všichni odborníci, kteří znají systémy certifikace šetrných budov, mají profesní zkušenosti ze dvou a více projektů definovaných jako 'šetrné' vedle jasně deklarovaného zájmu o rozvoj šetrného stavebnictví - členství a činnost v CZGBC. Někteří členové mají akreditaci a osvědčení v rámci různých systémů certifikace šetrných budov.

Obrázek 3 ilustruje způsob spolupráce mezi jednotlivými úkoly.

Obrázek 3: Vzájemné vazby mezi úkoly





2.2. Nalezení nejvhodnějšího typu budovy pro hodnocení

Prvním krokem byla volba nejvhodnějšího typu budovy pro dané hodnocení. Bylo zvažováno několik typů: administrativní, bytové, maloobchodní a průmyslové objekty. Výběr vycházel z následujících kritérií:

- úroveň poptávky ve velkých českých městech
- použitelnost a relevance vzhledem k českému realitnímu trhu obecně
- dostupnost údajů v různých sektorech stavebního průmyslu
- možný přínos zavedení postupů šetrného stavebnictví na developerském realitním trhu
- poptávka po certifikaci

Obrázky Obrázek 4 a Legenda (*záhlaví*):

Název projektu | Město | Země | LEED systém | Případová studie | Majitel | Úroveň certifikace

Obrázek 5 ukazují detaily projektů, které mají v České republice LEED certifikaci nebo jsou aktuálně evidovány. Na základě těchto údajů dvě z výše uvedených kritérií lze snadno hodnotit: nejvyhledávanější lokace a typologie Jak vidíme, 6 ze 7 a 21 z 26 certifikovaných či evidovaných projektů se nachází v Praze, přičemž nejméně ve 26 případech jde kancelářské budovy (u 5 projektů nebylo možné stanovit typ).

Obrázek 4: Projekty s LEED certifikací v České republice (Zdroj: <http://www.gbci.org/main-nav/building-certification/registered-project-list.aspx>)

Project Name	City	State	Country	LEED System	Case Study	Owner Organization	Cert Level
☐	☐	☐	☒ CZ ☐	☐	☐	☐	☐
CSOB Headquarters	Prague		CZ	LEED NC 2.2	Detail		Gold
City Green Court	Prague	03	CZ	LEED-CS v2009	Detail	Skanska Property Czech Republic	Platinum
Hills Pet Nutrition (Czech Republic)	Hustopece		CZ	LEED NC 2.2	Detail	Colgate-Palmolive	Gold
Jupiter Building Explora Business Center	Prague	03	CZ	LEED-EB-OM v2009	Detail	Explora Jupiter S.r.o.	Gold
Main Point Karlin	Prague	03	CZ	LEED-NC v2009	Detail	PSJ INVEST	Platinum
Qubix 4 Praha	Prague	03	CZ	LEED-CS v2009	Detail	Stavebni A Inzenyrská Společnost, Spol.	Platinum
Vysehrad Victoria	Prague	03	CZ	LEED-EB-OM v2009	Detail	Vysehrad Victoria S.r.o.	Gold

Go to page: < 1 > | Displaying page 1 of 1, projects 1 to 7 of 7.

Legenda (záhlaví):

Název projektu | Město | Země | LEED systém | Případová studie | Majitel | Úroveň certifikace

Obrázek 5: Projekty evidované pro LEED certifikaci v České republice (Zdroj: <http://www.gbci.org/main-nav/building-certification/registered-project-list.aspx>)

Project Name	City	State	Country	LEED System	Owner Organization	Detail
☐	☐	☐	☒ CZ ☐	☐	☐	☐
Administrativní centrum Kacerov	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Centrum Kacerov Ltd.	
BC Smichov	Prague 5		CZ	LEED-CS v2009		
CB Centrum	Ostrava	05	CZ	LEED-CS v2009	Skanska Property CR	
COPA Centrum Narodni Prague	Prague	03	CZ	LEED-CS v2009	COPA Centrum Narodni, S.r.o.	
City Green Court - Skanska Office	Prague	03	CZ	LEED-CI v2009	Skanska Property Czech Republic	
EAME Overhaul Reman Center	Zatec	03	CZ	LEED-NC v2009	Solar Turbines EAME S.r.o.	
Florentinum	Prague	03	CZ	LEED-CS v2009	Development Florentinum S.r.o.	
Ingersoll-Rand Ovcary	Ovcary At Kolin	06	CZ	LEED-NC v2009	Ingersoll Rand Ovcary	
Jindrich Plaza	Ostrava		CZ	LEED CS 2.0		Detail
Jindriska 16	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	J.H. Prague A.s.	
Jungmannova 15	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Jungmannova Estates A.s.	
Lincoln Chodov IV-V-VI	Chodov	08	CZ	LEED-NC v2009	SKF LBU	
Odien Tower North	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Avia Park II, S.r.o.	
Office Islands - Building A	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Office Islands - Building B	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Office Islands - Building C	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Office Islands - Building D	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Office Islands - Building E	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Office Islands - Building F	Praha Letnany	03	CZ	LEED-CS v2009	Hochtief Development Czech Republic s. r	
Palac Stromovka	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Holesovicky Trojuhelnik A.s.	
Q5 Waltrovka Offices	Prague	03	CZ	LEED-CS v2009	Pembroke Jinonice A.s.	
Rustonka A	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Rustonka Development S.r.o.	
Rustonka B	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Rustonka Development S.r.o.	
Rustonka C	Praha	03	CZ	LEED-CS v2009	Rustonka Development S.r.o.	
VGP Park Hradek nad Nisou	Hradek nad Nisou	04	CZ	LEED-CS v2009	VGP - Industriální Stavby, S.r.o.	
VN3 - Diamant	Prague 1	03	CZ	LEED-CS v2009	Redbird, Sro.	

Go to page: < 1 > | Displaying page 1 of 1, projects 1 to 26 of 26.

Název projektu | Město | Země | LEED systém | Majitel | Podrobnosti

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem byla zvolena varianta kancelářské budovy umístěné v Praze.

2.3. Formulování stručné definice projektu

Hlavním cílem stručné definice projektu bylo stanovit základní kritéria určující 'typickou' pražskou kancelářskou budovu. Jednalo se o složitý úkol, protože každý projekt se liší svými základními specifikacemi, jako je místo, pozemek, velikost, orientace, tvar, přístup, infrastruktura atd. Podrobnější specifikace jsou ještě mnohem složitější a nelze je zevšeobecnit do nějaké formy typizovaných specifikací. Z těchto důvodů byly pro potřeby stručného zadání použity místně upravené prostorové standardy tak, jak je aplikuje Prague Research Forum na základě standardů PEPCIG. Standardy viz příloha **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Následně byly definovány pouze základní požadavky na projekt:

- Kvalita projektu obecně
- Rozloha pronajímatelné kancelářské plochy
- Počet podlaží
- Funkce přízemí
- Oblast, orientace a typ pozemku
- Umístění
- Veřejná doprava a dostupnost parkování
- Půdorys přízemí s přibližným umístěním infrastruktury a pronajímatelných ploch

Uvedené stručné zadání projektu obsahovalo informace použitelné pro vyhodnocení, které jde na rámec prostého srovnání nákladů a energetických modelů, a tak byl formulován druhotný cíl - zhodnotit trvanlivost a životnost vybavení a systémů (náklady údržby a oprav) a efektivní využívání budov (provozní náklady) zohledněné v analýze nákladů.

2.4. Stručná definice projektu

Na základě kritérií uvedených v části 2.3 bylo formulováno následující zadání:

Projekt administrativní budovy, kde bude 13 000 m² pronajímatelných spekulativních kancelářských ploch 'třídy A' na 5-7 podlažích. Přízemí budovy mělo zahrnovat možnost pronajímatelných prostor pro smíšené využití (služby a maloobchod) díky flexibilnímu řešení.

Budova musí odpovídat jednomu ze tří definovaných typů: Projekt dodržující základní požadavky, typický projekt realizovaný podle osvědčené praxe a šetrná stavba. Dokument věnovaný udržitelným strategiím ve stavebnictví podrobně uvádí jednotlivé strategie, které by každá budova měla naplňovat.

Projekt se nachází na 6 000 m² dříve zastavěné plochy v pásu širokém 1 km od centra Prahy s průměrem 2 km. Tato zóna 'na okraji centra města' je typická pro mnoho pozemků, o které se budou podle očekávání v blízké budoucnosti zajímat developři. Pozemek se nachází cca 200 m od veřejné dopravy, což znamená nižší nároky na parkovací plochy v objektu (podle odhadů 1 místo na 80 m²). Pozemek je orientován v ose východ - západ, 65 m x 92,3 m a na západě přiléhá k místní komunikaci.

Zmínka o 'třídě A' znamená, že jde o nadprůměrně kvalitní nemovitost, jejíž charakteristiky ji řadí spíše do horní části nabízené škály nemovitostí. (Třída B by znamenala průměr nebo běžnou nemovitost). Aby byla uznána klasifikace třídy A, projekt musí splnit 5 nebo více z dále uvedených "tvrdých kritérií" a nejméně 5 "měkkých kritérií".

Tvrdá kritéria:

- Moderní kabelové systémy

- Jedno z níže uvedených: zdvojené podlahy / podhledy s elektroinstalací nebo vedením kabelů / kabelové kanály / příprava na uložení kabelů pod podlahu
- Moderní vzduchotechnika
- Odpovídající a zabezpečené vyhrazené parkoviště
- Vyhledávané umístění
- Nonstop přístup a ostraha
- Kvalitní povrchové úpravy
- Moderní rychlostní výtahy, maximální doba čekání cca 30 sekund
- Vzduchotechnika s ovládáním vlhkosti

Měkká kritéria:

- Světlá výška stropu nejméně 2,65 m
- Reprezentativní / kvalitní prostor recepcce
- Flexibilní design přiček
- Dostatečné osvětlení
- Sprinklerový hasicí systém / požární zabezpečení
- Dobrá dostupnost
- Veřejnou dopravou + autem
- Služby v budově / bezprostředním okolí

2.5. Stanovení udržitelných strategií

Pro zachycení 'environmentálního' nebo 'šetrného' charakteru tří zkoumaných řešení bylo definováno padesát sedm strategií udržitelnosti. Uvedené strategie obsahují prvky, kterými se vyznačují nejznámější systémy certifikace šetrných budov, např. LEED, BREEAM a SBTool. Cílem ale bylo spíše zajistit splnění místních norem

energetické náročnosti budov a environmentálních hledisek, než výslovně definovat zadání tak, aby navržená řešení mohla být certifikována podle zmíněných systémů.

Strategie poté posloužily jako základ pro hodnocení tří variant. Míra jejich naplnění ale nebyla zkoumána, protože to pro účel studie nebylo podstatné. Strategie byly rozděleny do následujících kategorií:

- Příprava

např. integrovaný design, stavební geometrie a umístění stavby

- Dopad na pozemek

např. předchozí dlažby, omezené parkování, infrastruktura pro cyklisty

- Dopad na projekt

např. poměr skleněných ploch, externí žaluzie, terénní úpravy, zelené střechy

- Energetická náročnost

např. cíle, uvedení budovy do provozu

- MEP systémy

např. VZT strategie, odvádění dešťové vody, HVAC

- Postup výstavby

např. recyklace stavebních odpadů, odvoz na skládku sutí

- Po obsazení

např. školení nájemníků, optimalizované využití

2.6. Definice tří stanovených typů

Stavební činnost v České republice lze rozdělit do dvou hlavních kategorií: základní úroveň, minimalistické dodržování předpisů a vyšší standard osvědčené praxe.

Uvedené dvě kategorie nám poskytují vodítko ke třetímu typu - šetrným budovám.

Takže stanovené tři typy projektů jsou

- 1) dodržující základní požadavky
- 2) realizovaný podle osvědčené praxe
- 3) šetrný

Pro lepší přehlednost budou v této zprávě používány následující barvy písma a zkratk pro uvedené tři typy:



Všichni členové podílející se na přípravě spolupracovali na definici rozsahu udržitelných strategií tak, aby to odpovídalo stanoveným třem typům budov na našem trhu. Smyslem všech rozsahů bylo připravit základ pro realistické projektové řešení, které bylo možné rozpracovat tak, aby odpovídalo jednoduchému zadání, které bude sice teoretické, ale bude odpovídat běžné praxi.

2.7. Architektonické a technické řešení pro každý archetyp

Jednotlivá řešení připravily tři nezávislé projektové týmy složené z architektů a stavebních odborníků. Každý tým použil kompletní seznam udržitelných strategií příslušných k jejich archetypu tak, jak uznal za vhodné, v rámci zadání studie.

Při projektové přípravě byl uplatněn postup integrovaného přezkoumávání. Každé architektonické a technické řešení bylo podrobeno nejméně dvěma přezkumům. Všichni členové přípravných týmů spolu s předsedy pracovních sekcí hodnotili návrhy s cílem zajistit, aby bylo splněno zadání a mohlo být provedeno srovnání archetypů bez výrazných anomálií týkajících se odhadu nákladů. Veškeré problémy byly diskutovány a řešeny projektovými týmy stejným způsobem jako požadavky na vysvětlení a dodatečné body projektu byly ošetřeny v rámci standardní veřejné soutěže.

Základní specifikace pro archetypy Code, Typ. Best a Green jsou shrnuty v Tabulka 2 a

Obrázek 6, 7 a 8. Podrobné specifikace jsou uvedeny v příloze **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..** Černá barva označuje typ Code, modrá pak Typ. Best a zelená označuje šetrnou budovu. Budova Code se stala základem pro standardy Typ. Best a Green.

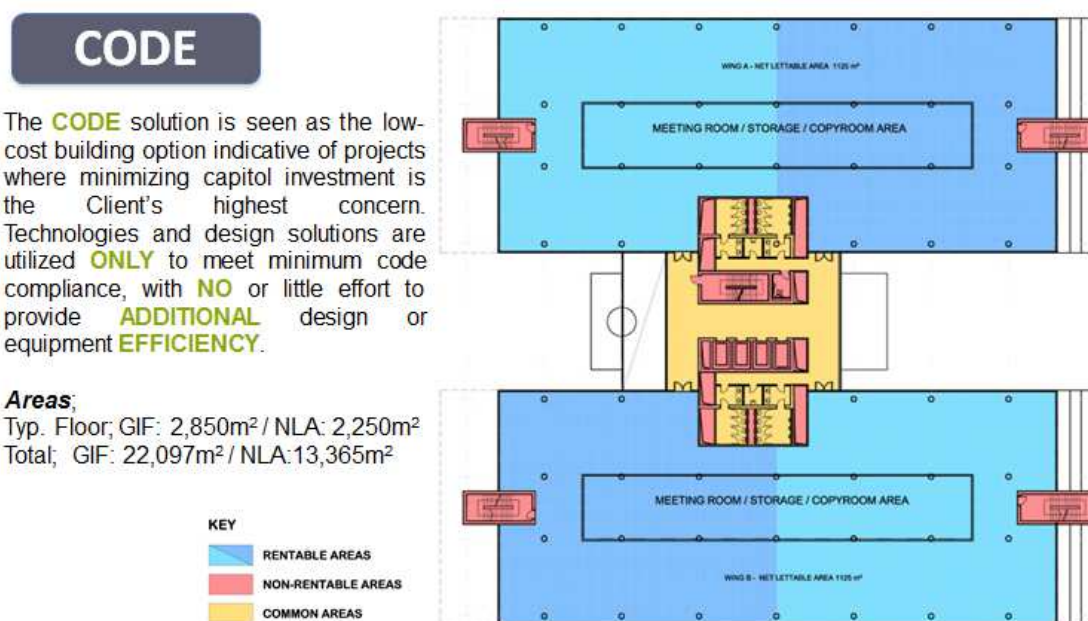
Tabulka 2: VZT specifikace pro jednotlivé typy

	CODE	TYP. BEST	GREEN
Ventilace	Přírozená a mechanická	Mechanická	Kombinovaná přírozená a mechanická
Chlazení	Skříň kompresoru	Vzduchem chlazená komora	Tepelné čerpadlo s reverzním cyklem a vzduchem chlazená komora
Topení	Dálkové vytápění	Kondenzační kotel	Tepelné čerpadlo a dálkové vytápění

Výběr jednoduchých MEP systémů pro archetypy Base a Typ. Best se řídí trendy na trhu. Řešení Green bude jiné, alternativní, nicméně stále komerčně úspěšné na trhu.

Jiná, unikátnější či inovativnější řešení MEP nebyla zvolena, protože v dané chvíli byla považována za irelevantní v našem srovnání 3 archetypů.

Obrázek 6: Architektonické specifikace pro budovu dodržující základní požadavky



Legenda: Řešení ve studii označované jako CODE je nízkonákladové, typické pro projekty, kde klienta zajímá hlavně a především minimalizace kapitálových nákladů. Technologie a projektované postupy jsou definovány tak, aby bylo zajištěno splnění MINIMÁLNÍCH požadavků stanovených předpisy, aniž by byla věnována pozornost EFEKTIVITĚ.

Plochy:

Typ. Podlaha; GIF: 2 850 m² / NLA: 2 250 m²

Celkem; GIF: 22 097 m² / NLA 13 365 m²

Barvy: modrá = pronajímatelné plochy

Červená = nepronajímatelné plochy

Oranžová = společné plochy

ZASEDACÍ MÍSTNOST / SKLAD / KOPÍRKA

Obrázek 7: Architektonická vizualizace pro budovu dodržující základní požadavky

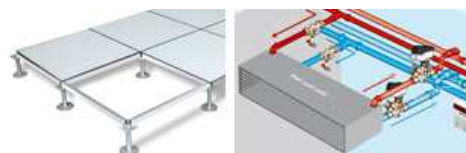


Obrázek 8: Základní charakteristiky budovy dodržující základní požadavky

CODE

Each solution provided key features improving on the base Code standard:

- Raised floors: 150 mm
- 4 pipe fan coil HVAC system
- Reception desk & 24 hour security
- Card Access security
- Parking: 1 space per 80m²
- Landscaped courtyard
- Operable windows
- External fixed louver sun-blinds



Legenda: Každé řešení obsahovalo určité znaky, díky kterým došlo k vylepšení v porovnání se základním standardem CODE.

Zvýšené podlahy: 150 mm

4 potrubní větrákový systém VZT

Recepce a nonstop ostraha

Přístup zajištěný s pomocí karet

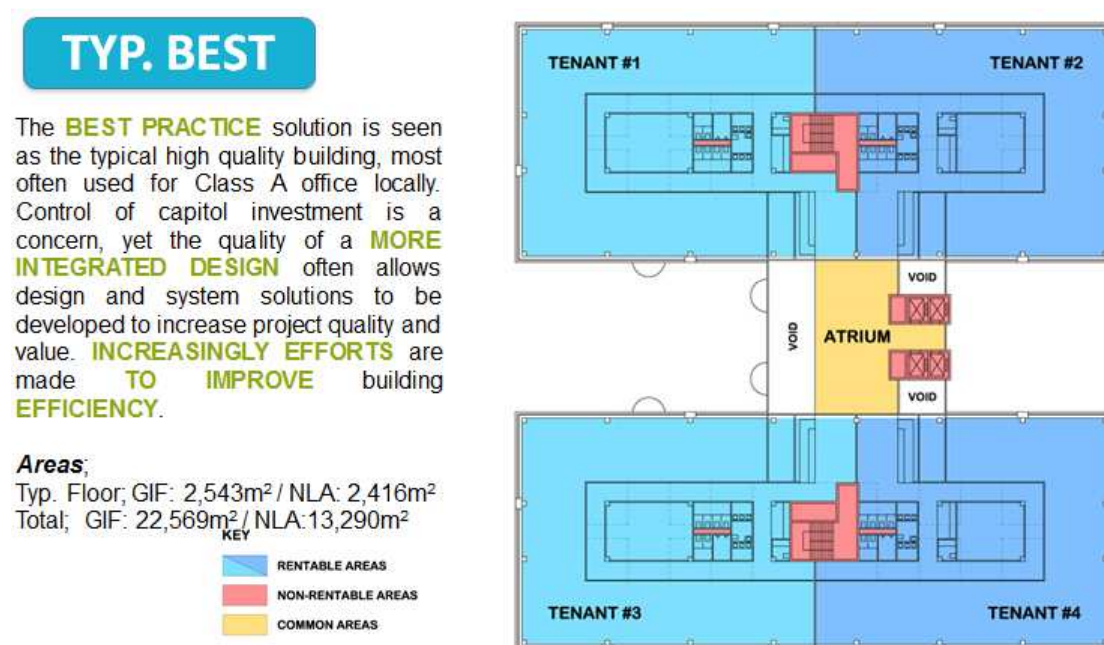
Parkování: 1 místo na 80 m²

Dvorana

Otevíratelná okna

Pevné externí žaluzie

Obrázek 9: Architektonické specifikace pro budovu realizovanou podle osvědčené praxe



Legenda: Řešení ve studii označované jako TYP.BEST představuje typickou kvalitně postavenou budovu, v regionu většinou označovanou jako administrativní budova třídy A. Výše investic je důležité hledisko, ale akceptuje se INTEGROVANÝ PŘÍSTUP K PROJEKTU, který často umožňuje projektová a systémová řešení, která zvyšují kvalitu a hodnotu výsledku. STÁLE VÍCE je patrná snaha ZVÝŠIT EFEKTIVITU provozu budovy.

Plochy:

Typ. Podlaha; GIF: 2 543 m² / NLA: 2 416 m²

Celkem; GIF: 22 569 m² / NLA 13 290 m²

Barvy: modrá = pronajímatelné plochy

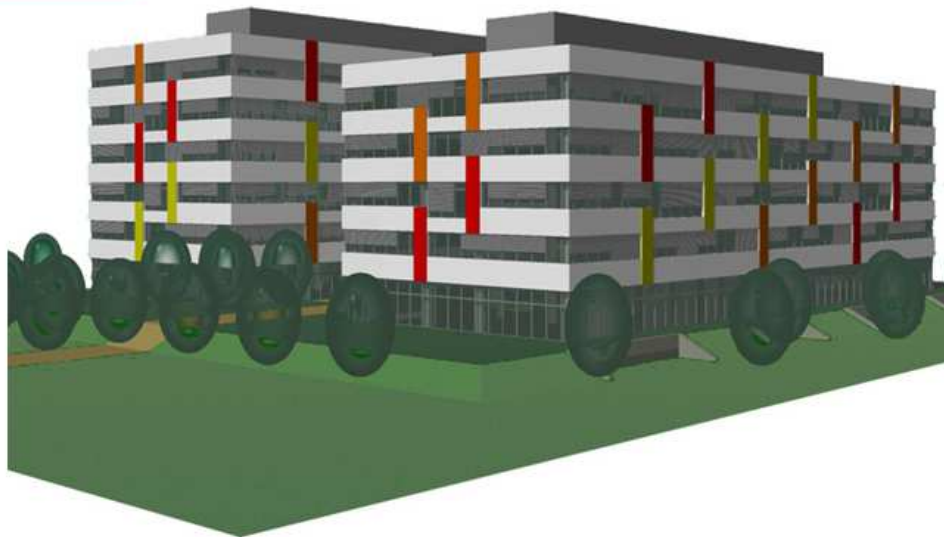
Červená = nepronajímatelné plochy

Oranžová = společné plochy

NÁJEMCE Č. 1...

Obrázek 10: Architektonická vizualizace pro budovu realizovanou podle osvědčené praxe

TYP. BEST

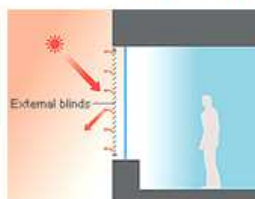


Obrázek 11: Základní charakteristiky budovy realizované podle osvědčené praxe

TYP. BEST

The Best Practice solution increased the quality standard and MEP system capacity and efficiency, and includes:

- Intelligent Lighting Control system
- Bike Parking in the Garage
- Extensive Exterior Sun-blinds
- Naturally Ventilated Car Parking
- Extra Parking: 1 space per 70m²
- Operable Windows
- Small amount of Green Roofing
- specification of Low VOC finishes



Legenda: řešení odpovídající osvědčené praxi představuje vyšší standard kvality a lepší kapacitu a efektivitu MEP systému. Zahrnuje:

- Inteligentní systém ovládání osvětlení
- Parkování pro kola v garáži
- Velkorysé externí žaluzie
- Přirozené větrání parkoviště
- Rozsáhlejší parkování: 1 místo na 70 m²
- Otevíratelná okna
- Malá zelená střecha
- Povrchové úpravy Low VOC

Obrázek 12: Architektonické specifikace pro šetrnou budovu

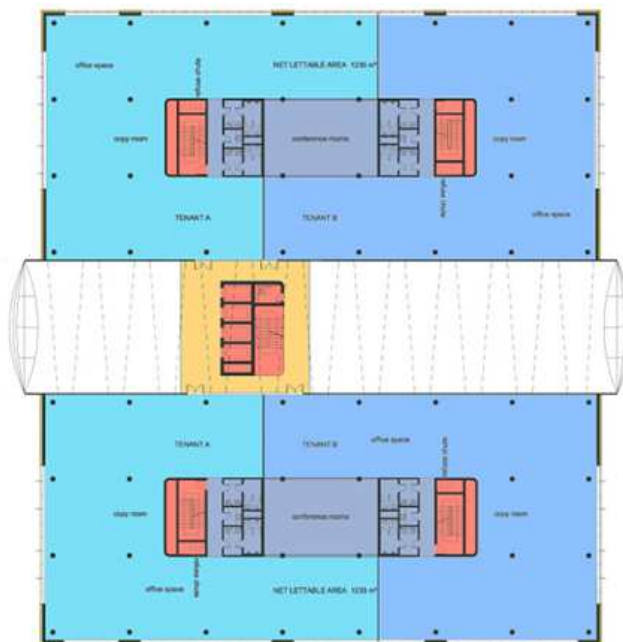
GREEN

The **GREEN BUILDING** solution is seen as the current trend where an **INTEGRATED DESIGN, REALIZATION, AND OPERATION** is used to deliver a more sustainable building, both from **ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC** perspectives. These buildings include interconnected design and system solutions to **IMPROVE EFFICIENCY AND VALUE** and often seek independent certifications verifying their sustainability.

Areas:

Typ. Floor; GIF: 3,100m² / NLA: 2,470m²

Total; GIF: 20,107m² / NLA: 13,581m²



Legenda: Řešení ve studii označované jako GREEN zastupuje moderní trendy, kde INTEGRACE PROJEKTOVÉ, REALIZAČNÍ A PROVOZNÍ FÁZE vede ke vzniku udržitelnější budovy ať už z ekologického nebo ekonomického hlediska. Architektonická a projektová řešení v těchto budovách ZVYŠUJÍ EFEKTIVITU PROVOZU A HODNOTU a často se ucházejí o nezávislou certifikaci, která potvrdí jejich kvalitu.

Plochy:

Typ. Podlaha; GIF: 3 100 m² / NLA: 2 470 m²

Celkem; GIF: 20 107 m² / NLA 13 581 m²

Barvy: modrá = pronajímatelné plochy

Červená = nepronajímatelné plochy

Oranžová = společné plochy

Obrázek 13: Architektonická vizualizace pro šetrnou budovu

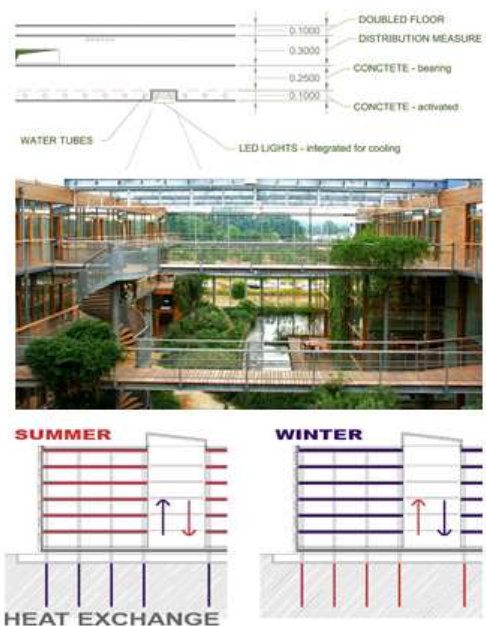


Obrázek 14: Základní charakteristiky šetrné budovy

GREEN

The Green Building solution exceeds the standard of both other projects, making building efficiency the priority, including:

- Activated Slab Heating & Cooling
- LED Lighting specified throughout
- Smart Building Management System
- Large Atrium with Passive Cooling
- Increased Bike Parking capacity
- Reduced Parking: 1 space per 100m²
- Intelligent Exterior Sun-louvers
- Thickened Exterior Insulation
- Increased amount of Green Roofing
- Ground-source Heat Exchange



Legenda: šetrná budova jde nad rámec standardů splněných u ostatních dvou typů, základním hlediskem je efektivita. Zahrnuje:

- *Deskové vytápění a chlazení*
- *Kompletní LED osvětlení*
- *Systém řízení provozu budovy SMART*
- *Velké atrium s pasivním chlazením*
- *Rozsáhlejší parkování pro kola*
- *Méně parkovišť pro auta: 1 místo na 100 m²*
- *Inteligentní externí žaluzie*
- *Silnější vrstva vnější izolace*
- *Rozsáhlejší zelená střecha*
- *Podzemní tepelný výměník*

2.8. Energetické modely

Pro získání údajů o energetické náročnosti byl každý archetyp modelován s pomocí specializovaného programu 'Energie 2009'. U všech modelů byly zadány stanovené architektonické a technické specifikace. Modelování prováděly hlavně MEP týmy, ovšem architektonické sekce úzce spolupracovaly s příslušnými technickými sekcemi, aby byla zajištěna přesnost a úplnost energetické simulace, zejména vstupů a výstupů.

Zvolené jednotkové vstupní hodnoty (Tabulka 3) např. tepelný zisk na osobu nebo rozloha skleněných ploch byly u všech archetypů stejné.

Tabulka 3: Zvolené vstupní hodnoty pro energetické modelování

Vstup	Jednotka	Hodnota
Vnitřní tepelné zisky	W/m2	
- Osoby		5,3
- Spotřebiče		15

- Osvětlení		7 (průměrná hodnota)
Osvětlení zapnuté	hodin	
- ve dne		2250
- v noci		250
Snížení - okenní rámy	bez jednotky	0,95
Teplotní parametry	°C	
- Topení		20
- Chlazení		26

Po získání prvních výsledků modelování byly projekty archetypů upraveny tak, aby bylo dosaženo údajů energetické spotřeby odpovídajících standardním datům z praxe pro jednotlivé archetypy. Byla použita metoda 'pokus omyl', kdy byly upravovány jednotlivé stavební prvky do chvíle, než vyšly realistické výsledky.

2.9. Ekonomické vyhodnocení

Po dokončení návrhů byly pro každý archetyp stanoveny náklady. Pozornost byla věnována dvěma druhům nákladů: stavebním a provozním. Stavební náklady vycházely z jednotkových cen za každou část projektu a zahrnovaly přímé i nepřímé náklady stavby. Použité hodnoty byly založeny na místních historických datech dostupných v databázích odborníků a v oborové praxi. Provozní náklady zahrnovaly

výdaje související se službami v budově, zajištěním teplé vody, vytápěním, větráním, chlazením a osvětlením. Konečné náklady byly následně porovnány mezi jednotlivými archetypy: celkové investiční náklady a roční provozní náklady.

Náklady stavby byly odvozeny s využitím informací, kterými disponovala pracovní skupina, a historických dat dostupných díky podobným realizovaným projektům administrativních budov. Jelikož jde o předběžnou analýzu vycházející z parametrických údajů, je nutné s výsledky zacházet opatrně a použít je spíše pro srovnání jednotlivých variant než jako určující absolutní hodnoty stavebních nákladů.

Nákladový model zahrnuje všechny přímé i nepřímé stavební náklady běžně uváděné v projektové dokumentaci.

Zejména obsahuje následující údaje:

- Náklady plánování a administrativy
- Náklady pořízení pozemku
- Platby odborníkům a náklady přípravy:
- Finanční náklady, úrok, platby za úvěry
- Zisk developera
- Právní služby
- Povolení
- Místní poplatky
- Movité zařízení a vybavení
- Likvidace nebezpečných materiálů
- Demolice a úpravy

- DPH
- Eskalace
- Rezervy
- Úprava interiéru pro nájemce

Použití nákladový model byl zpracován s použitím historických nákladů na hrubou podlažní plochu, které byly zaznamenány u podobných typů projektů. Hrubá podlažní plocha byla stanovena podle výkresů od architektonického týmu. Stavební náklady u jednotlivých archetypů byly stanoveny na základě jednotkových cen na hrubou podlažní plochu krát příslušná rozloha - jednoduchým výpočtem.

Jednotkové sazby byly dále upraveny u několika stavebních prvků tak, aby byl zohledněn různý rozsah prací u následujících položek:

- Parkoviště
- Plášť budovy
- Externí žaluzie
- Systémy osvětlení
- Systémy vzduchotechniky

Plánované náklady odrážejí současnou úroveň cen při zohlednění rozsahu a povahy projektu. Použité jednotkové ceny odpovídají tržním pro stanovený typ projektu, vycházející z veřejné soutěže na volném trhu, při minimálním počtu pěti nabídek s

odpovídajícím počtem subdodavatelů. Výsledný model nákladů platí pro projekty administrativních budov v Praze, region Česká republika.

Odhadované náklady byly stanoveny na základě těchto údajů:

- Zadání výzkumného projektu
- Souhrn udržitelných strategií
- Archetyp 1: Projekt dodržující základní požadavky
- Archetyp 2: Typický projekt realizovaný podle osvědčené praxe
- Archetyp 3: Projekt šetrné budovy
- Historické údaje o nákladech podobných typů projektů

Silné stránky a omezení

Tato metodika měla dva hlavní cíle: imitovat reálný proces projektování a kalkulace nákladů používaný v českém prostředí a zůstat jednoduchý a srozumitelný. Do procesu se zapojili profesionálové z oboru s vynikajícími odbornými znalostmi. Další silnou stránkou bylo využití dlouhodobých historických údajů o nákladech. Díky tomuto přístupu byly výstupy snadno pochopitelné hlavně pro cílové skupiny, formulované konkrétně pro český stavební trh s vysokou mírou spolehlivosti.

Studie ovšem čelila následujícím omezením:

- V České republice není k dispozici dostatečný počet kancelářských budov odpovídajících definovaným archetypům, takže práce vycházely z teoretických modelů.

- Použité modely reprezentují nejběžnější přístup ke kancelářským nemovitostem v ČR, nicméně v reálném životě jsou mezi jednotlivými projekty velké rozdíly, pokud jde o konkrétní specifikace.
- Zahrnutí omezeného počtu MEP řešení mohlo vést ke snížení vypovídací hodnoty výsledků.

3. VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky kalkulace nákladů jsou prezentovány a analyzovány níže. Analýza je rozdělená do čtyř kategorií: celkové skutečné náklady, odhadované provozní náklady, náklady vztažené k čisté pronajímatelné ploše a náklady vztažené k hrubé pronajímatelné ploše. Na základě výsledků studie a našeho hodnocení uvedených čtyř kategorií představujeme svůj názor na proveditelnost přechodu českého stavebního trhu na 'šetrný režim'. Veškeré náklady jsou vyjádřené v českých korunách.

3.1. Celkové náklady

Tyto údaje jsou uvedeny v souhrnném rozpisu celkových odhadovaných nákladů pro tři stanovené archetypy tak, jak je navrhly naše projektové týmy. Následující tabulky ukazují, v čem jsou si tři definované archetypy podobné a v čem se liší, pokud jde o rozlohy ploch. Je vhodné upozornit na to, že v zadání projektu byl požadavek na rozlohu čisté pronajímatelné plochy (NLA) 13 000 m². Záleželo do určité míry na rozhodnutí projektových týmů a technických požadavcích jejich architektonických a MEP řešení, a dále na přístupu k parkovišti, jaká bude nakonec celková rozloha ploch v budově, která se nejčastěji udává jako hrubá vnitřní plocha (GIFA). Je také zřejmé, že v důsledku 'udržitelnějšího' řešení u projektu GREEN, který zahrnuje méně parkovišť, vyšla o téměř 10% menší GIFA, což bude mít dopad na analýzu cen.

ROZLOHY PLOCH V BUDOVÁCH - PODLE PROJEKTŮ

DEFINICE PLOCH	Rozloha v metrech čtverečních (CODE) m2	Rozloha v metrech čtverečních (TYP. BEST) m2	Rozloha v metrech čtverečních (GREEN) m2

NLA	13 365	13 290	13 581
GIFA	22 097	22 569	20 107
GEFA	22 282	22 685	20 897

Při prohlížení kvalifikovaných odhadů nákladů níže je vhodné upozornit na několik důležitých zjištění. To hlavní je, že celkové náklady stavby u projektu GREEN jsou nejnižší, velmi blízké projektu CODE, zatímco TYP. BEST je zhruba o 7% nákladnější. Bližším pohledem na čísla zjistíme, že v několika uvedených kategoriích nákladů existují výrazné rozdíly. Pokud jde o podzemí, omezení plochy parkoviště v projektu GREEN vedlo k významnému snížení stavebních nákladů. V kategorii FFE projekt GREEN značně převyšuje náklady ostatních budov v důsledku integrace několika složitějších a modernějších technických řešení, například automatických externích žaluzií. Je také patrný měřitelný rozdíl mezi projekty CODE a TYP. BEST v důsledku specifikací vyžadujících vyšší kvalitu. Tato souvislost se opakuje i v kategorii Služby, kde vidíme lineárnější nárůst u všech archetypů, jelikož složitější systémy MEP v budovách splňujících vyšší standardy znamenají vyšší stavební náklady. Zřetelné je také snížení ve skupině externích prací, kde nižší objem zemních a terénních prací u šetrného GREEN projektu spolu s odstraněním systému umělého zavlažování vedly ke snížení nákladů stavby.

ODHADY NÁKLADŮ STAVEBNÍCH PRACÍ - PODLE KALKULACÍ

KATEGORIE NÁKLADŮ / STAVEBNÍ ČÁST	CELKOVÉ NÁKLADY NA STAVEBNÍ ČÁST (CODE)	CELKOVÉ NÁKLADY NA STAVEBNÍ ČÁST (TYP.	CELKOVÉ NÁKLADY NA STAVEBNÍ ČÁST
-----------------------------------	--	---	---

	V Kč	BEST) V Kč	(GREEN) V Kč
PODZEMNÍ ČÁST	75 127 200	72 908 250	45 917 550
NADZEMNÍ ČÁST	170 374 990	182 208 400	155 095 550
VNITŘNÍ PRÁCE	38 275 940	37 615 250	39 678 480
ZAŘÍZENÍ A VYBAVENÍ BUDOV (FFE)	905 000	1 205 000	9 673 000
SLUŽBY	103 389 780	119 480 700	136 823 876
VNĚJŠÍ PRÁCE	4 143 740	4 167 700	2 782 140
NÁVRHY OD GENERÁLNÍCH DODAVATELŮ	15 688 666	16 703 412	15 598 824
CELKEM: ODHAD NÁKLADŮ STAVEBNÍCH PRACÍ (A)	407 905 316	434 288 712	405 569 420
Čistý rozdíl oproti GREEN	+0,58%	+7,08%	

3.2. Provozní náklady

Při analýze předpokládané spotřeby energií u tří definovaných archetypů, která vycházela z energetických modelů, jsou vysoké úspory provozních nákladů u projektu GREEN více než zřejmé. Použitím modernějších a někdy dokonce jednodušších systémů MEP a efektivnější izolací pláště budovy projekt GREEN dosáhl značného snížení energetické náročnosti. Projekt GREEN dosáhl snížení spotřeby energie na

vytápění a chlazení o 20-50% ve srovnání s ostatními projekty, u ohřevu teplé vody o 80% a u osvětlení o 45-55%. Dokonce i při započítání stejné výše očekávané spotřeby ze strany nájemců / uživatelů u všech tří projektů, která může činit i více než 35% celkové spotřeby energie v budově, projekt GREEN stále vykazoval dramaticky nižší očekávanou roční spotřebu.

OČEKÁVANÉ ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY - ENERGIE

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIÍ	CELKOVÉ NÁKLADY (CODE) V KČ	CELKOVÉ NÁKLADY (TYP. BEST) V KČ	CELKOVÉ NÁKLADY (GREEN) V KČ
CELKEM: ELEKTŘINA A PLYN	3 638 252	3 719 910	2 467 127
Roční rozdíl nákladů oproti GREEN	+1 171 125	+1 252 783	
Čistý rozdíl oproti GREEN	+47,47%	+50,78%	

3.3. Relativní náklady poměřované vůči GIFA

Tradiční analýza nákladů u tří zkoumaných projektů s použitím oblíbeného měřítka poměru nákladů vůči rozloze hrubé plochy (náklady/GIFA v m²) odhaluje kořeny předsudků proti šetrným budovám, které na realitním trhu panují. Níže uvedené údaje ukazují poměrně lineární vztah mezi tím, co je vnímáno jako nejnížší přijatelný standard u projektu CODE, přes TYP. BEST až po nejkvalitnější projekt GREEN. Úspora nákladů ve výši 4,5-8,5% u dvou ostatních archetypů podporuje názor, že čím je architektonické a technické řešení komplexnější a modernější, tím vyšší jsou s tím související stavební náklady. Další, co stojí za zmínku - a co vede k nižším celkovým

nákladům uvedeným výše a nižším nákladům na m² NLA – je skutečnost, že zatímco skutečná rozloha GIFA u projektů CODE a TYP. BEST je velmi blízko běžné hodnotě 22 000 m², projekt GREEN splnil zadání při výrazně menší rozloze (GIFA).

RELATIVNÍ NÁKLADY POMĚŘOVANÉ VŮČI GIFA (22 000 M²)

DEFINICE PLOCH	Rozloha v metrech čtverečních (CODE) m ²	Rozloha v metrech čtverečních (TYP. BEST) m ²	Rozloha v metrech čtverečních (GREEN) m ²
Výsledná GIFA	22 097	22 569	20 107
Cílová GIFA	22 000	22 000	22 000
Odchylka od cíle	0,44%	2,59%	-8,60%
ODHAD NÁKLAD VŮČI CÍLOVÉ HODNOTĚ GIFA			
Čistý rozdíl oproti GREEN	-8,48%	-4,60%	
NÁKLADY NA M ² GIFA	18 460	19 243	20 171

3.4. Relativní náklady poměřované vůči NLA v zadání

Tyto údaje nám přinášejí důležitý úhel pohledu na skutečnou hodnotu udržitelných řešení a na reálnou praxi šetrných budov. Tradiční odhady a srovnání nákladů

developerských projektů vůči daným veličinám často vycházejí z poměru nákladů na čtvereční metr hrubé plochy (náklady/m² GIFA), jenže tato analýza pomíjí jednu důležitou skutečnost. Jelikož projekt GREEN splnil zadání studie při menší rozloze parkoviště, jeho hodnota GIFA je zřetelně odlišná. V zadání byla čistá pronajímatelná plocha (NLA), od které se odvíjejí budoucí příjmy majitele nemovitosti, a tak zde uvádíme jeden méně tradiční pohled na poměr nákladů na metr čtvereční (náklady/m² NLA), aby tento vztah byl lépe srozumitelný.

Zde se dostáváme k vysvětlení, jak a proč projekt GREEN znamená ve skutečnosti nižší celkové stavební náklady přesto, že zahrnuje mnohem komplexnější a modernější technické systémy. Celkové náklady stavby byly porovnány na základě poměru k dosažené NLA. Je zřejmé, že každý ze tří projektů dosáhl o něco větší NLA, než která byla v zadání, vždy zhruba o 2%.

Jakkoli je projekt GREEN nákladnější měřeno na m² GIFA, jak uvádíme výše, tím, že pro splnění zadání klienta potřebuje menší celkovou rozlohu je hodnota nákladů měřených vůči m² NLA evidentně nejnižší ze všech tří projektů.

RELATIVNÍ NÁKLADY POMĚŘOVANÉ VŮČI 13 000 M² NLA V ZADÁNÍ

DEFINICE PLOCH	Rozloha v metrech čtverečních (CODE) m2	Rozloha v metrech čtverečních (TYP. BEST) m2	Rozloha v metrech čtverečních (GREEN) m2
Výsledná NLA	13 365	13 290	13 581
NLA v zadání	13 000	13 000	13 000
Odchylka oproti zadání	2,81%	2,23%	4,47%

ODHAD RELATIVNÍCH NÁKLADŮ VŮČI NLA V ZADÁNÍ			
Čistý rozdíl oproti GREEN	+6,60%	+9,43%	
NÁKLADY NA M ² NLA	30 520	32 678	29 863

4. ZÁVĚR

Naše studie jasně prokázala, že stavba šetrné budovy je určitě v reálných možnostech developerů, protože stavební náklady odpovídají variantě minimalistických projektů i těch, které vycházejí z osvědčené místní praxe, nebo jsou dokonce nižší. Mnoho klíčových hráčů na našem trhu a v našem oboru obecně se domnívá, že šetrné stavebnictví je neúměrně nákladné; je ovšem třeba pochopit, že udržitelné stavební projekty na komerční bázi ve světě běžně fungují, a že je možné realizovat je i v České republice.

Od samého počátku této iniciativy bylo cílem naší studie přesně stanovit odhadované náklady stavby komerčně zajímavé šetrné budovy ve srovnání s developerskými projekty, které jsou v místě běžné. Srovnáním nákladů vynaložených v rámci dvou nejběžnějších kategorií - tedy projektů, které dodržují jen minimální předpisem stanovené požadavky, a staveb vyšší úrovně, realizovaných podle místní osvědčené praxe - jsme dokázali na konkrétních číslech, jaké výsledky má udržitelné řešení.

Výstupy naší studie jasně potvrzují, že šetrné stavebnictví je finančně dostupné, je ale na místě poznamenat, že naše zjištění jsou do určité míry ovlivněna omezeními příslušných analýz. Protože v České republice nebyl realizován statisticky dostatečný počet administrativních budov, které by odpovídaly našim třem definovaným archetypům tak, abychom použili reálné náklady na jejich stavbu, naše studie musela vycházet z teoretických modelů. Zmíněné archetypy také reprezentují jen jeden, i když velmi rozšířený druh staveb a v ČR nejběžnější přístup k projektování administrativních budov, v reálném životě ovšem existuje značná diverzita zadání a specifikací mezi konkrétními projekty na realitním trhu. Tím, že jsme zvolili jeden scénář řešení MEP u našeho projektu GREEN, jsme možná omezili vlastní možnost prokázat použitelnost udržitelných staveb nad rámec výše uvedeného.

Náš tým architektů a stavebních inženýrů spolupracoval s odborníky na výpočet nákladů, dodavateli a znalci realitního trhu s cílem stanovit náklady stavby a provozu

tří navržených budov. Když jsme prověřovali roční spotřebu energií u každého projektu, došli jsme přesně k tomu, co jsme očekávali - podobné výsledky u typu CODE a TYP. BEST, zatímco byla zaznamenána úspora téměř 50% u projektu GREEN, tedy ve finančním vyjádření ročně přes 1 milion korun.

Na druhé straně při analýze celkových stavebních nákladů nás čekalo malé překvapení. Celkové náklady stavby u projektu GREEN totiž byly nakonec nejnižší, velmi blízké projektu CODE (asi o 0,5% nižší). Projekt TYP. BEST byl o 7,0% dražší než oba výše uvedené. Při bližším zkoumání ovšem vidíme, že náklady na metr čtvereční (GIFA) vykazují spíše lineární závislost, která více odpovídá běžným představám o nákladech na tyto typy budov. U projektu GREEN byly náklady 20 200 Kč/m²; u TYP. BEST činily 19 200 Kč/m² při 4,6% úspoře; a u typu CODE byly 18 500 Kč/m² při 8,5% úspoře vůči variantě GREEN.

Tato tradiční analýza sice potvrzuje některé oborové předsudky, ale ignoruje jeden velmi důležitý fakt - v zadání byla uvedena stanovená rozloha čisté pronajímatelné plochy (NLA). Tím, že udržitelný přístup klientovi umožnil výhodnější řešení při respektování jeho požadavku na NLA, které povede k vytvoření menší rozlohy nepronajímatelných ploch, výsledkem projektu GREEN byla budova, která vyhovovala požadavkům klienta při celkové ploše o 10% menší - jinými slovy bez rozlehlé a nákladné části podzemního parkoviště díky blízkosti pozemku k veřejné dopravě. Projekt GREEN dále omezil náklady v důsledku využití fasády s menší plochou skel (tedy méně nákladné varianty), což pomohlo kompenzovat vyšší náklady na MEP systém - díky těmto úsporám prvotních nákladů projekt šetří peníze vynaložené celkem na stavbu přesto, že náklady na metr čtvereční jsou u této budovy vyšší než u ostatních projektů.

Tato podrobná analýza ukazuje, že využitím integrovaného procesu projektování a aplikací 'šetrného' přístupu od samého začátku projektové přípravy je možné postavit kvalitnější budovu s nižšími náklady v porovnání s osvědčenou praxí, ale dokonce i s výsledkem minimalistického přístupu. Je pravda, že technologie,

projektová odbornost a zkušenosti s udržitelností staveb v českém prostředí komerčního realitního trhu dosud nedospěly na úroveň, kam se mezinárodní 'osvědčená praxe' dostala za posledních 15 let, nicméně je zřejmé, že investice do šetrnějších projektů nemusejí být nutně vyšší, a určitě sebou nesou potenciál velmi příjemné návratnosti.

4.1. Další studie

Když jsme zhodnotili výsledky našich šetření, došli jsme k dvěma tématům, která si vyžadují další výzkum. Zaprvé v důsledku různých omezení aplikovaných v naší studii jsme nebyli schopni dostatečně vyhodnotit dopad na náklady související s mnoha inovativními a potenciálně výrazně efektivnějšími MEP systémy. Použitím dvou archetypů, které využívají technická řešení běžná v současných projektech, náš projekt GREEN měl k dispozici jen jeden MEP systém, a jelikož cílem bylo ukázat na srovnatelnost nákladů u nových a tradičních projektů, nemohli jsme volit nic, co by výrazně navýšilo celkové náklady, přestože by také došlo k citelnému snížení energetické náročnosti a prodloužení životnosti. Další studie používání jiných MEP systémů, které na jiných trzích prokázaly svoji efektivitu a komerční úspěšnost, a způsobu jejich aplikace v ČR, by poskytla nejen užitečný zdroj informací pro místní developerské týmy, ale mohla by i spustit debatu o tom, jak nejlépe zavádět inovativní systémy a řešení na náš trh.

Zadruhé by bylo vhodné provést analýzu dopadu nákladů jednotlivých dostupných systémů. Pochopení všech vzájemných souvislostí různých systémů a charakteristik efektivního provozu šetrných budov a toho, jak by měly ovlivňovat projektování budov od samého počátku má zásadní důležitost, a na místním trhu je velká poptávka po seriózním srovnání výhod různých dostupných inovativních systémů. Taková studie by byla poměrně komplikovaná, pokud by měla splňovat nároky na konzistenci a spolehlivost, nicméně tyto překážky určitě je možné překonat kvalitním plánováním její realizace. Pokud jde o postupnou transformaci, ke které v současné

době dochází na českém trhu, jedná se hlavně o projekty realizované již mnoho let, upravované až v posledních fázích projektové přípravy tak, aby splňovaly i některé udržitelné strategie. Proto by velmi pomohlo mít k dispozici spolehlivý materiál, který by umožnil stanovit náklady a návratnost investice v případě, že se developer rozhodne použít takové technologie, jako např. zelené střechy, fotovoltaické stanice, dobíjecí stanice pro elektromobily, sběr dešťové vody používané v budovách jako užitková voda, nebo VZT systémy umožňující měnit objem vzduchu apod. I kdyby kvůli ničemu jinému, než aby ukázala dopad vzájemných souvislostí různých systémů a komplikovanost porovnávání udržitelných strategií vůči konvenčním řešením, taková iniciativa by určitě vyvolala potřebu další a podrobnější studie, která by se zaměřila výhradně na český trh a poskytla by cenné informace.

POUŽITÉ ZDROJE

Cadman, D., 2000. Začarovaný kruh vzájemného obviňování. Citováno v Keeping, M. 2000, A co poptávka? Mají investoři zájem o udržitelné stavby? Londýn: RICS.

Davis Langdon, 2007. Náklady na šetrné budovy v novém světle: nový pohled na proveditelnost a dopady udržitelných návrhů na celkové náklady s přihlédnutím k jejich šíření na trhu [online] USA Rada pro šetrné budovy. K dispozici na adrese: <http://www.davislangdon.com/upload/images/publications/USA/The%20Cost%20of%20Green%20Revisited.pdf> Přístup dne 26. května 2010

Davis Langdon, 2004. Kalkulace šetrných nákladů: komplexní metodika stanovení nákladů a sestavení rozpočtu [online] USA Rada pro šetrné budovy. K dispozici na adrese: http://www.usgbc.org/Docs/Resources/Cost_of_Green_Full.pdf Přístup dne 26. května 2010

Eichholtz, P., Kok, N., Quigley, J. 2009. Děláme dobře, když činíme dobro? Šetrné administrativní budovy [online] Berkeley: Kalifornská univerzita K dispozici na adrese: http://urbanpolicy.berkeley.edu/pdf/EKQ_green_buildings_JMQ_081709.pdf [Přístup 13. října 2010].

Fuerst, F., McAllister, P. 2008. Šetrný humbuk nebo šetrná realita? Měření dopadů certifikace energetickém náročnosti na hodnotu kancelářských nemovitostí [online] Reading: Univerzita v Readingu. K dispozici na adrese: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1140409 [23. září 2009].

Kats, G. et al. 2003. Šetrné budovy - náklady a finanční výhody Zpráva pro Kalifornskou pracovní skupinu pro udržitelné stavebnictví [online]] USA Rada pro šetrné budovy. K dispozici na adrese: <http://www.usgbc.org/Docs/News/News477.pdf> [7. dubna 2010].

BIBLIOGRAFIE

Dixon, T. 2011. RICS Green Gauge Study 2010: RICS Members and the Sustainability Agenda. [online] London: RICS. K dispozici na adrese: <http://www.rics.org/uk/knowledge/research/research-reports/rics-green-gauge-2010-rics-members-and-the-sustainability-agenda/> [27. září 2011].

DTZ, 2011. Insight Green Offices Prague. [online] DTZ. K dispozici na adrese: <http://old.czgbc.org/DTZ%20Insight%20Green%20Offices%20Prague.pdf> [Přístup 23. září 2011].

McGraw-Hill Construction. 2012. World Green Building Trends: Business Benefits Driving New and Retrofit Market Opportunities in over 60 Countries. [online] McGraw-Hill Construction. K dispozici na adrese: http://www.businessimmo.com/system/datas/29813/original/worldgreentrends_keyfindings1113_fi nal.pdf?1353341163 [Přístup 9. ledna 2013].

RICS. 2011. Going for Green: Sustainable Building Certification Statistics Europe. [online] London: RICS. K dispozici na adrese: <http://www.buildinggreen.net/assets/cms/File/NEW/Sustainable%20rating-2011%281%29.pdf> [23. září 2011].

USGBC. 2012. K dispozici na adrese: <http://www.gbci.org/main-nav/building-certification/registered-project-list.aspx> [