



Re-Co

Re-Commissioning



ZPŮSOB JAK ZAČÍT





<http://www.re-co.eu>



Obsah

ÚVOD	3
SLYŠELI JSTE UŽ NĚKDY O RE-COMMISSIONINGU?	4
CO JE RE-COMMISSIONING?	6
PROČ RE-COMMISSIONING?	10
PERSPEKTIVY Re-Co	14
STRUČNÝ PŘEHLED PILOTNÍCH PROJEKTŮ Re-Co	15
Technická optimalizace a motivace uživatelů se navzájem podporují – a jejich spojení je víc než jen součet částí	18
Zkušenosti expertů v kombinaci s interním know-how vedou k optimálnímu energeticky efektivnímu účinku	19
Re-commissioning uspořil přes 16% nákladů na energii	20
Re-commissioning pro lepší pohodu a nižší náklady na energii	21
Re-commissioning naTU Braunschweig	22
Když to není potřeba, vypínejte!	23
Ústřední nemocnice Seinäjoki	24
Optimalizace spotřeby energie ve veřejném zdravotním středisku Zagreb Centar	25
Týmová práce vedla k velkému úspěchu	26
Ve vídeňské Nemocnici Srdce Ježíšova stále existuje potenciál Re-Co	27
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně – Energetické úspory v budově rektorátu	28
Široké spektrum opatření zvyšuje úspory a uvědomění	29
Velké úspory energie, docílené adaptací systému řízení budovy	30
PROJEKT Re-Co	31
PARTNEŘI PROJEKTU Re-Co	32



Ediční informace

Projekt Re-Co: Snižování nákladů na energie prostřednictvím optimalizace stávajících technologických systémů budov a uživatelského chování v existujících nebytových budovách, zejména ve zdravotnickém sektoru, na univerzitách a v kancelářských budovách. Projekt je podpořen programem Evropské komise Intelligent Energy Europe Programme (IEE) (IEE/10/328/SI2.589423).

Editor Jožef Stefan Institute, Energy Efficiency Centre, Slovenia (www.rcp.ijs.si/ceu)

Design/Layout Meta Žebre for Schwarz Print, d. o. o., Slovenia

Datum květen 2014

Více podrobností o projektu Re-Co je k dispozici na: www.re-co.eu a u koordinátorů projektu v Graz Energy Agency (www.grazer-ea.at) v Rakousku.

Zodpovědnost za obsah této publikace je zcela v rukou jejích autorů. Nemusí nezbytně odrážet názory Evropské Unie. Ani EACI, ani Evropská komise nenesou zodpovědnost za jakékoli použití informací zde obsažených.

Všechna práva vyhrazena. Kopírování je povoleno pod podmínkou uvedení zdroje. Za správnost obsahu se neručí. Vydavatel i autoři se zříkají jakékoli zodpovědnosti.



Úvod



Vážení čtenáři,

re-commissioning (Re-Co) je systematická metoda, jejíž pomocí lze dosáhnout energetické efektivity. Jejím prvním krokem je energetický audit, po němž následuje implementace potřebných opatření, jež byla během auditu identifikována. Důležitým aspektem tohoto přístupu je skutečnost, že zmíněná opatření nevyžadují velké investice – jsou založena zejména na inteligentních řešeních, managementu vnitřní změny a specifických znalostech.

Metoda Re-Co se zaměřuje na stávající systémy technického zařízení budov a jejich fungování, postupy jejich údržby a jejich interakci s uživateli budov. Za účelem dosažení žádoucích úprav jejich fungování jsou identifikována a zaváděna zlepšující opatření, a následně mechanismy zajišťující jejich řízení a kvalitu. Zde má zásadní důležitost interdisciplinární perspektiva: kromě technických stránek se zkoumají a zvažují také ekonomické, finanční, organizační a právní aspekty. Koncept Re-Co bývá typicky aplikován u stávajících komplexních technologií zařízení budov, jako jsou řídicí systémy vytápění a klimatizace (HVAC), systémy řízení, elektřiny nebo stlačeného vzduchu. Lze jej realizovat samostatným postupem provozovatele budovy, nebo pomocí externích konzultantů (outsourcing), anebo se může jednat o kombinaci obou, nastavenou dle potřeb konkrétního projektu.

Během posledních tří let konsorcium Re-Co analyzovalo koncept re-commissioningu a zkoumalo, jaké jsou možnosti jeho aplikace, jaké jsou jeho nevhodnější nástroje a neefektivnější opatření. Prováděl se základní výzkum, jehož cílem bylo definovat proces a vhodné nástroje, a také shromáždit cenné a nezbytné dokumenty a směrnice. Tyto informace byly následně shrnuty do podoby příručky.

V rámci projektu Re-Co došlo k aplikaci tohoto konceptu a s ním spojených nástrojů v rámci 14 pilotních projektů napříč Evropou, aby se prokázala jeho proveditelnost. Silný důraz byl kladen na nemocnice, neboť představují výsostný příklad budov s komplexním technickým zařízením, a dále především na univerzitní budovy. Projektovému týmu se podařilo v praxi prokázat, že lze reálně dosáhnout konečné úspory energie v rozsahu 10-15 %, přičemž doba návratnosti investic do realizovaných opatření nepřesahuje 1 rok.

Konsorcium Re-Co se skládá z deseti společností z osmi různých zemí, z nichž každou tvoří tým techniků, ekonomů a specialistů na komunikaci. Díky tomu bylo možné diskutovat o všech aspektech projektu Re-Co (proveditelnost, ziskovost, image) a integrovat je do podoby jediného soudržného a pevného konceptu.

Využijte prosím tuto brožuru k tomu, abyste se více dozvěděli o metodě re-commissioningu, o možnostech energetických úspor, jichž lze pomocí její aplikace dosáhnout, a o jejích vyhlídkách do budoucna.

Přeji vám všem, aby vám přístup Re-Co přinesl hodně úspěchů!

Boris Papousek
Graz Energy Agency
Kordinátor projektu Re-Co



Slyšeli jste už někdy o re-commissioningu?

Více než dvě třetiny respondentů, kteří se zúčastnili našeho malého průzkumu trhu zaměřeného na re-commissioning, na tuto otázku odpověděly záporně. Tak tedy: re- (či retro-) commissioning je systémový přístup zaměřený na snížení spotřeby energie a nákladů na ni, a to bez vynaložení velkých investic, čistě prostřednictvím optimalizace stávajícího technického zařízení budov a změn v chování jejich uživatelů. Re-commissioning (Re-Co) vám může pomoci zvýšit zisk, přinést komparativní výhodu a vylepšit pracovní prostředí i pověst vaší organizace. Jste nyní více v obraze?

ENERGETICKÁ EFEKTIVITA OBECNĚ

Většina ze 176 respondentů našeho průzkumu, pocházejících z 8 různých zemí, působí na poli zdravotnictví (35 %), a dále v oblasti vzdělávání (18 %) a soukromých službách (15 %). Je zajímavé, že zúčastněné organizace, z nichž téměř dvě třetiny se nacházejí ve veřejném vlastnictví, považují energetickou efektivitu za vysoce či extrémně důležitou. Přibližně dvě třetiny organizací, jež se na průzkumu podílely, si již stanovily cíle v oblasti energetické efektivity, a polovina z nich již na tomto poli realizovala několik projektů.

Podle průzkumu je největší obecné očekávání vkládané do projektů energetické efektivity následující: snížení nákladů na energie a redukce jejich spotřeby. Nejdůležitější překážky, které realizaci energeticky efektivních projektů brání, naopak jsou: nedostatek finančních prostředků a nedostatek času na straně technické obsluhy.

RE-COMMISSIONING

Podobně jako u projektů energetické efektivity obecně, i v případě re-commissioningových projektů jsou hlavními

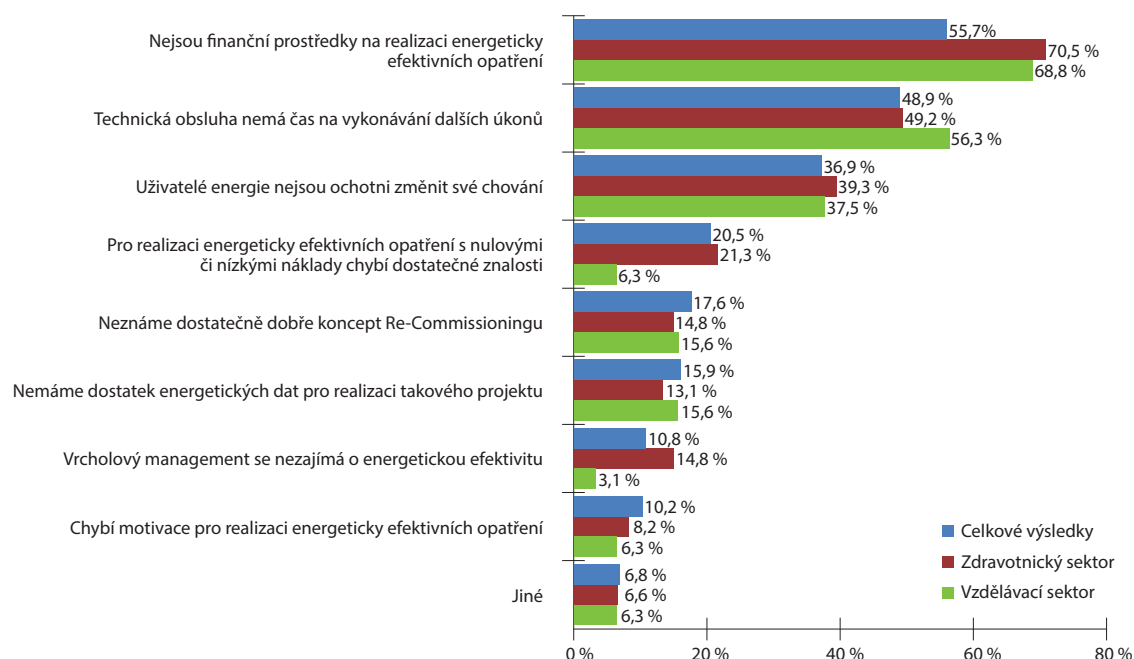
cíli jejich realizace úspory nákladů na energie a snížení jejich spotřeby, což uvedlo 69 % dotázaných. Za nejčastější překážku jejich zavedení byl označen nedostatek finančních prostředků, (viz Obrázek 1), v sektorech zdravotnictví a vzdělávání považovaný za ještě důležitější, než v rámci celkových výsledků průzkumu.

Za zdaleka nejdůležitější téma, jež by re-commissioningové projekty měly řešit, bylo označeno snížení nákladů na energie a redukce jejich spotřeby (87 %), následováno zlepšováním chování uživatelů energie (39 %) a optimalizací fungování stávajícího technického zařízení budov (36 %). Za oblasti s největším potenciálem energetických úspor při realizaci re-commissioningových projektů označili respondenti chování uživatelů (54 %), vytápění (50 %), chlazení (43 %) a ventilaci (40 %).

Klíčovou osobou při rozhodování o tom, zda realizovat nějaký re-commissioningový projekt či nikoli, je ve 43 % organizací generální ředitel, následován technickým ředitelem (14 %). A jaké jsou nejdůležitější faktory ovlivňující rozhodnutí o realizaci projektů Re-Co? Za hlavní byly označeny tyto dva: očekávané snížení spotřeby energie a nákladů na ni a cena projektu.

Z několika důvodů – především kvůli snížení nákladů na energie a jejich spotřeby, dlouhodobé důležitosti tématu a souladu s cíli organizace (viz Obrázek 2) – by 79 % všech respondentů doporučilo realizaci re-commissioningového projektu osobě, která v jejich organizaci o těchto věcech rozhoduje. Téměř dvě třetiny z nich by takový projekt realizovaly ve spolupráci s externími konzultanty, a dalších 12 % by zvolilo úplný outsourcing.

Obrázek 1:
Hlavní obtíže spojené s realizací projektů Re-Co





Je zajímavé, že některé organizace by se pro re-commissioning nerozhodly, protože už samy podobné projekty realizují, zatímco jiné organizace mají navzdory tomuto faktu stále zájem o pohled zvenčí na vlastní energetický systém.

A TEĎ, PROČ VYUŽÍT RE-COMMISSIONING?

Ptáte se teď sami sebe, zda by re-commissioning mohl být tím pravým řešením také pro Vás? Dovolte, abychom Vám pomohli tuto otázku zodpovědět.

- > Re-commissioning snižuje spotřebu energie a náklady na ni prostřednictvím aplikace opatření s nulovými či nízkými náklady. Pilotní projekty Re-Co ukazují, že je realistické očekávat úsporu energie ve výši 10 %.
- > Re-commissioning je mnohem víc, než jen energetický audit, neboť opatření s nulovými či nízkými náklady jsou v jeho rámci nejen identifikována, nýbrž i implementována.
- > Re-commissioning lze využít v případech, u nichž z různých důvodů není možné aplikovat Energetické služby se zaručeným výsledkem (Energy Performance Contracting – EPC).
- > Re-commissioning může – pomocí dosažených energetických úspor na jedné straně a identifikací žádoucích investičních opatření během procesu Re-Co na straně druhé – otevřít dveře pro investice do energetické efektivity v případech, kde aktuálně chybí peníze či ochota investovat do nových zařízení.
- > Re-commissioning je vhodný pro budovy s komplexním technickým a přístrojovým zařízením, a to včetně těch, jež vyžadují vysokou úroveň bezpečnosti provozu (např. nemocnice). Je rovněž snadné jej realizovat v rámci běžného provozu.

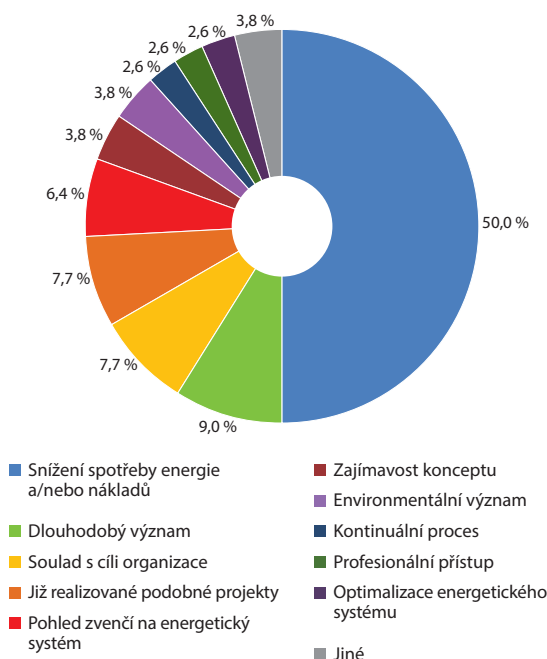


- > Re-commissioning může (a měl by) být realizován ve spolupráci s místním technickým personálem, který tak může čerpat z odbornosti, znalostí a zkušeností externího partnera. Re-commissioningové projekty se rovněž šíjí na míru tak, aby odpovídaly úrovni odborných znalostí místního personálu.
- > Re-commissioningové služby lze přizpůsobit individuálním potřebám daného klienta (snížení spotřeby energie a nákladů na ni, zlepšení kvality prostředí v budově, zlepšení pracovních podmínek apod.).
- > Re-commissioning lze pojmout jako přípravu na zavedení nějakého systému managementu hospodaření s energií (např. ISO 50001).
- > Re-commissioning je zásadní provést po vysoce kvalitní tepelné rekonstrukci. Pouze re-commissioning systémů technického vybavení budov a jejich využívání může zajistit realizaci úplného úsporného potenciálu a přínosů takové rekonstrukce.

Stále se ptáte, zda to můžete provést? Ano, můžete! A my jsme tu, abychom Vám s tím pomohli.

Obrázek 2

Důvody pro doporučení re-commissioningového projektu



KLÍČOVÉ VÝSLEDKY ANALÝZY PRŮZKUMU TRHU RE-CO

Přístup re-commissioningu není obecně znám. Nicméně se zdá, že některé organizace již realizují podobné projekty.

Zásadní rozhodnutí ohledně re-commissioningových projektů obvykle činí vrcholový management.

Nejdůležitější faktory ovlivňující rozhodnutí ohledně realizace re-commissioningových projektů jsou: očekávané snížení spotřeby energie a nákladů na ni a cena projektu.

Hlavní překážky, které realizaci re-commissioningových projektů brání, jsou: nedostatek finančních prostředků, nedostatek času na straně technické obsluhy a neochota uživatelů energie změnit své chování.

Hlavní oblasti, na něž by se re-commissioning měl zaměřit, jsou: chování uživatelů, vytápění, chlazení, ventilace a pláště budov.

Re-commissioning – nízké investice pro dosažení vysoké úspory energie – můžeme chápat jako jeden ze způsobů, jak v rámci organizace stimulovat aktivaci potenciálu energetické efektivity.



Co je re-commissioning?

DEFINICE

Re-commissioning je systematický přístup, který zkoumá stávající vybavení budov, jejich provoz a procedury údržby a interakce s uživateli těchto budov. Re-commissioningová opatření:

- > v typickém případě generují snížení nákladů na energii ve výši 5–15 %;

- > vyžadují pouze energeticky efektivní opatření s nulovými či nízkými náklady;
- > jsou aplikována v rámci stávajícího vybavení budov;
- > mohou být implementována samostatným postupem provozovatele budovy, pomocí outsourcingu, anebo prostřednictvím kombinace obou těchto přístupů.

PROCES

Proces re-commissioningu zahrnuje čtyři základní úlohy, které shrnuje Schéma 3.

Obrázek 3
Čtyři základní úlohy obsažené v procesu re-commissioningu



ÚLOHA 1

CÍLE

Mobilizace účastníků a definice projektu představují pro re-commissioning klíčové počáteční kroky, které jsou prováděny ve spolupráci re-commissioningového konzultanta a klienta, aby se zajistilo dosažení jasné definice a pochopení projektu na straně všech účastníků.

Pokud rozjíte re-commissioningový projekt, ujistěte se, že má osobní podporu na úrovni vyššího managementu. Obecně je třeba mít na zřeteli, že komunikace je možná ten vůbec nejkritičtější faktor úspěchu re-commissioningového projektu. Interní průzkum u 9 projektových partnerů projektu Re-Co ukázal, že 8 z nich vyhodnotilo důležitost komunikace s uživateli a klienty v rámci svých re-commissioningových projektů jako 'velmi vysokou'. Zároveň pro většinu z nich tato komunikace představovala výzvu.

Nejdůležitější formální výstupy této úlohy jsou následující:

- > seznam mobilizovaných účastníků;
- > seznam strategických cílů;
- > seznam vybraných budov;
- > seznam klíčových ukazatelů výkonnosti (Key Performance Indicators – KPIs).





ÚLOHA 2

AUDIT

V rámci této úlohy Re-Co konzultant zkoumá areál budov, identifikuje oblasti s vysokým potenciálem a definuje specifická zlepšující opatření a plán jejich implementace. Klient obdrží jasnou kalkulaci nákladů a přínosů každého opatření, aby rozhodl o jejich implementaci. Příklad 1 popisuje, jak detailní energetický audit nemocnice vedl k sadě rentabilních Re-Co opatření, jež v konečném důsledku přinesla úsporu tepla a elektřiny ve výši 8 %.

Nejdůležitější formální výstupy této úlohy jsou následující:

- > seznam možných opatření;
- > krátký seznam možných opatření;
- > vyhodnocení opatření;
- > seznam opatření, jež mají být implementována.



PŘÍKLAD 1

„ Jak detailní audit budovy a zapojení technického personálu vedly k volbě rentabilních re-commissioningových opatření “

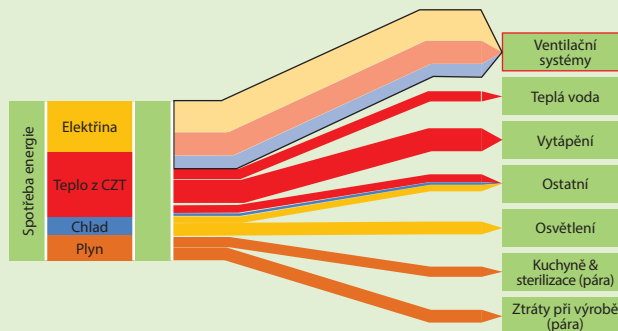
Abby podpořil rozhodovací proces v rámci nemocnice, provedl Re-Co konzultant hrubou analýzu, která ukázala, jakým způsobem je rozdělena spotřeba energie (účty za energii) mezi jednotlivé spotřebitele.

Jejím výsledkem byl graf toků energie odhalující jejího hlavního konzumenta. Jako hlavní spotřebitel energie byl jasně identifikován ventilační systém, který spotřebovával přibližně 45 % celkové spotřeby energie, což odpovídalo více než 50 % celkových nákladů nemocnice na energii.

jejich režimu fungování aktuální potřebě. Kalkulace u jednoho ventilačního systému odhalila průměrnou úsporu přesahující 35 % původní spotřeby energie.

Vznikl seznam navrhovaných opatření. Během závěrečného setkání byla tato opatření schválena a personál ve spolupráci s uživateli připravil kalendář jejich implementace. Během šesti měsíců bylo provedeno několik úprav v systému řízení budov, jejichž výsledkem byla úspora tepla a elektřiny ve výši přibližně 8 %.

Spotřeba energie
BG Klinik Ludwigshafen
Stav: 2010



Proběhlo několik setkání s technickým personálem, uživateli a příslušnými společnostmi, abychom porozuměli komplexní struktuře asi 40 ventilačních systémů. Vyjasnily se důležité otázky, jako třeba: které místnosti obsluhuje který ventilační systém, k čemu se jednotlivé místnosti využívají, zda se jejich využívání a zařízení oproti minulosti změnilo, zda čas provozu ventilace odpovídá současnému využívání místností, které ventilační systémy by se měly podrobit detailní analýze atd. Hlavní prioritou dostaly ventilační systémy s velkým průtokovým objemem, neboť ty měly zároveň nejvyšší potenciál úspor. Vyloučeny byly kriticky důležité sféry, jako například operační sály.

Následně byl vypočten potenciál energetických úspor u vybraných ventilačních systémů, a to pomocí přizpůsobení

POUČENÍ PLYNOUCÍ Z TOHOTO PŘÍKLADU:

- > Je důležité nejprve určit hlavního spotřebitele.
- > Spolupráce s technickým personálem usnadňuje nalézání potenciálu úspor energie v komplexních systémech.
- > Zejména u komplexních budov, jako jsou nemocnice, je důležité sestavit přehled ventilačních systémů a míst, jež obsluhují. Je důležité sledovat změny a reagovat na ně. Pokud se například změní využívání místností, jejich uživatel by měl upravit fungování ventilačního systému. Také v případě výměny staré komponenty za novou by se měl zkontrolovat režim fungování a v případě potřeby upravit jeho nastavení.

BG Klinik Ludwigshafen
jedno z nejrozsaáhlejších zdravotnických středisek v Německu



ÚLOHA 3

IMPLEMENTACE A VYHODNOCENÍ

PŘÍKLAD 2

„ Monitorování energie je kontinuální proces “

**University of Life Sciences
Norsko**

Budovy: Biotechnologická (BTB)
a Technická Fakulta (TF)

Dalším krokem je, že se opatření naplánují a implementují. Dále se nadefinuje a zavede koncepce podporující vyhodnocení výsledků, včetně vhodného technického systému měření. Příklad 2 ilustruje, jak významných úspor nákladů na energii bylo dosaženo v jedné univerzitní budově pomocí jednoduchých Re-Co opatření.

U této úlohy je důležitým krokem Měření a verifikace ('Measurement and verification – M&V') realizovaných úspor energie. Takzvaný 'M&V plán' je třeba propojit s danými opatřeními, očekáváními klienta (např. ohledně přesnosti měření, detailnosti zpráv a přístupu k datům), dostupnými technologiemi měření a/nebo náklady

Na University of Life Sciences (UMB) nedaleko norského Osla byly pro re-commissioning vybrány dvě budovy, u nichž není v plánu žádná větší přestavba, a to kvůli jejich komplexnosti, stabilní konstrukci a úspornému potenciálu. Nacházejí se v nich kanceláře, pracovny vědeckých pracovníků a učebny.

Externí Re-Co expert provedl základní audit budov pro identifikaci vhodných opatření. Upozornil na několik témat v oblasti řízení a využívání budov.

Na místě se sice již nacházely odpovídající systémy monitorování energie, stále tu však byl potenciál pro jejich aktivnější využívání v rámci managementu hospodaření s energií. Centrální systém řízení budov se rovněž využíval, ale nebyl koordinován s managementem hospodaření s energií. Na tato témata se zaměřil pilotní projekt a došlo k revizi rutinních postupů tak, aby se využívání energie stalo větší prioritou.

Zavedení standardních postupů informování všech úrovní včetně managementu je důležité pro to, aby systém monitorování energie dostal svého účelu, totiž aby přinesl úsporu energie. Musí být také zajištěny všechny nezbytné zdroje, včetně příslušných dovedností a času. V případě budov na UMB byly definovány odpovědnosti, ale stále bylo složité vyhradit potřebný čas a zavést rutinní postupy. Pilotní projekt Re-Co se stal vítanou příležitostí zaměřit se na tyto úkoly.

Technická opatření byla zaměřena především na systémy rozpouštění sněhu, úniky vzduchu a zastíňování, ale zkoumalo se i řízení osvětlování a ventilace. Opatření byla prodiskutována, byly stanoveny priority a vybraná opatření byla implementována místním personálem a vyhodnocena Re-Co expertem.

Byla kalkulována celková úspora energie ve výši kolem 10%. U všech budov ovlivňuje využívání energie mnoho faktorů, a na oněch dvou pilotních budovách byly provedeny určité změny, které ztěžují doložení dosažených úspor. Re-commissioningový projekt byl však každopádně úspěšný v tom, že přivedl pozornost k energetickým systémům a rutinním postupům a připravil půdu pro další opatření.

POUČENÍ PLYNOUCÍ Z TOHOTO PŘÍKLADU:

> Vedle zjištění, že drobná opatření mohou přinést zásadní úspory, a v neposlední řadě i nárůst zájmu o způsob využívání energie, spočívá nabyté poučení v tom, že monitorování energií si žádá konstantní pozornost a alokaci zdrojů. I v případě, že jsou definovány odpovědnosti, vede nedostatečná odezva na straně managementu k úpadku pozornosti. Klíčové jsou rutinní postupy pro informování a evaluaci. Externí expert může poskytnout cenný vklad vedoucí ke změně priorit.

TYPICKÁ OPATŘENÍ RE-COMMISSIONINGU

Vyladění a vylepšení stávajícího Systému energetického managementu budovy (BMS) a Energetického informačního systému (EIS), například:

- > Ověřit, zda všechny hodiny a kalendáře fungují správně, a v případě potřeby je přenastavit
- > Ujistit se, že teplotní body pro spuštění vytápění a chlazení jsou od sebe dostatečně vzdáleny (tzv. 'mrtvá zóna'), aby nedocházelo k současnému zapínání chlazení i vytápění
- > Ověřit, zda jsou všechny snímače pro řízení koncového uživatelského nastavení správně namontovány
- > Ujistit se, že hodnoty sálové teploty jsou správně definovány, nastaveny a respektovány, a v případě potřeby je přeprogramovat
- > Naistalovat zařízení stálého monitorování energie, a to pokud možno takové, které je založeno na detailním systému profilů spotřeby (hodnoty reportované ve čtvrt hodinových či hodinových intervalech), aby bylo možno monitorovat opatření re-commissioningu a identifikovat nová

Vedení kampaně pro šíření uživatelského povědomí, např. zvýšit citlivost zdravotních sester či kancelářských pracovníků vůči energeticky úspornému chování (zhasínání osvětlení, přiměřené ventilační strategie atd.)

Instalace časových spínačů, detektorů přítomnosti a snímačů světelné intenzity

Výměna svítidel, např. nahrazení klasických žárovek LEDkami nebo energeticky úspornými žárovkami

Integrace opatření re-commissioningu do postupů údržby či technické instalace

Analyzovat zařízení na stlačený vzduch a dle možností jej využít je a optimalizovat a přitom hledat a odstraňovat úniky ze systému



na další měřicí přístroje, které mohou být potřeba. Mezinárodní protokol pro měření a verifikaci (IPMVP) definuje prvky, které by M&V plán měl obsahovat:

- > Definicí energeticky úsporného opatření;
- > Informací o tom, která z variant IPMVP byla zvolena (A, B, C nebo D). Varianta C například počítá s měřením spotřeby energie celé budovy před implementací Re-Co opatření a po ní. Rozdíl v naměřených hodnotách definuje dosaženou úsporu energie. Tato varianta by se měla využívat pouze v případě, kde očekáváme, že Re-Co projekt přinese značnou úsporu, a kde jsou jasně definovány všechny parametry, které významně ovlivňují využívání energie;
- > Definicí výchozí hodnoty energetické spotřeby;
- > Definicí doby pro sběr výchozích hodnot a doby pro verifikaci;
- > Způsob zpracování výchozích dat;
- > Ceny energií;
- > Měřicí body:
 - Co a jak se bude měřit (manuálně nebo automaticky?)
 - Pokud tu není žádný systém monitorování energie (nebo BMS), zkoumat mobilní měřicí systémy a to, zda klient do měření vůbec chce investovat.
- > Odpovědnosti: kdo bude co dělat?
- > Očekávanou detailnost a přesnost měření;
- > Očekávané náklady M&V;
- > Instrukce pro podávání zpráv.

Nejdůležitější formální výstupy této úlohy jsou následující: návrh opatření;

- > evaluační procedura, včetně M&V plánu;
- > evaluační zpráva týkající se jak jednotlivých opatření, tak re-commissioningového projektu celkově.



ÚLOHA 4

KONTINUITA

Posledním krokem je zajistit předání projektu a kontinuitu energeticky úsporného efektu Re-Co opatření. Během setkání za účelem předání projektu Re-Co konzultant prezentuje:

- > závěrečné vyhodnocení opatření;
- > způsob kontinuity těchto opatření, včetně následného postupu (kontinuální, pravidelné kontroly...), možná nová opatření a indikátory úspěchu;
- > způsob, jak budou opatření vyhodnocena, včetně M&V plánu.

Nejdůležitější formální výstupy této úlohy jsou následující:

- > návrh kontinuity realizovaných opatření;
- > evaluační procedura kontinuity těchto opatření;
- > zápis ze schůzky k předání projektu.





Proč re-commissioning?

Rozlišujeme dva druhy přínosů:

- > finanční přínosy: takové, jež lze vyjádřit finančně;
- > mimořádné přínosy: takové, které mnohdy generují zisk, který je ale velmi obtížné z finančního hlediska vypočítat.

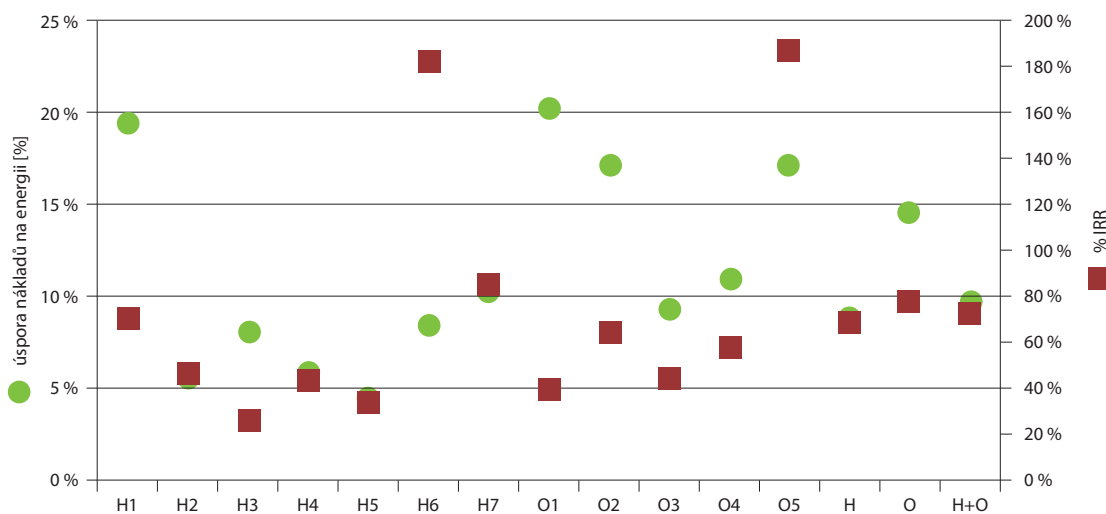
FINANČNÍ PŘÍNOSY

VYŠŠÍ ZISK DÍKY SNIŽENÍ NÁKLADŮ NA ENERGIE

Schéma 3 a Schéma 4 ukazují nejdůležitější indikátory ziskovosti 12 pilotních projektů realizovaných v rámci Re-Co. Tabulka 1 poskytuje k těmto grafům detailnější základní informace.

Zelené body ve Schématu 3 představují procentuální **úsporu nákladů na energii** v těchto projektech. Úspory nákladů na energii se pohybují mezi 4 % a 20 %. V průměru byly úspory nákladů na energii o něco vyšší v případě kanceláří (15 %), než u nemocnic (9 %): viz body v pravé části grafu nebo tři nižší sloupce v Tabulce 1.

Obrázek 4
Úspory nákladů na energii v % a vnitřní míra výnosnosti (IRR) pilotního projektu (%)



Nižší úspory energie u nemocnic lze pravděpodobně vysvětlit následujícím:

- > Zahrnuté nemocniční budovy mají v průměru mnohem vyšší roční spotřebu energie ($\pm 900,000$ €/1 rok) než kancelářské budovy ($\pm 240,000$ €/1 rok): viz Tabulka 1. Vzhledem k větší rozloze nemocnic se Re-Co projekty v jejich případě typicky zaměřují na určitou část energetického systému (např. ventilační jednotky), zatímco u kancelářských budov se experti zaměřují na všechna úsporná opatření, jež jsou u celé budovy možná. V takovém případě je snazší docílit relativně vyšších procentuálních úspor energie.
- > Nemocnice navíc mívají dobře fungující oddělení údržby, které obvykle pečlivě kontroluje zařízení v budově. To pravděpodobně zvyšuje energetickou efektivitu budovy, a tím pádem snižuje potenciál re-commissioningu.

Průměrná úspora nákladů na energii všech pilotních projektů činí 10 %. Tato úroveň dokonale splňuje původní cíl Re-Co nabídky, konkrétně "10 % úspor primární energie prostřednictvím opatření s nulovými či nízkými náklady". U projektů zahrnujících Energetické služby se smluvně zaručeným výsledkem (Energy performance contracting – EPC) integrují Firmy energetických služeb (ESCO) vždy všechna vysoce zisková energeticky úsporná opatření, jako jsou opatření re-commissioningu. Vezmeme-li v úvahu, že typická úspora nákladů na energii dosažená prostřednictvím EPC činí 25 %, lze předpokládat úsporu zhruba 40 %, pokud je typický EPC projekt realizován pomocí opatření re-commissioningu.



Vnitřní míra výnosnosti ('internal rate of return – IRR') vyjadřuje finanční výnosnost investic. IRR (typicky nízkonákladových) 'investic' do re-commissioningu lze porovnávat s finanční výnosností jiných investic, jako například:

- > úrokovou sazbou peněz uložených na spořicí účet, která se v současnosti pohybuje kolem 2 %, anebo
- > finanční návratností peněz investovaných na akciovém trhu, jejíž průměr dle ekonomických průzkumů od roku 1970 činí cca 9 %.

Červené body ve Schématu 3 reprezentují IRR re-commissioningových investic našich 12 pilotních projektů. IRR se pohybuje v rozmezí 26 % a 187 % a v průměru činí 73 % (viz také Tabulka 1). Tato 73 % finanční výnosnost Re-Co projektů představuje velmi pravděpodobně podhodnocený odhad, protože průměrná životnost opatření byla konzervativně stanovena na pohých 4,1 roku (viz Tabulka 1).

Stejně tak je finanční výnosnost investice do Re-Co opatření extrémně vysoká ve srovnání s výnosy, jež

mohou přinést spořicí účty nebo akcie. Akcie jsou navíc mnohem riskantnější investicí než re-commissioningová opatření. Například se jejich finanční hodnota může snížit či zcela vytratit během několika dnů, jak nám ukázala finanční krize.

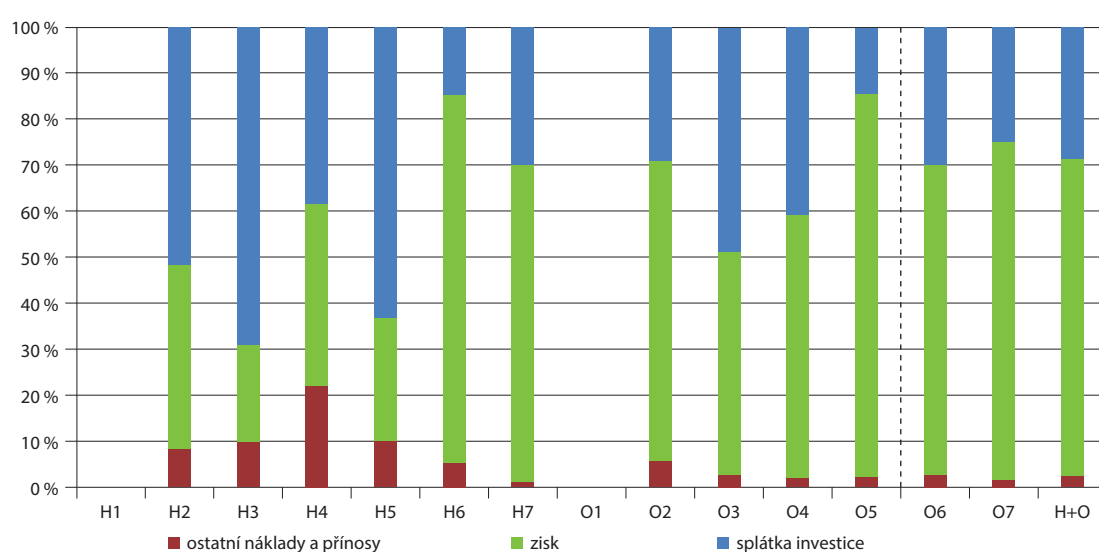
Celkový přínos (€/1 rok) re-commissioningového projektu je v Tabulce 1 vypočítán následovně:

- + Úspory nákladů na energii.
- Finanční investice. Jedná se o roční bankovní splátky (hypotetické) půjčky, které je třeba pro financování (typicky nízkých) 'investic' do re-commissioningového projektu.
- Další náklady. Další výhody, jako například snížení cen energie dosažené v rámci revize smlouvy o jejich dodávkách během Re-Co projektu, se považují za negativní náklady.

Zhruba dvě třetiny úspory nákladů na energii dosažené prostřednictvím re-commissioningu představují čistý zisk klienta. Zbývající část jde především na splacení investic (viz také Schéma 4).

Obrázek 5

Podíl splátky investice, zisku a ostatních nákladů a přínosů na celkové úspoře nákladů na energii



Projekt Re-Co také zvlášť monitoroval následující druhy **investičních nákladů** na každý pilotní projekt (viz také Tabulka 1):

- > přímé investiční náklady, tedy náklady vztahované přímo k energeticky úsporným opatřením, a
- > nepřímé investiční náklady, tedy náklady vztahované k energeticky úsporným opatřením nepřímo, např. fixní náklady na analýzu, identifikaci opatření, projektový management, M&V atd.

Průměrné celkové investiční náklady na re-commissioningový projekt činily €68,000, což se zhruba rovná úsporám nákladů na energii a odpovídá 10 % ročních nákladů na energii. Tato čísla lze srovnat s celkovými investičními náklady na typický EPC project, které

se rovnají zhruba nákladům na energii za jeden rok. Investiční náklady EPC projektu jsou tedy asi desetkrát vyšší než v případě re-commissioningového projektu.

Protože opatření re-commissioningu jsou typicky s nulovými či nízkými investicemi, pohybují se přímé investice do těchto opatření pouze kolem €44,000 na projekt. Nepřímé investice do re-commissioningového projektu – jistý druh fixních nákladů "navíc" – jsou ve srovnání s přímými investicemi relativně vysoké a v průměru činí €23,000 na projekt.



Tabulka 1 Hlavní finanční indikátory pilotních projektů Re-Co

Budova			Úspora energie			Investice					Ostatní náklady ⁴	Ziskovost		
Kód	Název	Země	Náklady na energii	Úspora nákladů na energii	%	Přímá ¹	Nepřímá ²	Celkem	Doba splácení	Splátka investice		Návratnost přímé investice ¹	Celkový zisk ⁶	IRR celkem ⁶
			(A)	(B)	(A/B)	(C1)	(C2)	(C=C1+C2)						
			(€/rok)	(€/rok)	(%)	(€)	(€)	(€)	(roky)	(€/rok)	(€/rok)			
H1	Public Health Centre – Zagreb Centar	CR	106 181	20 586	19%	27 922	4 400	32 322	3,4	10 712	-5 700	1,4	15 574	69 %
H2	Brežice General Hospital	SI	229 296	12 798	6%	10 920	6 450	17 370	2,9	6 654	1 050	0,9	5 095	46 %
H3	a.ö. KH Güssing	AT	247 274	19 841	8%	N/A ³	28 000	28 000	2,2	13 755	2 000	N/A ³	4 085	26 %
H4	Heart Jesus Hospital Vienna	AT	–	22 882	6%	5 610	28 200	33 810	4,3	8 865	5 000	0,2	9 017	43 %
H5	Albert Schweitzer Klinik Graz	AT	452 797	20 376	4%	N/A ³	26 250	26 250	2,2	12 896	2 000	N/A ³	5 480	34 %
H6	Hospital of the Sisters of Charity Linz	AT	–	162 575	8%	43 320	41 000	84 320	3,8	24 729	8 000	0,3	129 845	182 %
H7	BG Klinik Ludwigshafen	DE	2 883 861	295 770	10%	269 700	52 490	322 190	4,0	89 900	2 000	0,9	203 870	85 %
O1	Uitgeverij Averbode	BE	50 517	10 216	20%	14 590	15 910	30 500	9,3	4 181	-1 793	1,4	7 828	39 %
O2	KUL GEO – Instituut	BE	70 409	12 038	17%	9 840	7 187	17 027	5,6	3 539	660	0,8	7 839	64 %
O3	NMBU TF building	NO	220 763	20 417	9%	12 728	23 300	36 028	4,0	10 061	500	0,6	9 855	44 %
O4	NMBU BTB building	NO	244 078	26 698	11%	15 646	23 300	38 946	4,0	10 983	500	0,6	15 214	58 %
O5	Techn. University Braunschweig	DE	638 880	109 110	17%	32 599	24 270	56 869	3,9	16 259	2 220	0,3	90 631	187 %
H	Average hospitals		889 492	79 261	9 %	71 494	26 684	98 179	3,3	23 930	2 050	0,9	53 281	69 %
O	Average offices⁷		244 929	35 696	15 %	17 081	18 793	35 874	5,4	9 005	417	0,5	26 273	78 %
H+O	Average all		620 924	61 109	10 %	44 287	23 396	67 684	4,1	17 711	1 370	0,7	42 028	73 %

¹ Vztaženo pouze k přímým investicím na úspory nákladů na energii

² Vztaženo pouze k nepřímým investicím na úspory nákladů na energii, tj. nákladům na analýzu, návrh opatření, management projektu, měření a verifikaci atd.

³ Projekt se zaměřil na motivaci uživatelů a neměl proto žádné přímé náklady, pouze nepřímé

⁴ Ostatní roční transakční náklady minus případné roční přínosy

⁵ Všechny hodnoty analýzy nákladů a přínosů jsou uvažovány v konstantních cenách, tj. při nulové inflaci. Uvažována úroková míra 5% (Při inflaci 2% by úroková míra byla 7%). Presentovaná hodnota IRR zahrnuje inflaci 2%

⁶ Vztaženo na všechny náklady a přínosy Re-Co projektu vč. nepřímých nákladů (tj. nákladů na analýzu, návrh opatření, management projektu, měření a verifikaci atd.) a dalších přínosů mimo úspory nákladů na energii

⁷ Převážně kancelářské a univerzitní budovy

NÁRŮST ZAMĚSTNANECKÉ PRODUKTIVITY

Re-commissioningová opatření obvykle také zlepšují fungování zařízení systému HVAC a osvětlovacích zařízení a zvyšují produktivitu zaměstnanců pracujících v dané budově. To přináší další významnou výhodu, neboť náklady na mzdy zaměstnanců budovy bývají více než stokrát vyšší než náklady na energii v dané budově. Průzkum pohody provedený ve 14 belgických úřadech ukázal, že celková pohoda může významně narůst díky jednoduchým re-commissioningovým opatřením, jako je například vyladění stávajícího systému řízení budovy. V příslušných kancelářských budovách přinesla Re-Co opatření finanční efekt v oblasti zaměstnanecké produktivity ve výši cca 3.5 EUR/m².





MIMOFINANČNÍ PŘÍNOSY

ZLEPŠENÍ V OBLASTI VLIVU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Snížení spotřeby energie nevyhnutelně vede ke snížení dopadu na životní prostředí v podobě snížení emisí CO₂. Další přínos pro životní prostředí vzniká ze zvýšení úrovně údržby zařízení, která prošla re-commissioningem, v jehož důsledku se prodlužuje životnost těchto zařízení.

ZVÝŠENÍ ÚROVNĚ SHODY S PŘEDPISY

Re-commissioningová opatření typicky podporují shodu dané organizace s předpisy, například:

- > shodu s předpisy o tepelné pohodě a standardech kvality vzduchu na pracovištích;
- > shodu s povinnými průkazy energetické náročnosti či dobrovolnými energetickými a environmentálními průkazy jako BREEAM.

ZLEPŠENÍ V OBLASTI PROVOZU A ÚDRŽBY

Re-commissioningové projekty budou realizovány pracovníky Provozu a údržby ('Operations and maintenance - O&M') ve spolupráci s externími experty na vzduchotechniku, osvětlení a řídicí zařízení. To povede ke zvýšení odbornosti pracovníků O&M, a tedy také kvality provozu a údržby, jež mají na starosti.

Aby bylo možno realizovat Re-Co project, je zásadní mít přístup ke správně vedené technické dokumentaci budovy, zařízení a řídicích systémů. V případě, že tato dokumentace není k dispozici, bude vytvořena během re-commissioningového projektu a zvýší tak celkovou efektivitu sekce provozu a údržby.

DOBŘÁ VÝCHOZÍ SITUACE PRO ENERGETICKY EFEKTIVNÍ OPATŘENÍ

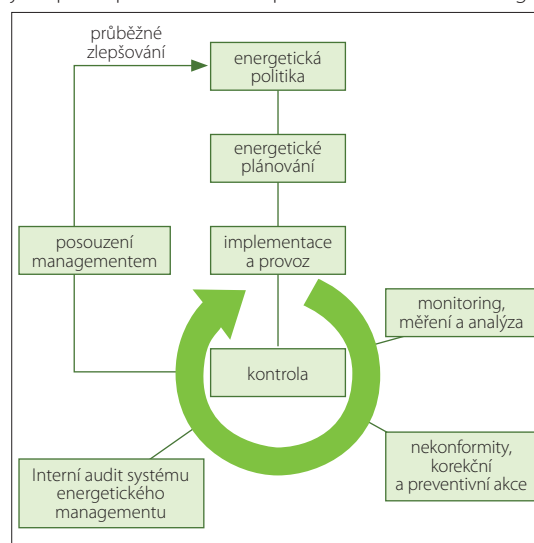
Z technického úhlu pohledu vyústí re-commissioningová opatření v optimalizovanou koncovou spotřebu energie (tepla, osvětlení, chlazení...). Tato optimalizace koncového využívání energie představuje zásadní první krok směrem k efektivitě technických zařízení a obnovitelné výrobě. To umožní, aby tato zařízení byla projektována v optimálních rozměrech.

Ale i z psychologické perspektivy je rozumné začít program energetické efektivity opatřeními re-commissioningu. Ta totiž rychle generují viditelné výsledky v podobě úspor energie (5–15 %) a finančního přínosu pro organizaci. Výhody programu energetické efektivity jsou tak demonstrovány v jeho raném stadiu. To zvyšuje důvěru a podporu u všech zúčastněných osob uvnitř organizace, což je klíčové pro úspěšnou implementaci strukturovanějších energeticky efektivních opatření, která si v pozdějších fázích typicky žádají větší úsilí a investice.

DOBŘÝ START PRO ZAVEDENÍ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ, ISO 50001

Z určitého pohledu se proces re-commissioningu velice podobá procesům systémů managementu hospodaření s energií: prostřednictvím cyklu kontroly jakosti je iniciován cyklus plánuj–dělej–kontroluj–jednej, který je také klíčovým prvkem systémů managementu hospodaření s energií.

Proces managementu hospodaření s energií je zde tedy již započat prostřednictvím procesu re-commissioningu.



Obrázek 6: Cyklus procesů ISO 50001

Ale jsou tu i další aspekty: aby bylo dosaženo úspěchu při realizaci re-commissioningového projektu či procesu, je třeba ošetřit řadu dalších podmínek, které jsou rovněž prvky systému managementu hospodaření s energií. Tabulka 2 v následující kapitole shrnuje příslušné prvky re-commissioningového procesu a jejich ekvivalenty v kontextu ISO 50001.

Pomocí implementace výše zmíněných prvků re-commissioningu je nastolen sice necertifikovaný, ale efektivní systém managementu hospodaření s energií, který může být dale rozvinut směrem k certifikaci např. dle ISO 50001, a to s relativně menším úsilím než v případě, kdy podobné základy na počátku certifikačního procesu dle ISO chybí. Energeticky efektivní opatření a jejich efekty v oblasti nákladů navíc již fungují, když se po re-commissioningovém projektu implementuje ISO 50001.

NÁRŮST HODNOTY BUDOVY

Hodnota budovy díky sníženým nákladům na energii vzroste alepší se produktivita zaměstnanců, dopad na životní prostředí, shoda s předpisy i provoz a údržba.



Perspektivy Re-Co

Už nyní jsme na základě úspěšných pilotních projektů schopni říci, že přístup Re-Co funguje velice dobře, takže je zřejmě připraven na to, aby se začal šířit v praxi. Stále je tu však otázka, zda může být tento koncept v nějakých směrech dále vylepšen tak, aby to klienti vnímali jako další přidanou hodnotu, což by služby Re-Co zpřístupnilo širší cílové skupině. Různé náhledy na toto téma lze nalézt v diskusním dokumentu "Outsourcing to ESCO vs. in-house implementation", který vznikl v okruhu Re-Co a byly v něm identifikovány následující možnosti.

RE-CO JAKO SLUŽBA ESCO

Pro to, aby bylo možno provádět Re-Co jako službu ESCO, se zdá odůvodněné zahrnout nějakou formu odměny založené na dosaženém výsledku pro experta Re-Co. To by mohlo rozvíjet výhody a otevřenější postoj u klienta, ovšem za předpokladu, že by se veškeré ekonomické riziko nepřeneslo na externího experta. Pro zajištění úspěšné spolupráce je totiž nezbytné, aby na straně klienta existovala finanční motivace (především pro chování uživatelů, ale také pro technickou optimalizaci). Tento model by bylo možné postavit na podobném principu jako na výsledku založená smlouva o údržbě, s přihlédnutím k zásadnímu rozdílu, který spočívá v tom, že při službách Re-Co je nezbytné zohlednit kooperativní vstřícnost mezi místním personálem a externími experty (klíčové slovo: dělené pobídky).

Navíc se musí vyřešit základní problém Energetických služeb se smluvně zaručeným výsledkem (Energy Performance Contracting – EPC). Jedním řešením by mohlo být kvalitativní potvrzení výkonu daného experta, dočasné měření nebo nějaký zjednodušený rutinní postup měření a verifikace realizovaných opatření.

Přenos (outsourcing) ekonomického rizika na externí experty musí být chápán v principu pozitivně pouze tehdy, pokud jsou přenesená rizika v oblasti vlivu daného

experta tak, aby mohl vyloučit zbytečné zvyšování spotřeby (např. při změně ve využívání nějakého zařízení). Podle všeho existuje poptávka po rozpracování tohoto tématu, aby mohly být navrženy obchodní modely zahrnující odměny závislé na výsledku (úspěchu) a zohledňující různé typy rizik.

RE-CO JAKO KATALYZÁTOR ZAVEDENÍ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ

Aplikace Re-Co na nějaké zařízení se netýká jen technické optimalizace a nového vybavení, ale do značné míry také kontinuity zavedených opatření – údržby, přizpůsobování se změnám ve využívání a průběžného vylepšování – tedy procesů, které je nutné zavést do organizační struktury, zejména pokud jde o změny v uživatelském chování a aplikaci uživatelských informací. Implementace systému monitorování energie tak, aby si nežil sám pro sebe, nýbrž vedl k optimalizaci řízení, uživatelských informací a technických opatření, musí být navíc spojena s definováním procesů a osobních zodpovědností.

Struktura těchto procesů je dokonale představena v cyklu PDCA (plánuj–dělej–kontroluj–jednej). Plynulé rozvíjení tohoto schématu vede ke konstruktivnímu, který je téměř identický se systémy managementu hospodaření s energií jako ISO 50001.

V rámci realizace 14 pilotních projektů Re-Co již došlo k aplikaci řady prvků systému managementu hospodaření s energií, a to ve spolupráci expertů Re-Co a klientů. Výsledkem bylo zavedení efektivního, i když necertifikovaného systému managementu hospodaření s energií. Odtud je již poměrně snadné tyto prvky rozpracovat a integrovat je do stálého procesu. Na konci (či začátku?) této cesty si transformace takového efektivního systému managementu hospodaření s energií za účelem dosažení certifikátu ISO 50001 vyžádá už jen zavedení několika málo dalších prvků.

Tabulka 2
Ekvivalentní prvky re-commissioningu a ISO 50001

EnMS	Re-Commissioning
Energetická politika	Závazek managementu rozvinout a zavést energeticky efektivní opatření
Energetická řešení	Analýza spotřeby, analýza ABC, definice opatření
Monitorování, analyzování	Monitorování energie
Posudek managementu	Zpráva pro management
Manažer energií	Energetický tým
Uživatelské povědomí, zapojení všech uživatelů	Motivace uživatelů, systém zaměstnaneckých návrhů, burzy nápadů



Stručný přehled pilotních projektů Re-Co

Tým Re-Co realizoval celkem 14 pilotních projektů, aby metodu Re-Co otestoval v praxi. Ačkoli tyto pilotní projekty vykazují v detailech poměrně značné rozdíly, zdá se, že jsou tu určité společné rysy, které jsou typické pro přístup Re-Co obecně.

PORTFOLIO PILOTNÍCH PROJEKTŮ

Největší podíl pilotních projektů Re-Co se realizoval v nemocnicích. Celkem v těchto testovacích projektech figurovalo 9 nemocnic z Rakouska, Německa, Chorvatska, Finska a Slovinska. Dále byla výrazná účast univerzit z Německa, Norska a České republiky, a také několika kancelářských budov z Belgie. Některé z těchto univerzitních budov jsou typicky administrativní, jiné slouží specifickému účelům (knihovny nebo laboratoře). Ve všech případech se jednalo o poměrně rozlehlé a komplexní budovy, a téměř u všech je komplexní fungování budovy řízeno systémem automatizace budov.

IMPLEMENTOVANÁ TECHNICKÁ OPATŘENÍ

Pokud jde o implementovaná technická opatření, testovali partneři projektu Re-Co různé strategie. Některé pilotní projekty se zaměřily na specifické systémy v budově, zatímco jiné postihly širokou škálu toků energie v budově. Obecně vzato, obzvláštní vhodnost pro přístup Re-Co vykazují některé systémy, jež nabízejí atraktivní potenciál pro opatření s nulovými či nízkými náklady:

- > Řada úspěšných technických opatření byla aplikována na ventilační systémy. Zdá se, že nesprávné fungování ventilačního systému zůstává v kontextu praktického fungování budovy často neodhaleno. První krok spočíval v tom, že Re-Co experti přizpůsobili provozní dobu aktuálním potřebám; u řady ventilačních systémů došlo také ke snížení průtoku vzduchu.
- > Dalším ohniskem aktivity bylo vylepšení systémů osvětlení. Na jedné straně Re-Co experti přizpůsobili nastavení řídicích systémů tak, aby vyhovovalo

aktuálním potřebám, například prostřednictvím aktivace či instalace detektorů přítomnosti. Na druhé straně několik opatření zahrnovalo snížení přehnaně vysoké zářivosti a také nahrazení zářivek efektivnějším osvětlovacím systémem, jako například LED.

- > Ačkoli by se dalo předpokládat, že systém vytápění velké budovy bude již dobře zvládnut, Re-Co experti u mnoha pilotních projektů i tak odhalili značný úsporný potenciál: postupně upravili topné křivky, aktivovali pokles teploty během noci, optimalizovali hydraulický systém a implementovali řadu drobnějších opatření.
- > Vedle těchto tří hlavních oblastí, jimž byla věnována pozornost v téměř všech pilotních projektech, pracovaly některé z nich i se specifickými opatřeními, jež jsou charakteristická pro budovy určitého typu. Jen pro příklad: jeden z pilotních projektů se zaměřil na parní systém používaný danou nemocnicí pro sterilizaci, který měl vysokou spotřebu energie.
- > Základním předpokladem úspěchu mnoha technických opatření je dostupnost a využitelnost stávajících systémů automatizace budov. Systémy automatizace budov nabízejí 'snadný přístup' k opatřením zvyšujícím energetickou efektivitu, a umožňují tak aplikaci opatření s nulovými či nízkými náklady.

Celkově lze shrnout, že opatření zvyšující energetickou efektivitu, jež byla aplikována, nejsou nikterak tajná. Ačkoli jsou velmi známá teoreticky, v každodenní praxi fungování budov ve skutečnosti nejsou implementována. V mnoha případech začnou být proveditelná teprve po přezkoumání aktuální potřeby a vyžadovaných standardů pohody.





MOTIVACE UŽIVATELŮ

Motivace uživatelů je integrální a důležitou součástí projektů Re-Co, neboť uživatelé mají značný vliv na spotřebu energie v budovách. V rámci jednotlivých pilotních projektů byly otestovány různé přístupy k motivaci uživatelů. Prvotním rozlišovacím rysem jsou cílové skupiny, na něž jsou opatření motivace uživatelů orientována:

- > První skupinu tvoří personál zajišťující provoz budovy (správu technického zařízení).
- > Pro druhou skupinu uživatelů představuje budova jejich pracoviště. Může se jednat o lékaře a sestry v nemocnici nebo o zaměstnance pracující v kancelářské budově, a patří sem i úklidové čety.
- > Třetí skupina uživatelů zahrnuje lidi, kteří v budově pobývají po určité časové úseky, jako jsou pacienti či denní návštěvníci.

První uživatelská úroveň – personál zajišťující správu technického zařízení – byla předmětem pozornosti všech pilotních projektů, neboť se jednalo o klíčové partnery Re-Co expertů. Pokud jde o druhou a třetí skupinu uživatelů, většina pilotních projektů aplikovala relativně selektivní přístup, a to tak, že poskytovala cílené informace vztahené ke specifickým formám potenciálu úspor energie. Příklad: úklidová četa v nemocnici dostala informace ohledně zavírání oken ve všech místnostech, do kterých chodí uklízet. V rámci některých pilotních projektů byly takové motivační aktivity doplněny obecnějšími aktivitami informujícími o záležitostech energetické efektivity, s cílem přivést pozornost uživatelů k tomuto tématu.

Pouze u dvou z pilotních projektů, realizovaných Graz Energy Agency, byla pozornost zaměřena na aktivity uživatelské motivace. Pod heslem “energie v terapii” byla realizována celá sada aktivit, jejichž cílem bylo efektivní využívání energie zařízení a systémů, jež byly pod přímou kontrolou uživatelů.

Zahrnují-li aktivity na tomto poli změny v organizacích a procesech, jsou silně propojeny se zaváděním standardů managementu hospodaření s energií dle EN ISO 50001.

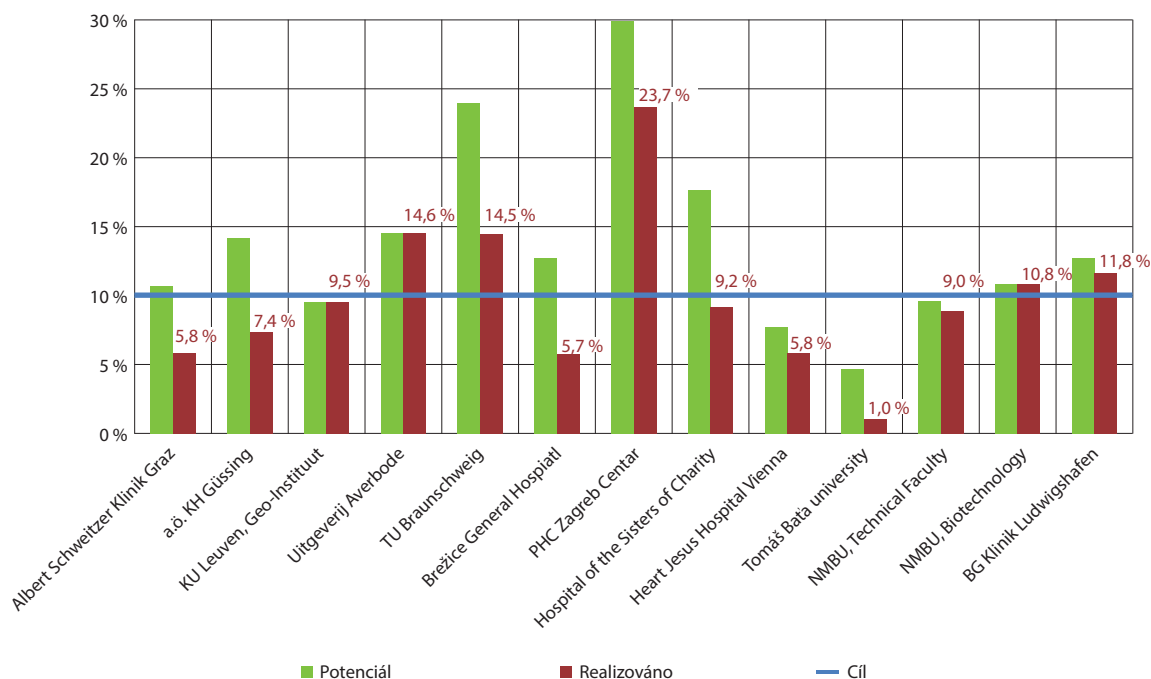
MONITOROVÁNÍ POMOCÍ ENERGETICKÝCH INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

Energetické informační systémy (EIS) ustavují základ pro analýzu toků energie v budově, a představují tedy užitečný nástroj pro identifikaci opatření zlepšujících energetickou efektivitu. To platí zejména pro opatření s nulovými či nízkými náklady, jejichž značnou část tvoří úpravy nastavení systémů budov.

Při pilotních projektech musely týmy Re-Co pracovat s místními systémy EIS. Byly tedy konfrontovány s obvyklými výzvami managementu energetických dat v komplexních budovách. Prakticky žádný z pilotních projektů neměl k dispozici konzistentně a kontinuálně fungující systém EIS s dostatečnou úrovní rozlišování ohledně času a místa spotřeby. Dostupná data byla obvykle dosti fragmentární a analyzovaná jen čas od času. Na základě těchto zjištění vypracovaly týmy Re-Co v rámci všech pilotních projektů koncepcí, jak stávající systém EIS vylepšit.

Obrázek 7

Kalkulovaný potenciál a realizované konečné úspory energie u jednotlivých pilotních projektů Re-Co





Tyto koncepce zahrnovaly nejdůležitější témata systémů EIS, jako jsou:

- > sběr dat: umístění datových bodů/měřičů; integrace datových bodů do automatizovaného systému budovy; kontinuální versus sporadický sběr dat atd.;
- > ukládání dat: definice datového formátu tak, aby se s nimi dalo snadno nakládat; implementace systému identifikace dat atd.;
- > analýza a standardizace reportů; a
- > vyhodnocení nákladů a přínosů navrhovaných investic do systému EIS.

V některých pilotních budovách již přístup Re-Co inicioval několik opatření zlepšujících funkčnost systému EIS, který díky nim poskytuje lepší základ pro identifikaci a implementaci energeticky úsporných opatření.

DOSAŽENÉ ÚSPORY ENERGIE

Schéma 1 poskytuje přehled o úsporách energie dosažených v rámci jednotlivých pilotních projektů. Je nezbytné upozornit na to, že úspory energie v komplexních budovách, jako jsou ty, jež byly zahrnuty do projektu Re-Co, nelze "změřit", nýbrž pouze vypočítat. Tým Re-Co proto aplikoval přístup dvou kroků. Nejprve byly provedeny technické kalkulace energetických úspor každého z implementovaných opatření, a poté byly na základě naměřených dat vyčísleny celkové úspory. Je jasné, že u budov jako nemocnice, v nichž probíhá řada kontinuálních změn a úprav, mohou výsledky obou postupů jen těžko odpovídat; mohou však vzájemně podpořit a dosvědčit svou přiměřenost.

Celkově můžeme uzavřít, že měřítko průměrných úspor ve výši 10% je pro většinu Re-Co projektů realistické a dosažitelné. Výsledky některých pilotních projektů Re-Co za touto hranicí poněkud zaostaly, zatímco jiné ji dosti výrazně přesáhly, a to díky příznivým startovním podmínkám a silnějšímu zapojení místního technického personálu.

Re-Co VYKAZUJE ATRAKTIVNÍ POMĚR NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ

Za předpokladu, že hranice úspor ve výši 10% lze běžně dosahovat, představují projekty Re-Co velmi atraktivní ekonomický nástroj s vysokými ziskovými maržemi (viz Tabulka 3 níže). Vzhledem k tomu, že přístup Re-Co vykazuje poměrně vysoký podíl fixních nákladů (nákladů, které nelze přímo vztáhnout k implementaci úsporných opatření (jedná se převážně o "startovní náklady" zahrnující energetickou analýzu, identifikaci opatření a celkový management projektu), závisí ziskovost projektu do značné míry na jeho velikosti: velké projekty bývají značně ziskovější než ty menší. Vysoký podíl fixních nákladů také představuje riskantní stránku projektů Re-Co. Můžeme uzavřít, že Re-Co nabízí dobrý potenciál pro vysoký zisk za předpokladu, že jsou úsporná opatření skutečně identifikována a implementována, ale na druhou stranu představuje značné ekonomické riziko, pokud se úspor z jakéhokoli důvodu nepodaří dosáhnout, neboť vysoký podíl fixních nákladů bude vždy zahrnut.

14 Re-Co PILOT PROJECTS

Re-commissioning implementation in all 14 Re-Co pilot projects is presented more in detail in the following pages.

Tabulka 3

Ekonomická kritéria pilotních projektů Re-Co

Budova		Energetické náklady a úspory			Ziskovost konkrétní opatření ¹		Celková ziskovost ⁴	
Kód	Název	Náklady na energii	Úspory nákladů na energii		Přímé investice ¹	Návratnost přímých investic	Zisk	IRR
		(A)	(B)	(A/B)	(C)	(C/A)		
		(€/1 rok)	(€/1 rok)	(%)	(€)	(roky)	(€/1 rok)	(%)
H1	Public Health Centre – Zagreb Centar	106 181	20 586	19 %	27 922	1,4	15 574	69 %
H2	Brežice General Hospital	229 296	12 798	6 %	10 920	0,9	5 095	46 %
H3	a.ö. KH Güssing	247 274	19 841	8 %	N/A ²	N/A²	4 085	26 %
H4	Heart Jesus Hospital Vienna	(-)	22 882	6 %	5 610	0,2	9 017	43 %
H5	Albert Schweitzer Klinik Graz	452 797	20 376	4 %	N/A ²	N/A²	5 480	34 %
H6	Hospital of the Sisters of Charity Linz	(-)	162 575	8 %	43 320	0,3	129 845	182 %
H7	BG Klinik Ludwigshafen	2 883 861	295 770	10 %	269 700	0,9	203 870	85 %
O1	Uitgeverij Averbode (3)	50 517	10 216	20 %	14 590	1,4	7 828	39 %
O2	KUL Geo-Instituut (3)	70 409	12 038	17 %	9 840	0,8	7 839	64 %
O3	NMBU University, TF building	220 763	20 417	9 %	12 728	0,6	9 855	44 %
O4	NMBU University, BTB building	244 078	26 698	11 %	15 646	0,6	15 214	58 %
O5	Techn. University Braunschweig	638 880	109 110	17 %	32 599	0,3	90 631	187 %
H	Nemocnice v průměru	889 492	79 261	9 %	71 494	0,9	53 281	69 %
O	Kancelářské budovy v průměru	244 929	35 696	15 %	17 081	0,5	26 273	78 %
H+O	Celkový průměr	620 924	61 109	10 %	44 287	0,7	42 028	73 %

¹ Informuje pouze o investičních nákladech, které mají přímý vztah ke konkrétním energeticky úsporným opatřením

² Tento projekt byl zaměřen na opatření motivace uživatelů, a nezahrnoval tedy žádné přímé investice vztahované ke konkrétním opatřením, nýbrž pouze nepřímé náklady

³ Prezentované úspory jsou úspory nákladů na energii, založené na naměřených hodnotách spotřeby energie

⁴ Informuje o veškerých nákladech a přínosech re-commissioningového projektu, včetně nepřímých nákladů (např. fixní náklady na analýzu, identifikaci opatření, projektový management, M&V atd.) a jiných přínosů, než jsou úspory nákladů na energii.



Technická optimalizace a motivace uživatelů se navzájem podporují – a jejich spojení je víc než jen součet částí

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Rakousko

BUDOVA
Albert Schweitzer Klinik Graz

ADRESA
Albert-Schweitzer-Gasse 36
Graz

DRUH BUDOVY
Geriatrická nemocnice
ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
34 600 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 2,105 MWh
Teplo z CZT 2,861 MWh

ÚSPORY

6 %
300 MWh/rok
20 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
Graz Energy Agency

INTERNETOVÉ STRÁNKY
www.grazer-ea.at

GRAZ
GERIATRISCHE
GESUNDHEITZENTREN



OBECNÝ POPIS

Nemocnice Albert Schweitzer Klinik ve Štýrském Hradci je partnerem pilotního projektu Re-Co od léta 2012. Vedení nemocnice se rozhodlo navázat na již realizovaná opatření a podniknout další kroky ke snížení spotřeby energie.

V rámci projektu "Energie v terapii" – jak byl tento re-commissioningový projekt nazýván v místě realizace – bylo dosaženo snížení nákladů na energii pomocí opatření s nulovými či nízkými náklady, využívajících vlastních lidských zdrojů a podpory Graz Energy Agency. Technická optimalizace zde byla v kombinaci s motivací uživatelů využita k dosažení úspory energie.

Projekt byl ukončen, ale daný proces pokračuje, neboť znalosti a orientace na energetickou efektivitu v organizaci přetrvávají, a to jak u techniků, tak u uživatelů.



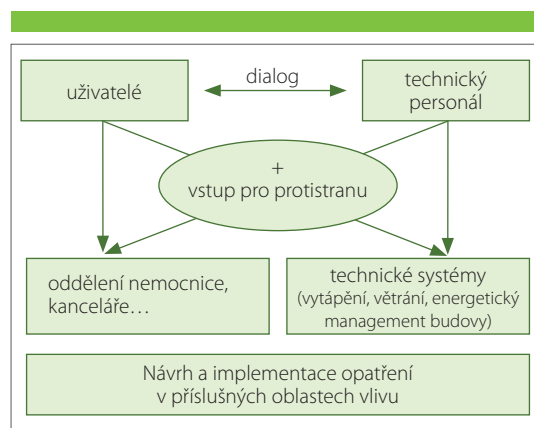
Obrázek 1: Albert Schweitzer Klinik Graz

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Jádrum a ohniskem zájmu projektu byla interakce uživatelů a techniků, přičemž místní personál se podílel nejen na implementaci opatření, nýbrž i na jejich tvorbě a plánování. Tento přístup posiluje identifikaci personálu s realizovanými opatřeními a zajišťuje, že opatření budou přizpůsobena specifikům místního zařízení a nebudou se s nimi míjet.

Klíčovými opatřeními byly: optimalizace topného a ventilačního systému, snížení interiérových teplot (v rámci přijatelných parametrů tepelné pohody) a nízkonákladová opatření pro osvětlovací zařízení.

Celkově projekt vykázal roční úspory přesahující € 20 000. Z tohoto pohledu se úsilí vložené do projektu vrátí dříve než za jeden rok, a to navzdory tomu, že nemocnice již v předchozích letech implementovala řadu energeticky efektivních opatření, což byla jedna z velkých výzev tohoto projektu.



Obrázek 2: Diagram interakce uživatelů a technického personálu

Kampaň na podporu uživatelské motivace ovlivnila lidi v jejich osobním životě.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

- > Re-commissioning funguje i v zařízeních, která jsou již na poli energetické efektivity aktivní
- > Koncept re-commissioningu se stává udržitelným, pokud je konvertován do podoby systému managementu hospodaření s energií (např. ISO 50001) – a re-commissioningové služby pomáhají připravit se na jeho zavedení
- > Re-commissioning je vhodný zejména pro budovy s komplexním technickým zařízením a potřebou vysoké bezpečnosti provozu

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Nemocnice se rozhodla realizovat tento projekt, protože udržitelný způsob využívání energie je pro nás významné téma. Hledali jsme tedy pro tento úkol profesionálního partnera, a našli jsme jej v Graz Energy Agency.

Především v optimalizaci technického zařízení a uživatelské motivaci tkví značný potenciál, pro jehož realizaci je profesionální partner nezbytný.”

Dr. Gerd Hartinger, ředitel GGZ GRAZ



Zkušenosti expertů v kombinaci s interním know-how vedou k optimálnímu energeticky efektivnímu účinku

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Rakousko

BUDOVA
a.ö. KH Güssing

ADRESA
Grazer Strasse 15
Güssing

DRUH BUDOVY
Všeobecná nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
12 000 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 1 535 MWh
Teplota z CZT 1 732 MWh

ÚSPORY
7,5 %

340 MWh/rok
20 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
Graz Energy Agency

INTERNETOVÉ STRÁNKY
www.grazer-ea.at

KRAGES
BURGENLÄNDISCHE
KRANKENANSTALTEN
GESELLSCHAFT M.B.H.

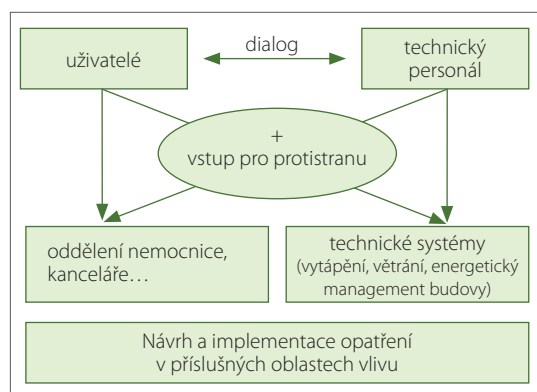
Grazer
ENERGIEAgentur

OBECNÝ POPIS

Ačkoli byly v minulých letech provedeny různé aktivity s cílem snížit náklady na energie, holistický přístup k dosažení lepší energetické efektivity nebyl vyzkoušen. Vedení se proto rozhodlo stát se pilotním projektem inovativní metody Re-Co.

V rámci projektu "Energie v terapii" – jak byl tento re-commissioningový projekt nazýván v místě realizace – bylo dosaženo snížení nákladů na energii pomocí opatření s nulovými či nízkými náklady, využívajících vlastních lidských zdrojů a podpory Graz Energy Agency. Technická optimalizace zde byla v kombinaci s motivací uživatelů využita k dosažení úspory energie.

Projekt byl ukončen, ale daný proces pokračuje, neboť znalosti a orientace na energetickou efektivitu v organizaci přetrvávají, a to jak u techniků, tak u uživatelů. Úspora přesahující 250 MWh ročně je navíc stále ve vývoji, neboť opatření, jež ji přinesla, vykazují v dlouhodobějším horizontu rostoucí efekt - např. nová pravidla pro zadávání veřejných zakázek na chladničky, efektivní výměna žárovek a opatření vyžadující pouze nízké investice.



Obrázek 1: Diagram interakce uživatelů a technického personálu

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Jádrum a ohniskem zájmu projektu byla interakce uživatelů a techniků, přičemž místní personál se podílel nejen na implementaci opatření, nýbrž i na jejich tvorbě a plánování. Tento přístup posiluje identifikaci personálu s realizovanými opatřeními a zajišťuje, že opatření budou přizpůsobena specifikům místního zařízení a nebudou se s nimi míjet.

Klíčovými opatřeními byly: optimalizace topného a ventilačního systému, časový plán optimalizace chladicích agregátů a značné uvědomění uživatelů, motivace a participační kampaň.

Vedlejší efekt: vedle Re-Co opatření byly rozvinuty různé nápady ohledně dostupných investic.

Celkově projekt vykázal roční úspory přesahující € 20 000. Z tohoto pohledu se úsilí vložené do projektu vrátí dříve než za jeden rok. Navíc se nově nabyté znalosti i uvědomění důležitosti energetické efektivity šíří i do osobního života zaměstnanců, což s sebou nese značný multiplikační efekt.



Obrázek 2: a.ö. KH Güssing

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

- > Koncept re-commissioningu se stává udržitelným, pokud je konvertován do podoby systému managementu hospodaření s energií (např. ISO 50001) – a re-commissioningové služby pomáhají připravit se na jeho zavedení
- > Re-commissioning je vhodný zejména pro budovy s komplexním technickým zařízením a potřebou vysoké bezpečnosti provozu
- > Úspěšná kampaň na šíření uživatelského uvědomění může vést k tomu, že zaměstnanci začnou vyvíjet nátlak na vedení, aby podpořilo energetickou efektivitu

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Pokud uvážíme, že operační sály nejsou v provozu 24 hodin denně, zatímco ventilační a chladicí systémy ano, začne být jasné, že v optimalizaci tohoto systému spočívá velký potenciál energetické efektivity a úspory nákladů.”

Dr. Kurt Resetarits, lékařský ředitel a.ö. KH GÜSSING



Re-Commissioning uspořil přes 16 % nákladů na energie

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Belgie

BUDOVA
KU Leuven, Geo-Instituut

ADRESA
Heverlee

DRUH BUDOVY
Kanceláře, laboratoře a učebny

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
8 980 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina	390 MWh
Plyn	768 MWh
Celkové náklady	74 000 €

KONEČNÉ ÚSPORY ENERGIE

Elektrina	11 %
Plyn	25 %

ÚSPORY NÁKLADŮ NA ENERGI

	16 %
	12 000 €/rok

PROJECT PARTNER
Factor4

CONTACT

Johan Coolen
Tel.: +32 494 72 95
E-mail: johan.coolen@factor4.be



OBECNÝ POPIS

V září 2012 uspořádali energetičtí experti z Factor4 zahajovací Re-Co setkání s technickým personálem univerzity 'KU Leuven'. Bylo rozhodnuto, že jako pilotní budova pro Re-Co projekt bude použit 'Geo-Instituut Heverlee', multifunkční budova s kanceláři, laboratořemi a učebnami.



Obrázek 1: Budova Geo-Instituut

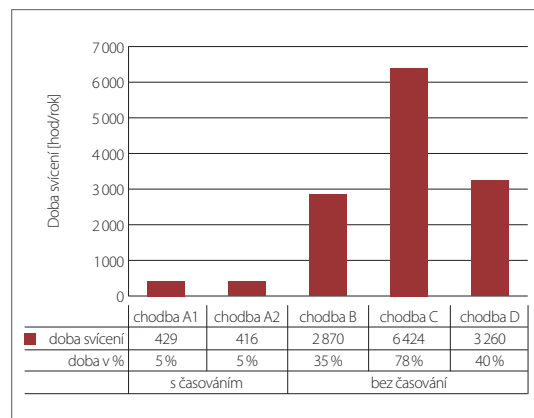
IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Inženýři z Factor4 a KU Leuven provedli re-commissioningový audit zvolené budovy. Navzdory tomu, že byla postavena teprve před několika lety, odhalil audit soubor ziskových opatření re-commissioningu. Tato opatření byla v následujících měsících krok za krokem implementována a vedla k významnému snížení spotřeby energie.

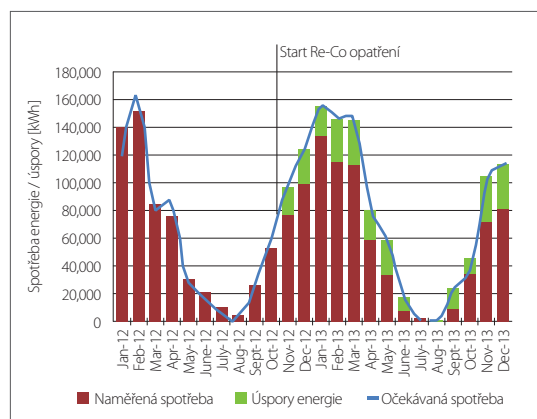
Pomocí pěti drobných korektivních kroků (např. optimalizace nastavení žádaných teplot, časování atd.) bylo dosaženo správného seřízení stávajícího systému řízení budovy. Také byla provedena izolace některých potrubí rozvodu tepla a vyměněno rozbité čerpadlo.

Obrázek 2 prezentuje očekávanou měsíční spotřebu zemního plynu, tj. očekávaní spotřeby založené na dostupných, a naměřenou spotřebu energie. Naměřená měsíční spotřeba energie od října 2012, kdy došlo k aplikaci opatření re-commissioningu, výrazně poklesla. Průměrná úspora energie za období 2012–2013 oproti referenčnímu období (listopad 2011–září 2012) dosáhla 25%. Skutečná úspora energie mohla být vyšší či nižší v závislosti na možných změnách ve využívání budovy, jejichž efekt je těžké vyhodnotit.

V létě 2013, byla na obvod osvětlení v jedné z chodeb budovy nainstalována časová relé. Procento času při zapnutých světlech bylo v září 2013 měřeno na pěti místech. Zatímco v chodbách bez časového relé svítily lampy během měřeného období po 35–78% času, v chodbě s nainstalovaným relé to bylo pouze 5% času. Časové relé desetinasobně snížilo očekávaný počet hodin svícení. Umístění těchto relé do obvodů osvětlení je velice jednoduché a velmi ziskové. Toto re-commissioningové opatření bude realizováno i ve zbývajících chodbách budovy, stejně jako v jiných budovách univerzity.



Obrázek 3: Prosvícené hodiny v chodbách s časovými relé a bez nich



Obrázek 2: Očekávaná a naměřená spotřeba plynu a úspory

V experimentálním sálu budovy bylo koncem roku 2012 nainstalováno pokročilejší zařízení pro řízení ventilace. V roce 2013 tato opatření spolu s dalšími drobnými re-commissioningovými opatřeními v oblasti spotřeby elektriny vedla k průměrné úspoře elektriny ve výši 11% oproti letům 2011–2012.



Re-Commissioning pro lepší pohodu a nižší náklady na energie

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Belgie

BUDOVA
Uitgeverij Averbode

ADRESA
Averbode

DRUH BUDOVI
Kanceláře, aula a skladiště

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
5 800 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 197 MWh

Plyn 538 MWh

Celkové náklady 51 000 €

KONEČNÉ ÚSPORY ENERGIE

Elektrina 9 %

Plyn 31 %

ÚSPORY NÁKLADŮ NA ENERGI

20 %

10 000 €/rok

PROJECT PARTNER
Factor4

CONTACT

Johan Coolen

Tel.: +32 494 72 95

E-mail: johan.coolen@factor4.be



OBECNÝ POPIS

'Uitgeverij Averbode' je belgické nakladatelství známé širší veřejnosti díky svým časopisům pro děti.

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU



Obrázek 1: Kancelářská budova Uitgeverij Averbode

Na jaře 2013 provedl Factor4 v sídle společnosti v Averbode energetické audit. Provedl také průzkum pohody v kancelářích za pomoci Comfortmeteru, nástroje pro výzkum tepelné pohody dostupného online (www.comfortmeter.eu).

Správce jedné z kancelářských budov informoval Factor4 o problémech s tepelnou pohodou. Tento problém se opravdu podařilo detekovat a změřit pomocí Comfortmeteru. V průměru ohodnotilo 24 dotázaných zaměstnanců celkovou tepelnou pohodou této budovy jako 45%. Nejvyšší hodnota praxe v jiných budovách dosáhla 64%, byl tu tedy potenciál pro zlepšení ve výši 19%. Pokud se teplená pohoda zlepší na úroveň průměru (55%), nárůst produktivity zaměstnanců přinese dle výpočtů nástroje Comfortmeter finanční zisk 6,700 €/1 rok. Technický audit ukázal, že naměřenou nízkou pohodou má na svědomí porucha řídicího systému vytápění a klimatizace. Re-commissioning tohoto řídicího systému přinese nejen podstatné zvýšení zaměstnanecké produktivity, ale navíc i roční úsporu nákladů na energii v této budově ve výši 2,100 €.

Audit energie a tepelné pohody v celém areálu ukázal, že investice ve výši €30,000 by v součtu úspor nákladů na energie a zvýšení produktivity práce znamenala roční výnos €14,000.

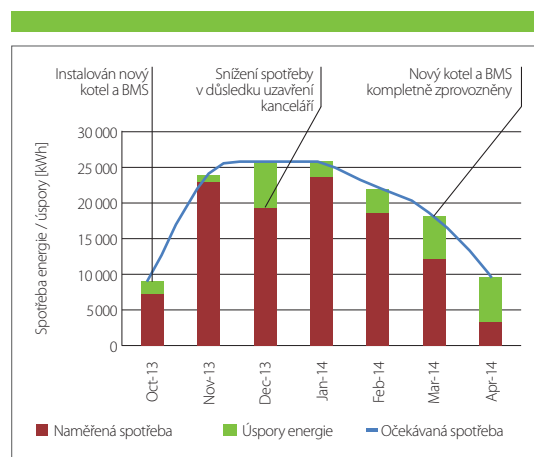
Factor4 implementoval opatření prostřednictvím projektu Plus+. Jedná se o flexibilní Službu se zaručeným výsledkem, kterou vyvinul Factor4 a která klientovi poskytuje garanci "žádné zlepšení – žádná platba". V projektu Plus+ jsou opatření implementována ve spolupráci s vysoce specializovanými dodavateli, kteří jsou součástí profesní sítě Factor4. To zajišťuje vynikající

technickou kvalitu implementovaných opatření. V případě Uitgeverij Averbode se například jednalo o dodavatele specializované na re-commissioning, tepelnou pohodu, osvětlení a programování řídicích systémů.

První 'měření a verifikace' těchto re-commissioningových opatření byla velmi slibná. Jednoduchá výměna žárovek v jedné z kancelářských budov a seřízení řízení čerpadla topného okruhu ve skladové hale snížily spotřebu elektřiny v jedné budově o 16% a ve druhé o 8%.

Během re-commissioningového projektu byl v jedné z kancelářských budov nainstalován nový kotel a Factor4 navrhl některé úpravy pro systém řízení budovy (BMS), což předpokládal už původní návrh dodavatele. Tento návrh, stejně jako (re-)commissioning kotle a BMS vygenerovaly – vedle úspory energie přinesené novým kotlem – další úsporu nákladů na energii přesahující 30%.

Další měření a verifikace re-commissioningových opatření se chystá v následujících měsících, první odhady nicméně odhalují úsporu nákladů na energie kolem 20%, což je více, než se původně očekávalo!



Obrázek 2: Měsíční spotřeba plynu v administrativní budově

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

- > Re-commissioningový projekt může přinést jak úsporu nákladů na energie, tak zvýšení tepelné pohody v budově.
- > V případě instalace nového vzduchotechnického zařízení je vhodné zkontrolovat původně plánované parametry vytápění a klimatizace a základě toho provést (re-)commissioning zařízení okamžitě po jeho instalaci dodavatelem.



Re-Commissioning na TU Braunschweig

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Rakousko

BUDOVA
Albert Schweitzer Klinik Graz

ADRESA
Albert-Schweitzer-Gasse 36
Graz

DRUH BUDOVY
Geriatrická nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
34 600 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 2,105 MWh
Teplota z CZT 2,861 MWh

ÚSPORY

6 %
300 MWh/rok
20 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
Graz Energy Agency

INTERNETOVÉ STRÁNKY
www.grazer-ea.at



OBECNÝ POPIS

V rámci výzkumného projektu Re-Co prošly analýzou budovy sportovního centra, chemických laboratoří a univerzitní knihovny Technické Univerzity v Braunschweigu. Bylo identifikováno několik oblastí s potenciálem optimalizace a navržena různá opatření k implementaci. Celkově bylo dosaženo snížení finální energetické spotřeby o 15%. Projekt byl zároveň využit jako příležitost k implementaci celkového procesu energetické optimalizace v TU Braunschweig. Ten bude v budoucnu zahrnovat technickou analýzu a obchodní pobídky, a také informování a motivování uživatelů.



Obrázek 1: Jedna z budov pilotního projektu

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

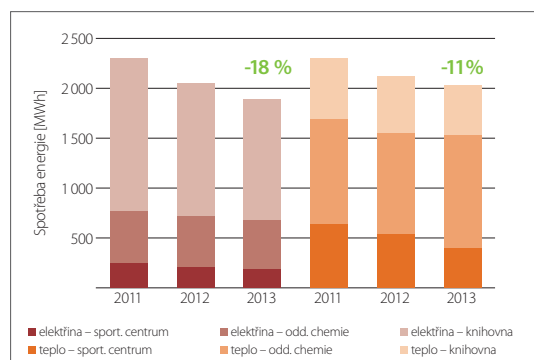
Vysoce efektivní opatření 1: „Řízené větrání dle koncentrace CO₂ – stará a nová budova“

Rozdílný provozní režim starých a nových budov, kde se průtok vzduchu změnil z konstantního na řízený dle koncentrace CO₂, přináší významné úspory spotřeby ventilátoru. Úspory tepla, jež rovněž vznikají, nejsou z hlediska výpočtů ekonomické efektivity brány v úvahu. Nedošlo ke zřetelnému snížení tepelné pohody, protože jako prahová hodnota bylo nastaveno 1,000 ppm.

Vysoce efektivní opatření 2:

„Nahrazení zastaralých svítidel LEDkami v přízemí“

Náhradou obyčejných zářivek a za celkem 245 instalačních sad s LED bylo dosaženo snížení spotřeby elektriny z 15.2 na 4.1 kW. Zároveň tak byly vytvořeny lepší pracovní podmínky, neboť vznikla kvalitativně světla podobná dennímu. Životnost zdrojů s LED je navíc zhruba šestkrát vyšší než u běžných zářivek.



Obrázek 2: Spotřeba energie před Re-Co a po něm

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Zapojení uživatelů budovy v rané fázi vede k dobré spolupráci a vysoké úrovni přijetí.

Vzhledem k tomu, že vliv určitých opatření byl tak značný, jeví se jako dobrý přístup vyvinout efektivní opatření a implementovat je ve větším počtu vhodných budov, spíše než se snažit o optimalizaci celé budovy.

Drobná opatření se implementují rychle, zatímco ta rozsáhlejší trvají dlouho, a to zejména ve veřejných budovách.

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“V období omezených finančních (i energetických) zdrojů tento projekt mé budově poskytl možnost úspory energie za vynaložení přijatelných investičních nákladů. Spolupráce s projektovým týmem byla velmi dobrá a přání a potřeby zaměstnanců byly vždy zohledněny, takže jimi daná opatření byla přijata.”

Prof. Dr. Dietmar Brandes, ředitel univerzitní knihovny



ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Slovinsko

BUDOVA
Všeobecná nemocnice Brežice
www.sb-brežice.si/

ADRESA
Černelčeva cesta 15, Brežice

DRUH BUDOVY
Všeobecná nemocnice Brežice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
7 814 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 775 MWh
Teplota z CZT 1 824 MWh

ÚSPORY

5,7 %
149 MWh/rok
20 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER

Jožef Stefan Institute
Energy Efficiency Centre
www.rcp.ijs.si/ceu/

KONTAKT

Barbara Petelin Visočnik

Javni zdravstveni zavod
Splošna bolnišnica Brežice
Moje zdravje.

Institut »Jožef Stefan«
Center za energetska učinkovitost

Když to není potřeba, vypínejte!

OBECNÝ POPIS

Všeobecná nemocnice Brežice je nejmenší krajská nemocnice ve Slovinsku, která byla založena už v polovině 19. století. Dnes má čistou podlahovou plochu téměř 8 000 m² v 7 budovách se 153 lůžky a zhruba 300 zaměstnanci, kteří mají na starosti asi 70,000 obyvatel z okolních obcí.

První opatření energetické efektivity byla v nemocnici implementována v roce 2006, kdy proběhla rekonstrukce kotleny a topný olej byl nahrazen zemním plynem. V následujících letech přinesla energetická rekonstrukce budov další úspory energie. V období 2005–2012 byla spotřeba tepla nemocnice snížena na méně než polovinu, ale spotřeba elektřiny stoupla o 49 %. To byl jeden z důvodů, proč se nemocnice rozhodla vsoupit do projektu Re-Co.



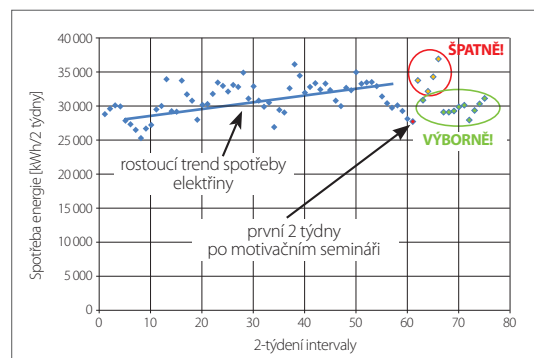
Obrázek 1: Motivační workshop v květnu 2013

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Za účelem stabilizace spotřeby elektřiny proběhlo od května 2013 do března 2014 pět motivačních workshopů pro stabilní skupinu zaměstnanců (sestry, úklidový personál, údržbáři, administrativní pracovníci atd.). V jejich důsledku poklesla spotřeba elektřiny v meziročním srovnání o 5 %. Jednalo se první pokles spotřeby elektřiny od roku 2005.

Byla rovněž realizována některá opatření ke snížení spotřeby tepla. Teplá voda pro zdravotníky už se nepřipravuje centrálně, nýbrž prostřednictvím lokálních boilerů, což rovněž umožnilo snížení průměrné teploty vody opouštějící hlavní boiler. U jedné z budov se také lokální kondenzační kotel ukázal být efektivnějším nástrojem pro vytápění. Nějaké peníze se navíc podařilo ušetřit prostou

revizí smluv o dodávkách energie. V celkovém souhrnu přinesla opatření s čistě nulovými náklady snížení spotřeby energie o téměř 6 %. Identifikovaný potenciál úspory energie ve výši 12,7 % by mohl být naplněn pomocí implementace některých Re-Co opatření s nízkými náklady, například zlepšením regulace kotleny, regulace solárního systému pro přípravu zdravotnické teplé vody, anebo hydraulického vyvážení systému vytápění.



Obrázek 2: Spotřeba elektřiny měřená ve dvou týdenních intervalech od počátku roku 2011

Plná podpora nejvyššího vedení, dobrá spolupráce s technickým personálem a správná evaluace dosažených výsledků jsou klíčovými faktory úspěšného re-commissioningového projektu.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

- > Určitých úspor energie lze dosáhnout jednoduchou implementací re-commissioningových opatření se zcela nulovými náklady.
- > Nepodceňovat důležitost opatření motivujících k energeticky efektivnějšímu chování. Zařízení s vysokou energetickou efektivitou nefunguje efektivně, pokud s ním není nakládáno energeticky efektivním způsobem.
- > Místní technický personál potřebuje dostatek času na to, aby mohl participovat na re-commissioningovém procesu. Pouze za těchto okolností může plně těžit z odbornosti, znalostí a zkušeností externího Re-Co partnera.
- > Re-commissioning lze implementovat pouze v rámci partnerství založeného na vzájemné důvěře.

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Po energetické rekonstrukci budov jsme se v rámci projektu Re-Co zaměřili na implementaci energeticky efektivních opatření s nulovými náklady, abychom optimalizovali stávající systémy zařízení budov a docílili změn v chování, což vedlo ke snížení spotřeby energie o téměř 6 %. V roce 2014 také plánujeme realizaci některých opatření Re-Co s nízkými náklady, jejímž prostřednictvím hodláme spotřebu energie dále snižovat.

Prostřednictvím projektu Re-Co jsme získali užitečnou zkušenost a nové nápady pro naši budoucí práci, neboť jsme si vědomi toho, že dosažené výsledky na poli energetické efektivity můžeme zopakovat či vylepšit pouze pomocí kontinuální snahy všech zaměstnanců.”

Rok Škvarč, koordinátor projektu Re-Co, Všeobecná nemocnice Brežice



ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Finsko

BUDOVA
Ústřední nemocnice Seinäjoki

ADRESA
Hanneksenrinne 7, Seinäjoki

DRUH BUDOVY
Nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
130 600 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 14 120 MWh
Teplota z CZT 12 505 MWh

ÚSPORY MÍSTNOST/ROK – TEST

Detektory přítomnosti
v pokojích pacientů
14 % (potenciální)
42 €/rok (potenciální)
6 €/rok (realizované)

PROJEKTOVÝ PARTNER
VTT

KONTAKT
Esa Nykänen



Ústřední nemocnice Seinäjoki

OBECNÝ POPIS

Ústřední nemocnice Seinäjoki již v minulosti participovala na mnoha výzkumných projektech a rozhodla se zúčastnit také projektu Re-Co. V jejím areálu probíhají v různých budovách průběžné renovace, v důsledku čehož se výběr budov pro pilotní projekt Re-Co stal výzvou. Nakonec se pilotní projekt realizoval ve dvou oddělených částech: jedna část tohoto testu se týkala systému klimatizace a kvality vzduchu u polikliniky v Budově C, zatímco druhá část zahrnovala optimalizaci detektorů přítomnosti napojených na osvětlení v Budově H.



Obrázek 1: Budovy Ústřední nemocnice Seinäjoki

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

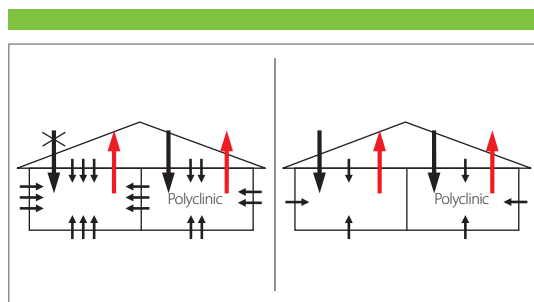
Plánování energeticky úsporných opatření pro **Budovu C** se odvíjelo od faktu, že téma kvality vzduchu v interiérech (IAQ) již v minulosti vedlo k určitým aktivitám, jako například k výměně podlahových materiálů a udržování ventilace v konstantním provozu. V místnostech byly přesto ve snaze situaci zlepšit umístěny ještě individuální čističe vzduchu, příčina problémů však zůstává záhadou. V Budově C byly již v roce 1996 provedeny určité energeticky úsporné investice, jako např. instalace jednotky s rekuperací tepla do systému klimatizace. Projekt Re-Co neměl povolení začít s konvenčními energetickými úsporami (např. zkracování doby ventilace), jež by mohly kvalitu vzduchu v interiérech ohrozit.

Důležitá je energetická efektivnost celé budovy, ne jen nějaké její části nebo technologie!



Budova:
“...poučili jsme se o tom, jak důležité je řízení úrovně tlaku vzduchu pro zajištění přísunu filtrovaného vzduchu do místností...”

Jorma Hemminki
Ředitel správy nemovitosti



Obrázek 2: Schematické zobrazení startovního bodu (vlevo = -20 Pa) a výsledné situace (vpravo = -8 Pa) tlaku na plášť budovy polikliniky

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Na počátku zůstávalo záhadou, proč problémy dětské polikliniky s kvalitou interiérového vzduchu přetrvávají i po mnoha renovacích a analýzách vzorků vzduchu. Systém klimatizace byl v provozu 24 hodin denně a 7 dní v týdnu. Projekt Re-Co zpočátku měřil a analyzoval pouze teplotu a relativní vlhkost, jak je zvykem. Rozhovory se zaměstnanci polikliniky a spolupráce s technickým personálem vedly ke zkoumání tlaku na plášť budovy a odhalení podtlakových cyklů. Na konci se tyto tlaky způsobované okolními odděleními nemocnice přiblížily cílové hodnotě -5 Pa. Pronájem čističů vzduchu už nebyl nadále potřeba, což vedlo ke značným ročním úsporám. Nejdůležitější nicméně je lepší kvalita vnitřního vzduchu a menší množství filtrovaného vzduchu do oddělení.

Dobrym nápadem bylo použití detektorů přítomnosti pro ovládání světel v pokojích pacientů. Potenciál úspor (14 %) byl vyšší, než se podařilo realizovat. Poučením do budoucna je zjištění, že je třeba, aby se uživatelé zúčastnili prvotní fáze plánování, aby mohli vybírat vypínače a další technologie, jež mají následně používat.

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



Elektrina:
“...uživatelé by měli hrát hlavní roli při plánování řízení osvětlení, včetně vypínačů...”

Jari Hakala
Ředitel pro elektřinu a komunikace



Spotřeba energie ve veřejném zdravotním středisku Zagreb Centar

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Chorvatsko

BUDOVA
PHC Zagreb Centar

ADRESA
Runjaninova 4, Zagreb

DRUH BUDOVY
Zdravotní středisko

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
6 500 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 277 MWh
Plyn 1 086 MWh

ÚSPORY
23 %

323 MWh/rok
20 000 €/rok

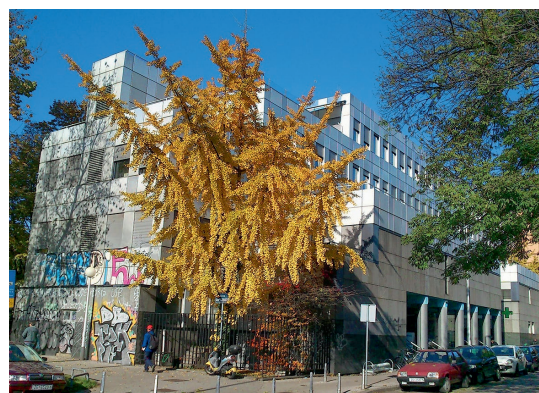
PROJEKTOVÝ PARTNER
Alcina Ltd.

KONTAKT
alcina@alcina.hr

ALCINA

OBECNÝ POPIS

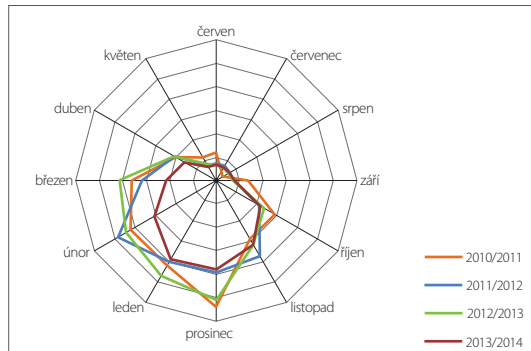
Veřejné zdravotní středisko Zagreb Centar bylo postaveno v roce 1986. Jeho budova má šest podlaží s celkovou plochou 6,500 m² a roční spotřebou 210 kWh/m². Hlavními spotřebiči energie jsou: systém plynového vytápění (75 % celkové energie), dělený systém klimatizace využívající k chlazení (6 %) a zářivkové osvětlení (12 %). Značný potenciál úspor, odhalený po hloubkovém průzkumu, povzbudil vedení budovy k tomu, aby se stalo partnerem pilotního projektu Re-Co.



Obrázek 1: Veřejné zdravotní středisko Zagreb Centar

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Vzhledem k tomu, že účty za plyn tvoří dvě třetiny nákladů na energii, byl hlavní důraz kladen na optimalizaci systému plynového vytápění a revizi smlouvy s dodavatelem plynu. Optimalizace systému vytápění snížila spotřebu plynu přibližně o 25 % a revize smlouvy o dodávkách plynu přinesla úspory ve výši 18 % prostřednictvím snížení ceny plynu. Vedle finančního přínosu ve výši 31 % přivítal partner projektu zvýšení pohody a uvědomění personálu budovy ohledně možností úspor, a současné snížení emisí CO₂. Návrhnost finančních investic do obou opatření byla několik měsíců.



Obrázek 2: Spotřeba energie v různých topných obdobích

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Pro to, aby bylo možné zachovat tuto úroveň úspor a identifikovat další úsporná opatření, je zásadní kontinuálně monitorovat a přizpůsobovat fungování budovy. Implementovaná opatření dosáhla své efektivity pouze díky plné spolupráci managementu budovy, jejího personálu a uživatelů. Věříme, že znalosti a výsledky dosažené prostřednictvím tohoto projektu by měly vejít v obecnou známost a že by další instituce měly čerpat z tohoto pozitivního příkladu.

Management budovy vložil svou důvěru do rukou projektového partnera Alcina Ltd. a využil příležitosti ke sběru nízko rostoucích plodů v podobě významných finančních úspor.

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Pilotní projekt Re-Co nám odhalil skrytý potenciál značných úspor. Doufáme, že v budoucnu uspějeme s implementací dalších projektů v jiných budovách našeho portfolia. Naším cílem je zůstat zodpovědnými a racionálními manažery jak v oblasti financí, tak spotřeby energie. Tento pilotní projekt by se měl stát vzorem pro další veřejné instituce, které využívají rozsáhlé budovy.”

Antonija Balenović, ředitelka



Týmová práce vedla k velkému úspěchu

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Rakousko

BUDOVA
Nemocnice milosrdných sester

ADRESA
Seilerstätte 4, Linz

DRUH BUDOVY
Nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
85 000 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 11 845 MWh
Plyn 7 516 MWh
Teplota z CZT 11 581 MWh

ÚSPORY
7 %

2 166 MWh/rok
> 180 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
e7

KONTAKT
Georg Benke



KRANKENHAUS
BARMHERZIGE
SCHWESTERN
Linz

EIN UNTERNEHMEN DER VINZENZ GRUPPE
Medizin mit Qualität und Seele www.vinzenzgruppe.at



VYJÁDRĚNÍ PARTNERA
PROJEKTU

OBECNÝ POPIS

Řádová nemocnice milosrdných sester v Linci se nachází v centru města a byla založena v roce 1841. Od té doby se postupně rozrůstala, a to až do roku 2004, kdy byla předána Vinzenz Group. V této nemocnici jsou zastoupeny téměř všechny specializace, ale zaměřuje se především na onkologii, orthopedii a lékařskou péči o děti, zejména na dětskou urologii. Nemocnice má užitnou plochu téměř 85,000 m², 672 lůžek a asi 2,000 zaměstnanců.

Management zařízení a technických služeb vykonává firma SANTESIS, která byla hlavním smluvním partnerem e7 během pilotního projektu Re-Co. Vzhledem k tomu, že se spotřeba energie od roku 2000 zdvojnásobila, bylo třeba provést nějaká opatření. V roce 2011 spotřeba přesáhla 30 GWh.

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU



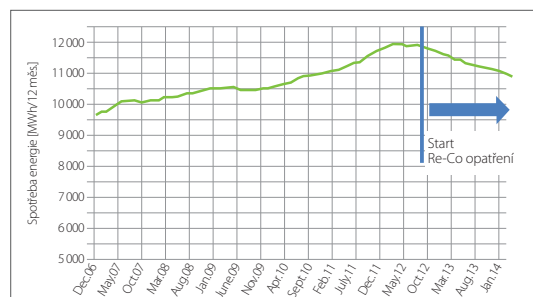
Obrázek 1: Hlavní vchod nemocnice Sisters of Charity, Linz

Na počátku byla provedena detailní analýza spotřeby elektřiny, dálkového tepla a plynu. Za tímto účelem byl použit nástroj Power Load Assessment Tool, který vyvinula e7. Tento nástroj umožňuje popsat strukturu energetické spotřeby pomocí několika ilustrací. Výsledky této analýzy přinesly užitečné informace pro partnera projektu a jasnější představu o dalších krocích.

Vzhledem k tomu, že nemocnice má přes 230 ventilačních systémů, stal se ohniskem práce re-commissioning těchto systémů. Proběhl sběr údajů o těchto systémech, byly zkontrolovány nastavené hodnoty, proběhlo jejich srovnání s aktuálními potřebami, a tam, kde to bylo možné, jejich optimalizace. V několika případech se podařilo omezit provozní dobu určité ventilace o více než 60 %.

Byla rovněž zavedena opatření vedoucí k redukcí spotřeby tepla. Jedno opatření spočívalo jednoduše v tom, že

úklidová četa zajistí, aby byla ve ventilovaných oblastech zavřená okna. Další úpravy byly provedeny u systému oběhu teplé vody a parní sítě. Zde se větší úspory očekávají v dalších měsících, daná investice si nicméně žádá další zkoumání.



Obrázek 2: Vývoj spotřeby elektřiny (2006 až březen 2014)

Jak můžete vidět na obrázku 2, před startem projektu Re-Co rostla spotřeba elektřiny ročně zhruba o 3,7 %. Od té doby byla spotřeba elektřiny snížena o 8,4 %. Ve srovnání s daným trendem se jedná o úsporu přesahující 13,6 % (~1,700 MWh/1 rok). Potřebu tepla se podařilo snížit o 8 %, a to navzdory tomu, že rok 2013 byl asi o 10 % chladnější než 2011. Další významné úspory přesahující 15 % se očekávají u plynu, jehož je třeba k výrobě páry. Tlak v síti by se tu měl v mimoprovozní době snížit.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Re-Co není jen proces zvyšující energetickou efektivitu a úspory energie. Re-Co také přináší mnoho znalostí o energetických úsporách, inovace managementu technologií a energií, a dokonce informace o "fungování" budovy pro její personál. Toto nové know-how může poměrně významně změnit způsob provozu budovy a zhodnotit Re-Co i v případech, kdy bylo dosaženo pouze drobných úspor.

„Víme, že je tu stále relevantní potenciál úspor energie prostřednictvím opatření s nulovými či nízkými náklady. Stačí jen sklízet nízko rostoucí plody.“



„Přesná analýza spotřeby a partnerství mezi Santesis a e7 představovaly základ pro všechna následná úspěšná energeticky efektivní opatření.“

Manfred Steinacher, Technický ředitel v nemocnici milosrdných sester v Linci



Ve vídeňské Heart Jesus Hospital stále existuje potenciál Re-Co

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Rakousko

BUDOVA
Herz-Jesu Krankenhaus

ADRESA
Baumgasse 20A, Vídeň

DRUH BUDOVY
Nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
14 000 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektřina	1 970 MWh
Teplo z CZT	252 MWh
Nafta	3 463 MWh

ÚSPORY
5,8 %
328 MWh/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
e7 Energie Markt Analyse GmbH

KONTAKT
Christoph Kuh

OBECNÝ POPIS

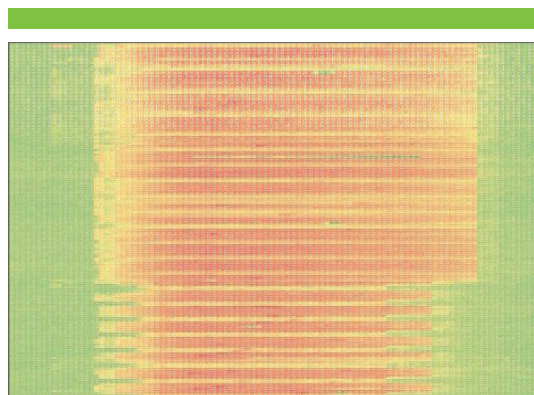
Nemocnice Srdce Ježíšova je řádová nemocnice s křesťanskou tradicí a přístupem založeným na hodnotách. Řád založil v roce 1866 otec Victor Brown z Lorraine. V roce 2007 bylo vedení předáno do rukou Vinzenz Group.

Energetický systém je založen na topném oleji, elektřině a plynu. Komplexní zařízení budovy zahrnuje 5 olejových kotlů, 18 ventilačních systémů a 7 chladicích strojů.

Partnerem projektu byla pro e7 firma SANTESIS Technic for Health, dceřiná společnost Vinzenz Group vykonávající management technického zařízení. SANTESIS vstoupila do projektu s ohledem na rostoucí náklady nemocnice na energii a proto, aby si technický personál rozšířil znalosti.



Obrázek 1: Nemocnice Srdce Ježíšova ve Vídni



Obrázek 2: Kobercový graf elektřiny – adaptace je jasně rozpoznatelná

Partner si je vědom existujícího potenciálu, ale personál v minulosti ani současnosti neměl a nemá v každodenním shonu čas zaměřit se na re-commissioning.

Další opatření spočívala např. v tom, že se začaly vyžít pouze 2 ze 4 zdrojů v zapuštěných svítidlech na chodbách, nebo ve snížení teploty v přívodní a vratné větvi systému vytápění.

V Nemocnici Srdce Ježíšova stále existuje potenciál Re-Co! Teprve jsme začali s nízkými rostoucími plody.

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Předchozím ohniskem zájmu managementu technického zařízení byla dostupnost a bezpečnost tohoto zařízení, a nikoli způsoby snižování energetické spotřeby. V osobě zástupce ředitele jsme našli osobu motivovanou pro Re-Co. Stal se tím nejdůležitějším člověkem pro implementaci daných opatření.

Jednou z klíčových akcí byla adaptace provozní doby ventilačního systému, která neodpovídala aktuálnímu využívání. Touto cestou bylo dosaženo zkrácení doby provozu o 44 %.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

- > Je třeba, aby na straně majitele budovy a hlavního manažera či šéfa technických služeb existovala snaha věnovat se projektu.
- > Je třeba, aby Re-Co experti byli na místě a pracovali společně s místním personálem jako partneři.
- > Personál budovy dobře ví, kde se nachází úsporný potenciál, ALE potřebuje na projekt Re-Co jistý čas.

HERZ-JESU KRANKENHAUS

EIN UNTERNEHMEN DER VINZENZ GRUPPE
Medizin mit Qualität und Seele www.vinzenzgruppe.at



VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Bez měření nelze ničeho dosáhnout. Není možné šetřit energií v závislosti na pocitu.”

Anton Erceg, technický ředitel, Herz Jesu Krankenhaus



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně – Energetické úspory v budově rektorátu

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Česká republika

BUDOVA
Univerzita Tomáše Bati,
budova rektorátu

ADRESA
nám. T. G. Masaryka 5555, Zlín

DRUH BUDOVY
Administrativní

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
11 075 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina 1 174 MWh
Teplota z CZT 656 MWh

ÚSPORY

1 %
16 MWh/rok
2 600 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
SEVEn

KONTAKT
Telefon: +420 224 252 115
E-mail: seven@svn.cz

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Tomas Bata University in Zlín

SEVEn

OBECNÝ POPIS

Univerzita Tomáše Bati (UTB) je krajská univerzita sídlící ve městě Zlín na střední Moravě v ČR. Univerzita zahrnuje asi 15 budov různých velikostí a tvarů, umístěných v různých částech města.

Projekt Re-Co se zaměřil na budovu č. 13, která slouží jako rektorát. Kromě mnoha kanceláří pro zaměstnance univerzity je v ní umístěna také studentská knihovna a hlavní aula.

Budova má pět podlaží a technický suterén. Dokončena byla v roce 2008. Má oválný tvar se dvěma křídly a uprostřed mezi nimi je rozsáhlé prosklené atrium. Elektrina je dodávána ze sítě vysokého napětí a městský systém vytápění dodává páru do předávací stanice v suterénu, odkud vycházejí teplovodní rozvody. Kanceláře jsou vytápěny radiátory a ostatní prostory systémem klimatizace zahrnujícím dva chladicí stroje a ventilační jednotky s efektivní rekuperací tepla. Chlazení pro kanceláře je zajištěno pomocí konvektorových ventilátorových jednotek.



Obrázek 1: Budova rektorátu UTB ve Zlíně

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Energeticky úsporná opatření byla zaměřena na **vytápění a chlazení**. Typickým opatřením s nulovými či nízkými náklady bylo **seřízení termostatických hlavice na radiátorových ventilech**. Ve všech kancelářích byla maximální hodnota mechanicky omezena na střední hodnotu rozsahu. Dříve uživatelé často otáčeli hlavice do maximální

polohy, což vedlo k přetápění některých místností a nedostatečnému vytopení těch místností, které jsou v rámci sítě hydraulicky nejvzdálenější. Toto opatření pomohlo vyvážit proudění, a vedle úspor energie tak vedlo i ke zlepšení uživatelské pohody.

V kancelářích, jež jsou nejvíce vystaveny slunečnímu svitu (v jednom podlaží na jižní straně fasády), byly na větší část oken nainstalovány elektricky ovládané **zastiňovací žaluzie**. Ačkoli se nejednalo o Re-Co opatření v pravém smyslu slova, bylo nezbytné zvýšit pracovní pohodu v letních měsících, čehož nebylo možné dosáhnout pouze chlazením (úspory nákladů na elektřinu, jež by se spotřebovala na chlazení, jsou vedlejším přínosem).

Chladit atrium v plném rozsahu vyžaduje velké množství energie. Významných úspor bylo dosaženo tolerováním vyšších teplot a využitím pasivního chlazení pomocí otevírání oken u střešy, čímž se prostor přirozeně vychladí během noci. Zatím se to provádělo v omezené míře manuálními otíráními několika oken, která jsou k tomu v současnosti vhodná. Bylo doporučeno nahradit několik dalších pevných zasklení okny s dálkově ovládaným otevíráním, aby se dosáhlo **maximálního pasivního chlazení**.

Údaje o spotřebě se měří pouze na úrovni celé budovy, takže jedno z doporučení je instalace lokálních měřících bodů pro významné technické systémy. Naměřené hodnoty jsou spolu s údaji z ostatních univerzitních budov ukládány do energetického informačního systému, přístupného on-line. Univerzita v současnosti nemá žádného pracovníka, který by se věnoval výučně energetickému hospodářství (dalším doporučením je vytvoření této pozice **energetika**).

Bylo navrženo několik dalších opatření s úsporným potenciálem pro systém klimatizace. Analýza osvětlení na druhou stranu ukázala, že současné systémy jsou moderní a nabízejí pouze nízký potenciál dalších úspor.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

I v relativně nové budově s nejmodernějším technickým vybavením je možné dosáhnout dalších úspor. Identifikace opatření, a zejména jejich implementace, vyžaduje dobrou spolupráci mezi konzultantem a personálem klienta.

VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Přivítali jsme účast na projektu Re-Co, který nám pomohl postoupit dál v našem úsilí o snížení nákladů na energii. Máme v plánu vyhradit více pozornosti našim zaměstnancům pro tyto otázky, abychom zajistili kontinuitu optimalizace managementu řízení energií v budově.”

Radomír Ševčík, investiční oddělení UTB



Široké spektrum opatření zvyšuje úspory a uvědomění

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Norsko

BUDOVA
NMBU University
Technická Fakulta (TF)
Biotechnologická budova (BTB)

ADRESA
Ås

DRUH BUDOVY
Vzdělávací

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
Technical Faculty 11 000 m²
Biotechnology 8 700 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

TF Elektrina 887 MWh
Teplota z CZT 871 MWh

BTB Elektrina 1 179 MWh
Teplota z CZT 1 101 MWh

ÚSPORY

TF BTB
9 % 10,8 %

158 MWh/rok 247 MWh/rok
19 000 €/rok 27 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
Norwegian Energy Efficiency Inc (NEE)

KONTAKT
Thea Mørk (tmm@nee.no)



VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU

OBECNÝ POPIS

Norská University Životních Věd (NMBU) se nachází jižně od Osla a zahrnuje historický areál o rozloze přes 600 hektarů s více než 135 budovami postavenými v období mezi rokem 1890 a současností. Má 5,000 studentů a 1,700 zaměstnanců. Komplexní fond budov a rozsáhlá organizační struktura představují některé z faktorů ztěžujících energeticky efektivní fungování. Technický management má proto zájem na prozkoumání možností, jež nabízí re-commissioning. Ve většině budov byl nainstalován automatizovaný systém monitorování energie, a hlavním cílem projektu bylo jeho efektivní využití.



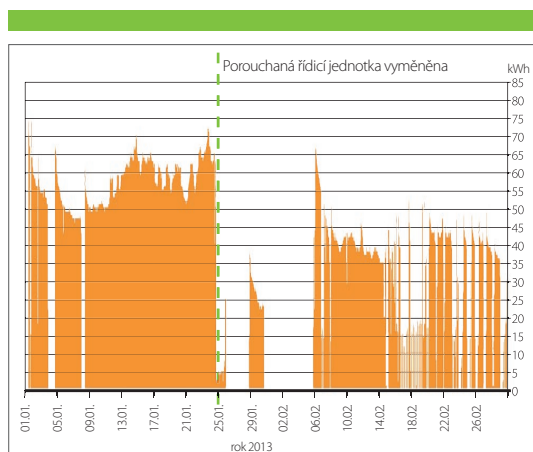
Obrázek 1: Budova BT v areálu NMBU (s přírodním zastíněním)

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Projekt Re-Co byl realizován pracovní skupinou sestávající z energetického experta Norwegian Energy Efficiency (NEE) a energetického poradce NMBU. Byly vybrány dvě budovy, a to na základě prvotní evaluace jejich komplexnosti, stabilní konstrukce a úsporného potenciálu (nebyla v plánu žádná větší přestavba). Byl proveden audit budov a byla identifikována tato hlavní opatření:

- > Zlepšit využití systému monitorování energií
- > Využívat aktivněji centrální systém řízení budovy v souladu se způsobem jejího využívání
- > Řídit systém rozpouštění sněhu
- > Zabránit únikům vzduchu či tepla
- > Lépe využívat manuální systém řízení ventilace
- > Vylepšit systém zastíňování proti slunci (používat méně chlazení)

Většina opatření byla úspěšně implementována. Výsledky řízení rozpouštění sněhu jsou zdokumentovány nejlépe, protože byly k dispozici separátní měřiče; viz Obrázek 2. Opatření byla implementována v rámci provozního rozpočtu.



Obrázek 2: Spotřeba energie (kWh/den) u jednoho systému rozpouštění sněhu, kde byla vyměněna řídicí jednotka

Pro úspěšnou práci při Re-Co projektu na NMBU bylo klíčové aktivní využívání monitorování energií pro odhalování chyb v řídicích systémech, ukládání dokumentace a identifikaci nových oblastí, na něž se zaměřit.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Partner projektu jej vyhodnotil jako velmi užitečný a poučný. Energeticky efektivní fungování budov, monitorování energií a využívání řídicích systémů vyžaduje kontinuální pozornost. Vedle konkrétních technických rad byla přítomnost externích expertů právě z tohoto hlediska velmi přínosná. Práce při Re-Co projektu posloužila jako báze pro implementaci opatření spojených s většími investicemi a zabezpečení kvalitnější komunikace mezi zúčastněnými stranami.

Úkoly do budoucna spočívají v rozšíření interní informovanosti a lepší motivaci uživatelů budovy. Jako možnost se rovněž jeví zapojení studentů, neboť toto téma je relevantní i v kontextu vzdělávání.



“Prostřednictvím projektu Re-Co získala NMBU externí pohled na způsob, jak bychom mohli efektivněji provozovat naše budovy. Tato opatření a zkušenosti budou využity v další práci s fondem budov. Účast na projektu byla pozitivní zkušeností.”

Trond Langseth, Energetický poradce na NMBU



Velké úspory energie, docílené adaptací systému řízení budovy

ZÁKLADNÍ DATA PILOTNÍHO PROJEKTU

ZEMĚ
Německo

BUDOVOV
Berufsgenossenschaftliche
Unfallklinik Ludwigshafen
www.bgu-ludwigshafen.de/

ADRESA
Ludwig-Guttman-Straße 13
Ludwigshafen

DRUH BUDOVOV
Pohotovostní nemocnice

ČISTÁ PODLAHOVÁ PLOCHA
68 000 m²

ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE

Elektrina	8,7 GWh
Plyn (pro páru)	3,8 GWh
Teplota z CZT	10,0 GWh
Chlad z CZT	1,8 GWh

ÚSPORY

11,8 %
2,8 GWh/rok
300 000 €/rok

PROJEKTOVÝ PARTNER
Steinbeis-Transferzentrum EGS
www.stz-egs.de

KONTAKT
Uwe Hemminger

OBECNÝ POPIS

BG Klinik Ludwigshafen je jedna z největších pohotovostních nemocnic v Evropě. Má přes 10 operačních sálů a slouží 365 dní v roce a 24 hodin denně. Vzhledem k tomu, že náklady na energii trvale stoupaly, si uživatel velice přál něco udělat pro optimalizaci energetického hospodářství.

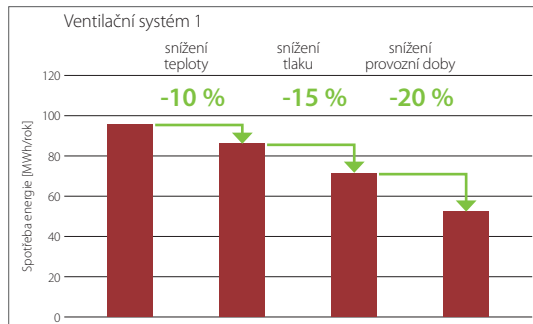


Obrázek 1: Optimalizace ventilačních systémů

IMPLEMENTACE RE-COMMISSIONINGU

Hrubá analýza celkové spotřeby energie v nemocnici odhalila, že 45 % podíl na ní mají ventilační systémy. Kalkulace pro jednotlivé systémy dále ukázaly potenciál uspořit až 40 % původně spotřebovávané energie.

Ve spolupráci s technickým personálem byly provedeny úpravy systému řízení budovy, zahrnující například změny nastavených hodnot, snížení průtoků, přizpůsobení časového profilu aktuálnímu využívání, vypínání systému na noc, přizpůsobení podmínek novému způsobu využívání obsluhovaných místností. To v kombinaci s dalšími nízkonákladovými opatřeními vedlo k úspoře energie ve výši kolem 9 % celkové spotřeby tepla a elektřiny.



Obrázek 2: Potenciál úspor energie u ventilačního systému

Jako druhý největší konzument energie byl identifikován systém vytápění (20 % z celkové spotřeby energie). Optimalizace hydraulického systému pomocí snížení přívodních teplot vedlo k dalšímu snížení celkové spotřeby energie o cca 3 %.

Celkově byly náklady na energii pomocí nízkonákladových investic sníženy přibližně o €300,000 ročně. Doba návratnosti opatření je nižší než jeden rok.

ZÍSKANÉ ZKUŠENOSTI A DOPORUČENÍ

Optimalizace v BG Klinik ukázala, že pro úspěch Re-Co jsou potřeba následující kroky: 1. odhalit hlavního konzumenta; 2. porozumět systémům; 3. vypracovat spolu s uživatelem opatření; 4. podpořit uživatele při implementaci těchto opatření; a 5. šetřit energii. Bylo velmi důležité spolupracovat s uživatelem už v rané fázi a opatření srozumitelným způsobem připravit a vysvětlit. Důvěra v to, co děláme, je u nemocnic velice důležitá.



VYJÁDRĚNÍ PARTNERA PROJEKTU



“Energie se jako nákladová položka u nemocnic stává stále důležitější. Proto jsme si začali klást otázky: Kam ty peníze jdou? Kde se ta energie využívá? Jak můžeme předejít dalšímu růstu nákladů na ni?”

Bylo pro nás velmi důležité ušetřit energii za provozu, aniž by to mělo negativní dopad na nemocniční procesy. Naše motivace k účasti na Re-Co spočívala v naději, že bychom mohli snížit svou spotřebu energie pomocí optimalizace stávajícího technického zařízení budov, a to s nízkými investicemi.

Výsledkem Re-Co jsou klesající náklady na energii, což lze skutečně změřit a prokázat.

Nepřestaneme však šetřit energii poté, co projekt Re-Co skončí. Naopak jsme motivováni k aplikaci re-commissioningu v dalších oblastech a u jiných typů energie. Jsme rovněž v kontaktu s dalšími nemocnicemi, abychom prezentovali svou zkušenost jako ten nejlepší příklad a šířili dále toto know-how.”

Burak Isiksal, ředitel stavebního a technologického odboru BG Klinik Ludwigshafen



Projekt Re-Co

Proč byste měli platit za energii příliš mnoho, když můžete náklady na ni snížit bez vynaložení větších investic, čistě prostřednictvím optimalizace stávajících systémů zařízení budov a změn v chování.

Re-commissioning vám může pomoci zvýšit zisk. Navíc může posílit vaše komparativní výhody a zlepšit jak vaše pracovní podmínky, tak veřejný obraz vaší společnosti.

Toto je poselství o re-commissioningu, zformulované 10 projektovými partnery z 8 zemí, které se pod vedením Graz Energy Agency zúčastnily projektu Re-Co (Re-Commissioning – Zvyšování energetické účinnosti v existujících nebytových budovách), spuštěného v září 2011 v rámci programu EU "Intelligent Energy Europe (IEE)".

Všeobecným cílem projektu Re-Co bylo zkoumat, testovat a umožňovat nákladově efektivní re-commissioning stávajícího fondu evropských nebytových budov, a to za účelem zlepšení jejich energetického provozu a zavedení re-commissioningu jako jednoho z vhodných 'nástrojů' využívání potenciálu energetických úspor, aby mohlo být dosaženo Evropských cílů v oblasti energetické účinnosti, nastavených pro rok 2020.

Hlavní cíle projektu Re-Co byly:

- > vést re-commissioningové pilotní projekty a v jejich rámci ušetřit nejméně 10% finální energie prostřednictvím opatření s nulovými či nízkými náklady;
- > ustavit interní platformu Re-Co expertů za účelem sdílení, testování a rozvíjení re-commissioningových strategií, nástrojů a rad mezi projektovými partnery;
- > šířit zkušenosti s Re-Co a dobré praktické příklady mezi vlastníky budov a poskytovateli služeb a propagovat využívání Re-Co služeb;

- > ustavit projektové partnery jako experty na re-commissioning, kteří zavedli služby Re-Co jako standardní součást svého produktového portfolia;
- > seznámit široké spektrum vlastníků nebytových budov s tím, že re-commissioning je efektivní nástroj pro zlepšení provozní energetické efektivity; a
- > založit evropskou síť re-commissioningových expertů, aby dále rozvíjela re-commissioningové procesy, nástroje a služby.

V rámci projektu Re-Co úspěšně proběhlo 14 pilotních projektů, jež byly na národní úrovni propagovány prostřednictvím zpravodajů, studijních cest a videí. Dále byly vyvinuty re-commissioningové strategie a definovány kroky procesu implementace Re-Co projektů a byla připravena Příručka Re-Co pro potřeby jak potenciálních poskytovatelů Re-Co služeb, tak vlastníků budov. Byly prozkoumány politické směrnice a regulační rámec, jež by mohly řídit re-commissioningové projekty, a prodiskutováno téma "outsourcing versus implementace re-commissioningu samostatným postupem majitele budovy". Byl proveden zajímavý průzkum o re-commissioningu, který ukázal, že přístup re-commissioningu není široce znám. A kromě toho, že více informací o projektu Re-Co lze nalézt na internetových stránkách, může každý zájemce také vstoupit do skupiny na LinkedIn, do "Evropské sítě Re-Co (European Re-Co Network)", sdílet své znalosti a zkušenosti ohledně Re-Co a dále tak propagovat a rozvíjet přístup Re-Co, aby lépe odpovídal potřebám potenciálních zákazníků a přispíval k dosažení ambiciózních evropských cílů v oblasti energetické efektivity.

KLÍČOVÁ SLOVA PROJEKTU Re-Co:

Projekt Re-Co, re-commissioning (také recommissioning, retro-commissioning, Re-Co), energetická efektivita, spotřeba energie a snižování nákladů, budovy, stávající systémy zařízení budov, optimalizace, změny v chování, energeticky efektivní opatření s nízkými či nulovými náklady, energetické služby, ISO 50001

VÍCE INFORMACÍ

Více informací o projektu Re-Co najdete na internetových stránkách:
<http://www.re-co.eu/>

EUROPEAN
Re-Co NETWORK

Pokud se chcete stát součástí re-commissioningové výzvy, vstupte do LinkedIn-group European Re-Co Network



Partneři projektu Re-Co







Proč Re-Commissioning?

- > Re-commissioning snižuje spotřebu energie a nákladů prostřednictvím opatření s nulovými či nízkými náklady. Pilotní projekty Re-Co ukazují, že je realistické očekávat finální úspory energie ve výši 10 %.
- > Re-commissioning je mnohem víc, než jen energetický audit, neboť opatření s nulovými či nízkými náklady jsou v jeho rámci nejen identifikována, nýbrž i implementována.
- > Re-commissioning lze využít v případech, u nichž z různých důvodů není možné aplikovat Energetické služby se zaručeným výsledkem (Energy Performance Contracting – EPC).
- > Re-commissioning je vhodný pro budovy s komplexním technickým a přístrojovým zařízením, a to včetně těch, jež vyžadují vysokou úroveň bezpečnosti provozu (např. nemocnice). Je rovněž snadné jej realizovat v rámci běžného provozu.
- > Re-commissioning je **ZPŮSOB JAK ZAČÍT** s vašimi aktivitami na poli energetické efektivity.