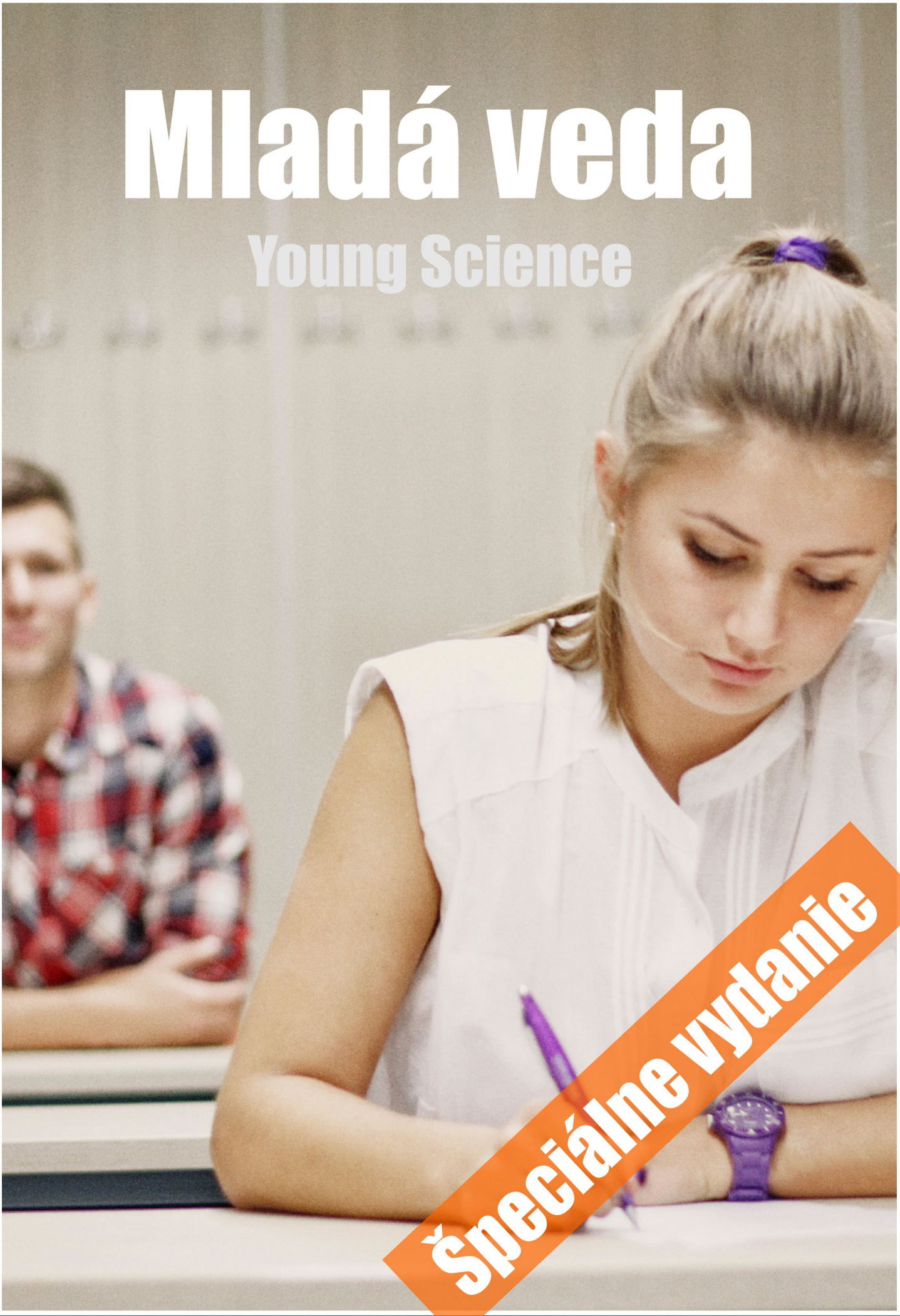
ISSN 1339-3189

10/2017

Mladá veda

Young Science



Špeciálne vydanie

www.mladaveda.sk

Mladá veda
Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 10, ročník 5., vydané v decembri 2017
ISSN 1339-3189
Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk
Fotografia na obálke: Študenti Fakulty manažmentu v Prešove. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA
doc. Ing. Peter Adamišin, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)
prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)
Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)
doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)
prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)
prof. PhDr. Peter Švorc, CSc.,predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)
doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA
PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)
Mgr. Martin Hajduk (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)
RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)
Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)
PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ UKF, Nitra)
Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ
Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.
www.universum-eu.sk
Javorinská 26, 080 01 Prešov
Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

Mladá veda
Young Science
ISSN 1339-3189

Vol. 5 (10), pp. 31-36

EPC – ENERGETICKÉ SLUŽBY SE ZÁRUKOU

EPC – ENERGY PERFORMANCE CONTRACTING

Lukáš Kopřiva, Radimír Novotný

Autor Lukáš Kopřiva působí jako student na konstrukcích staveb Vysoké školy technické a ekonomické v Českých Budějovicích. Ve své rešerši se věnuje tématu úspor energií pomocí služby „Energetické služby se zárukou“. Radimír Novotný působí jako člen katedry stavebnictví.

The author Lukáš Kopřiva is a student of construction engineering at Technical and economical university in České Budějovice. In his research, he is studying the topic of energy savings via the tool Energy performance contracting. Radimír Novotný is a member of Department of Civil Engineering

Abstract
Energy savings are hot topic nowadays. People are aware of global warming, the energy resources are not limitless and renewable resources have not been utilised efficiently yet. The only solution, to save not only the planet but also one’s own pocket, is to save energies. It is not just a plain „saving“ per se. You can not say to save more by turning all the lights off. It is vital to reach optimal states and that is where EPC systems come in.
Key words: EPC, energy savings, guaranteed savings, Energy performance contract

Abstrakt
Energetické úspory jsou v současné době neustále omílaným tématem. Lidé si uvědomili, že globální oteplování existuje, že zdroje energií nejsou nekonečné, a ty obnovitelné zdroje zatím lidstvo nedokáže efektivně zužitkovat. Jediným východiskem, jak šetřit nejen planetu, ale i vlastní peněženky, je šetřit energie. Není ovšem šetření, jako šetření. Nelze říci, že pokud přestaneme svítit, budeme zákonitě správně šetřit. Je třeba dosáhnout optimálních stavů a k tomu mohou napomoci právě EPC systémy.
Klíčová slova: EPC, úspory energií, garantované úspory, energetické služby se zárukou

Úvod k energiím

Všichni lidé v civilizovaném světě jsou navyklí na moderní styl života. Vynálezem elektřiny, lépe řečeno jejím objevem a schopností s ní pracovat a manipulovat, lidstvo překročilo další pomyslný evoluční práh. Moderní svět umí využívat různé zdroje pro výrobu energie. Zdroje rostlinného původu – stromy, dřevo, dřevní odpad; fosilní paliva – uhlí, ropa, zemní plyn; přírodní zdroje – sluneční svit ve fotovoltaice, větrné síly, přírodní teplo Země; atomové

štěpení jader prvků, jakým je třeba Uran; zdroj elektřiny je poté získáván z výše zmíněných zdrojů.

Pokud bychom z historického hlediska chtěli rozdělit primární prostředky, které pomáhají člověku přežít a vyvíjet se, jsou bez pochyby pouze dva. Prvním je oheň, jeden z doslovných čtyř přírodních elementů, známý již z doby kamenné. Druhým je elektřina, která je blíže specificky známa od r. 1800, tedy „pouze“ přes dvě století, kdy Alessandro Volta vynalezl první použitelný zdroj stálého elektrického proudu – Voltův článek. A právě tento druhý „element“ je tím, co člověk používá denně bez výjimky. Elektřinou jsme doslova obklopeni. Dnes již bezděky stiskneme vypínač, když vcházíme do temné nebo šeré chodby a dostaneme odezvu v podobě světla. Ukládáme potraviny do lednic a mrazáků, které pracují s elektrickým proudem. Spuštění televizoru by nebylo možné bez elektrické energie. Psaní tohoto článku vyžaduje napájení stolního počítače a monitoru elektřinou.

Z energeticky nejnáročnějších činností pro chod běžného objektu je to např. vytápění. Co se vytápění týče, někteří lidé také využívají elektřiny pro tuto oblast (což je nejdražší variantou vytápění, vedle plynu nebo tuhých paliv, které vycházejí finančně přijatelněji). Další činností, která sice není běžně v praxi v soukromých objektech využívána, je vzduchotechnika a vzduchotechnické zařízení. Toto je běžné v provozech, kde je třeba vyměňovat využitý vzduch za nový - obvykle u rozměrnějších budov, jako např. nemocnice, školy, muzea atp. Chladící systémy můžeme nalézt v potravinářských objektech a v objektech s citlivou elektrotechnikou. U všech výše zmíněných příkladů lze uvést zvýšené nároky na osvětlení prostor – další velký spotřebitel energie. Ovšem energie jsou vždy otázkou financí a mnohdy se jimi plýtvá. A to ať už přímo (vypouštění tepla neuzavíráním vnitřních prostor, zbytečným permanentním osvětlením málo frekventovaných místností), nebo nepřímo (přirozený úbytek tepla skrze stavební konstrukce, které i při sebelepších izolačních vlastnostech nedosáhnou absolutních tepelně konzervačních schopností).

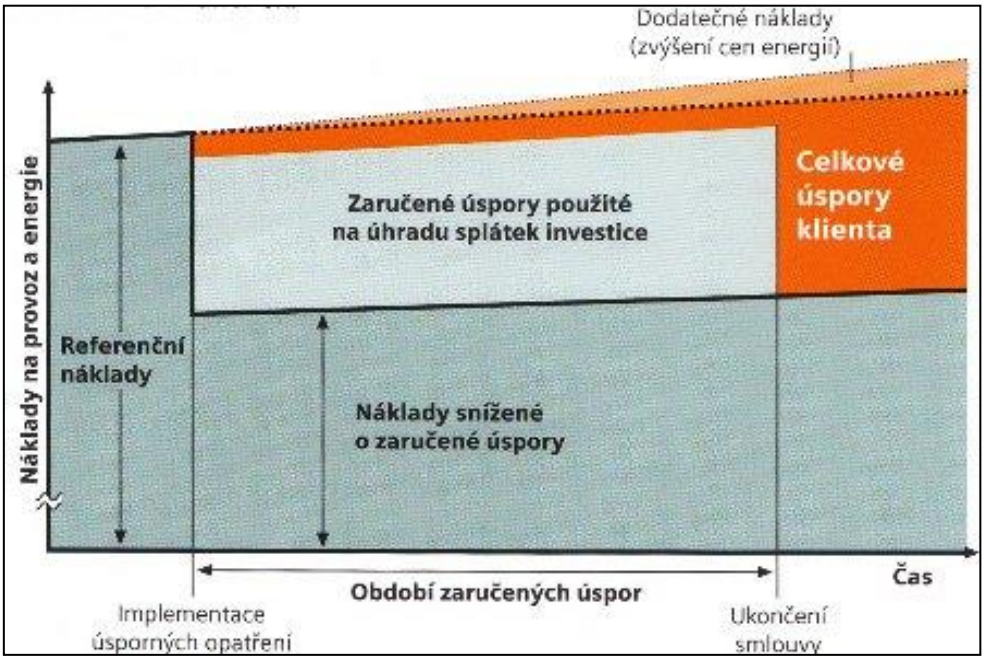
Co je EPC?

Právě proto, že neexistuje způsob, jak dokonale izolovat budovy, existují tzv. „energetické služby se zárukou“ nebo „financování energeticky úsporných opatření z budoucích úspor“ známější pod anglickou zkratkou EPC (energy performance contracting).

Jedná se o komplexní službu, kdy se klient rozhodne v rámci úsporných opatření investovat do procesu návrhu, přípravy a realizace úsporných opatření. Tato metoda funguje na zvláštním principu smluvní dohody investora a dodavatele, kdy dodavatel (ESCO, z angl. Energy services company) dodá úsporná opatření a investor mu splácí jeho práci prostřednictvím splátek, přičemž jednotlivé splátky vycházejí na stejnou částku, kterou investor aktuálně platí za energie. Z toho plyne, že investor ze subjektivního hlediska nedává žádné finance navíc. Jediné finance, které vynakládá, jsou ty, které by tak jako tak platil. Dodavatel ručí za svojí práci a nese veškerá rizika potenciálního neúspěchu projektu, a to v případě, že požadovaných úspor není ve finálním výsledku dosaženo. Takové investice se ovšem jeví jak z hlediska investora, tak z hlediska dodavatele jako relevantní, protože návratnost investic činí maximálně okolo deseti let a náklady na energie lze snížit až o 40%. Pro porovnání, zásah do konstrukčních vlastností budovy, tj. zdokonalení izolačních

schopností pláště (stěn a oken), má návratnost dvakrát tak delší. Dalším kladným bodem je, že pokud se dosáhne nadúspory, jsou finance, které jsou touto nadúsporou dosaženy, přerozděleny mezi investora a poskytovatele (9). Je třeba rozlišovat garantované a sdílené úspory. Sdílené úspory znamenají, že ušetřené náklady jsou přerozděleny mezi investora a zhotovitele v předem daných intervalech s předem daným procentuálním podílem. Není žádný standardní podíl, délka kontraktu a jeho rizika jsou jak na straně investora, tak dodavatele. (11)

EPC se spíše než stavebními úpravami konstrukcí, zabývá nápadem a individuálním technickým řešením pro energeticky náročné budovy. S nově vznikajícími a vyvíjejícími se technologiemi je třeba mít proškolený personál, který rozumí problematice a bude správně EPC technologie používat. Případně lze systém automatizovat, a tak snížit faktor lidské obsluhy na minimum. Zařízení, která jsou instalována, jsou vlastnictvím investora. Pouze ve výjimečných případech (projekty EC), jsou zařízení v držení poskytovatele a majetkové vypořádání probíhá po skončení kontraktu. EPC projekty existují v České republice od 90. let minulého století a nejvíce této služby využívá státní sféra – školy, nemocnice a ústavy sociální péče. Typicky všechny budovy s vysokou energetickou náročností a také vysokou spotřebou. V soukromém sektoru jsou to zejména výrobní podniky.



Obr. 1 – Graf principu EPC (Metoda EPC z pohledu Ing. Radima Kohoutka, 2010)
Zdroj: http://www.vytapeni.cz/rozhovory/radim-kohoutek

A co přesně může být implementováno do EPC projektu? Technologií je mnoho. V základu se obnovují ty systémy, které jsou zastaralé, popřípadě se dodávají nové. Instalace napěťových redukcí pomáhá využít dodávaný elektrický proud optimálně, bez větších ztrát. Lze vyměnit osvětlení za úspornější, nebo přímo LED žárovky. Ventilační šachty jsou pro lepší proudění vzduchu osazeny ventilátory. Pro vytápění prostor lze instalovat tepelné čerpadlo, namísto stávajících neekonomických kotlů a k předejití přehřívání lze dodat termostaty, které automaticky kontrolují teplotu prostor. (Peterson, 2009)

EPC (ESCO resp.) se poprvé objevilo již před rokem 1985. ESCO firmy byly založeny, aby poskytovaly pracovní sílu a systémy pro splňování federálních a státních nařízení. Mezi lety 1985 a 1993 se programy změnily z nákupu služeb (např. energetické audity) na nacházení velkého množství kW nebo kWh jako součást svých „Integrovaných zdrojových plánů“. ESCO slíbily poskytnout kW a dodávaly projekty na klíč velkým institucím a průmyslu. Do roku 2002 došlo k mnoha úspěchům v odvětví EPC. Po krátké pauze (bankrot Enronu – jedna z vedoucích energetických společností v USA) od roku 2003 až do současnosti zažívá EPC velký růst (až o 20% za rok) zejména kvůli zvyšujícím se cenám energií.(ICF, 2007)

Hlavními klady EPC jsou:

- výše zmíněná smluvní dohoda o poklesu nákladů na energie a prakticky nulová finanční rizika pro investora
- modernizace technologických zařízení a zvýšení jejich účinosti
- optimalizace mezi vynaloženými financemi a dosaženými pozitivními efekty
- společný zájem investora i poskytovatele na dlouhodobé funkčnosti dodané technologie a maximalizaci úspor
- jeden smluvní partner zařizující veškeré řešení, které může být velmi komplexní, a s tím spojené omezení administrativních úkonů ze strany investora

Hlavní rizika EPC:

- největším rizikem je, že opatření nebudou fungovat podle předpokladu
- nedodání veškerých potřebných podkladů investora poskytovateli – projekt vzniká na základě dat, které jsou k dispozici
- investor nezajistí proškolení personálu – neefektivní užívání technologií
- investor změní způsob užívání budovy – stanovení a výpočet EPC spoléhá na to, že se budova bude používat stejným způsobem jako před aplikací.

Hlavním důvodem, proč se EPC nevyplatí navrhovat pro malé objekty s malou spotřebou a malými náklady na provoz, jsou finance samotné. Typickým příkladem je průměrný rodinný dům, který má provozní náklady na energie zhruba 30 000,- Kč ročně. Závazná analýza a posudky expertních pracovníků, zkonstruování a provoz musí být financovány z budoucích úspor. Budoucí úspory v tomto případě jsou procentuálně jinde, než u budov, které mají náklady na energie v řádech jednotek až desítek miliónů korun ročně. Proto se firmám takové akce nevyplatí i přesto, že postup řešení je totožný. Limitní hranicí, kdy se EPC vyplatí, by byl zmíněný jeden milión a více.

Světové užití EPC

Národy po celém světě si uvědomují současné globální riziko nejen v rovině sledování osobních zájmů (finance), ale i celkový dopad na planetu, co se týče plýtvání energiemi a vytváření energií, které ve finále „vyletí komínem“. Zkvalitňování využitelnosti energií začíná být základním pilířem pro pozitivní ovlivnění klimatických změn. (Kindström, 2017)

Pro představu, 40% celosvětových energetických zdrojů spadá na chod budov a 24% emisí CO_2 představují tyto budovy. (Xu, 2011)

Čínské město Hong Kong, celosvětově známé středisko bankovnictví a obchodu, je zajisté beze sporu vyplněno budovami, které splňují podmínky pro zřízení EPC návrhů. Budovy v tomto městě jsou nejen roky, ale mnohdy i několika dekádami od sebe vzdálené, a proto každý objekt bude vykazovat jiné náklady na energie. Čistě teoreticky lze říci, že čím starší budova, tím větší platby za energie ve stejném roce, ovšem nemusí tomu být vždy tak. Jedním z dotazovaných, kteří podstoupili EPC systém v článku Daviese, 2001, je manažer pohotovostní nemocnice, který i přes prvotní nedůvěru je nyní spokojeným uživatelem. Mimo úspor na energiích byli zaměstnanci údržby vyškoleni k používání EPC a naučili se zefektivnit svůj pracovní výkon. Poskytovatel systému musel být zkušený kvůli délce trvání kontraktu a v tomto případě zohledňovat stáří objektu a s tím spojené náležitosti (kvalita vnitřního vzduchu, spolehlivost systémů). Rozvíjející se partnerství poskytlo otevřenou a jasnou komuikaci, vedoucí k větší důvěře. (Davies, 2001)

Nám bližší země, Švýcarsko, mělo roku 2007 5-10 firem, kterým byly nabídnuty služby EPC. O dva roky později energetická asociace Swiss Contracting zaznamenala 76 firem, které využívají této služby. Švýcarsko je výrobcem a distributorem lokálních energií a EPC je postranní výdělek, navíc ESCO poskytují 24-hodinovou nouzovou službu, účetnictví a další služby. EPC jsou zde zaměřeny zejména na spalování biomasy a zemního plynu. Obvyklá použití ve Švýcarsku mají i tepelná čerpadla. (Marino, 2010)

I přes značné výhody EPC se najdou výjimky, které ukážou, že nic není neomylné a dokonalé. V následujícím případě se však výsledek odvíjí od rozhodnutí investorů, než čehokoliv jiného. Rusko je pro své klima náchylné k větším výdajům zejména na topení. Okolo 60% bytových domů v Rusku je energeticky ztrátových a ztráty v teplovodních a elektrických sítích jsou značné (Paiho, 2015). Přesto, že EPC projekty jsou v této zemi aplikovány, mnohdy naráží na problémy. Hodnoceny byly tyto tři sektory: průmyslový, bydlení + veřejné služby, veřejný. Ve všech třech se objevil problém zejména při vybírání poskytovatelské firmy. A to podle klasického nešvaru – vybírání podle nejnižší ceny, namísto zvážení kvalit nebo budoucí návratnosti takové investice. Dalším důvodem neúspěchů byla nemožnost investora dodávat přesná data pro analýzu budoucího EPC (v Ruských firmách nejsou příliš rozšířeny kalkulace ročních energií). A třetí největší slabinou bylo nespolehlivá certifikace energií, kterou provedli pracovníci, kteří v samotných objektech nebyli přítomni a provedli práci „od stolu“. (Garbuzova-Schlifter, 2017)

Příklady užití EPC v České republice

V následující části jsou zmíněny dva EPC projekty, které byly úspěšně zhotoveny na území České republiky (10):

Plavecký bazén v Litoměřicích – do tohoto objektu bylo teplo dodáváno původně z centrální výtopny, roční náklady na teplo činily 1 400 000,-Kč. Tepelná čerpadla byla využita pro dohřev bazénové vody, teplé vody do sprch, ohřev vody pro podlahové topení. Došlo ke snížení ročních nákladů o 140 000,-Kč (10%).

Odborný léčebný ústav v Žamberku – původní způsob vytápění probíhal pomocí předimenzované plynové parní kotelny, která produkovala 9 tun páry za hodinu. Systémy měření regulace u pat objektů byly buď zastaralé, nebo nefunkční. Referenční roční spotřeba tepla činila 20 700 GJ. Parní kotelna byla zrušena, nahrazena novou plynovou (o výkonu 1690 kW). Deset objektů celého areálu bylo osazeno novou předávací stanicí pro přípravu teplé vody, v jednotlivých objektech jsou instalovány termostatické hlavice na radiátory. Do projektu bylo investováno 15,8 mil. Kč. Roční úspora činí 7347 GJ ročně. Splácení je vypočítáno na 9 let.

Závěr

V tomto článku byla rozebrána úspora z provozních nákladů na energie pro budovy. Pomocí správných opatření lze patřičně snížit výdaje a optimalizovat využití energií, které pokud je úspěšné, nese přínosy pro všechny strany. Je třeba mít na paměti, že EPC zůstává stále službou, tudíž je důležité správně vybrat kvalifikovanou odbornou firmu a vydat jednorázově více úspor a mít fungující technologii. EPC je dnes použitelné pouze pro velkoodběrové objekty s minimální roční spotřebou od 1 miliónu výš, pro rodinné domy se nevyplácí.

Tento článok odporúčal na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
doc. Ing. Ján Kmec, PhD.

Použitá literatura

1. Paiho, S., Abdurafikov, R., Hoang, H., & Kuusisto, J. (2015). An analysis of different business models for energy efficient renovation of residential districts in Russian cold regions. *Sustainable cities and society*, *14*, 31-42.
2. Xu, P. E. N. G. P. E. N. G., & Chan, E. H. (2011). Barriers to implementing energy performance contracting (EPC) mechanism into hotel buildings retrofit in china.
3. Davies, H. A., & Chan, E. K. (2001). Experience of energy performance contracting in Hong Kong. *Facilities*, *19*(7/8), 261-268.
4. Garbuzova-Schlifter, M., & Madlener, R. (2017). Risk analysis of energy performance contracting projects in Russia: an analytic hierarchy process approach. In *Operations Research Proceedings 2015* (pp. 683-690). Springer, Cham.
5. Kindström, D., Ottosson, M., & Thollander, P. (2017). Driving forces for and barriers to providing energy services—a study of local and regional energy companies in Sweden. *Energy Efficiency*, *10*(1), 21-39.
6. ICF, N. (2007). Introduction to energy performance contracting. *ICF International*.
7. Marino, A., Bertoldi, P., & Rezessy, S. (2010). Energy service companies market in Europe. *Status Report*, 55-62.
8. Peterson, S. (2009). Evaluating how Energy Performance Contracting impacts the business case for investing in building energy efficiency improvement. *European Association of Energy Service Companies*.
9. *Metoda EPC z pohledu Ing. Radima Kohoutka* [online]. 2010 [cit. 2017-10-22]. Dostupné z: http://www.vytapeni.cz/rozhovory/radim-kohoutek
10. *EPC (Energy Performance Contracting)* [online]. [cit. 2017-10-22]. Dostupné z: http://www.tzb-info.cz/epc-energy-performance-contracting
11. *Energy Performance Contracting* [online]. [cit. 2017-10-22]. Dostupné z: https://e3p.jrc.ec.europa.eu/articles/energy-performance-contracting