VÝVOJ TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY BUDOV

DEVELOPMENT OF TECHNICAL INFRASTRUCTURE OF BUILDINGS

Jiří, Adámek[1]

Abstract

Development of technical infrastructure and technical facilities is the main objective of this article. Complex of facilities is called technical infrastructure, which is a natural part of urbanistic area planning. Its purpose is to supply a region with essential substances and energy (such as water, gas, electric and thermal energy), maintain high cultural standards of environment, specifically regarding reduction of harmful emissions impact as well as of solid and fluid waste. Water and energy are natural human needs allowing his existence, mobility and work.

Keywords

Development of technical infrastructure, technical facilities

1 ÚVOD

Hlavním cílem článku je seznámení se s problematikou vývoje technické infrastruktury a náhledem na vývoj domů ve vztahu k energetické náročnosti budov. Snahou tohoto příspěvku je přiblížení této problematiky a ukázání souvislostí, se kterými musí investor, projektant architekt i zhotovitel stavby počítat.

Infrastrukturu v nejobecnějším smyslu můžeme chápat jako množinu propojených strukturálních prvků, které poskytují rámcovou podporu celku. Termín slova „infrastruktura“ má svůj původ v 19. století ve Francii a během první poloviny 20. století.

Vztah architektury, technologie staveb, technických zařízení (instalací) i technické infrastruktury se stále interaktivně rozvíjí. Nová výstavba i rekonstrukce objektů jsou ovlivněny nejenom technickým pokrokem, ale i sociologickými vazbami společnosti. Do těchto složitých vztahů zasahuje taktéž ochrana přírody, ekologie. Nejedná se pouze o jednu technickou disciplínu, ale o soubor komplexně spolupůsobících vztahů.

2 INFRASTRUKTRA

Jednotlivé druhy infrastruktury jsou precizněji rozděleny podle začlenění do územně plánovacích podkladů, územně plánovací dokumentace.

- Energetika
- Portál dat technické infrastruktury pro územně plánovací podklady
- Internetová aplikace Mawis – služba ÚAP (územně analytické podklady)
- Poskytování dat územně plánovací dokumentace (dle vyhlášky MMR č. 500/2006 Sb.)
- Energetický regulační úřad
- Veřejná komunikace
- Datové a informační služby (DATIS) – servis datových, hlasových a informačních služeb
- Vodovody a kanalizace
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací České republiky
- Odpadové hospodářství
- SÚJB – Státní úřad pro jadernou bezpečnost
- SÚRAO – Správa úložiště radioaktivních odpadů
- Dopravní infrastruktura

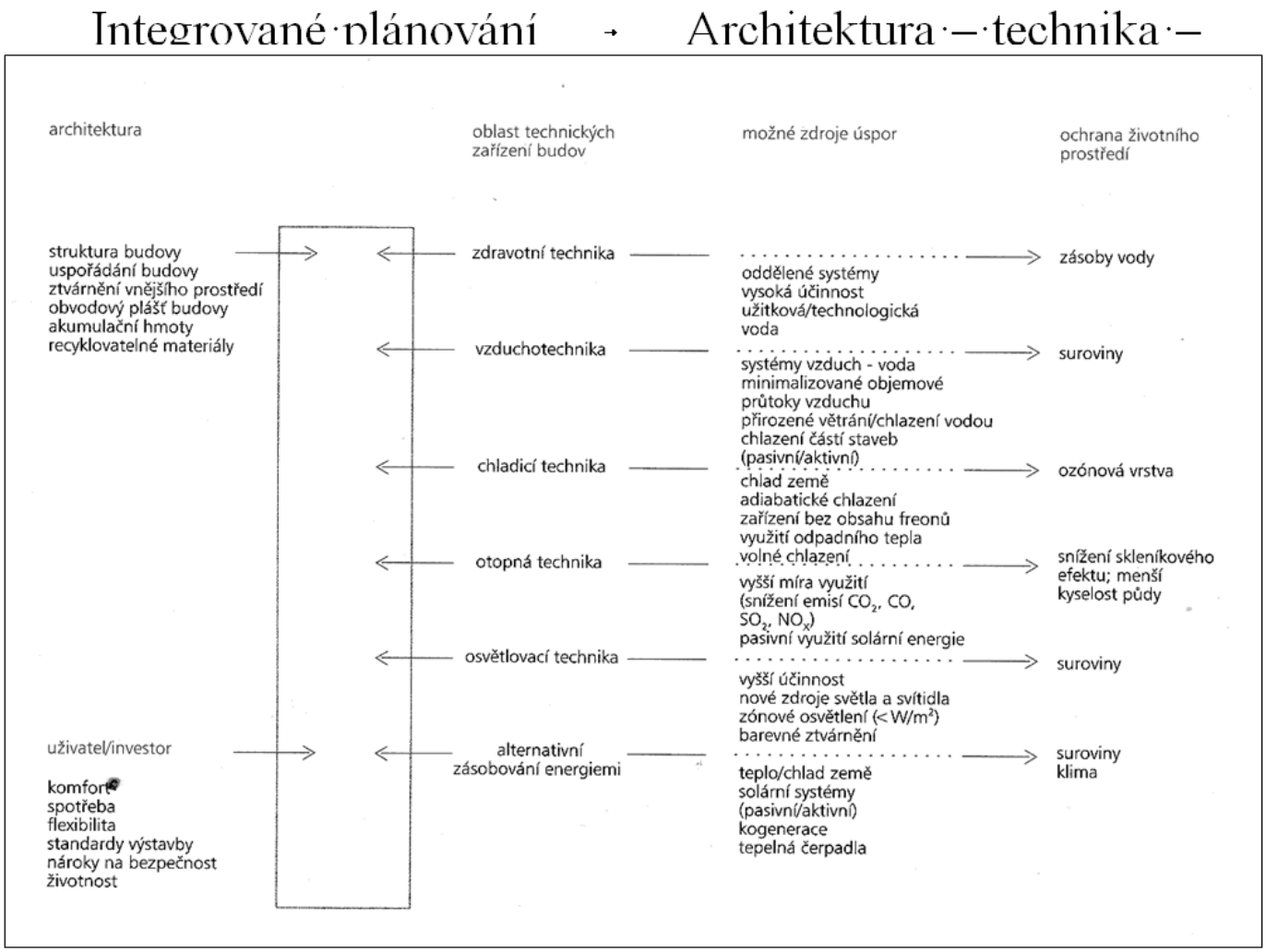
[1] Jiří Adámek, Ing.arch. et Ing., VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ BRNO, ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ, Údolní 244/ 53 budova U14, 602 00 Brno, atelieraz@seznam.cz

3 SOUČASNOST

Ještě nikdy v minulosti nedocházelo k tak rychlým a významným změnám a k uplatnění takového počtu nových systémů a technologií v architektuře a stavebnictví jako v poslední dekádě 20. století.

Celá řada požadavků, které měly splňovat budovy projektované a realizované na konci 20. století bude bezesporu platná i do budoucna. Je to zejména požadavek na kvalitní architekturu staveb se vším, co k tomuto pojmu patří, včetně požadavků estetických a energetických. Jistě je to i požadavek na kvalitu stavebního díla jako celku i kvalitu stavebního a architektonického detailu. Podstatně se zvyšuje důraz na užitné vlastnosti budov, zejména jejich mikroklima a energetickou úspornost požadavek na zpracování energetického auditu, případně na zpracování počítačové simulace spotřeby energie a tepelného stavu prostředí v budovách. V neposlední řadě to je požadavek na propojení systému zásobování energií se zařízeními.

o získávání netradičních, obnovitelných zdrojů energie (koncepce energetického systému). Musí to být budova zdravá, bez syndromu nemocných budov (SBS – Sick Bulding Syndrome) Komplexní projektování-plánování integrovaných systémů může vést k podstatnému snížení zejména provozních nákladů budovy.



Obr.1 *Schema integrovaného plánování, [1]*

Výsledkem použití integrovaných systémů v budovách je dosažení vysoké tepelné pohody, hygienické i akustické pohody prostředí a zamezení vzniku „syndromu nemocných budov“. Integrované projektování-plánování by mělo být průběžné v celém investičním cyklu, až po provozování budovy.

Technické zařízení budov je nutno chápat v kontextu architektonického konceptu. Pro budoucnost je nezbytné plně se věnovat komplexnímu plánování. Pro aktualizaci vědomostí je nezbytné používat literaturu, školení a další nástroje, které vedou k plnému pochopení a využívání komplexního plánování. V současné době mluvíme o inteligentních

budovách. Tyto systémy v sobě zahrnují nejenom technické zařízení budov, ale rozšiřují se i na požární zabezpečení budov, aktivní i pasivní ochranu budov.

Snahou je navrhnout koncepci budovy tak, abychom vystačili s minimálním množstvím techniky. Je nutná spolupráce mezi architektem, projektanty nosných konstrukcí, projektanty techniky prostředí budov. Koncepce návrhu musí plně respektovat akumulaci tepelné energie. Respektováním hmotové koncepce můžeme dojít k zlepšení kvality prostoru, k zmenšení finančních investičních prostředků a k úspoře provozních finančních nákladů.

4 KONCEPCE NÁVRHU BUDOVY V ŠIRŠÍCH SOUVISLOSTECH

Cíl spočívá v minimalizaci. Cíl spočívá ve výstavbě budov s extremně nízkou spotřebou energie v porovnání s dosavadní standardní výstavbou. Z hlediska nedodržení koncepce, technických detailů hrozí, že cíle nebude dosaženo, spotřeba energie bude vyšší, než byla plánovaná. Z toho důvodu musí při realizaci probíhat kontrola jakosti stavebně montážních prací.

5 ENERGETICKÁ KLASIFIKACE OBJEKTŮ

Standardně členíme objekty podle jejich základní charakteristiky na:

- Nízkoenergetické budovy
- Pasivní budovy
- Nulové budovy

Toto členění je dle klasifikace budov s nízkou spotřebou tepla v závislosti na roční měrné spotřebě energie na vytápění.

5.1 Nízkoenergetické budovy

Jako nízkoenergetické domy jsou označovány budovy s podstatně nižší potřebou tepla na vytápění, než je běžné. Roční měrná spotřeba energie na vytápění u nízkoenergetických budov nepřesáhne hodnotu e_A = 50 kWh/m^{2}a. S ohledem na kategorii úsporných budov, jsou nízkoenergetické budovy nejméně úsporné a tak na dosažení této energetické klasifikace není nutno vynaložit velké úsilí. Od běžných staveb se nijak zvlášť po architektonické a konstrukční stránce neodlišují. Nástroje pro dosažení cíle jsou“

- Řešení tepelných mostů
- návrh obálky budovy
- Využívání slunečního záření
- Větrání objektu
- Pružný otopný systém schopný reagovat na solární zisk

S tímto typem budovy se můžeme setkat nejenom u staveb pro bydlení, ale i také u občanských budov, multifunkčních objektů a v neposlední řadě u rekonstruovaných budov.

Při konceptu návrhu nízko energetického objektu je nutné, aby architekt bral v úvahu složité vztahy mezi architekturou, technickým zázemím a konstrukčním řešením budovy. O nízkoenergetické koncepci objektu se rozhoduje už při zpracování konceptu budovy.

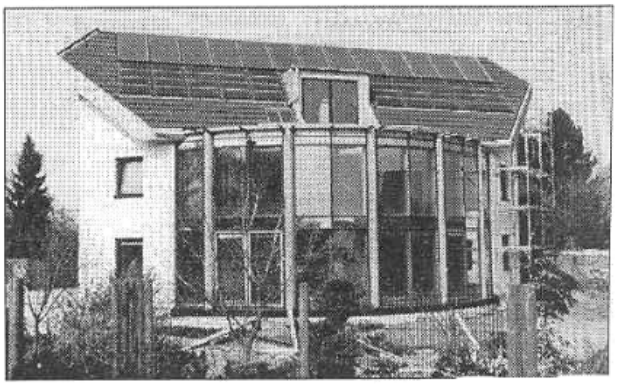
Architektura, konstrukce budov i technická zařízení budov (zejména systémy vytápění a větrání budov) spolu úzce souvisejí a tvoří spolu jeden neoddělitelný celek.

Příklad:

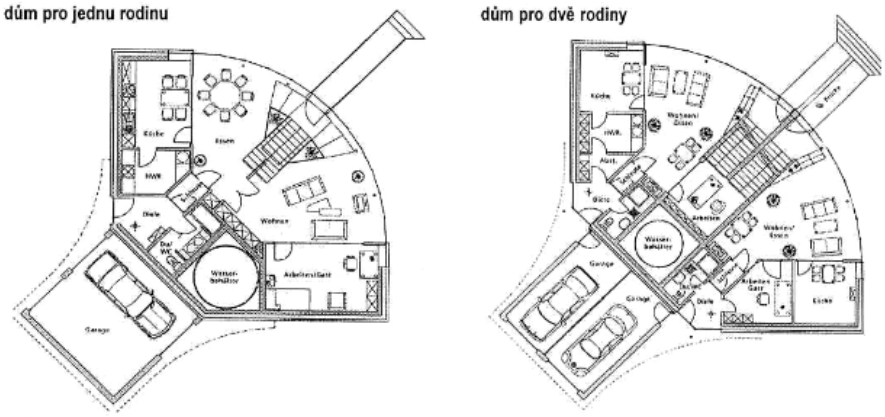
Obr. č.2 „sídliště Boller ve Wadenswilu“Švýcarsko - zpracovatel návrhu architekt Rudolf Fraefel. Sídliště leží na mírném severovýchodním svahu na jižním břehu Curyšského jezera. Stavby jsou čtyřpodlažní, dvě obytná podlaží, podzemní podlaží, podkroví. Na tomto obrázku vidíme, jak je možné začlenit technické zařízení do architektonického výrazu nového objektu.

Obr. č.3 a č.4 „objektu ve Wettringenu “Německo. Hlavní myšlenka je využití solární energie. Okenní fronta objektu je směřovaná směrem na jih. Ostatní fasády jsou bez oken.

Obr.2 *Sídliště Boller ve Wädenswilu, [2]*



Obr.3 *Dům Solar-Diamant ve Wettringenu, Prosklená jižní fasáda a sluneční kolektory na střeše, [2]*



¶

Obr.4 *Dům Solar-Diamant ve Wettringenu, Příklad vnitřního uspořádání (přízemí) domu pro jednu rodinu a domu pro dvě rodiny, [2]*

Obr.5 *ST.PÖLTEN, občanské budovy - Rakousko 2005, [2]*

Obr. 6 *Využití pasivní fasád pro energetický zisk – Rakousko 2005, [2]*

5.2 Pasivní budovy

Pasivní domy jsou domy s roční měrnou spotřebou energie na vytápění, která nepřesáhne hodnotu 15 kWh/m^{2}a.

Objekt je tak navržený a realizován, že tepelné ztráty objektu jsou po větší část zimního období pokryty z tepelných zisků ze slunečního záření a vnitřních tepelných zisků

Z architektonického a konstrukčního hlediska se jedná o specifické stavby mající optimalizovaný poměr mezi plochou obalových konstrukcí a objemem budovy. V objektu jsou důsledně řešeny tepelné mosty a mají velkou tepelnou izolaci. Truhlářské prvky mají vysokou tepelně izolační vlastnost. Důležitý je návrh větrání a rekuperace. Topení se využívá jenom částečně.

Obr. 7*Využití pasivní fasád pro energetický zisk – Rakousko 2005, [2]*

Obr. 8 *Využití biotopů u objektů – Rakousko 2005, [2]*

5.3 Nulové budovy

Roční měrná spotřeba energie nepřesáhne hodnotu 5 kWh/m^2.

V současné době technologie a vývoj není ještě na takové úrovni, aby se tyto domy daly běžně realizovat. Cenově jsou tyto domy velice finančně a realizačně náročné.

Teplené zisky budovy a tepelné ztráty jsou v takovém poměru, že za běžného provozu se nepoužívá energie z topného zdroje, ale využívají se vnitřní tepelné zisky, solární a větrná energie.

Objekty musí mít extrémní tepelnou izolaci s vysoce tepelně izolační schopností. Větrání budovy je pomocí rekuperace. V neposlední řadě musí navrhovaný objekt plně využívat moderní technologie. Jedná se o energeticky nezávislý dům.

6 VĚTRÁNÍ ENERGETICKY ÚSPORNÝCH STAVEB

Pod pojmem kontrolované větrání si můžeme představit veškerá technická a stavební opatření nutná k výměně vzduchu mezi interierem budovy a exteriérem za pomoci ventilátorů. Při návrhu kontrolovaného větrání se musí skloubit technická dokonalost s požadavky obyvatel. Rozvody vzduchu se musí podřizovat geometrii místnosti. Utlumení přenášeného hluku prouděním vzduchu ventilátorů má nejvyšší prioritu.

Požadavky uživatelů:

- Tichý provoz (rychlost proudění vzduchu by měla být menší než 2m/s)
- Kvalita vzduchu
- Bezobslužnost, menší nároky na údržbu
- Malá spotřeba elektrické energie
- Nízké pořizovací náklady
- Malé nároky zařízení na prostor

S ohledem na požadavek snížení nákladů na větrání se do popředí dostává pojem rekuperace tepla. V jednom pracovním procesu je teplo odebíráno odsávanému vzduchu na nižší teplotní úrovni, než je teplota zdroje. Využívá se odpadního tepla vzduchu. K tomuto procesu používáme tepelné čerpadlo.

Intenzita výměny vzduchu 0,3-0,8/h, z hlediska koncentrace CO_2 je potřeba objem vzduchu 20 - 30 m^3 na osobu.

7 CERTIFIKÁT ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

Certifikát ukazuje, jak moc je budova úsporná, kolik je třeba na provoz energie. Průkazy energetické náročnosti budov se dosud zpracovávají na novostavby nebo rekonstruované budovy se součtem užitných podlahových ploch vyšších než 1000 m^2.

Povinnost vyplývá ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES. V ČR uvádí vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov. Průkazy zpracovávají stavební inženýři, energetičtí auditoři evidovaní v České komoře auditovaných inženýrů a techniků na základě oprávnění, které vydává Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO).

Protokol musí obsahovat:

7.1 Obsah průkazu energetické náročnosti budovy

- Identifikační údaje budovy
- Typ budovy
- Užití energie v budově
- Technické údaje budovy
- Energetickou bilanci budovy
- Proveditelnost alternativních energetických systémů
- Doporučená opatření pro ekonomicky a technicky efektivní snížení energetické náročnosti budovy
- Jméno a identifikační číslo osvědčení osoby, která energetický průkaz vypracovala.

7.2 Grafické znázornění průkazu energetické náročnosti budovy

- Adresu hodnocené budovy
- Typ hodnocené budovy
- Barevnou stupnici klasifikačních tříd
- Zařazení budovy do klasifikačních tříd
- Energetickou náročnost hodnocené budovy
- Dodanou energii na pokrytí jednotlivých dílčích potřeb budovy (údaj v %)
- Vypočtenou roční měrnou spotřebu energie budovy
- Dobu platnosti průkazu
- Jméno, identifikační číslo osvědčené osoby, která energetický průkaz zpracovala.

8 INTELIGENTNÍ BUDOVY

S technikou budov úzce souvisí termín „Inteligentní budova“. Začal se používat na přelomu 80. a 90. let v USA pro vyjádření vzájemného propojení systému, služeb a správy budovy, jehož cílem je splnění současných i

budoucích požadavků, vlastníků a především uživatelů, zejména v oblasti uživatelského komfortu. Propojením a integrací různých systémů budovy získáme dům, který po právu můžeme nazvat inteligentní.

Požadavky vlastníků: nižší výdaje za energie, nižší provozní náklady, nižší náklady na údržbu, atd. Inteligentní budova mohla vzniknout až při určité úrovni technického poznání a zejména po dosažení vysoké úrovně informačních, měřících a regulačních technologií.

Požadavky uživatelů:

- kvalita vnitřního prostředí
- integrace inteligentních systémů do budov
- vysoké snížení provozních nákladů
- zvýšení užitné i tržní hodnoty budovy
- zvýšení pohody vnitřního prostředí v budovách a následujícího zvýšení výkonnosti člověka
- větší flexibilita budovy s ohledem na případné změny podmínek provozu
- zvýšení transparentnosti složitých technických systémů budovy umožňující spolehlivý, bezporuchový chod budovy
- snížení spotřeby energie v budově

Inteligentní systémy v sobě zahrnují nejenom systémy technických zařízení budov, ale i systémy vnitřní a obvodové ochrany, V současné době je kladen velký důraz na integraci bezpečnostních systémů za účelem dosažení vysokého stupně zabezpečení, zachování jednoduché obsluhy a přehledné monitorování stavů bezpečnostního systému.

Ústředny elektrické požární signalizace. Při použití inteligentních hlásičů je zaručena včasné detekce požáru při maximálním potlačení falešných i planých poplachů.

Inteligentní dům v nejširším smyslu slova je objekt ovládán komunikační a počítačovou technikou, který odpovídá a reaguje na požadavky obyvatel.

9 ZAJIŠTĚNÍ KVALITY DOMŮ, VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

Při zajištění jakosti realizovaného objektu slouží k minimalizaci chyb uvědomění vazeb mezi projektováním, realizací, informací a zpětných vazeb.

Zajištění jakosti jak v projektové činnosti, inženýrské činnosti a při realizaci stavby je v zájmu investora.

Jakost kontrolujeme podrobným plánováním a stanovením jednotlivých etap kontrolních prohlídek při realizaci.

Chyby lze rozdělit do dvou skupin:

- chyby vznikající při návrhu objektu
- chyby vznikající při realizaci objektu

9.1 Chyby vznikající při návrhu budovy

- nevhodná architektonická koncepce
- neznalost souvislostí
- neznalost konstrukčních principů
- nerespektování technologie výstavby
- komplikované detaily
- nekoordinace architekta, stavební části, jednotlivých profesí
- nevhodně použit stavební materiál

9.2 Chyby vznikající při realizaci budovy

- záměna stavebního materiálu vůči návrhu v projektu
- chybná koordinace stavebně montážních prací
- nízká profesní úroveň pracovníků
- nedostatečná kontrola kvality provádění stavebního díla

10 ZÁVĚR

Projektový návrh není jen záležitostí těsných oken a větší tloušťky tepelné izolace. Velice důležitá je složka větrání, která výrazně ovlivňuje nejenom vnitřní pohodu prostředí budovy, ale i finanční náklady na provoz tohoto zařízení. Projektování moderních domů je komplexní soubor navrhování. V současné době vývoj technické infrastruktury a technického zařízení budov je multidisciplinární oblast, kde by měli spolupracovat nejenom architekti, stavaří, statici, ale i jednotliví profesionalisté., Hlavní inženýr projektu má za povinnost jednotlivé specialisty koordinovat a spolu s nimi hledat nejoptimálnější řešení, použití nejnovějších poznatků ve všech oborech vědy a techniky.

Bez zvládnutí jednotlivých fází vývoje infrastruktury, není možné se kvalitativně dále posunout v technickém vývoji.

Zpracovatel projektu ihned při zadání se musí vyrovnat se zásady moderního stavění ve vztahu k umístění objektu do terénu. V projektové dokumentaci je nutné řešit detaily, které výrazně ovlivní kvalitu navrženého díla. V současné době, jak z pohledu investora, tak i některých zpracovatelů projektu je význam detailu opomíjen. Jedná se o hrubou chybu. Co není vymyšleno v projektu, to se na stavbě nevymyslí. Nesmí se podceňovat kvalitní předprojektová, projektová a realizační příprava. Podíváme li se do minulosti i současnosti, tak význační architekti zpracovávali koncept budovy až po návrh všech detailů (i třeba zarážek u dveří).

Můžeme mít sebelepší vymyšlený projekt, ale při nedodržení pracovní kázně na stavbě, záměnou materiálů z důvodu neznalosti, nižší ceny nebo nekvalitně provedených navržených detailů dojde k znehodnocení projektového návrhu.

Vypracováním realizačního projektu funkce projektanta nekončí, neméně důležité jsou i další fáze projektové a inženýrské činnosti. Autorským dozorem, technickým dozorem investora je zabezpečeno, že prováděcí firma provede stavebně montážní dílo v pořádku dle projektové dokumentace. V případě, že prováděcí firma neprovádí dílo dle projektové dokumentace, zjedná se ihned náprava.

Každý, kdo se zabývá zpracováním projektu, musí neustále studovat nové poznatky a tyto začleňovat do své práce.

Nedílnou součástí k získání vědomostí je celoživotní vzdělávání a účast na odborných přednáškách.

Cena budovy není jen cena za realizaci budovy a její provoz. Bylo by zajímavé všechny stavebně montážní práce převést na energii nutnou k provedení záměru. Každý stavební prvek v sobě zahrnuje vynaloženou energii.

Na příkladě uvádím:

Na fasádní tepelnou izolaci, než začne plnit svou funkci, musí se vynaložit určité množství energie. Musí se vybudovat továrna na výrobu tepelné izolace, ze zdroje dopravit materiál do výrobny, zpracovat materiál na výrobek, dopravit materiál na stavbu, zabudovat. Jednotlivé fáze, než se materiál vyrobí, až po zabudování materiálu do stavby v sobě zahrnují energetickou náročnost. Zamysleme se nad skutečností, které materiály jsou nutné pro výstavbu a které materiály jsou jen nástavbové a svým způsobem zatěžují životní prostředí.

Kvalitu projektovaného návrhu, důsledná orientace a řádně zpracované detaily nenahradí zateplení domu, tepelná čerpadla aj. Tepelná čerpadla podle mého jsou slepou uličkou v technickém vývoji. Náklady na pořízení tepelného čerpadla, podle účinnosti tepelného čerpadla, na průměrný rodinný dům je 1 mil Kč. Záruka výrobce n tepelné čerpadlo je 5 let. Jednoduchým výpočtem dospějeme k zjištění, že by jsme měli protopit každý rok 200 tis. Kč, abychom po pěti letech mohli říci, že v dalším roce šetříme. Ve skutečnosti náklady na topení tohoto domu je cca 60 tis. Kč.

Čím kvalitněji je navržen dům se všemi detaily a při dodržení realizační kázně, návratnost tepelného čerpadla je menší. Čím nekvalitněji provedená stavba, tím je návratnost tepelného čerpadla rychlejší. Nezapomínám na skutečnost, že dalším faktorem na stanovení ceny za topení je vývoj růstu cen energií. Při pořízení tepelného čerpadla v současnosti s ohledem na morální zastaralost zařízení, návratnost investice, se investice do této technologie nevyplatí.

Literatura

[1] Daniel, K.: *Technika budov*, Jaga group v.o.s.. 2003. .s.40.ISBN 80-88905-63-X

[2] Adámek, J.: *Archív autora článku.*

Recenzoval

Prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc., Vysoké učení technické v Brně, Ústav betonových a zděných konstrukcí, Veveří331/ 95, Brno, telefon +420 54114 5218, stepanek.p@fce.vutbr.cz