ENERGETICKÁ EFEKTIVNOST BUDOV, VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ VÍCE ČINITELŮ

ENERGETISCH EFFEKTIVITÄT GEBÄUDE, WECHSELWIRKUNG MEHRERE FAKTOR

Jiří Adámek[1]

Zusammenfassung

Leitf, Artikels ist Philosophie Einschätzung energetisch Effektivität, technischer Zustand Konstruktion, bis zu Ausseinandersetzung Erneuerung einzelner Konstruktion und gesamte Historien und Nutz den Wert Gebäude.

Gleichzeitigem großen Thema ist Eingliederung Richtlinienanforderung nicht nur in unser Rechtssystem, aber vor allem in Arbeitslehre auf das Jahr 2018 bzw . 2020. Für Erfüllung dieser sehr unter anspruchsvollen Anforderungen sein werden entscheidend Beziehungen und Interaktion Architekturen, Konstruktion, Technologie, technischen Anlage, Betriebes und Benutzen Gebäude, inner und äußere Umgebung, architektonisch und energetisch Konzeption Gebäude.

Schlüsselwörter

Energetická efektivnost, budova, energetická náročnost budov, projekce, realizace

Energetisch Nutzeffekt, Gebäude, energetisch Ansprüche Gebäude, Projektion, Realisation

1 ÚVOD

Základní myšlenkou článku je filozofie hodnocení energetické efektivnosti, technického stavu konstrukcí, až po rozbor obnovy jednotlivých konstrukcí a celkové historické a užitkové hodnoty budov.

Návrh revitalizace stávajících budov, nových budov by měl vycházet z již známých principů návrhu energeticky úsporných budov ve spojení s nejnovějšími poznatky z oblastí konstrukcí pozemních staveb, tepelně-technických vlastností materiálů a technologií. Hodnocení energetické efektivnosti budovy se má provádět podle platných tepelně technických norem, pro původní stav konstrukcí a pro návrh tepelně technických opatření, včetně vyhodnocení roční energetické potřeby budovy po provedení tepelně technických opatření. Všechna tato opatření by měla respektovat pravidla trvale udržitelného rozvoje a požadavky evropské směrnice o energetické náročnosti budov 2010/31/EU.

Je nutné se zamyslet, jak provést energetická opatření na různých typech budov již postavených, při zachování historické a kulturní hodnoty stavebního díla.

V současné době se jedná o velmi aktuální téma - stanovení metodiky přípravy sanačních opatření na zabezpečení energetické efektivnosti při obnově konkrétní, svým způsobem "historické" výstavby obytných budov (dále jen budovy), tak, aby v maximální míře byly zachovány původní, historické hodnoty stavebního díla, reaguje na pravidla trvale udržitelného rozvoje a požadavky evropské směrnice o energetické náročnosti budov 2010/31/EU.

Současným velkým tématem je začlenění požadavků směrnice nejen do našeho právního systému, ale především do praxe do roku 2018 resp. 2020. Pro splnění těchto velice náročných požadavků budou rozhodující vztahy a interakce architektury, konstrukcí, technologií, technických zařízení, provozu a užívání budov, vnitřního a vnějšího prostředí, architektonické a energetické koncepce budov.

Výsledek projekčního návrhu by měl analyzovat proces sanace budovy, poskytnout vědecky - odbornou analýzu problémů spojených s optimalizací energetické náročnosti a provozní spolehlivosti při zachování "historických" hodnot obnovované budovy. Hodnotí souvislosti mezi architektonickým tvaroslovím budovy, materiálovým, technologickým a energetickým řešením.

Stanovení metodiky obnovy budov má přínos pro potřeby architektů, projektantů, odborné veřejnosti, jak navrhnout energeticky efektivní a provozně úspornou a zároveň architektonicky hodnotnou budovu.

Článek se zamýšlí nad projektovou a realizační činností, která by měla v konečném důsledku vyústit v nízkoenergetický objekt. Zamyšlení nad technickou infrastrukturou, technického zařízení budov v architektuře a jejich úlohou při rekonstrukcích budov i při výstavbě nových objektů. Technický pokrok a sociologické vazby ovlivňují novou výstavbu i rekonstrukci objektů. V článku jsou uvedeny potenciální chyby při výstavbě nízkoenergetických domů. Snahou tohoto článku je přiblížení této problematiky, ukázání souvislostí, se kterými musí investor, projektant i zhotovitel stavby počítat.

[1] Jiří Adámek, Ing arch. et. Ing., ČVUT v Praze, Fakulta architektury, Ústav stavitelství II, Thákurova 9, 166 34 Praha 6 Dejvice, atelieraz@seznam.cz, www.atelieraz.cz

2 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY

V současné době není zpracována metodika přípravy a dispozice sanačních opatření na zabezpečení energetické efektivnosti při obnově konkrétních, svým způsobem "historických" budov tak, aby v maximální míře byly zachovány původní, historické hodnoty stavebního díla a obnova byla v sounáležitosti se současným i budoucím vývojem cílů Evropského společenství (evropská směrnice o energetické náročnosti budov 31/2010/EU), se začleněním požadavků směrnice nejen do našeho právního systému, ale především do teorie i praxe. Směr vývoje není jenom v nové výstavbě, ale především v obnově stávajícího, zastaralého stavebního fondu obytných budov. Revitalizace stávajícího fondu obytných budov na budovy s energetickou efektivností a téměř nulovou spotřebou energie je nová výzva pro architekty, projektanty, správce, investory.

Výpočtové postupy umožňují rozvoj pasivních a nízkoenergetických domů. Je nutné zvládnout a zajistit kvalitu vnitřního prostředí objektu s cílem provést výstavbu při provozu s velmi nízkou energetickou náročností. Při projekčním návrhu s vhodnými konstrukčními detaily, s použitím prvků inteligentního řízení se docílí návrh kvalitních domů. Za nízkoenergetický dům je považován takový dům, který má spotřebu tepla na vytápění nejvýše 50 kWh(m^2a) a za pasivní dům takový, kde je spotřeba tepla nejvýše 15 kWh(m^2a). Nejedná se o energetický standart budovy, ale o princip řešení nejenom po stránce architektonické, ale i také po stránce technické.

Klasifikace úsporných domů

1. nízkoenergetický dům
   hodnota potřeby tepla na vytápění nesmí být vyšší než 50kWh/m2.a
2. pasivní dům
   hodnota nesmí být vyšší než 15kWh/m2.a
3. nulový dům
   hodnota nesmí být vyšší než 5kWh/m2.a
4. energeticky nezávislý dům
   je dům, který není zapojen do veřejné energetické sítě a musí zároveň v jakýkoli okamžik v roce být schopen zajistit energeticky svůj provoz tak, aniž by omezoval své obyvatele. Jinými slovy, potřebu energie na vytápění, provoz elektrospotřebičů nebo ohřev vody pokrývá tento dům sám
5. dům s energetickým přebytkem (plusenergetický dům)
   tento dům je víceméně totožný s domem energeticky nezávislým, liší se tím, že dokáže vytvářet přebytek elektrické energie a dodává ji do distribuční sítě.

Chyby lze rozdělit do dvou skupin:

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

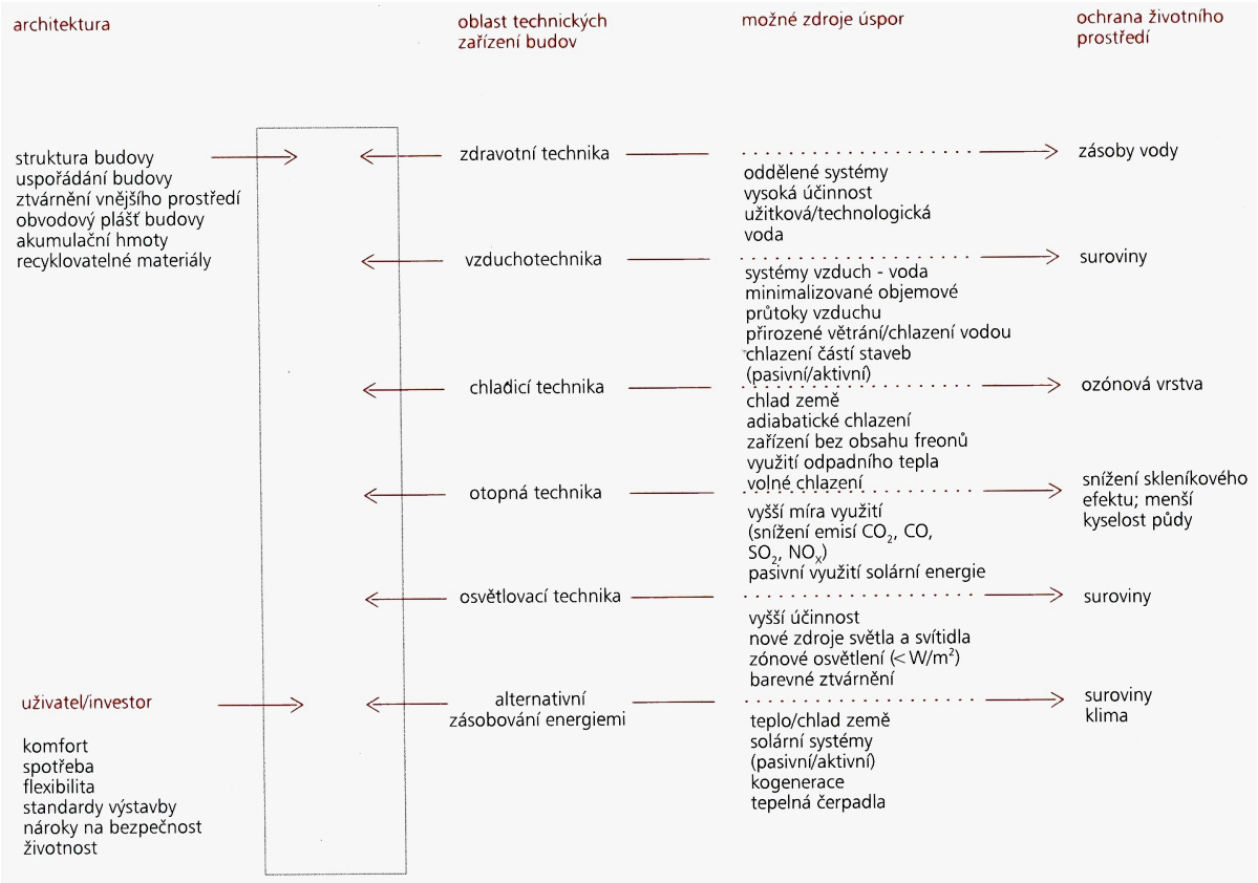
Chyby vznikající při návrhu objektu :

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

Chyby vznikající při realizaci objektu :

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

3 SPOLEČNÉ JMENOVATELE PRO NOVOSTAVBY A REKONSTRUKCE



Obr. 1 *DANIEL K., Technika budov -Jaga group v.o.s., 1/2003,* [1]

Vlastnosti budov

Koncipovat budovu s mimořádně výhodným poměrem ***náklady/užitek***

Koncept budovy se musí vyvíjet již v okamžiku urbanistického konceptu.

Technická zařízení budov mají zpravidla obslužné funkce na dosažení lepších vlastností budovy - mimo jiné k dosažení tepelné, hygienické a akustické pohody budovy, podpora vizuální pohody a zamezení syndromu nemocných budov. Doplňkové funkce - elektromagnetická kompatibilita, ekologičnost stavebních materiálů, struktury povrchů a barev.

Člověk a pohoda

Tepelná pohoda

Akustická pohoda

Vliv barev

Vizuální pohoda

Elektromagnetická kompatibilita

S technikou budov úzce souvisí termín „Inteligentní budova„. Termín inteligentní budova se začal 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. Požadavky vlastníků: nižší výdaje za energie, nižší provozní náklady, nižší náklady na údržbu, atd.

Požadavky uživatelů:

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

4 CÍL REVITALIZACE STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ

Analyzovat proces obnovy budovy, poskytnout vědecky - odbornou analýzu problémů spojených s optimalizací energetické náročnosti a provozní spolehlivosti při zachování historických hodnot obnovovaných budov.

Zpracovat podrobnou metodiku přípravy, sanačních opatření na zabezpečení energetické efektivnosti při obnově budov tak, aby v maximální míře byly zachovány původní, historické hodnoty stavebního díla.

Při sanačních stavebně montážních prací je nutné respektovat stavebně technické předpisy, zvukovou a tepelnou ochranu.

S výsledkem projektu seznámit odbornou veřejnost, architekty, projektanty, jak efektivně navrhnout obnovu budovy, nejenom architektonicky hodnotnou, ale i energeticky úspornou a kvalitní.

Návrh revitalizace

Respektuje původní architektonický záměr, za kterým byl objekt vybudován a morálně slouží i do budoucnosti.

- nový záměr využití objektu:

Projekční zpracování zaměřujeme na stavební revitalizace a technickou infrastrukturu.

Stavební revitalizace:

- odstranění zemní vlhkosti (dožití stávající hydroizolace)
- tepelně technické posouzení zakládání
- tepelně technické posouzení objektu, návrh zateplení objektu
- větrání objektu
- výměna truhlářských prvků – okna, dveře
- zateplení podlah nad nevytápěnými prostorami
- zateplení stropní konstrukce pod nevytápěnými prostorami
- zateplení střešní konstrukce

Technická infrastruktura:

- sanace topení,
- efektivní využití elektrického proudu,
- voda, možnost použití tzv. “šedé vody“ - dešťová voda,
- kanalizace,
- plyn,
- vzduchotechnika,
- osvětlení

Stavební část i technická revitalizace musí být detailně projekčně zpracována, aby se předešlo případným chybám.

Obr. 2 *Chyby při realizaci zateplení budovy* [3]

Obr. 3 *Chyby při realizaci zateplení budovy* [3]

5 ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ NÁVRH NOVĚ UVAŽOVANÝCH OBJEKTŮ

Projekční zpracování by mělo minimálně respektovat zásady navrhování nízkoenergetických objektů.

Pokrok se neděje po přímce, ale po spirále. Díky novému objevu můžeme použít zdánlivě překonaný materiál v nové formě, která odstraní dřívější nevýhody a použije výhody daného materiálu. Při návrhu objektu musíme brát vztah jedince k svému životnímu prostoru. Na jednotlivé budovy nelze bezduše aplikovat známá schémata a myslet si, že vše je v pořádku.

Obr. 4 *Návrh nových administrativních budov* [3]

Při zpracování projektu i při realizaci se musí všichni účastníci výstavby plně soustředit, aby výsledné architektonické dílo bylo minimálně tak dobré, jak jeho tvůrci uvažovali.

Vlastní cena nového objektu se neskládá pouze z pořizovací ceny – rozpočet stavby, ale je nutno uvažovat i s provozními náklady stavby. Můžeme pořídit objekt cenově levnější, z levnějších materiálů, bez integrovaného systému infrastruktury.

Provozní náklady takového domu budou vyšší. Projektant musí spočítat návratnost vynaložených investičních prostředků, seznámit s výsledky investora a spolu s ním rozhodnout o konečné podobě projektu.

Obr. 5 *Návrh startovního bydlení* [3]

Obr 6 *Startovní bydlení - interier* [3]

S ohledem na kvalitní architektonický návrh by zpracovatel projektu měl pracovat s architektonickou kapacitou. Jedná se především o ukazatel obytné plochy, obestavěného faktoru a faktoru tvaru budovy. Ukazatele jsou důležité, ale pouze doporučující a podpůrné. Jedná se hlavně o zkušenost navrhovatele architektonického díla. Architektonické dílo ovlivňuje dispoziční a funkční uspořádání, hlavní konstrukční prvky, způsob větrání a výměny vzduchu, řešení předehřívání vzduchu, topení, ohřev teplé vody, doplňkový zdroj energie.

Zhotovení návrhu bydlení je důležitý krok. Rozhoduje o harmonii a kvalitě bydlení. Nevhodné řešení detailů s sebou přináší mnohé problémy.

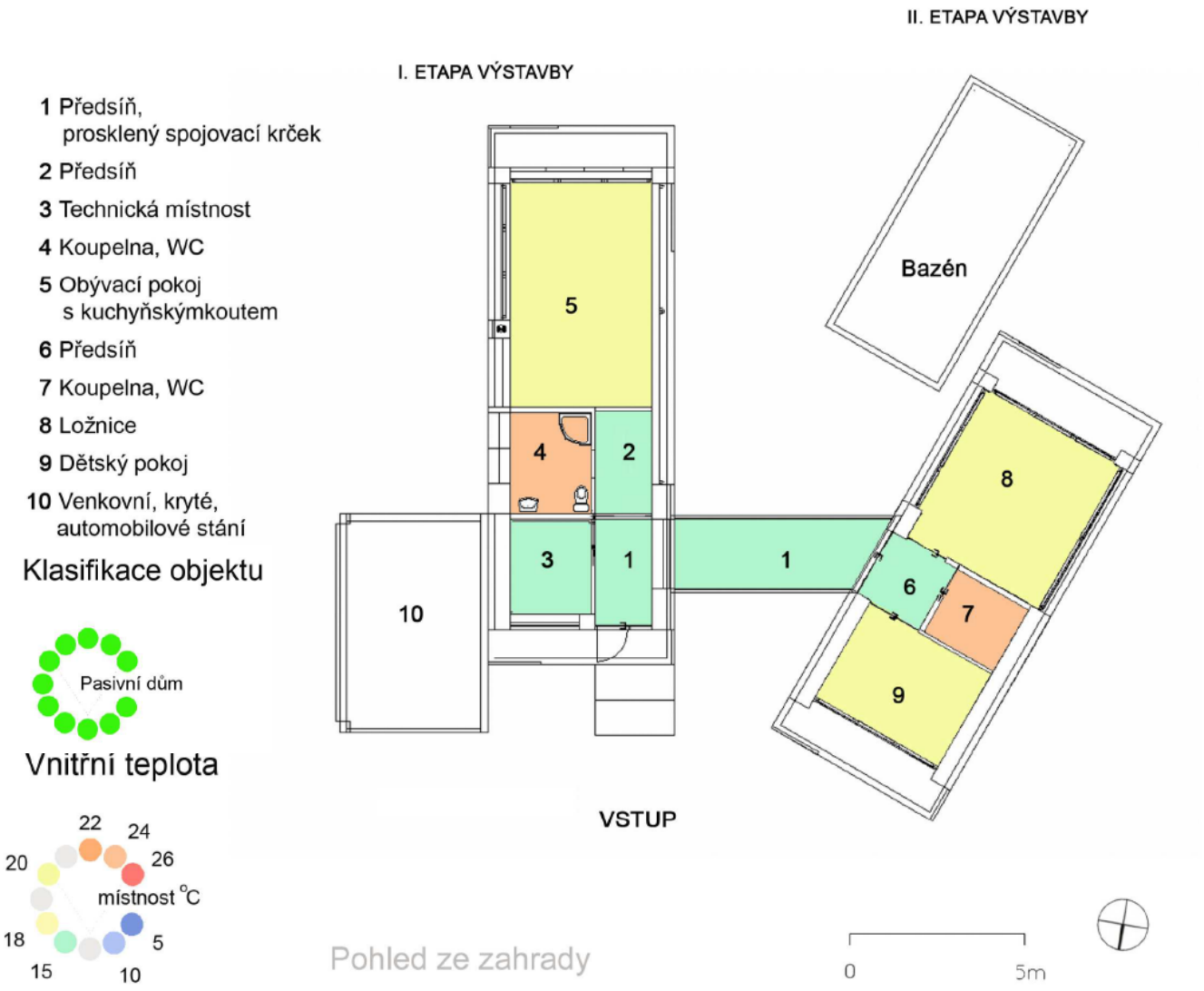
Požadavkem investora by měla být možnost neustále modulárně doplňovat bydlení. Rozvojem prostoru v čase obytný prostor splňuje aktuální požadavky a finanční možnosti stavebníka. Modulární architektonické stavby mohou sloužit jako startovní bydlení. Z modulárních sekcí lze také zhotovit:

Záleží jen na Vás - stavebníci, zda se svými sny a představami se rozdělíte s architektem a umožníte mu, aby pro Vás vytvořil Váš vlastní svět, prostor, ve kterém bude Vám vše přizpůsobeno.

Přítomnost architekta na místě stavby po celou dobu výstavby je nezbytnou podmínkou úspěšné realizace stavby. Pouze v případech, kdy architekt kontroluje provádění svého návrhu osobně, může být zaručena realizace přesně podle architektonického návrhu, záměrů architekta a požadavků investora.

Konstrukce rodinných domů by měly být navrženy tak, aby rodinné domy splňovaly podmínky nízkoenergetických a pasivních staveb, zohledňoval se nárok investora na energeticky úsporné bydlení.

Modulární architektura je cenově dostupná všem věkovým kategoriím obyvatel.

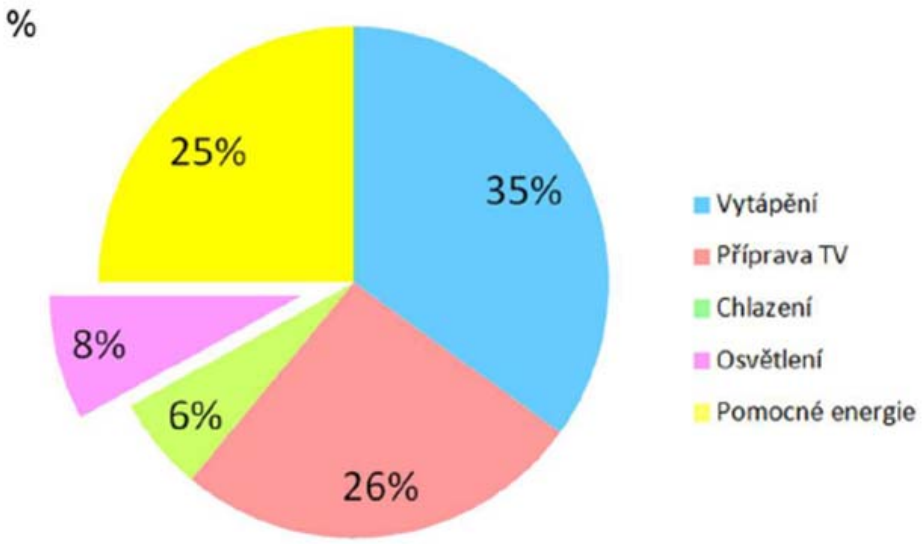


Obr. 7 *Modulární architektura – startovní bydlení* [3]

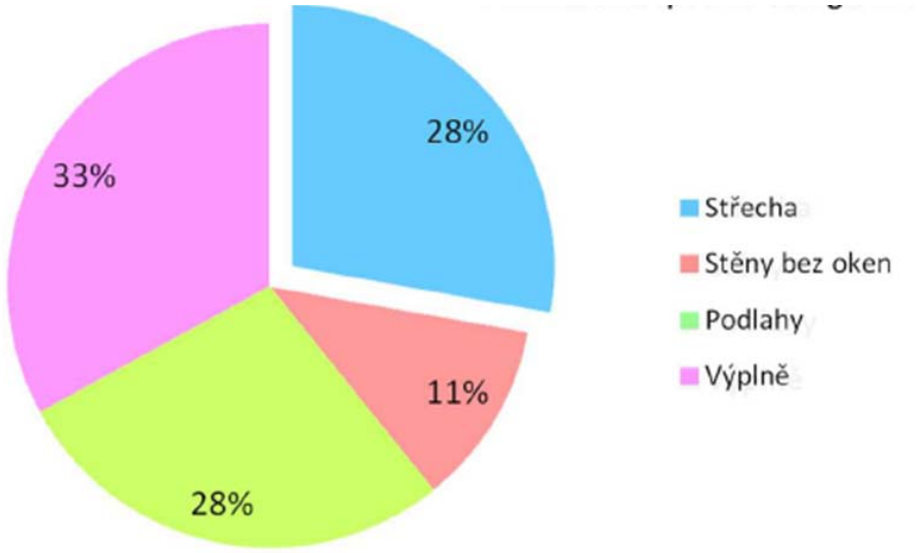
6 ENERGETICKÁ BILANCE A ENVIROMENTÁLNÍ SOUVISLOSTI

- Měrná potřeba tepla
- Měrná roční spotřeba energie budovy
- Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

ČINNOST	PODÍL NA CELKOVÉ SPOTŘEBĚ
Vytápění	35,00 %
Příprava TV	26,00 %
Chlazení	6,00 %
Osvětlení	8,00 %
Pomocné energie	25,00 %



Obr. 8 *Podíl dílčích spotřeb energie rodinného domu* [3]



Obr. 9 *Podíl ploch jednotlivých typů konstrukcí* [3]

7 ZÁVĚR

Při rekonstrukci objektu, návrhu nového objektu se nesmí zapomínat na důslednou předprojektovou přípravu, projektové řešení, realizační řešení. Už od prvního kontaktu s investorem je bezpodmínečně nutné kvalitně zformulovat investiční záměr a požadavky na stavbu

Podcení li se jakákoliv etapa od zhotovení projektové dokumentace až po vlastní realizaci, může toto opominutí mít neblahé důsledky na architekturu stavby, i na vlastní provoz stavby a následně údržbu objektu po celou její životnost.

Zásadní pravidlo je v důslednosti předprojektové přípravy, projektové přípravy, zpracování projektové dokumentace, předvýrobní přípravě. Mnoho stavebníků i realizačních firem, se domnívá, že předchozí etapy nejsou důležité a vše se vyřeší na stavbě. Zkušenosti dokazují, že je to hrubý omyl.

Tento omyl má reálné důsledky nejenom na kvalitu stavby, ale i na dodržení konečného termínu stavby, předání stavební firmou investorovi a v neposlední řadě dopad finanční.

Důležitá je spolupráce a koordinace architekta a ostatních profesí při návrhu stavebního díla. V článku jsem chtěl poukázat na hlavní vlivy při zpracování projektové dokumentace a seznámit vás s možnými prohřešky, které vedou k nižší kvalitě architektonického díla. Výčet možných poruch a návod, jak se jim vyhnou v jakékoliv fázi výstavby je otevřená složka, která se zkušenostmi, i s technickým pokrokem se neustále doplňuje.

Je zajímavé sledovat stavby, které jsou oceněny prestižními cenami, jak umí stárnout. Stejně zajímavé by bylo po několika letech provozu objektu vyslechnout názory obyvatel, uživatelů objektu.

PODĚKOVÁNÍ

Prezentované výsledky byly získány za podpory Doc. Ing. Antonína Pokorného, CSc. a SGS12/159/OHK1/2T/15.

LITERATURA

[1] DANIEL K., *Technika budov* -Jaga group v.o.s., 1/2003

[2] HRABEC J., *Ateliér rekonstrukcí památek* –intranet, fakulta architektury v Brně

[3] ADÁMEK J, *vlastní archív*

RECENZOVAL

Bohuslav Pivoda, Doc. Ing. CSc, Hlávkova 8, 602 00 Brno, mob:731 468 917, bohus.pivoda@volny.cz