

POSUZOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE VE ZNALECKÉ PRAXI

Darja Kubečková Skulinová¹

Abstrakt

Příspěvek se zabývá problematikou posuzování projektové dokumentace v oblasti stavebnictví a jejím vlivem na vady a poruchy staveb, zřejmé ihned po dokončení stavebního díla.

1 ÚVOD

Projektová dokumentace v oblasti stavebnictví je nedílnou součástí prakticky každého stavebního díla. Projekty, které jsou spojeny s výstavbou, nazýváme též investičními projekty. Investiční projekt zahrnuje několik fází:

- Fáze předinvestiční: jedná se o fázi přípravnou, kdy se rozhoduje, že investiční projekt bude realizován. S rozhodnutím o realizaci projektu je obvykle spojeno rozhodnutí o variantě koncepčního řešení a související jednání. V současné době je rozhodnutí o realizaci projektu přijímáno obvykle na základě technicko ekonomické studie (Feasibility Study), doložené např. rozhodnutím o umístění stavby.
- Fáze zadávání realizace projektu: je to období mezi konečným a zásadním rozhodnutím o realizaci projektu a uzavřením smlouvy mezi osobou, která projekt zadává (zadavatel) a osobou (osobami), které projekt budou realizovat. Toto období zahrnuje zpracování dokumentace konečného souborného řešení projektu (dnes nazýváno Basic Design) a realizací takových jednání a řízení (stavební řízení), aby veškeré vnější a vnitřní souvislosti byly vyřešeny a schváleny.
- Fáze realizační přípravy projektu: tato fáze zahrnuje období mezi uzavřením smluv na základě přijatého řešení. Fáze zahrnuje zpracování realizační dokumentace projektu (nazýváno Detail Design) a zahrnuje také uzavírání smluv mezi jednotlivými účastníky investiční výstavby.
- Fáze realizace projektu na úrovni stavby: fáze je charakterizována obdobím mezi zahájením a ukončením všech prací na projektu, a to tak, aby mohly být ověřeny všechny funkce realizovaného stavebního díla. Fáze zahrnuje související jednání a řízení jako je kolaudační řízení, změnová řízení, zkušební provozy, aj.
- Fáze ověření a průkazů: je to fáze mezi zahájením provozu stavby a mezi dosažením možnosti plného užívání, které vede ke splnění cíle projektu.
- Fáze užívání: konečná fáze investiční výstavby, označována také jako fáze provozní, ve které je obvykle prokázáno, že cíle projektu byly splněny.

Vzhledem k šíři problematiky jednotlivých fází investičních projektů, se další část příspěvku zabývá fází realizační přípravy projektu (tzv. Detail Design).

¹ Kubečková Skulinová Darja, Doc., Ing., Ph.D., VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, L.Poděšť 1875, 708 33 Ostrava-Poruba, tel.: (+420) 59 699 1306, (+420) 603 730 762, fax: (+420) 59 699 1355, e-mail: darja.kubeckova@vsb.cz, darja.skulinova@vsb.cz

2 DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DETAIL DESIGN)

Realizační dokumentace projektu (projektová dokumentace pro provádění stavby, též nazýváno Detail Design) je zpracovávána oprávněnou osobou a dle [3] rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby je stanoven v příloze č.2 Vyhlášky č.499 ze dne 10.listopadu 2006 o dokumentaci stavby. Projektová dokumentace je zpracována na základě územního rozhodnutí (§ 92 odst.1 stavebního zákona) event. z iniciativy stavebníka a využívané pro kontrolní prohlídky staveb (§ 133 odst. 3 stavebního zákona), viz text Přílohy č.2 k vyhlášce č.499/2006 Sb. Projektová dokumentace musí být úplná, musí splňovat požadavky vyplývající viz [3] a souvisejících vyhlášek a předpisů.

Projektová dokumentace pro provádění stavby dle [4] obsahuje tři části, a to: A. Pozemní stavební objekty, B. Inženýrské objekty, a C. Provozní soubory. Rozsah projektové dokumentace stanovené [4] definuje Společné zásady, skladbu Technické zprávy projektové dokumentace a jednotlivé Výkresové části a Výpočty.

Při zpracování projektové dokumentace pro Pozemní stavební objekty se obvykle postupuje ve sledu: architektonické a stavebně technické řešení, technická zpráva, výkresová dokumentace, stavebně konstrukční část, statické výpočty, atd. (rozsah jednotlivých částí je stanoven [4]). Část Výpočty jako součást projektové dokumentace pro provádění stavby dle [4] definuje, že „výpočty se zpracovávají v potřebném rozsahu a kontrolovatelné formě a výpočty jsou součástí dokumentace a připojují se jako doklad ve dvou vyhotoveních“.

Dodržení požadavků vyplývajících z výše uvedených zákonů a prováděcích vyhlášek má zajistit, aby stavba podle projektu pro provedení stavby mohla být realizována, byla funkční a splňovala řadu technických parametrů stanovených příslušnými normami.

Chybný návrh v projektové dokumentaci pro provádění stavby se může na realizovaném stavebním díle projevit po delším časovém úseku, krátkém časovém úseku, a v některých případech může být zjevný již v průběhu realizace stavební díla. Jako příklad nedostatečně zpracované projektové dokumentace pro provádění stavby lze uvést část projektové dokumentace pro provádění stavby, která se vztahuje k problematice stavebně fyzikálního návrhu stavby, a to tepelně technické části.

2.1 Tepelná technika jako součást dokumentace pro provádění stavby

Již stavební zákon [6] a nově stavební zákon [3] vč. souvisejících vyhlášek a předpisů definuje základní obecné požadavky na bezpečnost a užitné vlastnosti staveb, kterými jsou:

- Mechanická odolnost a stabilita
- Požární bezpečnost
- Ochrana zdraví a životního prostředí
- Ochrana proti hluku
- Bezpečnost při užívání
- Úspora energie a ochrana tepla.

Mnohdy se část tepelné techniky v projektové dokumentaci pro provádění stavby orientuje na základní kritéria a požadavky, které vyplývají z [7], zejména pak na obvodový a střešní plášť, okenní otvory, skladby podlah, apod. a také, více či méně, na zkušenosti projektanta. Nicméně mnohé tvarové řešení pozemních stavebních objektů (zejména objektů pro bydlení a občanskou vybavenost města) již vytváří ve svém architektonickém

a koncepčním návrhu a řešení možnost vzniku kritických detailů z hlediska tepelné techniky. Podcenění těchto detailů v projektové dokumentaci pro provádění stavby vede k závažným vadám a poruchám, které jsou mnohdy odstranitelné za velkých investičních nákladů a některé jsou prakticky neodstranitelné.

2.2 Vady a poruchy pozemních stavebních objektů

Vady a poruchy pozemních stavebních objektů z pohledu tepelné techniky mají zpravidla svůj počátek v době zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby, pomineme-li fázi architektonického návrhu stavby a ideové myšlenky architekta.

Hovoříme-li o poruchách objektu nebo stavební konstrukce, rozumíme tím změnu konstrukce proti původnímu stavu, která zhoršuje její spolehlivost, popř. snižuje její bezpečnost, předpokládanou ekonomickou životnost a užitnou jakost, zhoršuje stav budovy, apod., přičemž za původní stav pozemních stavebních objektů se považuje stav objektu, konstrukce nebo konstrukčního prvku v době jejich prvního uvedení do provozu [8].

Vady u pozemních stavebních objektů rozlišujeme na vady zjevné a skryté. Zhotovitel stavebního díla odpovídá ze smlouvy o dílo, že provedení stavebního díla bude v souladu se všemi požadavky, které vyplývají z platných zákonů, vyhlášek, směrnic, příslušných norem, atd. Objednatel je povinen předmět díla, tedy stavební dílo prohlédnout (event. prohlídku zařídit) a je povinen bez zbytečného odkladu oznámit zhotoviteli zjištěné vady, a to nejpozději do pěti let ode dne předání stavby [8]. Vady zjevné jsou patrné již při prvotním vizuálním posouzení. Jinak je však tomu u vad skrytých, které vedou k poruchám pozemních stavebních objektů a při kolaudaci a předání stavby se nijak neprojeví, naopak uvedením stavby do provozu a běžným užíváním se tyto vady skryté začínají projevovat ve větším či menším rozsahu.

3 PŘÍKLAD Z PRAXE

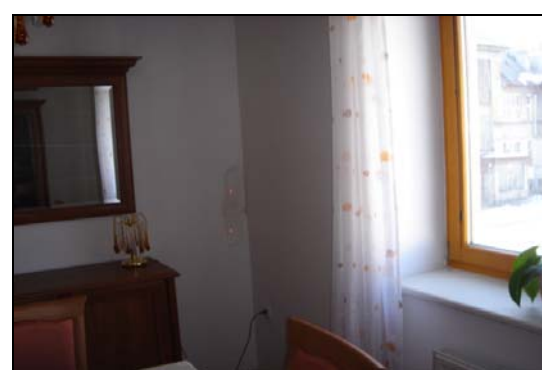
Pro dokumentaci významu zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby a významu stavebně fyzikálního návrhu stavby, lze uvést příklad stavby polyfunkčního domu, který se během krátké doby provozu a užívání stala zdrojem vad a poruch.

Sledovaný objekt je stavbou pro bydlení. Z konstrukčního hlediska se jedná o konstrukční systém skeletový železobetonový monolitický s železobetonovými monolitickými dilatačními stěnami, obvodový plášť vyzdívaný, střecha jednoplášťová i dvouplášťová, ve frontální průčelní stěně ustupující podlaží, balkónové konstrukce, niky pro vedení svislých vnějších dešťových svodů po fasádě; poměrně velmi náročné průčelí objektu jak z hlediska architektonického tak z hlediska konstrukčního, viz. Obr.1.

Po krátké době (prakticky „po první zimě“) byly v bytových jednotkách zjištěny v interiéru místností (dispozičně situovány obývací pokoje s kuchyňskou částí, dětské pokoje a pracovny) mokré a vlhké části stěn, a to v patě obvodové stěny i v ploše obvodové stěny, ve fabionech štítové stěny, v koutech místností, vlhkost byla patrná ve spodním lící stropní konstrukce v posledním nadzemním podlaží, viz. Obr.2, 3.



Obrázek č. 1 – Průčelní stěna, architektonické řešení



Obrázek č. 2 – Vlhké kouty obytných místnost



Obrázek č. 3 – Vlhké kouty obytných místností, fabiony, pata obvodové stěny

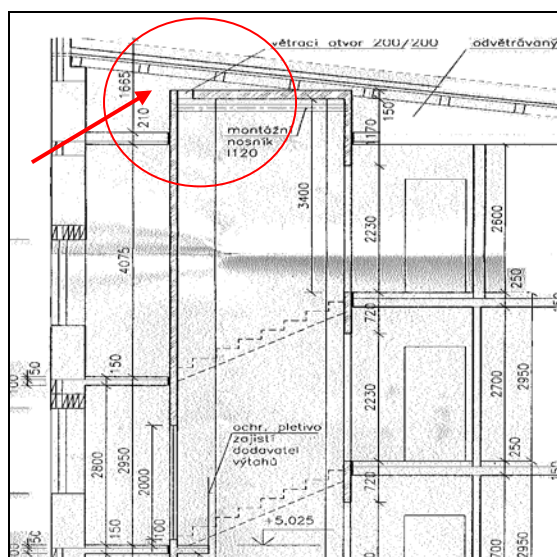
3.1 Plnění znaleckého úkolu, příčiny zjištěných vad a poruch

Při plnění znaleckého úkolu a pro hledání příčin a faktorů, které vedly ke zjevným defektům konstrukce, vadám a poruchám bylo postupováno následovně:

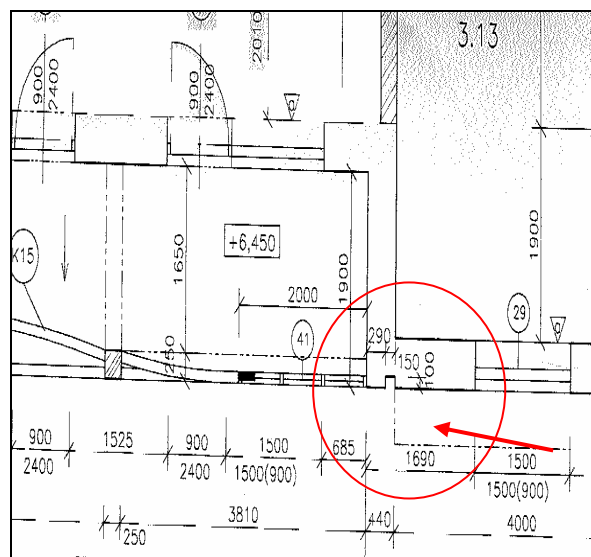
- Byla provedena vizuální prohlídka celého objektu jak ze strany exteriéru tak ze strany interiéru.
- Byly prohlédnuty veškeré bytové jednoty, společné prostory, konstrukce dvouplášťové střechy.
- Bylo provedeno termovizní zaměření a vyhodnocení.
- Byla prostudována projektová dokumentace pro provádění stavby (Detail Design).

- Byla prostudována projektová dokumentace skutečného provedení stavby.
- Byly prostudovány stavební deníky.
- Bylo provedeno ověření vybraných detailů (Software Svoboda Stavební fyzika).
- Na základě vyhodnocení výše uvedených bodů bylo doporučeno provedení sond vybraných detailů, které by ověřily skutečně zrealizovaný stav objektu.
- Realizace sond.
- Byly navrženy zásady pro zpracování sanačního projektu.
- Byly provedeny jádrové vývrty, které ověřovaly vlhkost vybraných konstrukcí.
- Realizace sanačního projektu.

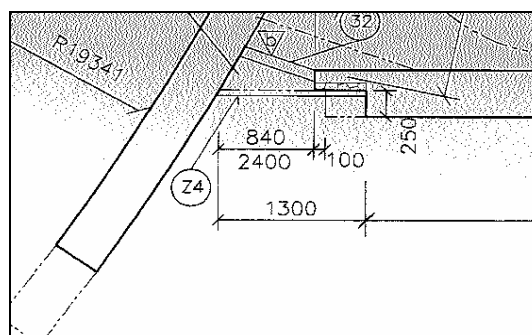
(poznámka: poslední tři body již nebyly předmětem plnění znaleckého úkolu).



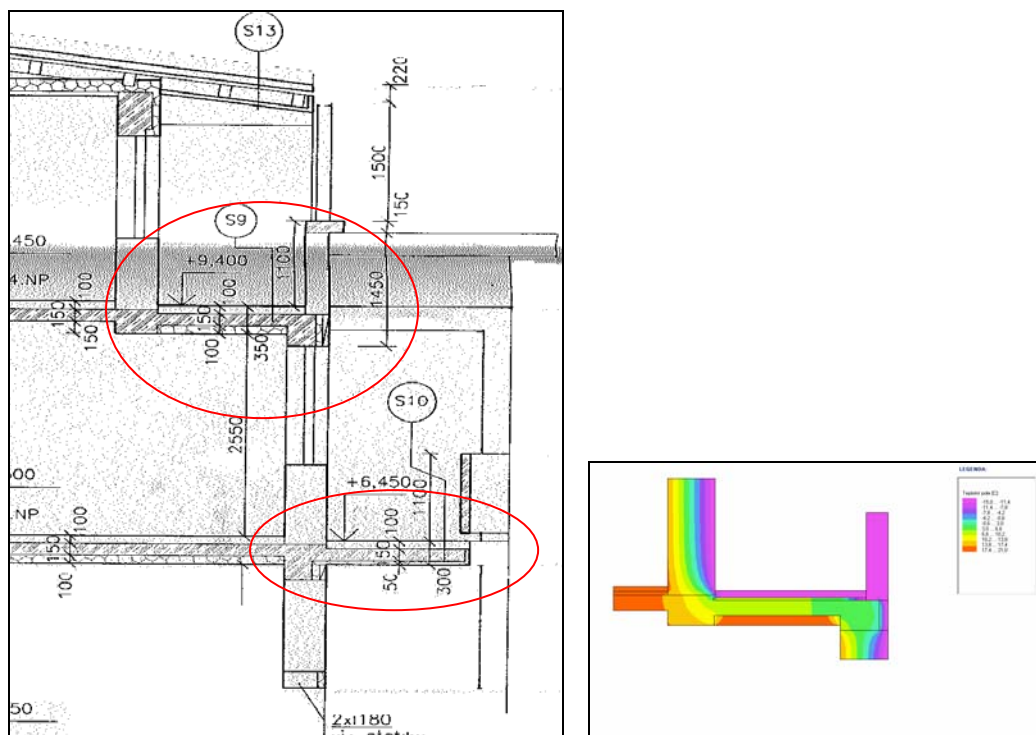
Obrázek č. 4 – Řez obytnou budovou, M 1:50



Obrázek č. 5 – Část půdorysu, M 1:50,
Zeslabení obvodové stěny nikou pro vedení
svislého dešťového svodu



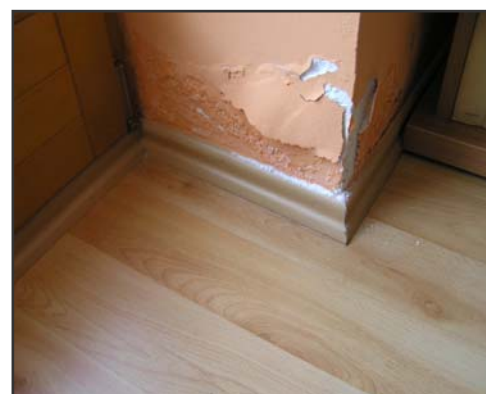
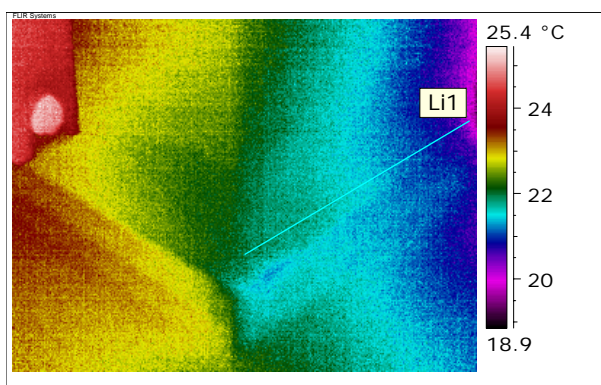
Obrázek č. 6 – Část půdorysu, M 1:50



Obrázek č. 7 – Část řezu obvodové stěny, M 1:50



Obrázek č. 8 – Sonda pro ověření skutečného stavu



Obrázek č.9 – Termovizní zaměření, stav k 04/2006

Dle výše uvedeného postupu byly zjištěno, že:

- projektová dokumentace pro realizaci stavby z hlediska tepelné techniky obsahovala pouze vybraná kritéria hodnocení dle [7], tloušťka navržené tepelné izolace nebyla ověřena v žádném kritickém detailu, zejména u předsazených konstrukcí výpočtem, tloušťka izolantu byla navržena odhadem, v projektové dokumentaci nebyl zakreslen žádný detail ve větším měřítku, který by se zabýval vybranými detaily z hlediska tepelné techniky a příslušnými tepelnými mosty;
- skladba střešních pláštěů (jednoplášťová střecha) vyhovovala z hlediska velikosti součinitele prostupu tepla i z hlediska kritické povrchové teploty, nevyhovovala však z hlediska požadavku na množství kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce; střešní plášť (dolní plášť dvouplášťové střechy) vyhovoval z hlediska velikosti součinitele prostupu tepla, z hlediska kritické povrchové teploty i z hlediska požadavku na množství kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce; problém však spočíval ve skutečnosti, že tepelná izolace nebyla přetažena přes železobetonové průvlaky, čímž nebyly eliminovány tepelné mosty (přetažení přes průvlaky nebyl zakresleno v projektové dokumentaci pro realizaci stavby)
- tepelné mosty byly lokalizovány v celé průčelní stěně objektu vč. všech vyložených vodorovných konstrukcí předstupujících před průčelí objektu a všech ustupujících podlažích; současně dvouplášťové střechy.
- při plnění znaleckého úkolu se potvrdilo, že některé tepelné mosty (viz např. železobetonové průvlaky u dvouplášťové střechy) jsou prakticky v daném konstrukčním uspořádání prakticky neodstranitelné za přijatelného technického a technologického řešení (eliminujeme-li skutečnost, že by se celá dvouplášťová střecha musela odstranit a realizovat střecha nová).

3.2 Závěr

Při plnění znaleckého úkolu bylo zjištěno, že prvotní příčina vad a poruch vznikla již ve stadiu zpracování projektové dokumentace. Projektová dokumentace pro realizaci stavby byla řešena v závěru roku 2002. Nicméně i v tomto roce dle tehdejší platné [7] platila doporučení z hlediska eliminace tepelných mostů. ČSN 73 0540-2 z listopadu 2002 definuje v pokynech pro navrhování, že při přípravě celkové koncepce budovy a při následném podrobnějším řešení (týká se hlavně projektové dokumentace pro realizaci stavby) je třeba vyloučit, popřípadě omezit koncepční příčiny tepelných mostů v konstrukcích a výrazné tepelné vazby mezi konstrukcemi. Aktualizovaná ČSN 73 0540 z roku 2005 dále nově definuje tepelné mosty a tepelné vazby ve stavebních konstrukcích. Důsledkem výskytu tepelného mostu v konstrukci je v porovnání se stejnou konstrukcí bez tepelného mostu, zvýšení hustoty tepelného toku a snížení povrchové teploty konstrukce. ČSN viz [7] doporučuje v Příloze A kritické detaily hodnotit (viz bod A.1.2.1, poznámka 1). Řešení teplotního pole konstrukce je potřebné pro zjištění nejnižší vnitřní povrchové teploty u složitějších případech tepelných mostů a tepelných vazeb.

Fyzikální podstatu tepelných mostů definujeme: *tepelnými mosty se nazývají místa, ve kterých je větší tepelný tok a mají nižší teploty, než je možno zaznamenat v jejich okolí. Tepelný tok může být jiný až do té míry, že na konkrétních místech, na jejich vnitřní ploše, poklesne teplota pod teplotu rosného bodu. V reálných situacích v místě tepelných mostů klesá teplota na povrchu konstrukcí a vzduch, který je v jejich těsné blízkosti, zvyšuje svou*

relativní vlhkost. Při poklesu teploty pod teplotu rosného bodu dochází ke kondenzaci. To vede k vlhnutí a zanášení těchto míst prachem až k následnému vzniku pro zdraví člověka potencionálních nebezpečných plísní (viz Vaverka, J. a kol. Stavební fyzika 2, 2000, ISBN 80-214-1649-1, strana 195, kapitola 12.1).

Na sledovaném objektu realizovaném v konstrukčním systému skeletovém železobetonovém monolitickém s vyzdívaným obvodovým pláštěm, s ustupujícími podlažimi a terasami, byly shledány zejména v průčelní obvodové stěně tepelné mosty. Konstrukce bytového domu je výrazná svým architektonickým i dispozičním řešením. Nicméně tvar konstrukce stavebního díla, zejména průčelní stěna se svým členěním a s předsazenými vyloženými vodorovnými konstrukcemi, vytvářel předpoklad pro řadu kritických detailů, které byly náročné na vyřešení v projektové dokumentaci z hlediska zásad stavebně fyzikálního návrhu stavby. Stavebně fyzikální návrh stavby (např. ověření kritických detailů objektu příslušným softwarem) nepředepisuje žádný zákon, vyhláška či směrnice. Projektant je však povinen řídit se platnými zákony, vyhláškami a normami. Požadavek na eliminaci tepelných mostů je nutné řešit ve stadiu projektové fáze výstavby. Podcenění správného návrhu stavby z hlediska stavebně fyzikálního návrhu vede často k poměrně náročným technickým a konstrukčním opatřením a ekonomické náklady na jejich odstranění jsou značné. V daném případě, náklady na odstranění vad a poruch dosahují několika miliónů korun.

K úvaze zůstává, zda v návaznosti na nový stavební zákon a související vyhlášky viz [3], [4] text bodu 3. Výpočty dle [4] „...výpočty se zpracovávají v potřebném rozsahu a kontrolovatelné formě a jsou součástí dokumentace...“, by nebylo vhodné, aby projektant své dílo, tak jak požaduje [3] dokládal patřičnými výpočty a namodelovanými detaily také z oblasti tepelné techniky, čímž by bylo prokázáno, že kritickými detaily se projektant zabýval, event., aby požadavek na ověření vybraných detailů [7] z oblasti stavební fyziky – tepelně technické části byl již součástí Smlouvy a dílo; nebo, aby v kolaudačním řízení bylo předloženo termovizní zaměření, které by potvrdilo, že tepelné mosty se v budově nevyskytují.

Tento výsledek byl získán za finančního přispění MŠMT ČR, projekt IM6840770001, v rámci činnosti výzkumného centra CIDEAS.

LITERATURA

- [1] KUBEČKOVÁ Darja a kol.: Znalecký posudek na stavebně technický stav polyfunkčního domu, HS 225608, 05/2006, VŠB-TUO, FAST, Katedra pozemního stavitelství
- [2] KUBEČKOVÁ Darja: Stavebně energetická a provozní koncepce budov určených k rekonstrukcím, nízkoenergetický standard, Sborník konference Nízkoenergetické nízkonákladové Stavění, Praha, 7.-8.3.2006, pořadatel Ministerstvo průmyslu, vyžádaná přednáška, ISBN 80-86905-14-4, vydalo ABF, a.s., Nakladatelství ARCH, 2006
- [3] Zákon č.183/2006 Sb.o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ze dne 14. března 2006
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb. ze dne 10.listopadu 2006 o dokumentaci staveb
- [5] Vyhláška číslo 137/1998 Sb. O obecných technických požadavcích na výstavbu
- [6] Zákon č. 50/1976 Sb o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [7] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [8] Profesis, ČKAIT 2006