



DEK

TIME

01 | 2010

ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY
ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRE PROJEKTANTOV A ARCHITEKTOV

KUTNAR

HISTORIE VZNIKU

NOREM HYDROIZOLACE 2

UNIDEK

ZKUŠENOSTI S UNIVERZÁLNÍM

UKONČOVACÍM PROFILEM

ZELENÁ ÚSPORÁM

ZKUŠENOSTI ZE ZPRACOVÁNÍ

DOKUMENTACE PRO DOTAČNÍ PROGRAM

KÁNĚ

ÚSKALÍ REKONSTRUKCE

PLOCHÝCH STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ

SEDLÁČEK

OBVYKLÁ ŘEŠENÍ REKONSTRUKCÍ

PLOCHÝCH STŘECH V PLZEŇSKÉM REGIONU

PŘÍRODNÍ
POKRÝVAČSKÁ

▼
BŘIDLICE

 **DEKSLATE**®

www.dekslate.cz

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** ZKUŠENOSTI S UNIVERZÁLNÍM UKONČOVACÍM PROFILEM UNIDEK
Ing. Jiří CHLÁDEK, Ing. Petr BOHUSLÁVEK
- 12** HISTORIE VZNIKU NŮREM HYDROIZOLACE 2. ČÁST
Doc. Ing. ZDENĚK KUTNAR, CSc.
- 16** ZKUŠENOSTI ZE ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE
PRO PROGRAM ZELENÁ ÚSPORÁM
Ing. Radim MAŘÍK
- 24** ÚSKALÍ REKONSTRUKCE PLOCHÝCH STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ
Ing. Luboš KÁNĚ
- 34** OBVYKLÁ ŘEŠENÍ REKONSTRUKCÍ PLOCHÝCH STŘECH
V PLZEŇSKÉM REGIONU
Ing. Jiří Sedláček

FOTOGRAFIE NA OBÁLCE

struktura trávy
Autor: Ing. arch. Viktor Černý

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 07. 04. 2010, Praha
vydavatel: DEK a.s., Tiskařská 10, 108 00 Praha 10, IČO: 27636801

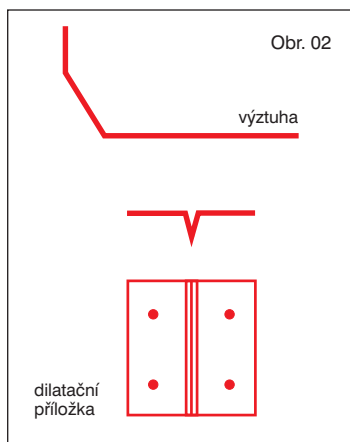
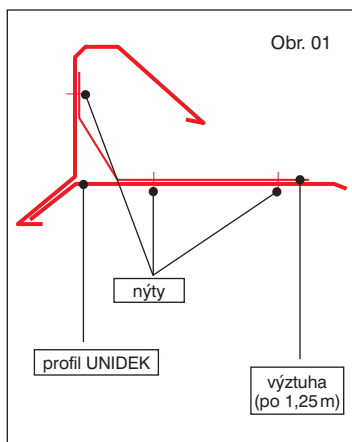
zdarma, neprodejné

redakce Atelier DEK, Tiskařská 10, 108 00 Praha 10 **šéfredaktor** Ing. Luboš Káně, tel.: 234 054 207, e-mail: lubos.kane@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně /autorizovaný inženýr/, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. /autorizovaný inženýr, soudní znalec/, Ing. Ctibor Hůlka /energetický auditor/, Ing. Lubomír Odehnal /soudní znalec/, Ing. Jiří Tokar **grafická úprava** Daniel Madzik, Ing. arch. Viktor Černý **sazba** Daniel Madzik., Ing. Milan Hanuška **fotografie** Ing. arch. Viktor Černý, Eva Nečasová a redakce

Pokud si nepřejete odebírat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na výše uvedený e-mail. Pokud se zabýváte projektováním nebo inženýringem a přejete si trvale odebírat veškerá čísla časopisu DEKTIME, registrujte se na www.dekpartner.cz do programu DEKPARTNER.

MK ČR E 15898, MK SR 3491/2005, ISSN 1802-4009

ZKUŠENOSTI S UNIVERZÁLNÍM UKONČOVACÍM PROFÍLEM UNIDEEK



DŮVODY POUŽITÍ UNIDEEKU

Při dodatečném zateplování plochých střech dochází k navýšení jejich skladby. Často se stává, že potřebná tloušťka tepelné izolace nutná ke splnění normou nebo investorem požadovaného součinitele prostupu tepla převyšuje výšku původní atiky. V takovém případě je nutné konstrukci atiky navýšit. Nadezdění atiky je ale komplikace, která prodlužuje stavbu, výrazně zvyšuje náklady na rekonstrukci střechy a vyžaduje další profesi na střeše. V některých případech to může být navíc

komplikované řešení z důvodu provázání staré a nové konstrukce.

Pracovníci Ateliero DEK hledali řešení ukončení ploché střechy s atikou nedostatečné nebo nulové výšky, které eliminuje popsané nevýhody. Vývoj nového řešení proběhl na přelomu století, v době největšího nárůstu počtu rekonstrukcí plochých střech zejména bytových staveb. Ideálním řešením se již od začátku jevila speciální klempířská nebo zámečnická konstrukce. Mezi hlavní požadavky na tuto konstrukci patřila snadná montáž (přípevnění k podkladu), nízká hmotnost, jednoduché řešení teplotní dilatace a snadná opracovatelnost běžnými materiály pro izolace střech.

Výsledkem vývoje se v roce 1999 stal plechový profil UNIDEK, chráněný užitným vzorem. Na následujících stránkách jej připomeneme na několika realizacích. Přesvědčíme se o stavu konstrukcí s profilem UNIDEK po několika letech od realizace.

POPIS PROFILU

Profil je určen zejména pro střešní systém POLYDEK, je však vhodný pro všechny druhy tuhých deskových tepelných izolací. Profil je běžně vyráběn z pozinkovaného plechu tloušťky 0,8 mm, ale lze jej vyrobit v podstatě z jakéhokoli materiálu plechu.

Profil se skládá ze dvou prvků vzájemně spojených nýty /obr. 01/. Profil se s ohledem na výrobní možnosti a manipulaci na střeše vyrábí v délce 2,5 m, po celé délce je opatřen okapnicí. Výšku profilu lze volit libovolně s ohledem na požadovanou tloušťku tepelné izolace. Pro zvýšení tuhosti je profil opatřen příčnými výztuhami po 1,25 m. Jednotlivé díly profilu se spojují dilatační příložkou tvaru V, která se také připojuje nýtováním.

UNIDEK se standardně vyrábí ve variantách pro fasádu s ETICS nebo bez něj. Rozdíl je v délce spodního prvku profilu, který se kotví k podkladní konstrukci. Profil se vyrábí ve společnosti DEKMETAL /foto 01/ na strojích představených v DEKTIME 02|2008.



01

Obr. 01 | Profil UNIDEK

Obr. 02 | Zpevňující výztuha, dilatační příložka

01 | Ohýbačka JORNS na které se vyrábí profil UNIDEK



POSTUP MONTÁŽE DETAILU OKRAJE STŘECHY S PROFILEM UNIDEK

Pro spolehlivé spojení nahřátého asfaltového pásu s profilem se pozinkovaný plech opatřuje asfaltovým nátěrem DEKPRIMER nebo PENETRAL.

Nátěr se doporučuje provádět před montáží profilu, aby čerstvý nátěr nemohl stékat na fasádu.

Předpokladem pro možnost montáže UNIDEKU je dostatečně rovný a pevný podklad po obvodě střechy. Profil se obvykle montuje až po provedení parozábrany ve skladbě střechy. Kotví se do podkladní konstrukce po 330 mm /foto 02, 03/.

Profily se pokládají s mezerou 4 mm a navzájem se spojují dilatační příložkou /foto 04/. Po každých 10 m délky atiky je nezbytné styky nechat volné bez snýtování. Vnitřní i vnější rohy se vytvářejí vhodným nastřihnutím a ohybem základního prvku /foto 05, 06/. Neúplné růžky plechového profilu se doplňují přinýtovaným plechem. Již provedenou parozábranu z asfaltového pásu se doporučuje napojit na spodní díl profilu pruhem asfaltového pásu. Dosáhne se tak absolutní vzduchotěsnosti nové skladby střechy.

Do připevněného profilu UNIDEK se vkládá tuhá deska tepelné izolace /foto 07, 08/, která se kotví k podkladu. Před provedením hydroizolační vrstvy z asfaltového pásu se mezery mezi profily překrývají volně položenými proužky z modifikovaného asfaltového pásu šířky cca 150 mm. Proužky tak umožňují volnou dilataci hlavní hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů.

Dalším krokem je provedení hlavní hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů, kterými se opracuje celý horní díl profilu až k vnějšímu okraji okapnice /foto 09, 10/. Konkrétní klad pásů a další souvislosti vyplývají z detailu na obrázku /02/.

Tím je zajištěna antikoroziční ochrana profilu. V tuto chvíli je detail těsný vůči působení srážek.



- 02 | Kotvení profilu UNIDEK
- 03 | Příprava pro napojení dvou profilů UNIDEK
- 04 | Příprava pro napojení dvou profilů UNIDEK – detail
- 05 | Detail nakotveného profilu UNIDEK
- 06 | Vnější roh provedený z profilu UNIDEK
- 07 | Vnější roh po vložení desek tepelné izolace
- 08 | Pokládka desek tepelné izolace





05



06



07



08

07



OCHRANA PŘED BLESKEM

K zabránění přeskoků a účinku indukovaných nábojů při úderu blesku slouží uzemnění kovových prvků připevněním k hromosvodu, spojením s ochranným vodičem nebo samostatným uzemněním.

V případě profilu UNIDEK je nutné spojení jednotlivých úseků profilu s hromosvodnou sítí.

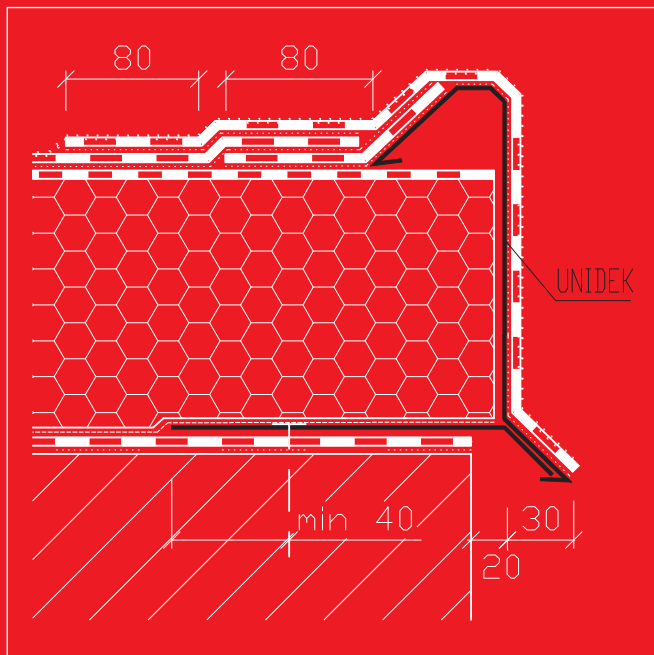
09



PŘÍKLADY REALIZACÍ PROFILU UNIDEK

Jednou z prvních realizací profilu UNIDEK byla rekonstrukce střechy polikliniky na Zahradním Městě v Praze 10 v roce 2000. Rekonstrukce střechy spočívala ve vyspravení povrchu původní hydroizolační vrstvy z asfaltových pásů, lepení dodatečné tepelné izolace z dílců POLYDEK z pěnového polystyrenu s nakaširovaným asfaltovým pásem a provedení nové hydroizolační vrstvy z pásů ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR. Tepelná izolace v novém souvrství, zejména v blízkosti rozvodí, převyšovala původní atiku, proto se i zde použil profil UNIDEK /foto 11/.

10



Střechu polikliniky jsme šest let po rekonstrukci znovu navštívili v rámci pravidelného dokumentování realizovaných projekčních zakázek Atelieru DEK /foto 12/. Obdobný způsob rekonstrukce proběhl i v případě opravy autobusů a tramvají v Litvínově a bytového domu Karla Pokorného v Ostravě /foto 13–16/. Provedení a stav detailu ukončení střechy profilem UNIDEK dokumentují snímky pořízené po pěti (Litvínov) a čtyřech (Ostrava) letech od realizace.

DALŠÍ MOŽNOSTI POUŽITÍ UNIVERZÁLNÍHO UKONČOVACÍHO PROFILU UNIDEK

Univerzální ukončovací profil UNIDEK není určen jen pro ploché střechy s nízkou atikou po celém svém obvodu. Své uplatnění našel i v případech ukončení povlakových izolací u štítových okrajů šikmých střech. Příkladem může být provedená rekonstrukce zimního stadionu v Mostě /foto 18, 19/.

Obr. 03 | Schéma detailu s profilem UNIDEK



11



12



13

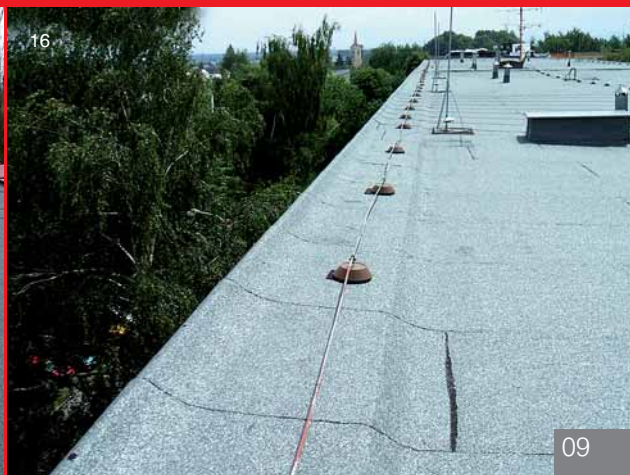


14

- 09| Provádění vrchního asfaltového pásu
- 10| Dokončený detail s profilem UNIDEK
- 11| Poliklinika Zahradní Město – rok 2000 (po realizaci)
- 12| Poliklinika Zahradní Město – rok 2006
- 13| Opravna autobusů a tramvají v Litvínově – rok 2001 (před realizací)
- 14| Opravna autobusů a tramvají v Litvínově – rok 2006
- 15| Bytový dům Karla Pokorného v Ostravě – rok 2003 (před realizací)
- 16| Bytový dům Karla Pokorného v Ostravě – rok 2007



15



16



17

- 17| Ukončení profilu UNIDEK v místě změny tloušťky skladby střechy
- 18| Štítová hrana střechy před rekonstrukcí
- 19| Ukončení krytiny u štítu závětrnou lištou – před rekonstrukcí
- 20| Nakotvený profil UNIDEK
- 21| Vložené desky pěnového skla
- 22| Opracování profilu přířezem asfaltového pásu
- 23| Příklady závětrné lišty z ČSN 73 3610:1987

Obr. 04 | Příklady závětrné lišty z ČSN 73 3610:1987
 a) na střeše se skládanou krytinou
 b) na střeše s asfaltovými pásy
 c) oplechování markýzy

Legenda k obr. 04 dle ČSN 73 3610:1987
 1 – drátěná příponka
 2 – nýtováno (pájeno)
 3 – hřebík
 4 – vodní drážka a ležatá příponka
 5 – oplechování



18



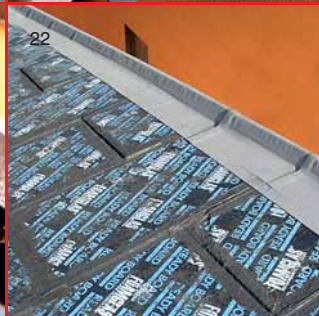
19



20



21



22

V rámci rekonstrukce se kompletně změnila skladba střechy. Nová tepelná izolace byla navržena z desek pěnového skla FOAMGLASS READYBOARD. Hydroizolace byla navržena z kotveného asfaltového pásu ELASTEK 50 SOLO.

U štítové hrany byl k trapézovým plechům přikotven profil UNIDEK /foto 20/. Na povrch všech plechových konstrukcí byl aplikován asfaltový nátěr .

Do otevřené části profilu byly zasunuty desky z pěnového skla /foto 21, 22/. Spáry mezi deskami byly celoplošně vyplněny rozehřátým asfaltem. Tím byla ve skladbě zajištěna tepelněizolační funkce a zároveň vzduchotěsnost a parotěsnost.

Plechový ukončovací profil UNIDEK byl opracován asfaltovým hydroizolačním pásem.

UKONČENÍ PROFILU

V některých detailech (např. u okapu) je třeba profil ukončit. Profil se uzavírá přířezem tepelné izolace z minerálních vláken (např. náběhovým klínem). Celý detail se pak opracuje hydroizolací z asfaltových pásů tak, aby byla zajištěna spolehlivá vodotěsnost detailu.

< Jiří Chládek >

< Petr Bohuslávек >

Fotografie:

Tomáš Stodola, Petr Prokýšek
Petr Littman, Petr Bohuslávек
Pavel Zimák, Ctibor Hůlka
Libor Zdeněk, Jan Karásek
Josef Kubát, Jiří Chládek
a archiv pracovníků Atelieu DEK

DŮVOD VÝVOJE UKONČOVACÍHO PROFILU

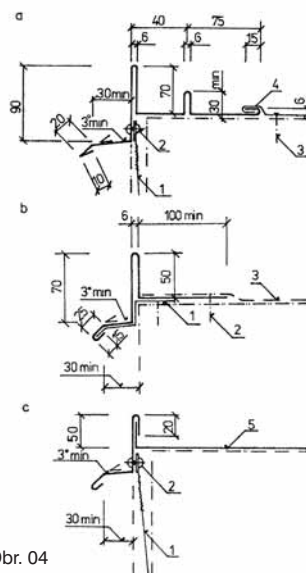
V devadesátých letech se okraj ploché střechy často řešil ukončením povlakové hydroizolace z asfaltových pásů na oplechování s ohybem (podle terminologie aktuální ČSN 73 3610) neboli na závětrné liště (podle terminologie ČSN 73 3610 z roku 1987 /obr. 03, foto 23/). Oplechování s ohybem má svůj původ v ukončování šikmých střech u štítu, kde dostatečná těsnost detailu byla zajištěna vhodným tvarováním a překrytím všech prvků v konstrukci o dostatečném sklonu.

Stejný princip ukončování střech se přenesl i do střech plochých, kde však okraj bývá beze sklonu. Oplechování se spojovalo překrytím, případně kombinovaným s pájením nebo nýtováním. Asfaltový hydroizolační pás se natavoval na vodorovnou plochu oplechování opatřenou asfaltovým nátěrem. Takto řešený detail ukončení hydroizolační vrstvy na okraji ploché střechy vykazuje některé nedostatky:

Spojení jednotlivých dílů oplechování překrytím nebo nýtováním není na vodorovné konstrukci nebo na sklonech obvyklých pro ploché střechy těsné proti vodě. Trvalou těsnost

není možné předpokládat ani u pájených spojů. Prvky oplechování jsou pevně připevněny k podkladu a jejich teplotní roztažnost zatěžuje spoje. Dochází k praskání pájených spojů. Asfaltový pás končí v těsné blízkosti ohybu a přiléhá tak ke svislé části oplechování. Průsečík okraje asfaltového pásu a spoje oplechování je systémovou netěsností, která bývá v některých případech příčinou zatékání do střechy a na fasádu.

Uvedené skutečnosti vedly k vývoji profilu UNIDEK.



Obr. 04



HISTORIE VZNIKU NOREM HYDRO IZOLACE 2. ČÁST

PRVNÍ DÍL ČLÁNKU SE ZABÝVAL NORMOVÝMI DOKUMENTY HYDROIZOLAČNÍ TECHNIKY OVLIVŇUJÍCÍMI NAVRHOVÁNÍ A REALIZACE HYDROIZOLACÍ AŽ DO ROKU 1993, KDY BYLA ZÁKONEM UKONČENA PLATNOST OBOROVÝCH NOREM, MIMO JINÉ ON 73 0550, ON 73 0606 A ON 73 0607. DRUHÝ DÍL SE ZABÝVÁ NORMAMI MODERNÍ KONCEPCE, KTERÉ BYLY POSTUPNĚ VYDÁVÁNY OD ROKU 1994.

- | | |
|---------------|---|
| ČSN 1173–1936 | STAVEBNÍ ISOLACE. ČÁST II. ISOLACE PROTI VODĚ /1949/ |
| ČSN 73 0550 | IZOLACE PROTI VODĚ. IZOLACE ASFALTOVÉ /1960/ |
| ON 73 0550 | IZOLACE PROTI VODĚ (HYDROIZOLACE) /1970/ |
| ON 73 0606 | HYDROIZOLACE STAVEB. IZOLACE ASFALTOVÉ. NAVRHOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ /1988/ |
| ON 73 0607 | HYDROIZOLACE STAVEB. IZOLACE Z MĚKČENÉHO POLYVINYLCHLORIDU A PRYŽÍ. NAVRHOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ /1988/ |
| ČSN 73 0600 | OCHRANA STAVEB PROTI VODĚ /1994/ |
| ČSN P 73 0600 | HYDROIZOLACE STAVEB–ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /2000/ |
| ČSN P 73 0606 | HYDROIZOLACE STAVEB–POVLAKOVÉ HYDROIZOLACE–ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /2000/ |
| ČSN P 73 0610 | HYDROIZOLACE STAVEB–SANACE VLHKÉHO ZDIVA–ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /2000/ |

(pokračování z čísla 04 | 2009)

ČSN 73 0600 OCHRANA STAVEB PROTI VODĚ. HYDROIZOLACE. ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /1994/

VZNIK NORMY

Normu zpracoval Výzkumný ústav pozemních staveb, Praha, Ing. Závíš Bozděch. Vydána byla Českým normalizačním institutem pod datem 04/1994.

OBSAH NORMY

Po úvodním vymezení platnosti normy jsou v části Termíny a definice uvedeny základní pojmy užívané v hydroizolační technice.

Následuje vymezení přímých, nepřímých a speciálních hydroizolačních principů, na které navazuje výčet hlavních činitelů ovlivňujících funkční vlastnosti hydroizolací (hydrofyzikální expozice - vlhkostí, vodou volně stékající, tlakovou vodou, vodní párou a vodou v pevném skupenství, dále mechanické zatížení a korozní namáhání chemické, tepelné, biologické, elektromagnetické a atmosférické vlivy).

V další části normy jsou zmíněny materiály pro hydroizolace.

Jednou z hlavních kapitol normy jsou zásady navrhování ochrany staveb proti vodě, vztahené k hydrofyzikální expozici (I, II, a III. kategorie kapalné vody, vodní pára), dále k zatížení a koroznímu namáhání hydroizolací a k požadované účinnosti a spolehlivosti.

Následují Pokyny pro konstrukční uspořádání hydroizolací. Závěrečná ustanovení jsou věnována ochranným vrstvám i ekologickým hlediskům a ochraně zdraví.

Tabulky v informativní příloze uvádí závažnost fyzikálně-mechanických vlastností materiálů pro hydroizolace z hlediska mechanické odolnosti, dále hydrofyzikální a mechanické namáhání hydroizolací podle umístění ve stavební konstrukci a konečnou účinnost hydroizolací

v závislosti na požadovaném stavu chráněného prostředí.

Norma má 16 stran. Obrázky neobsahuje.

HODNOCENÍ NORMY

Norma je odrazem úsilí doby po obecnějším pohledu na problematiku hydroizolací staveb. Stala se podnětem pro tvorbu následujícího rozsáhlejšího komplexu hydroizolačních norem.

ČSN P 73 0600 HYDROIZOLACE STAVEB - ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /2000/

VZNIK NORMY

Norma byla zpracována v expertní a znalecké kanceláři KUTNAR - IZOLACE STAVEB týmem ve složení Doc. Ing. Z. Kutnar, CSc., Ing. Z. Bozděch, Ing. V. Sokol, CSc., Prof. Ing. P. Dvořák, DrSc.. Vydal Český normalizační institut jako českou předběžnou normu pod datem 11/2000.

OBSAH NORMY

Norma stanoví zásady pro navrhování ochrany staveb, chráněného nebo vnitřního prostředí objektů proti nežádoucímu působení vody.

Po standardních úvodních odstavcích je v části 3 podrobně uvedeno základní hydroizolační názvosloví, na které v části 4 navazuje výčet přímých a nepřímých hydroizolačních principů.

Klíčová část 5 je věnována navrhování hydroizolací staveb z hlediska hydrofyzikální expozice (obecné principy, expozice vodní párou, expozice vlhkostí přilehlého pórovitého prostředí, expozice vodou stékající po povrchu konstrukcí, expozice vodou prosakující přilehlým pórovitým prostředím, expozice tlakovou vodou a expozice vodou v pevném skupenství) a dále z hlediska mechanického namáhání, korozního namáhání a z hlediska spolehlivosti hydroizolací i trvanlivosti.

Jsou zmíněna i ekologická hlediska a ochrana zdraví. V 6. části jsou

stanoveny požadavky na projekt hydroizolací staveb. Důležité jsou přílohy normy. V příloze A jsou uvedeny definice vod a prostředí. V příloze B je rozčleněna hydrofyzikální expozice staveb včetně charakteristik působení, v příloze C uvedeno mechanické a korozní namáhání hydroizolací.

Příloha D je věnována navrhování drenáže podzemí budov.

Norma má 20 stran velkého formátu (A4) včetně obálky. Nákrasy neobsahuje.

HODNOCENÍ NORMY

V návaznosti na předchozí normové dokumenty norma v úplně obecnosti vymezuje problém hydroizolačního řešení staveb. V textu se odráží velké formulační úsilí po vymezení hydroizolační techniky jako samostatného vědního oboru teorie konstrukční tvorby stavebních děl.

ČSN P 73 0606 HYDROIZOLACE STAVEB - POVLAŠKOVÉ HYDROIZOLACE - ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ /2000/

VZNIK NORMY

Norma byla zpracována v expertní a znalecké kanceláři KUTNAR - IZOLACE STAVEB týmem ve složení Doc. Ing. Z. Kutnar, CSc., Ing. Z. Bozděch a Ing. M. Knittl. Vydal český normalizační institut jako Českou předběžnou normu pod datem 11/2000.

OBSAH NORMY

Norma platí pro navrhování ochrany staveb proti nežádoucímu působení vody pomocí povlakových hydroizolací.

V názvosloví jsou definovány hydroizolační materiály použitelné k uvedenému účelu (různé báze nátěrových, stěrkových a stříkaných hmot, asfaltových a fóliových pásů). Vymezeny jsou i aktivní a pasivní kontrolní systémy povlakových hydroizolací.

Stěžejní kapitola, věnovaná navrhování povlakových hydroizolací staveb, úvodem stanoví všeobecné zásady návrhu, poté

je věnována pozornost průzkumu s odkazem na přílohu A normy a použitelným hydroizolačním výrobkům s odkazem na příklady možných složení povlaků v příloze C normy. V následující části je podrobně rozveden problém mechanického namáhání povlaků, zejména tlakem, pohyby podkladu i pohyby vlastních povlaků či jejich ochranných vrstev s rozvedením do konstrukčních zásad návrhu. Nově je pojata partie věnovaná spolehlivosti povlakových hydroizolací, vyúsťující v konstrukční principy návrhu (pojistné systémy, kontrolní systémy funkce, kombinace s vodotěsnými betony, sanační systémy, úpravy dilatací, kontrola) s upozorněním na faktory ovlivňující spolehlivost, zmíněné v příloze D normy. Zvláštní pozornost je věnována trvanlivosti povlaků, rozvedené v příloze E. Norma má rozsah 24 stran velkého formátu včetně obálky. Nákresy neobsahuje.

HODNOCENÍ NORMY

Jedná se o strategický dokument současného stavění. Powlakové hydroizolace jsou dominantní hydroizolační technologií v podmínkách nejnáročnější hydrofyzikální expozice – v podmínkách tlakové vody. Jejich bezchybná funkce je nezbytná ve spodní stavbě, střeších, v mokřích provozech i u bazénů.

Text upozorňuje, při dodržení potřebné obecnosti, na většinu kritických situací, které se mohou v praxi vyskytnout.

ČSN P 73 0610 HYDROIZOLACE STAVEB - SANACE VLHKÉHO ZDIVA - ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

Norma byla zpracována v expertní a znalecké kanceláři KUTNAR - IZOLACE STAVEB. Autory jsou Ing. V. Sokol, CSc. a Doc. Ing. Z. Kutnar, CSc. Normu vydal Český normalizační institut jako Českou předběžnou normu určenou k ověření pod datem 11/2000.

OBSAH NORMY

Norma stanoví zásady po navrhování, provádění, průzkum,

kontrolu a údržbu sanačních systémů použitelných ke snížení vlhkosti v cihelném, smíšeném a kamenném zdivu. Zabývá se systémem hydroizolačních, vysušovacích a stavebních opatření. Týká se staveb, u kterých izolace proti vodě již neplní svoji funkci, příp. na nichž nebyly v minulosti správně řešeny či vůbec provedeny.

Norma uvádí názvosloví užívané v sanační technice.

Ve všeobecné části vymezuje klasifikaci vlhkosti zdiva (s odkazem na přílohu A normy) a klasifikaci salinity zdiva (příloha B normy).

Norma stanoví cíle sanace vlhkého zdiva - dosažení výrazného a trvalého snížení obsahu vlhkosti v konstrukcích, vedoucího k požadované vlhkosti vzduchu v interiérech, příp. ke zlepšení tepelněizolačních vlastností konstrukcí. Norma definuje přímé metody sanace bránící šíření vlhkosti konstrukcí, bránící vnikání vlhkosti do konstrukcí nebo vnitřního prostředí, popř. bránící úniku vlhkosti z konstrukcí a nepřímé metody sanace snižující hydrofyzikální namáhání konstrukcí.

Zmíněny jsou i doplňkové metody sanace. V části navrhování podává popis mechanických, chemických, elektroosmotických a vzduchoizolačních metod a také metod doplňkových. Text normy obsahuje i kapitolu o povádění sanačních metod.

V normě je věnována významná pozornost průzkumu staveb (vlhkost, salinita, hydrogeologie, speciální průzkumy) včetně obsahu protokolu o průzkumu.

Norma vymezuje obsah projektu sanace vlhkého zdiva a kontrolu jakosti a účinnosti provedených sanačních prací. V závěru jsou vymezeny i podmínky pro užívání sanačních systémů. Norma má rozsah 20 stran velkého formátu včetně obálky. Nákresy neobsahuje.

HODNOCENÍ NORMY

Normový dokument je prvním pokusem o souhrnný pohled na

problematiku sanace vlhkého zdiva. Jedná se o neobyčejně širokou a obtížnou problematiku zabíhající do řady technických specializací. Problém se týká většiny starších staveb, t. j. většiny stavebního fondu v České republice.

PROGRAM REVIZE TROJICE ČSN HYDROIZOLACE /2000/

Na zasedání TNK 65 Izolace staveb na počátku roku 2009 bylo rozhodnuto provést revizi trojice hydroizolačních norem ČSN P 73 0600, ČSN P 73 0606 a ČSN P 73 0610. Za zpracovatele bylo zvoleno Centrum technické normalizace DEK, a. s., a expertní a znalecká kancelář KUTNAR. V současné době práce probíhají. Vydání revidovaných norem se předpokládá v roce 2010, resp. 2011.

Společným úkolem pro všechny normové dokumenty je jejich zestručnění a dosažení souladu s nově vydanými ČSN i EN a ISO.

V případě ČSN P 73 0606 se mimo jiné předpokládá propracování problematiky účinnosti a spolehlivosti hydroizolačních povlaků různých materiálových bází i konstrukčních koncepcí. Informace o záměrech zpracovatelů jsou zveřejněny v časopise DEKTIME 04|2009/14/.

Revize ČSN P 73 0610 bude prací nepochybně nejobtížnější. Obor sanací vlhkého zdiva je zatím



oborem převážně intuitivním. Prověřené údaje o účinnosti sanačních opatření až na výjimky chybí.

ZÁVĚR

Výše uvedené normy zachycují sedmdesátileté úsilí technické veřejnosti po shrnutí ověřených zásad navrhování i realizace hydroizolací staveb. Normy se v 90. letech minulého staletí staly základem pro formulaci moderně koncipované speciální disciplíny stavění – hydroizolační techniky. Mnohaleté úsilí technické veřejnosti po zvládnutí problematiky hydroizolací staveb v současné době vyúsťuje ve věcnou a sevřenou formulaci principů hydroizolační ochrany stavebních děl. Poznatky jsou a budou zakotveny v Českých technických normách.

Poznámka: Citované normy jsou uloženy v archivu expertní a znalecké kanceláře KUTNAR – IZOLACE STAVEB.

PODKLADY

- 1/ ČSN 1173-1936 *Stavební izolace. Část II. Izolace proti vodě* /1936/
- 2/ ČSN 73 0550 *Izolace proti vodě. Izolace asfaltové* /1960/
- 3/ ON 73 0550 *Izolace proti vodě (Hydroizolace)* /1970/
- 4/ Kutnar, Z.: *I. návrh revidovaného znění ON 73 0550 Izolace proti vodě (uveden pod označením ČSN 73 0550 Hydroizolace pozemních staveb - podzemí budov)* /1982/
- 5/ Kutnar, Z.: *Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (návrh I. znění ČSN)* /1984/
- 6/ Kutnar, Z.: *Hydroizolace staveb - Povlakové izolace (návrh I. znění ČSN)* /1984/
- 7/ Kutnar, Z.: *Izolace pozemních staveb proti vodě podpovrchové* /1985/ (podklad pro revidované znění ON 73 0550 *Izolace proti vodě*)
- 8/ ON 73 0606 *Hydroizolace staveb. Izolace asfaltové. Navrhování a provádění* /1988/
- 9/ ON 73 0607 *Hydroizolace staveb. Izolace z měkčeného polyvinylchloridu a pryží. Navrhování a provádění* /1988/
- 10/ Bozděch, Z.: *ČSN 73 0600 Ochrana staveb proti vodě* /1994/
- 11/ Kutnar, Z. - Bozděch, Z. - Sokol, V. - Dvořák, P.: *ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení* /2000/
- 12/ Kutnar, Z. - Bozděch, Z. - Knittl, M.: *ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení* /2000/
- 13/ Kutnar, Z. - Sokol, V.: *ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva* /2000/
- 14/ Káně, L.: *Uplatnění principů účinnosti a spolehlivosti při navrhování ochrany spodní stavby - příprava revize ČSN P 73 0600 a ČSN P 73 0606. Časopis DEKTIME 04/2009*

<Zdeněk KUTNAR>

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 91.120.30

Listopad 2000



Hydroizolace staveb – Sanace
vlhkého zdiva – Základní ustanovení

ČSN P 73 0610

Waterproofing of buildings – The rehabilitation of damp masonry and additional protection of buildings against ground moisture and against atmospheric water – Basic provision
Isolation des bâtiments contre l'action de l'eau – Réhabilitation des maçonneries humides – Généralités
Abdichtungen der Bauwerke gegen Wasser – Nachträgliche Schutzmaßnahmen gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit – Grundbestimmungen

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 91.120.30



Hydroizolace staveb – Povlakové
hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN P 73

Waterproofing of buildings – Continuous sheet water proofing – Basic provisions
Isolation des bâtiments contre l'action de l'eau – Couches minces et feuilles imperméables – Généralités
Abdichtungen der Bauwerks gegen Wasser – Abdichtungen in zusammenhängender Schicht – Grundbestimmungen

Listopad 2000

ČSN P 73 0610

Sanace
vlhkého zdiva –
Základní ustanovení

Waterproofing of buildings – The rehabilitation of damp masonry and additional protection of buildings against ground moisture and against atmospheric water – Basic provision
Isolation des bâtiments contre l'action de l'eau – Réhabilitation des maçonneries humides – Généralités
Abdichtungen der Bauwerke gegen Wasser – Nachträgliche Schutzmaßnahmen gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit – Grundbestimmungen

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 91.120.30

Listopad 2000



Hydroizolace staveb – Povlakové
hydroizolace – Základní ustanovení

ČSN P 73 0606

Waterproofing of buildings – Continuous sheet water proofing – Basic provisions
Isolation des bâtiments contre l'action de l'eau – Couches minces et feuilles imperméables – Généralités
Abdichtungen der Bauwerks gegen Wasser – Abdichtungen in zusammenhängender Schicht – Grundbestimmungen

ZKUŠENOSTI ZE ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE PRO PROGRAM ZELENÁ ÚSPORÁM

OD DUBNA 2009 ŽIJE VELKÁ ČÁST ODBORNÉ STAVEBNÍ VEŘEJNOST DOTAČNÍM PROGRAMEM ZELENÁ ÚSPORÁM. ATELIER DEK NA SVÝCH SPECIALIZOVANÝCH STRÁNKÁCH WWW.DOTACEBEZ.RIZIKA.CZ NABÍZÍ ZÁJEMCŮM O DOTACE KOMPLETNÍ NABÍDKU SLUŽEB PRO JEDNOTLIVÉ OBLASTI DOTACE JIŽ OD VYHLÁŠENÍ PROGRAMU. OD TÉ DOBY PROŠLY NAŠIMI RUKAMI STOVKY PROJEKTŮ PRO PROGRAM ZELENÁ ÚSPORÁM A PŘI JEJICH ZPRACOVÁNÍ JSME ZÍSKALI ŘADU POZNATKŮ A ZKUŠENOSTÍ. CHTĚLI BYCHOM V TOMTO ČLÁNKU NĚKTERÉ Z NABÍTÝCH ZKUŠENOSTÍ ZOBECNIT A NABÍDNOUT ODBORNÉ VEŘEJNOSTI.



V článku se zaměříme pouze na dokumenty a služby spojené s oblastí podpory A dotačního programu Zelená úsporám.

Příklady a ukázky těchto dokumentů naleznete na /str. 20–21/ pro bytový typový dům a na /str. 22/ pro rodinný dům.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA OBLASTI PODPORY A

A. Podpora na úspory energie na vytápění

A.1. Celkové zateplení

A.2. Dílčí zateplení

Zateplení lze provádět některým (či kombinací) z následujících opatření:

- výměna oken a dveří,
- zateplení vnějších stěn,
- zateplení střechy nebo nejvyššího stropu,
- zateplení podlahy přiléhající k zemině, stropu nevytápěného suterénu apod.

Dotace v této oblasti podpory se vztahují na objekty určené k bydlení zkolaudované před 1. 4. 2009 a s členěním na následující typy:

- rodinný dům,
- bytový dům netyповý (tj. většinou nepanelový),
- bytový dům typizované soustavy (většinou panelový).

DOKUMENTY A SLUŽBY POTŘEBNÉ A POŽADOVANÉ PŘI ŽÁDOSTI O DOTACI Z PROGRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM V OBLASTI A

Dokumenty potřebné k podání žádosti o dotaci lze rozdělit na 2 základní skupiny. Do první skupiny patří dokumenty a služby, které nejsou přímo definovány směnicí Ministerstva životního prostředí č. 9/2009, ale jsou klíčové pro přípravu a rozhodnutí investora. Druhou skupinu tvoří dokumenty požadované Státním Fondem Životního Prostředí (schvalovatelem dokumentace – dále jen SFŽP) dle směrnice č. 9/2009 jako podklady pro podání žádosti.

DOKUMENT PRO PŘÍPRAVU ZÁMĚRU INVESTORA

1) Energetická studie pro ZÚ

DOKUMENTY A SLUŽBY POVINNÉ DLE SMĚRNICE Č. 9/2009

- 2) Energetický audit a Průkaz energetické náročnosti budovy
- 3) Stavebnětechnické posouzení objektu pro ZÚ
- 4) Projektová dokumentace pro ZÚ
- 5) Odborný posudek pro ZÚ
- 6) Krycí list technických parametrů
- 7) Podání žádosti na krajské pracoviště SFŽP

ENERGETICKÁ STUDIE PRO ZELENÁ ÚSPORÁM viz ukázky 1 na str. 20–22

Tento dokument není přímo vyžadován SFŽP. Pro většinu objektů a investorů je to však jeden z nejzásadnějších dokumentů.

Umožní posoudit objekt a možná opatření a rozhodnout zda a na jakou dotaci při realizaci opatření investor dosáhne.

Dokument umožní i naladit jednotlivá opatření tak, aby bylo dosaženo nejlepšího poměru „výše dotace / cena díla pro investora“.

SLUŽBA SE SKLÁDÁ Z TĚCHTO FÁZÍ A DOKUMENTŮ:

- studium podkladů,
- zaměření objektu pro vytvoření energetické studie,
- orientační zjištění skladeb obvodových konstrukcí,
- výpočet měrné roční potřeby tepla na vytápění objektu v původním stavu,
- návrh úprav pro splnění požadavků programu Zelená úsporám v maximálně třech variantách,
- projednání variant s objednatelem a definice varianty, ze které bude vycházet projektová dokumentace.

Zásadním problematickým momentem při zjišťování energetických úspor na objektu byla donekdávna nejednoznačná definice a výklad pojmů „vytápěná část budovy a vytápěná plocha“ (příkladem prostoru, u kterého byl možný různý výklad byla např. garáž v části přízemí RD).

Teprve v únoru 2010 vydal Státní fond životního prostředí zpřesňující dokument, který pojmy jako vytápěná a nevytápěná podlahová plocha vyjasnil.

Citace z „Výkladu“:

Jedná se o vytápěnou plochu objektu přímo nebo nepřímo přes okolní místnosti a to bez „neobývaných“ prostorů.

„Neobývanými“ prostory se rozumí zejména garáže, dílny, sklady, prádelny, kočárkárny, sklepní kóje a další suterénní (příp. přízemní) neobývané místnosti, půdní prostory bez obytné vestavby, apod.

Do výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění se „neobývané“ prostory uvažují jako nevytápěný prostor a do podlahové plochy určené pro dotaci se nezahrnují.

Pozdní výklad výše uvedených termínů vedl k tomu, že řada energetických dokumentů zpracovávaných od dubna 2009 do února 2010 mohla vycházet z jiného (a v intencích podmínek ne špatného) chápání uvedených pojmů a jejich autoři je musí dnes přepracovávat. To dle našich informací způsobuje menším projekčním kancelářím poměrně velké komplikace. A přitom jen díky jejich práci byl program vyladěný a zpřesněn.

Při zpracování energetických výpočtů je potřeba také dávat pozor při zahrnutí „správné“ podlahové plochy pro různé typy výpočtu. Více k této problematice v kapitole Odborný posudek.

Dalším problematickým momentem souvisejícím se zpracováním studie je „odhadování“ nároku na dotaci některými „rychlými dotazníky a kalkulačkami“. Naše zkušenosti ukázaly, že výsledky těchto kalkulaček mohou dát investorovi v některých případech mylné a zavádějící informace. Na základě zpracování několika stovek energetických studií mají odborníci Atelieru DEK také sestaveny „pravděpodobnostní tabulky“, umožňující odhadnout účinnost jednotlivých opatření na různých typech objektů pro získání dotace. Pravdou ale je, že pouze v několika málo případech kombinace opatření a typu objektu lze „pravděpodobnost dotace“ stanovit na 100%. Proto je pro investora mnohem bezpečnější



zpracovat v přípravné fázi kompletní studii, která jednoznačně možnosti dotace posoudí.

ENERGETICKÝ AUDIT A PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

viz ukázky 2 na str. 20–22

Jedná se o základní dokumenty charakterizující energetické vlastnosti budovy v programu ZÚ vyžadované „nepřímo“. Při rozšíření dotačního programu pro panelové domy (od srpna 2009) byl pro tento typ objektů doplněn požadavek na vyjádření Poradenského a informačního střediska (tzv. PIS). PIS vydává své kladné stanovisko pouze na základě předložených a schválených Energetického auditu (EA) a Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB).

Vzhledem k tomu, že jsou to standardní energetické dokumenty, které se zpracovávají již delší čas, jsou odborníci PIS i projektanti z hlediska obsahu a formy ve shodě

Je potřeba si ale uvědomit, že požadavky pro dotaci pro program Zelená úsporám jsou v některých směrech přísnější než požadavky programu Nový Panel, podle kterého EA a PENB posuzuje PIS. Takže by se mohlo stát, že opatření uvedená v EA by stačila pro vydání kladného stanoviska PIS, ale nespĺní požadavky dotačního programu ZÚ. Soulad těchto dokumentů ale pracoviště SFŽP příliš nezkontrolují.

STAVEBNĚ–TECHNICKÉ POSOUZENÍ BUDOVY

viz ukázky 3 na str. 20–22

Tento dokument je přímo vyžadován schvalovatelem dotace (SFŽP). Smyslem dokumentu je zajistit, aby „dotovaná“ opatření nebyla provedena na staticky problematický objekt či jeho části (např. na staticky problematické stěny). Náplní tohoto dokumentu je posouzení stability nosné konstrukce, soudržnosti a vlhkostních poměrů obvodové konstrukce apod.

PROJEKT ÚPRAV PRO DOTACI Z PROGRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM

viz ukázky 4 na str. 20–22

Tento dokument je přímo vyžadován schvalovatelem dotace (SFŽP). Smyslem dokumentu je specifikovat rozsah a způsob provedení opatření. Projekt je i podkladem k výpočtu požadované dotace. Součástí projektu pro dotaci Zelená úsporám musí být tyto výkresy a dokumenty:

- technická zpráva,
- půdorysy všech podlaží, stávajícího a nového stavu,
- minimálně jeden řez stávajícího a nového stavu,
- pohledy stávajícího a nového stavu.

Řada problémů s projektem vyplývá z toho, že požadavky SFŽP na tuto dokumentaci neodpovídají standardním a zavedeným zvyklostem pro zpracování stavební dokumentace. Je potřeba dát pozor např. na tyto požadavky:

- Kvůli zjednodušení kontroly plochy vytápěných místností, požadují pracovníci fondu „celkové vnitřní kóty“. Nejen, že

se nejedná o standardní kótování stavebního výkresu, ale dochází k nejednoznačnosti takové kóty u nepravoúhlých půdorysů.

- V řezu musí být uvedeny skladby všech konstrukcí a ne pouze vodorovných (jak je zvykem ve stavebních výkresech).
- Směrové růžice musí být uvedeny na každém půdorysu podlaží.

S projektem a následnými dokumenty souvisí i problém s uváděním parametrů a typů navržených výrobků pro jednotlivá úsporná opatření—více o této problematice je uvedeno v kapitole o Krycím listu.

ODBOBNÝ POSUDEK PRO DOTACI Z PROGRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM

viz ukázky 5 na str. 20–22

Tento dokument je přímo vyžadován schvalovatelem dotace (SFŽP). Smyslem dokumentu je doložit energetické úspory provedených opatření. Jeho součástí jsou následující výpočty a posouzení:

- výpočet měrné roční potřeby tepla na vytápění objektu v původním stavu a v novém stavu dle projektové dokumentace, výpočet poklesu hodnoty měrné roční potřeby tepla na vytápění,
- posouzení tepelně–technických vlastností konstrukcí—výpočet součinitele prostupu tepla původních a upravovaných konstrukcí.

Přílohou dokumentů musí být výpočty tepelně technických parametrů všech konstrukcí zpracované v některém výpočetním programu s tím, že je třeba uvést jeho obchodní název. Odborníci, kteří dokážou provést výpočty ručně či s použitím např. tabulkových procesorů (excel apod.) mají z hlediska tohoto požadavku komplikovanou situaci. Ačkoli Atelier DEK provádí výpočty i s využitím výpočetních programů, domníváme se, že situace, kdy si projektant ručí za své postupy a vzorce je v principu lepší než pokud používá program do kterého „nevidí“. Zodpovědnost nese přece sám projektant a ne tvůrce programu.

Je třeba dát pozor na členění vytápěných ploch a prostor po jednotlivých podlažích.

Při jednotlivých výpočtech je třeba započítat správnou podlahovou plochu. Obecně jiné plochy se uplatní v následujících výpočtech:

- výpočet základního nároku na dotaci tj. při posouzení, zda objekt je určen k bydlení či nikoli,
- výpočet pro potřeby tepla na vytápění,
- výpočet výše dotačního nároku.

KRYCÍ LIST

viz ukázky 6 na str. 20–22

Krycí list je povinnou přílohou žádosti o dotaci. Do krycího listu se vyplňují údaje o objektu (vlastnictví apod.) a provedených opatřeních. Krycí list vyplňuje investor ve spolupráci se zpracovatelem dokumentace a dodavatelem opatření. V tomto dokumentu se musí objevit konkrétní výrobky ze seznamu SVT (Seznamu výrobků a technologií registrovaných u SFŽP) a dodavatel vybraný ze seznamu SOD (Seznamu odborných dodavatelů registrovaných u SFŽP).

V krycím listu se musí uvést konkrétní dodavatel (který je zařazen v seznamu SOD) a který zabudovává výrobky zařazené v seznamu SVT. S tímto faktem souvisí několik potenciálních komplikací.

Dodavatele opatření musí mít investor ve fázi vyplnění krycího listu vybraného. Změna dodavatele (a vystavovatele faktury za provedená opatření) oproti krycímu listu je poměrně komplikovaná.

Velkým potenciálním problémem je soulad výrobků uvedených v krycím listě a předchozí projektové dokumentaci. Pravidla SFŽP neumožní nesoulad ani „na stranu zvýšení kvality“. Uvedme si pro ilustraci modelový případ.

- Projektant a energetik navrhli v projektu a odborném posudku výplně otvorů se součinitelem prostupu tepla $1,2 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ (na základě požadavku příslušných předpisů).

- Investor na základě výběrového řízení vybral dodavatele.
- Dodavatel má v seznamu SVT zaregistrovány své výplně otvorů se součinitelem prostupu tepla $1,3 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$ (t.j. lepším).
- Z hlediska požadavků SFŽP musí dojít k přepracování projektu a výpočtů v odborném posudku, přesto že se parametry opatření zlepšily.

Malé doporučení specialistů z Ateliéru DEK: Parametry výrobků psát jen na minimum míst v projektu (např. do technické zprávy).

PODÁNÍ NA KRAJSKÉ PRACOVIŠTĚ SFŽP

viz ukázky 7 na str. 20–22

Poslední službou (v principu administrativní) je zajištění podání potřebných žádostí a dokumentace na pracoviště SFŽP. V rámci této služby poskytují pracovníci Ateliéru DEK následující činnosti:

- vyplnění žádosti o dotaci,
- shromáždění všech potřebných dokumentů pro podání žádosti o dotaci,
- u bytových domů postavených podle typizované soustavy, zajištění stanoviska, Poradenského a Informačního Střediska,
- podání žádosti o dotaci na krajské pracoviště SFŽP.

Zkušenosti našich pracovníků ukazují, že přístup jednotlivých pracovišť SFŽP a PIS k předávaným dokumentům je různý. Někde si projektant s posuzovatelem dokumentů „sedne“ a shodnou se na logice a podstatě dokumentů, někde se posuzují dokumenty striktně formálně bez ohledu na princip věci.

Poznámka:

Článek vychází z podmínek programu na začátku března 2010. Vzhledem k vývoji podmínek se může stát, že ve chvílích kdy článek čtete, jsou již některé informace zastaralé.

<Radim Mařík>

vedoucí týmu
DEKPROJEKT



EXPERTNÍ

A ZNALECKÁ KANCELÁŘ

Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.
IZOLACE STAVEB
KONSTRUKCE STAVEB

zpracovatel komplexu ČSN
a cechovních předpisů
o střeších a izolacích staveb

OBJEKTY

bytové, občanské, sportovní,
kulturní, průmyslové, zemědělské,
inženýrské a dopravní

KONSTRUKCE

ploché střechy a terasy, střešní
zahrady, šikmé střechy a obytná
podkrovní, obvodové pláště,
spodní stavba, základy, sanace
vlhkého zdiva, dodatečné tepelné
izolace, vlhké, mokré a horké
provozy, chladírny a mrazírny,
bazény, jímky, nádrže, trubní
rozvody, kolektory, mosty, tunely,
metro, skládky, speciální
konstrukce

DEFEKTY

průsaky vody, vlhnutí konstrukcí,
povrchové i vnitřní kondenzace,
destrukce materiálů a konstrukcí
vyvolané vodou, vlhkostí
a teplotními vlivy

POUČENÍ

tvorba strategie navrhování,
realizace, údržby, oprav
a rekonstrukcí spolehlivých
staveb od koncepce až po detail.

TECHNICKÁ POMOC

expertní a znalecké posudky vad,
poruch a havárií izolací staveb,
koncepce oprav.

SÍDLO

Stavební fakulta
a Fakulta architektury ČVUT Praha
160 00 Praha 6, Thákurova 7
tel./fax: 233 333 134
e-mail: kutnar@kutnar.cz
http://www.kutnar.cz
mobil: 603 884 984

...ntu 1 o zateplení stropu suterénu a posuzuje, zda tato kombinace s...
 ramu Zelená úsporám.
 ...ena tato opatření: výměna původních oken v bytových jednotkách výměna oken
 ...eplení obvodového pláště a zateplení stropu suterénu. Každé opatření musí být
 ...byla alespoň splněna příslušná hodnota součinitele prostupu tepla zateplování

Tab. 4. Varianta opatření 2

Opatření	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)	(KWh/m ² ročně)
Výměna původních oken - byty	1,20	-	130,7	8 000	1 045 608	283 884	14 151	21 227	49,3
Výměna oken-chodba	1,20	140	37,1	19 000	371 000	294 033	4 022	6 033	81,6
Zateplení obvod. stěn	0,25	100	130,2	2 385	3 224 788	160 290	137 805	236 708	15,6
Zateplení stropu suterénu	0,40	-	-	2 120	866 032	285 586	12 468	18 704	48,0
CELKEM BEZ DOTACE					5 539 391	120 587	177 088	265 632	11,9
CELKEM S DOTACÍ					1 448 541	120 587	177 088	265 632	11,9

Měrná spotřeba tepla na vytápění 53 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 59,4 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 2,277 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 1 058 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 2 390 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 181,45 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 2 390 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 5 148 kWh/m² ročně
Měrná spotřeba tepla na vytápění 43,2 kWh/m² ročně z náklady

Úkolem společnosti Dekprojekt s.r.o. je energetické posouzení a návrh opatření vedoucích k největší možné úspoře energie a posouzení opatření z hlediska tepelných ztrát, návrh opatření vedoucích k největší možné návratnosti vložené investice a opatření vedoucích k největší možné dotaci a posouzení opatření z hlediska potřeby energie na

4. POSOUZENÍ STÁVÁJÍCÍHO STAVU OBJEKTU

Bytový dům má šest nadzemních podlaží a jedno podzemní. Všechny byty jsou zapuštěné. V nadzemních podlažích se nachází celkové 36 bytových jednotek. V podzemní části se nachází neobytné a nebytné byty realizované koncem 60.let jako bytový objekt s výstavby typu B. Všechny byty jsou v bytových domů - v tomto případě konstrukční součástí bytového objektu je obytný objekt v obvyklých vnitřních rozměrech 11,4 x 37,15 m.

Nosný systém je podélný stěnový dvourázkový. Obvodové stěny jsou realizovány konstrukce jsou v 1.NP v průčelních partiích z konstrukčního betonu a s tepelněizolační stvou z Heraklitu s ličící stěny. Štítové stěny jsou zděné, popř. sestavené z cihelných blokopanelů. V místech s většími průřezovými rozměry stěn jsou použity dutinové stropních panelů.

Stropní konstrukce jsou provedeny ze železobetonových dutinových stropních panelů. Stropní konstrukce je plochá, jednoplašťová.

Na objektu byla provedena výměna cca 60% okenních výplní za nová plastová s izolačními skelnými tabulkami (součinitel prostupu tepla U_e = 1,30 W/m²K). Ostatní jsou původní - dřevěná s dvojitým zasklením.

V následující tabulce je hodnocení stávajícího stavu objektu z hlediska potřeby energie na vytápění.

Tab. 1. Hodnocení stávajícího stavu objektu

Stávající podlahová plocha [m ²]	2277
Uvažovaná cena energie [Kč/kWh] (odpovídá vytápění CTZ)	1,50
Vypočtená stávající měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/(m ² ·rok)]	130,2
Vypočtená stávající potřeba tepla na vytápění [kWh]	298 800
Vypočtená stávající potřeba tepla na vytápění [Kč]	447 800

Náklady na vyhlášení bez rekonstrukce
 5 10 15 20 25 30
 Náklady [Kč] 2 235 410 4 470 839 706 2458 941 662/1 177 075/3 412 498

Náklady na rekonstrukci a vytápění
 5 10 15 20 25 30
 Náklady [Kč] 4 065 790 8 963 050 3098 277 651/2 684 818/8 592 071

1b

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

bytový dům

Sídliště 1076 a 1077, 153 00 Praha 5-Radotín

Hodnocení budovy

po realizaci VAR I

Celková podlahová plocha: 2277 m²

VELMI ÚSPORNÁ

A B C D E F G

MIMORÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ

Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m²·rok 114,31

Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ 937,17

Podíl dodané energie připadající na:

Vytápění	Chlazení	Mechanické větrání	Teplá voda	Osvětlení a další spotřeba el.	Celkem
81,0%	0,0%	0,0%	0,5%	3,5%	100%

Průkaz vypracoval Ing. Ctibor Hůlka 18. srpen 2019

Číslo osvědčení 269

ING. CTIBOR HŮLKA

- 1a | Energetická studie – stávající stav objektu
- 1b | Energetická studie – varianta opatření
- 2 | Průkaz energetické náročnosti budovy
- 3a | Stavebně technické posouzení – dokumentace vad
- 3b | Stavebně technické posouzení – návrh oprav
- 4a | Projekt – Řez nový stav
- 4b | Projekt – Pohled nový stav
- 5a | Odborný posudek – posouzení tepelně izolačních vlastností konstrukcí
- 5b | Odborný posudek – zhodnocení úspor energie

2

žemních
vytápěné,
zovných
blízkový o

provedeny
při vnitřním
parapetů je

elů. Sřešní
m dvojsklem
lením.

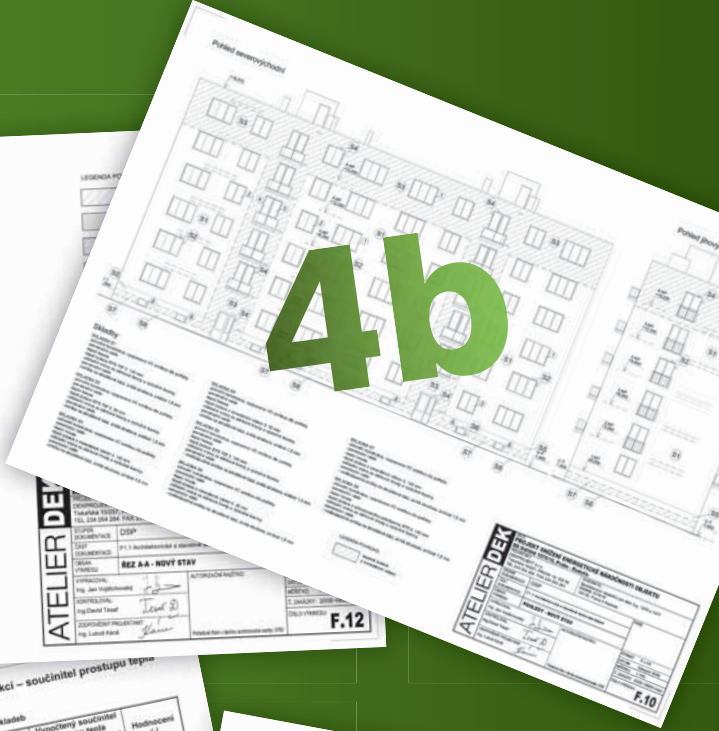
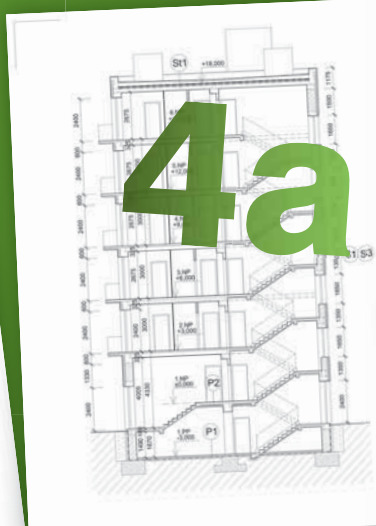
vytápění.

7
0
1,9
055
083

m, je možné žádat
nění podmínek této

§ 3 odst. 4 nařízení
o je vydáno pokud
3 písm. a) a b) a
(program Nový

D: 27842411, DIČ: CZ699000797



ATELIER DEK

4.2. Posouzení tepelných vlastností konstrukcí – součinitel prostupu tepla
V následující tabulce je posouzení zateplovacích skladůb

Tab. 12: Posouzení zateplovacích skladůb

Skladba	Tl. tepelná izolace [mm]	Hodnota požadovaná U_{req} [W/m ² K]	Hodnota dosažená U_{act} [W/m ² K]	Vypočtený součinitel prostupu tepla zateplovací skladůb / střední hodnotě $U_{střed}$ [W/m ² K]	Hodnocení
Obvodová stěna – balkon/teréna	140	≤ 0,25	≤ 0,25	0,25	*
Obvodová stěna – parapetní	140	≤ 0,25	≤ 0,25	0,25	*
Obvodová stěna 1 AP		≤ 0,40	≤ 0,40	1,2	*
Strop suterénu		≤ 1,70	≤ 1,30		
Stělná okna					

Všechy zateplovací konstrukce splňují požadavky na tepelnou izolaci podle ČSN 73 0329 [7].
 * výhově požadované hodnotě součinitele prostupu tepla U_{req} a v případě, že je dosažena hodnota součinitele prostupu tepla U_{act} nižší než požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U_{req} .

4.3. Měrná roční potřeba tepla na vytápění objektu
Vypočet měrné roční potřeby tepla na vytápění objektu je proveden pomocí metody vypočítání harmonizovaných technických rozem s použitím metody vypočítání a okrajových podmínek harmonizovaných technických rozem s použitím metody vypočítání a okrajových podmínek [7]. Dále byla vypočtena míra poklesu potřeby tepla.

Vypočtená měrná roční potřeba tepla na vytápění objektu je uvedena v příloze 6.2 – Vypočet měrné roční potřeby tepla na vytápění – stav po realizaci.

Tab. 13: Měrná roční potřeba tepla na vytápění

ATELIER DEK

6. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

Tab. 14: Navržené opatření

Opatření	Podleprůřez [m ²]	Podleprůřez [m ²]	Podleprůřez [m ²]
Zateplení obvodové stěny 1 AP	140	140	140
Zateplení průběhů, šikmých stěn	140	140	140
Zateplení parapetní stěny	140	140	140
Zateplení stropu suterénu	140	140	140
Výměna stávajících oken			

Tab. 15: Technické parametry

	Původní stav	Nový stav
Měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m ² ·rok]	2277	2277
Oporná měrná roční potřeba tepla na vytápění proti původnímu stavu [kWh/m ² ·rok]	128,9	46,9
	[%]	63,6

Tab. 16: Spábné podmínky programu A.1 – celkové zateplení obálky budovy

Měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m ² ·rok]	Podleprůřez [m ²]	Vypočtená hodnota
≤ 55	46,9	63,6
≤ 48		

Objekt po realizaci opatření splňuje požadavky programu Zelená úsporám pro získání dotace v části A.1. Celkové zateplení obálky budovy vedoucí k dosažení nízkenergetického standardu. Opatřeními bylo dosaženo hodnoty měrné roční potřeby tepla na vytápění pod 55 kWh/m² za rok a zároveň poklesu hodnoty měrné roční potřeby tepla na vytápění o více jak 40 % proti původnímu stavu.

V Praze dne 28.11.2009

Pracoval:



ATELIER DEK

DEKPROJEKT
č. zakázky: 2009-1855-Vojů

6. NÁVRH OPRAV

6.1 Fasáda objektu

Výše popsané lokální poruchy fasády nejsou pravidloobdobné staticky významné. Vzhledem k připravovanému kompletnímu zateplení budovy je třeba opravit místa s opadávající omítkou nebo místa kde nemá omítku dostatečnou přilnavost k podkladu. V těchto místech je třeba soudržně odstraňovat omítku špatrovou součinnost s keramicko-akrylovými špatry, zakrývat novou omítkou s výměnou sádky na síť (část povrchu, není třeba před provedením zateplení vší fasády). Omítky se připraví povrchovou metlou a zrovna omítkou. V případě zjištění většího napadení a silnějších trhlin je třeba odstranit povrch, musí být bez nečistot, vyvířků, pučků, babského trnů v ploše fasády (než v místě nadpraží okenního otvoru). Tržiny na fasádě musí být před zateplením odstraněny. Při provádění konsolidace tržin musí být zajištěna dostatečná tlakovost povrchu statiky významných. Při provádění konsolidace tržin musí být zajištěna dostatečná tlakovost povrchu statiky významných.

Při provádění zateplení doporučujeme odstranit povrchovou omítku a nahradit ji novou omítkou s výměnou sádky na síť (část povrchu, není třeba před provedením zateplení vší fasády).

6.2 Balkony

Na balkonech nebyly při průzkuhu zjištěny žádné poruchy.

7. ZÁVĚR

Objekt nevykazuje s ploše fasády žádné poruchy. Oblasť sokla a mezi okenními otvory.

V Praze dne 19.11.2009

Pracoval:

DEKPROJEKT s.r.o.
Ing. Jan Vojtěchovský
e-mail: jan.vojtechovsky@dek-cz.com

1a

1b

1a

4a

4b

5a

5b

4b

- 1a) Energetická studie – stávající stav objektu
- 1b) Energetická studie – varianta opatření
- 4a) Projekt – Půdorys nový stav
- 4b) Řez – Pohled nový stav
- 5a) Odborný posudek – posouzení tepelné izolálních vlastností konstrukcí
- 5b) Odborný posudek – zhodnocení úsporu energie

ATELIER DEK
 5.1. Varianta 1 – Doplění RD – alespoň tři opatření
 Je vypočítána tepelná ztráta objektu při uvažování těchto opatření je porovnávána s hranicí
 Č. zakázky: 2009-07662-48

Název opatření	Snížení tepelné ztráty [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]
Výměna oken	1,20	21,80	4,500	96,750			
Výměna dveří	1,20	21,80	15,000	31,500			
Zateplení podlahy na zemi	0,24	100	122,80	2,210	273,398		
Zateplení střešního	0,18	320	187,80	2,030	283,234		
Colatura střešního						170,422	
Colatura střešního							152,462

ATELIER DEK
 5.3. Posouzení zateplovacích skladeb
 V následující tabulce je posouzení zateplovacích skladeb
 Tab. 9: Posouzení zateplovacích skladeb

Skladba	Tl. tepelná vodivost [W/mK]	Hodnota požadovaná [W/m²K]	Hodnota doporučená [W/m²K]	Součet tepelné vodivosti [W/m²K]	Hodnota [W/m²K]
Skladba 01 – střešní plocha	140 > 80	< 0,24	< 0,18	0,18	*
Skladba 02 – přístavek	320	< 0,24	< 0,18	0,18	*
Skladba 03 – přístavek (nad střešní)	100	< 0,24	< 0,30	0,24	*
Podlahy na zemi	100	< 0,28	< 0,20	0,20	*

ATELIER DEK
 3. SITUACE
 Objednatel chce provést opatření na rodinném domě v Chotelské 84 vedoucí k úspoře energie na vytápění. Na opatření chce získat dotace z programu Zelená úsporám. Cílem zakazníka je získat dotaci z kategorie RD, 70 kWh/m² v hodnotě 1 200 Kč/m². Kategorie RD – alespoň tři opatření, u kterých je získání dotace v výměně tří prvků obálky budovy na doporučení hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [4]. Účelem společností Dekprojekt s.r.o. je vypracování těchto opatření. Dále zohledněním k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout.

ATELIER DEK
 5.1. Požadavky dotačních programů
 V následující tabulce jsou uvedeny požadavky dotačních programů
 Tab. 10: Požadavky programu Zelená úsporám

Číslo opatření	Popis opatření	Dotace [Kč]	Podmínky
A.1	Kompletní zateplení obálky budovy včetně a dosažení nízkoevaporativního stavu	70 000	70 000
A.2	Kvalitní zateplení vnitřních částí obálky budovy (stěny, stropy)	20 000	20 000

ATELIER DEK
 4. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU
 V následující tabulce je hodnocení stávajícího stavu objektu z hlediska potřeby energie na vytápění.
 Tab. 1: Hodnocení stávajícího stavu objektu

Ukazatel	Hodnota
Brusnicí podlahová plocha [m²]	90,99
Ukazatel cena energie [Kč/m²/rok]	1,6
Ukazatel tepelná ztráta [W/m²K]	526
Ukazatel tepelná ztráta na vytápění [W/m²K]	47 638
Ukazatel tepelná ztráta na vytápění [W/m²K]	79 541

ATELIER DEK
 5.3. Výsledky výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění
 Výsledky výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění [kWh/m²/rok]

Ukazatel	Hodnota
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4

ATELIER DEK
 5. DEFINOVÁNÍ MOŽNÝCH OPATŘENÍ
 V současné době jsou u některých dílčích opatření vedoucí k úspoře energie na vytápění. Na opatření chce získat dotaci z programu Zelená úsporám. Cílem zakazníka je získat dotaci z kategorie RD, 70 kWh/m² v hodnotě 1 200 Kč/m². Kategorie RD – alespoň tři opatření, u kterých je získání dotace v výměně tří prvků obálky budovy na doporučení hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [4]. Účelem společností Dekprojekt s.r.o. je vypracování těchto opatření. Dále zohledněním k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout.

ATELIER DEK
 6. ZÁVĚR
 Po zateplení střechy na hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [4]. Účelem společností Dekprojekt s.r.o. je vypracování těchto opatření. Dále zohledněním k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout. Vzhledem k jejich součinnosti stavu a geometrii objektu technicky toto řešení dosáhnout.

ATELIER DEK
 Tab. 2: Definování možných opatření

Název opatření	Snížení tepelné ztráty [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]	Průběžná hodnota [W/m²K]	Hodnota po opatření [W/m²K]
Výměna oken	1,20	21,80	4,500	96,750			
Výměna dveří	1,20	21,80	15,000	31,500			
Zateplení podlahy na zemi	0,24	100	122,80	2,210	273,398		
Zateplení střešního	0,18	320	187,80	2,030	283,234		
Colatura střešního						170,422	
Colatura střešního							152,462

ATELIER DEK
 Tab. 11: Měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]

Ukazatel	Hodnota
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4
Ukazatel měrná roční potřeba tepla na vytápění [kWh/m²/rok]	31,4

ATELIER DEK
 PROJEKT SNIŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI RODINNÉHO DOMU
 Č. zakázky: 2009-07662-48

SKLADBY
 S1: Střešní plocha
 S2: Střešní přístavek
 P1: Podlahy na zemi

07

ATELIER DEK
 PROJEKT SNIŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI RODINNÉHO DOMU
 Č. zakázky: 2009-07662-48

03



 **DEK THERM**[®]
VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM

Kompletní sortiment lepidel, tepelných izolací, omítek,
barev a příslušenství

Kompletní technická podpora při navrhování a provádění:
architektonické studie
návrhy skladeb ETICS
prováděcí projekty
technické dozory

Systém je zaregistrován v programu ZELENÁ ÚSPORÁM.

www.dektrade.cz



ÚSKALÍ

REKONSTRUKCE PLOCHÝCH STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ

V ARCHIVU ATELIERU DEK SE V SOUČASNÉ DOBĚ NACHÁZÍ PŘES 14 TISÍC ZÁZNAMŮ O ŘEŠENÝCH REKONSTRUKCÍCH PANELOVÝCH DOMŮ. ZALOŽENÉ DOKUMENTY POCHÁZEJÍ MIMO JINÉ Z PRŮZKUMŮ PŮVODNÍHO ŠTAVU STŘECH, ZE ZPRACOVÁNÍ PROJEKTŮ REKONSTRUKCÍ, Z VÝKONU DOZORU PŘI PROVÁDĚNÍ REKONSTRUKCÍ I Z TECHNICKÉ POMOCI POSKYTOVANÉ REALIZAČNÍM FIRMÁM. BĚHEM ČASU SE DO ARCHIVU DOSTALY VELMI ZAJÍMAVÉ PŘÍPADY, KTERÉ JSOU ZDROJEM POUČENÍ PRO MAJITELE DOMŮ, PRO PROJEKTANTY, PRO REALIZAČNÍ FIRMY I PRO ODBORNÍKY VYKONÁVAJÍCÍ DOZOR PŘI REKONSTRUKCÍCH STŘECH. NĚKTERÉ ZAJÍMAVÉ POZNATKY Z REKONSTRUKCÍ STŘECH PANELOVÝCH DOMŮ JSME VYBRALI PRO TENTO ČLÁNEK. V ARCHIVU ATELIERU DEK JE ZAJÍMAVÝCH PŘÍPADŮ REKONSTRUKCÍ TOLIK, ŽE TENTO ČLÁNEK NEMUSÍ BÝT JEDINÝ.

ZÁHADNÉ ZATĚKÁNÍ DO DVOUPLÁŠŤOVÝCH STŘECH

Mnohokrát jsme se setkali s problémy výrazného zatékání do bytů pod střechou v objektech s dvouplášťovou střechou. Zatékání nebylo vázáno na déšť, v největším rozsahu se projevovalo po delších mrazivých obdobích ve chvíli, kdy teplota vzduchu vzrostla nad

nulu nebo když vysvitlo slunce. S problémem jsme se setkali prakticky na všech konstrukčních soustavách panelových domů, které měly dvouplášťovou střechu. U všech objektů, na kterých se závada vyskytla byla zjištěna nějaká netěsnost mezi vzduchovou vrstvou střechy a nástavbami nad instalačními šachtami bytových jader. V případě domu konstrukční

soustavy T-08B v Podbořanech jsme v roce 1998 dokonce zjistili, že instalační šachta není v úrovni vzduchové vrstvy vůbec opláštěna a celým svým profilem vyústuje do vzduchové vrstvy. Instalační šachty jsou dvířky v zadních stěnách WC spojeny s interiéry bytů pod střechou. Propojení vzduchové vrstvy střechy s instalační šachtou vedlo k pronikání interiérového

vzduchu do vzduchové vrstvy a tedy i k transportu vysokého množství vlhkosti. Při mrazivých dnech se na spodním povrchu horního pláště střechy vytvořila silná vrstva námrazy, která po zvýšení venkovních teplot nebo po oslunění povrchu střechy roztála a způsobila masivní zatékání do bytů. Zatékání nebylo vázáno jen na okolí instalační šachty.

Řešení problému je velmi jednoduché a poměrně levné. Je třeba vzduchotěsně uzavřít plášť instalační šachty vůči vzduchové vrstvě dvouplášťové střechy. Toho lze dosáhnout zednickými pracemi. V případě, kdy plášť instalační šachty chyběl, dozdil se nový. Osvědčilo se také obložení stěn a dna šachty kompletizovanými dílci POLYDEK a svaření souvislé vrstvy asfaltových pásů na jejich povrchu, viz /foto 01 a 02/.

Setkali jsme se bohužel s více případy, kdy majitelé nerozpoznali pravou příčinu zatékání a trápili zhotovitele nové krytiny střechy nekonečnými reklamami krytiny. V několika případech dokonce byla provedena krytina zcela nová, leč závada se v chladném období projevila znovu.

Zásah do konstrukce větrací šachty zdokumentovaný na fotografiích /03 až 07/ byl spojen s úpravou tvaru konstrukce tak, aby průstup větracího potrubí kanalizace mohl být spolehlivě opracován hydroizolací.

Popsaná úprava řešení průstupu větracího potrubí kanalizace se často uplatňuje i při rekonstrukcích jednoplášňových střech. V podstatě všechny typy konstrukcí nad instalačními šachtami jsou zdrojem detailů velmi komplikovaných pro opracování hydroizolace.

REKONSTRUOVANÁ STŘECHA SE NEMŮŽE DOČKAT ZATEPLENÍ FASÁDY

Každý panelový dům bude v průběhu času určitě vyžadovat provedení rekonstrukce střechy, obvykle se zateplením, i zateplením fasády. Vyplatí se na to pamatovat hned při přípravě první z akcí, ať již jí je zateplení fasády nebo rekonstrukce střechy.



01 | Konstrukce nad instalační šachtou panelového domu k.s. BANKS. Mezi prefabrikátem oddělujícím šachtu od prostoru mezi pláště střechy a prefabrikátem horního pláště je neutěsněná mezera (označeno šipkou).

02 | Průběh opravy netěsnosti šachty z fotografie 01. Použity dílce POLYDEK a asfaltový pás.

03 | Rozsáhlé zatékání do podstřešního bytu v panelovém domě k.s. T O8-B. Projevovalo se v zimním období, především při oteplení po mrazech.

04 | Původní stav konstrukce nad instalační šachtou, prostor šachty je propojen se vzduchovou vrstvou vezi pláště střechy.

05 | Průběh opravy netěsnosti šachty z fotografie 04. Použity dílce POLYDEK a asfaltový pás.

06 | Úprava tvaru konstrukce nad instalační šachtou – zajištění spolehlivého opracování průstupu potrubí hydroizolací.

07 | Zateplení upravené konstrukce nad instalační šachtou.





08



09



10



11



12



13

08, 09 | Poškození nedostatečně připevněné koruny atiky domu s nedokončeným VKZS na fasádě.

10, 11 | Oplechování VKZS ukončeného pod starším oplechováním koruny atiky.

12, 13 | Nedostatečně větraná dvouplášťová střeška s dřevěným horním pláštěm. Kratina je plechová. Dřevěná konstrukce je v havarijním stavu v důsledku biologického napadení rozvíjejícího se za zvýšené vlhkosti.

Obr. 01 | Původní návrh konstrukce atiky z fotografií /08 a 09/.

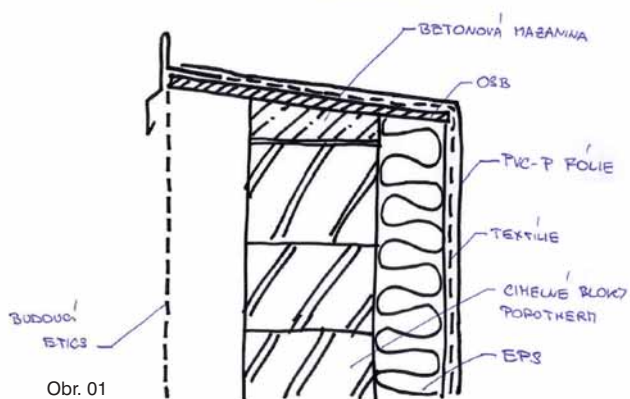
Obr. 02 | Jedno z možných řešení zajišťujících stabilitu atiky i před dokončením VKZS.

Nesprávné řešení detailů styku rekonstruované střechy s budoucím zateplením fasády může vést i k problémům se stabilitou střešních vrstev. Případ zdokumentovaný na fotografiích /08 a 09/ a obrázku /01/ sice není z panelového domu a dokonce se vyskytl na novostavbě, je však typický i pro rekonstrukce panelových domů. Vnitřní plocha atik domu byla zateplena, hydroizolace byla ukončena až na vnějším okraji koruny atiky. V geometrii konstrukčního detailu bylo správně pamatováno na budoucí realizaci zateplení fasády. Koruna atiky byla vytvořena z dostatečně široké OSB desky tak, aby ukončovací lišta hydroizolace měla dostatečný přesah přes povrch fasády. Deska však byla připevněna k nevyztužené spádové vrstvě betonu na koruně atiky. Tato

vrstva neměla dostatečnou přídržnost k nosné konstrukci. Vítr, který způsobil destrukci atiky nemusel být nijak zvlášť silný. Přesah atiky „čekající“ na zateplení fasády vytvořil velkou plochu, o kterou se proud vzduchu narážející na stěnu mohl opřít. Ve zdokumentovaném případě byla nosná konstrukce vyžděna z dutinových cihel. Často se ale setkáváme se zvyšováním atik nebo úpravou spádu jejich koruny při rekonstrukcích panelových domů. Při návrhu takových úprav atiky je třeba pamatovat na dostatečné připojení nových částí atiky ke stabilním částem původní konstrukce. Připevnění musí být nadimenzováno na přechodný stav velkého vyložení koruny atiky v době, kdy ještě nebude dokončeno zateplení fasády. Pro výše uvedený příklad je jedno z možných řešení na obrázku /02/.

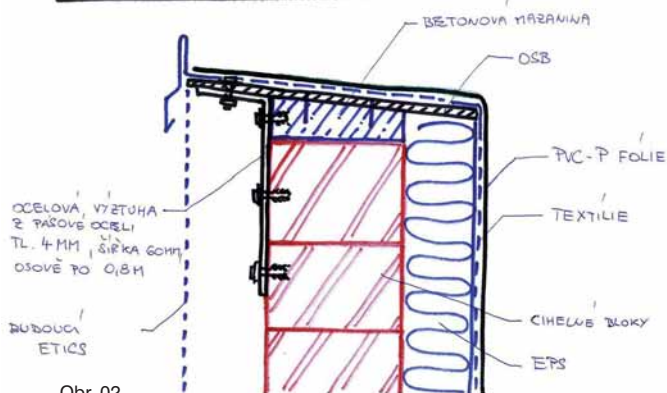
Případy, kdy zateplení fasády předběhne rekonstrukci střechy nebo kdy se při předcházející rekonstrukci střechy se zateplením fasády nepočítalo, vedou ke vzniku podivně vypadajícího konstrukčního detailu. Příklady takového řešení jsou na fotografiích /10 a 11/. Je patrné, že na části, byť jen nízké, obálky budovy chybí tepelný izolant a navíc, a to je horší, těsnost vrcholu zateplení proti vodě je obvykle zajištěna pouze klempířskou konstrukcí. Klempířská konstrukce je dlouhá, složená z kratších klempířských prvků. Aby byla dostatečně těsná proti vodě, musely by klempířské prvky být spojeny dvojitou stojatou drážkou při sklonu krycí plochy klempířských prvků 3° a více nebo by musely být spájeny do dilatačních úseků propojených speciálními dilatačními prvky. Skutečnost je ale taková, že klempířská konstrukce ukončující VKZS je provedena z klempířských

DETAIL ATIKY

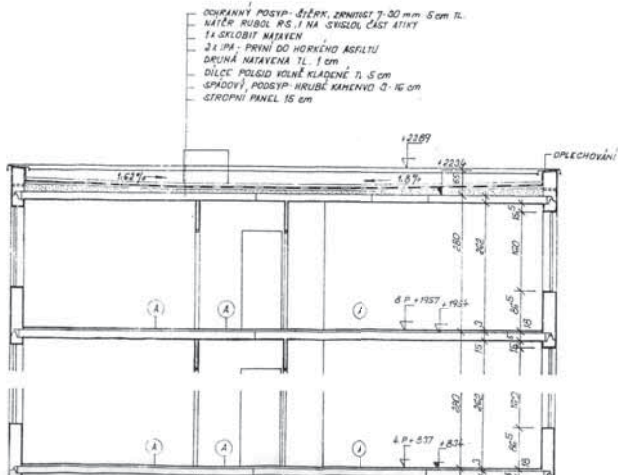


Obr. 01

DETAIL ATIKY



Obr. 02



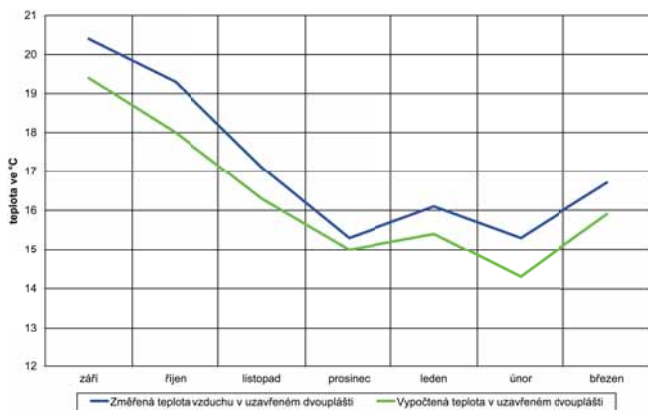
Obr. 03] Výřez z projektové dokumentace panelového domu s předepsaným násypem kameniva na hydroizolaci. V současné době kamenivo na střeše není.

prvků pouze vzájemně překrytých. Dle normy ČSN 73 3610 nelze u takové konstrukce očekávat těsnost proti vodě.

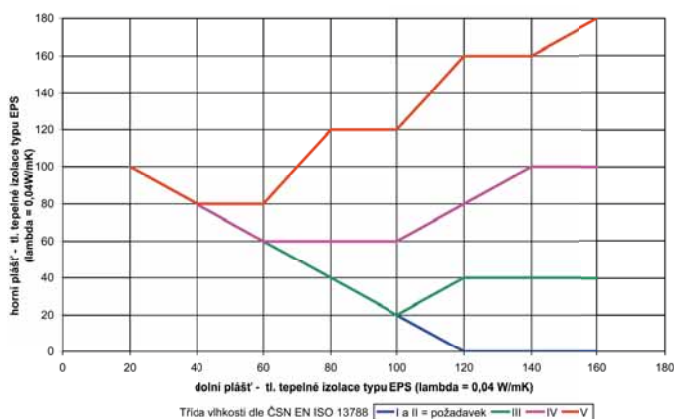
ZMĚNA VĚTRÁNÍ STŘECHY

Dvouplášťové střechy často staví projektanta před otázku, kam s novou tepelnou izolací. V dřívě většině případů není reálné dostat se do prostoru mezi pláště střechy a tepelnou izolaci doplnit. Také je známo více případů, kdy pokusy o doplnění tepelné izolace na spodní plášť skončily narušením funkce střechy. Nová tepelná izolace ucpala prostor pod středovým úžlabím střechy a znemožnila tak větrání. Položení tepelné izolace na horní plášť větrané dvouplášťové střechy v určitých případech vede ke zvýšení teploty vzduchu v prostoru mezi pláště a k odstranění povrchové kondenzace, ale ke zvýšení tepelného odporu střechy výrazně nepřispěje. Je tedy třeba zvážit změnu konstrukčního principu na dvouplášťovou nevětranou střechu. Problematika zateplování dvouplášťových střech byla jedním z hlavních témat kongresu KUTNAR – Ploché střechy 2003. Na základě jednání kongresu byly zformulovány zásady přeměny dvouplášťové střechy s větranou vzduchovou vrstvou na střechu s nevětranou vzduchovou vrstvou:

- Spodní plášť střechy musí být vzduchotěsný.
- Původní větrací otvory se uzavřou.
- Pro správný návrh tepelněizolační vrstvy je nezbytný tepelně technický výpočet. Návrh tepelné izolace horního pláště musí potlačit účinek tepelné izolace spodního pláště.
- Doporučuje se neuvažovat ve výpočtech s původní parozábranou. Nelze zkontrolovat její stav.
- Pokud je ve střeše zabudovaná vlhkost, je třeba zrušit větrání až po vyschnutí vrstev.
- Pro střechy, jejichž horní plášť je tvořen dřevěnou konstrukcí bedněním přeměnu na nevětranou dvouplášťovou střechu nenavrhnout. Fotografie /12 a 13/ dokumentují, že dřevo je problematickým materiálem pro uzavření v nevětrané vzduchové vrstvě.



Graf 01 | Porovnání naměřených a vypočtených teplot vzduchu ve vzduchové vrstvě



Graf 02 | Návrh tloušťky nového tepelného izolantu na horním plášti podle parametrů původního izolantu na dolním plášti střechy při uzavření větracích otvorů

- Je třeba ověřit riziko povrchové kondenzace na vnitřním povrchu atik v uzavřené vzduchové vrstvě. Pokud povrchová kondenzace hrozí, je třeba atiku opatřit tepelnou izolací. Ideální je spojit zásahy do střechy se zateplením celého objektu.

V době, kdy byly formulovány výše uvedené zásady, nebyly k dispozici žádné poznatky o skutečném vlhkostním režimu dodatečně uzavřených vzduchových vrstev. Mezi zářím 2004 a březnem 2005 provedli pracovníci Ateliero DEK měření na jednom z pražských bytových domů, jehož dvouplášťová střecha byla rekonstruována se zateplením horního pláště a uzavřením větrání vzduchové vrstvy. Rekonstruovaná střecha měla následující skladbu:

PŮVODNÍ VRSTVY

- souvrství oxidovaných asfaltových pásů
- cementová malta tloušťky 10 mm
- železobetonová deska tloušťky 95 mm
- vzduchová mezera průměrné tloušťky 450 mm
- škvárový násyp tloušťky 80 mm
- heraklitová deska tloušťky 50 mm
- železobetonová deska tloušťky 95 mm

Tabulka 01 – Maximální nárazy na vybraných stanicích ČHMÚ při orkánu Kyrill v lednu 2007. Zvýrazněné hodnoty jsou větší nebo rovny hodnotám s periodou opakování 20 let.

Stanice	Den	Čas	náraz (m/s)	Stanice	Den	Čas	náraz (m/s)
Holešov	19	06:00	23	Ostrava Mošnov	19	01:00	30
Tuřany	19	07:00	28	Šerák	11	17:00	42
Dukovany	19	07:00	32	Luká	19	03:00	32
Myslová	19	00:00	33	Praha Karlov	18	21:00	45
Kuchařovice	19	01:00	34	Praha Libuš	18	20:00	27
Koránov	19	00:00	38	Praha Ruzyně	18	21:00	35
Chorolovice	18	22:00	43	Košetice	18	17:00	25
Temelín	19	00:00	35	Příbrav	19	00:00	33
Ústí n. Orlicí	18	23:00	31	Doksany	19	07:00	30
Pardubice	18	23:00	32	Tušimice	12	07:00	34
Svratouch	19	07:00	40	Kopisty	19	07:00	26
Pižerň	18	22:00	34	Milešovka	18	23:00	47
Přimda	19	00:00	39	Ústí n. Labem	19	07:00	44
Cheb	18	22:00	28	Liberec	19	02:00	32
K.Vary	19	07:00	29	Fichtelberg	18	22:00	51
Gr.Arber	19	01:00	47	Sněžka	18	23:00	60
Červená	19	00:00	33	Labská bouda	19	15:30	58
Lysá	19	05:00	41				

- 14–15| Sondy na střeších různých domů s spádovou vrstvou z kameniva, na níž je volně položena tepelná izolace.
- 16| Násyp kačírku na povrchu střechy.
- 17, 18| Střecha panelového domu a její skladba ověřena sondou. Spádovou vrstvu tvoří pískový násyp.
- 19| Provádění nové spádové vrstvy při rekonstrukci střechy z fotografie /18/. Při míchání betonu pro spádovou vrstvu se zpracovává původní písek.
- 20| Střecha z fotografie /18/ po dokončení parotěsnicí vrstvy, v této fázi výstavby plní vrstva funkci provizorní hydroizolace.

DODATEČNĚ PROVEDENÉ VRSTVY NA HORNÍM PLÁŠTI

- 2×SBS modifikovaný asfaltový pás
- EPS tloušťky 140 mm

V konstrukci střechy byla osazena čidla pro měření vlhkosti a teploty napojená na záznamové zařízení. Sledovala se povrchová teplota na spodním povrchu horního pláště, teplota v nové hydroizolaci a vlhkost vzduchu ve střeše. Naměřené teploty ve vzduchové vrstvě byly porovnány s hodnotami vypočtenými. Jako podklad pro průměrné výpočtové měsíční hodnoty teplot vzduchu posloužila data z Českého hydrometeorologického ústavu pro předemtné období.

Ve střeše se neprojevily žádné tepelně technické problémy. Hlavní poznatky z měření lze shrnout takto:

- Naměřená relativní vlhkost vzduchu ve vzduchové vrstvě nepřesahuje 50%.
- Na spodním povrchu horního pláště nedocházelo v celém období měření k povrchové kondenzaci a jeho povrchová teplota je minimálně o 5°C vyšší než teplota rosného bodu.
- Výpočet průměrné teploty vzduchu ve vzduchové vrstvě za jednotlivé měsíce téměř odpovídá praktickému měření, rozdíl mezi změřenými a vypočtenými hodnotami je minimální graf /01/. Tepelně technický výpočet tudíž odpovídá reálnému stavu.

Výsledky měření potvrdily, že při dodržení výše uvedených pravidel lze dvouplášťovou střechu účinně zateplit tak, že se zaslepí větrací otvory a tepelný izolant se umístí na vnější povrch horního pláště střechy spolu s novou povlakovou hydroizolací. Pro předběžný návrh tloušťky tepelného izolantu s respektováním účinků původního izolantu lze použít /graf 02/. Příznivé výsledky měření dokonce umožňují modifikovat šestý bod ze závěrů kongresu KUTNAR – Ploché střechy 2003. Na základě podrobného výpočtového posouzení lze připustit i zaslepení otvorů u dvouplášťové střechy s dřevěným horním pláštěm. Výpočtové posouzení musí směřovat k ověření, že v žádné

části dřevěné konstrukce nemůže dojít k nárůstu vlhkosti na hodnotu umožňující rozvoj dřevokazných organizmů. Realizaci zateplení takové střechy nelze zahájit bez předchozího podrobného mykologického průzkumu. Zároveň se navrhuje na nejkritičtějším místě střechy zřídit kontrolní otvor, který umožní průběžně kontrolovat stav dřevěné konstrukce po dokončení opatření.

V souvislosti se zaslepováním větracích otvorů je třeba upozornit na problematiku ochrany kolonií rorýse obecného, které v mnoha městech sídlí právě ve dvouplášťových střeších. V časopisu DEKTIME 06 | 2007 se této problematice věnoval ing. Žemla. Například hlavní město Praha řeší ochranu rorýsů Nařízením rady ze dne 15.12.2009 o ochraně hnízdní populace rorýse obecného při rekonstrukcích budov.

STŘECHY, KTERÉ ZAPOMNELY ODLETĚT

V některých regionech se ve velkém množství vyskytují panelové domy, jejichž jednoplášťová střecha má spádovou vrstvu provedenu ze šterkového násypu a tepelněizolační vrstva, obvykle z tzv. kompletizovaných dílců POLSID, někdy kombinovaných



14



15



16



17



18



19



20



21



25



22

21 | Střecha panelového domu, která se bude zateplovat. Všechny konstrukce na střechu navazující bude třeba upravit, jsou nízké.

22 | Svařování vé hydroizolace z fólie ALKORPLAN 35 176 na střeše z fotografie /22/.

23, 24 | Úprava atiky a zvýšení konstrukce nad instalační šachtou na střeše z fotografie /22/. Úprava atiky musí být vzduchotěsná.

25 | Dokončená rekonstrukce střechy z fotografie /22/.



23



24

s heraklitovými deskami, je volně položena na násypu /foto 14 až 15/. Při posouzení stability takové skladby proti sání větru podle platných norem vyjde, že povlaková hydroizolace spolu s deskami POLSID nemá dostatečnou hmotnost, aby vzdorovala sání větru. Projektant navrhuje nové vrstvy střechy při rekonstrukci se zateplením stojí před otázkou, jak fixovat nové vrstvy, když ani ty staré nejsou výpočtově stabilní. V období září-říjen 2008 provedli pracovníci Atelieru DEK v Brně vyhodnocení 28 plochých jednoplaštových střech panelových objektů, které měly výše popsanou skladbu. Zajímavé je, že v původní dokumentaci, kterou se podařilo u některých ze sledovaných domů dohledat, je uvedena vrstva kačírku o tloušťce cca 50 mm nad povlakovou hydroizolací /obrázek 3 a foto 16/. U některých domů se jejich majitelé domnívají, že vrstva kačírku nebyla nikdy realizována, u jiných si majitelé vzpomínají, že byla zřejmě sejmuta při některé z oprav hydroizolace. Na objektu, z jehož původní projektové dokumentace byl pořízen obrázek /03/ žádný kačírek nalezen nebyl.

Prohlídky byly provedeny po orkánu Kyrill, který byl v Brně nejsilnější 19. 1. 2007 kolem 7,00 hod. SEČ.

V tabulce /1/ jsou hodnoty rychlosti větru při orkánu Kyrill. Je patrné, že normových hodnot dosáhla rychlost větru v Praze, jižních Čechách a v horských oblastech.

Zkoumané střechy v Brně s největší pravděpodobností normovým hodnotám zatížení větrem vystaveny dosud nebyly (norma definuje pro Brno desetiminutovou střední rychlost 25 m/sec, reálně dosažená rychlost při orkánu Kyrill byla max. 19 m/sec, silnější vítr za dobu meteorologických měření v Brně nebyl).

V tabulce /2/ jsou uvedeny tíhy skladeb S1 a S2 nejčastěji se vyskytujících na sledovaných objektech, hodnoty sání větru normové a hodnoty sání větru dosažené při orkánu Kyrill v Brně. Z tabulky /2/ je patrné, že hodnocené střechy nejsou stabilní proti vypočtenému sání větru a při

orkánu Kyrill měly „odletět“. Přesto na žádné z nich nebyly zjištěny stopy poškození větrem.

Odborníci se domnívají, že se na uvedených střechách příznivě projevuje působení podtlaku („přísátí“ lehkých vrstev k hmotnému únosnému podkladu) ve chvíli, kdy se sání větru pokouší nadzvednout lehké vrstvy. To není zahrnutelné do výpočtů. Podmínkou pro uplatnění podtlaku je vzduchotěsné uzavření obvodu střešní skladby. Dále se uplatňuje spolupůsobení stabilních souvisejících konstrukcí (atiky, konstrukce nad instalačními šachtami, stěny strojoven, prostupy potrubí), ke kterým jsou okraje některých vrstev střechy připojeny. Tento názor podporuje také zkušenost, že dříví většina destrukcí plochých střech byla iniciována poškozením některého z okrajů střech, nikoliv roztržením vrstev v ploše. Využití nespočítatelného podtlaku a spolupůsobení konstrukcí kolem střechy by bylo možné jen u střech menších rozměrů odpovídajících jedné sekci panelového domu s rovnoměrně rozmístěnými souvisejícími konstrukcemi. Úvahy o spolupůsobení podtlaku mají ale určitou slabinu ve skutečnosti, že mnohé ze sledovaných domů mají v atikovém panelu v úrovni šterkového násypu větrací otvory. Navíc to, že vrstvy střechy neodletěly, neznamená, že nedochází k jejich pohybu a namáhání, zvláště u střech větších rozměrů. Co tedy se střechami, které jsou výpočtově nestabilní?

Nabízí se demontáž původní skladby a provedení skladby nové, pevné spojené s nosnou konstrukcí nebo bezpečně zatížené. Příklad takového řešení je zdokumentován na fotografiích /17 až 20/. Okolnosti konkrétní akce umožnily výjimečně minimalizovat transport vybouraného materiálu, protože materiál pískového spádového násypu byl zpracován na spádový beton. Zvolenou metodou se zároveň vyřešilo vadné původní spádování povrchu střechy. Je však třeba upozornit na značné riziko rekonstrukce střechy, při níž se provádí rozsáhlá demontáž původních vrstev. V podstatě všechny rekonstrukce

se provádějí nad obydlenými byty, panelová konstrukce obsahuje velké množství cest schopných vést vodu. Voda z přivalového deště proniká do střechy zbravené hydroizolace se obvykle nezastaví jen v podstřešních bytech a rozsah škod bývá obrovský. Ani ekologické hledisko demontáže starých vrstev střechy není zanedbatelné, demontovaný materiál je třeba uložit na skládku. Při demontáži starých hmotných vrstev je také třeba počítat s pružností nosné konstrukce a s jejím případným zvednutím a odtržením od přiček po odlehčení.

Další možností řešení fixace nových i starých vrstev je vytvoření lokálních „zátěží“ v původním souvrství, například vyplnění rýh provedených v původním souvrství střechy v polohách stanovených v projektu betonem. K takovým „zátěžím“ lze pak nové vrstvy mechanicky přikotvit.

Pokud je vrstva spádového násypu v původní skladbě střechy provedena z takového materiálu, který umožní provedení vrtu až k nosné konstrukci, aniž by se vrt „zavalil“ po vyjmutí vrtáku, lze zvažovat připevnění nových vrstev střechy k nosné konstrukci. Návrh takového kotvení musí být ale vždy proveden na základě zkoušek montáže a únosnosti kotev za účasti dodavatele kotev.

Reálnou variantou fixace je také přitížení vrstvou dlaždic nebo kameniva. Tato varianta je použitelná zvláště v případech, kdy se prokáže, že kamenivo nebo dlažba na střeše již někdy byly, jen je třeba zkontrolovat, zda nedošlo k významnému přitížení opravami hydroizolace nebo novými vrstvami. Ostatní případy vyžadují velkou obezřetnost a zpracování podrobného statického posouzení.

Způsobů fixace popsaných skladeb při rekonstrukci se tedy nabízí dostatečné množství. Pro úplnost je třeba dodat, že existuje množství střech (i mezi sledovanými takové byly), u kterých se projektanti rekonstrukce rozhodli vyjít z poznatku, že střecha byla několik desítek let funkční a zvolili takový způsob rekonstrukce, o kterém se

26 | Montáž napojení hydroizolace z fólie ALKORPLAN na stěnu strojovny výtahu. Těsnost proti vodě mohou ovlivnit spáry stěnových panelů strojovny, pokud strojovna nebude zateplena.

27, 28 | Telekomunikační zařízení osazená na střeše budou bránit budoucím opravám nebo rekonstrukcím střechy. Pohyb pracovníků obsluhy zařízení po střeše mění střechu na pochůznu.



domnívají, že nezhorší existující stav střechy. Tyto rekonstrukce jsou obvykle založeny na použití kompletizovaných tepelněizolačních dílců z pěnového polystyrenu (tuhé desky) co nejpevněji spojeného s původní povlakovou hydroizolací z asfaltových pásů. Původní hydroizolace musí být vždy podrobně zkontrolována, rozhodující je její spojitost, nesmí se rozlupovat. Stejně důkladná musí být kontrola stavu konstrukcí tvořících obvod střešní skladby. Projektant, který rozhoduje o takovém způsobu rekonstrukce na sebe bere obrovskou zodpovědnost, protože v současné době není k dispozici obecně uznávaná metodika výpočtu zahrnujícího vliv podtlaku a souvisejících konstrukcí, takže není možnost předem pokládat stabilitu rekonstruované střechy a tedy splnění základních požadavků na stavbu.

ÚPRAVY DETAILŮ VYVOLANÉ ZATEPLENÍM STŘECHY

Zateplení střechy vede logicky ke změně úrovně povrchu střechy. Mnoho případů zateplení plochých střech proto zároveň vyžaduje speciální úpravy okrajů střechy a konstrukcí nad střechou. Způsobů řešení se nabízí velké

množství, vždy je však třeba zajistit požadovanou stabilitu prováděných úprav proti působení větru a proti vlivu tangenciálních sil od povlakové vrstvy. Z předchozích odstavců vyplývá, že u atiky pouné nabetonování nebo nadezdění nestačí, vždy je třeba zajistit pevné propojení nových úprav se stabilními částmi původní konstrukce. Zároveň je vždy třeba zajistit vzduchotěsnost úprav tak, aby nedocházelo k pronikání vduchu do nové střešní skladby. V některých případech se může stát, že řešení detailů střechy bude dražší než rekonstrukce plochy střechy. Na fotografiích /21 až 25/ je zdokumentována rekonstrukce střechy na jednom z pražských panelových domů, kde byly navyšovány všechny konstrukce související se střechou.

VDOTĚSNOST STŘECHY VYŽADUJE ŘEŠENÍ V SOUVISLOSTECH

Kvalitně zrekonstruovaných střech panelových domů přibývá. I na těchto střechách se však občas vyskytnou případy zatékání. Obvykle po kontrole provedení všech rozhodujících částí hydroizolace takových střech je třeba hledat jiné příčiny než netěsnosti v povlakové hydroizolaci. Častým viníkem

zatékání srážkové vody do střech panelových domů bývají strojovny výtahů, přesněji řečeno svíslé spáry mezi panely strojoven. Na fotografii /26/ je vidět rozpracované poměrně kvalitně řešené napojení hydroizolace na strojovnu výtahu. Dokud však nebudou opraveny spáry panelů ve stěně strojovny nebo nebude proveden VKZS na strojovně, hrozí pronikání vody svíslými spárami panelů pod krytinu.

PROMÉNÁDA NA STŘEŠE

V současné době jsou střechy panelových domů, zvláště těch vysokých, využívány k osazení různých telekomunikačních zařízení /foto 27/. Pro majitele domů to představuje zdroj nezanedbatelného příjmu, ale také možné potíže se střechou. Majitelé domů si neuvědomují, že osazením zařízení, které vyžaduje pravidelnou údržbu, změnili nepochůznu střechu na terasu. Pracovníci údržby, často vlekoucí těžká břemena, nadměrně zatěžují povrch střechy. U některých tepelněizolačních materiálů, především u minerálních vláken, může dojít k poškození jejich struktury, také nechráněným povlakovým izolacím zvyšující provoz škodí. Asfaltové pásy přicházejí o ochranný posyp, tím ztrácejí ochranu proti UV záření,

Tabulka /02/ - Porovnání sání větru s hmotností skladby

oblast střechy		F	G1	G2	H	I
		roh	delší okraj	kratší okraj	plocha	vnitřní plocha
zatížení od větru stanovené pro 350 n.m. a kategorii terénu 3 dle ČSN EN 1991-1-4	kN/m ²	-2,27	-1,35	-1,35	-0,81	-
zatížení od větru při orkánu Kyrril v Brně dle metodiky ČSN EN 1991-1-4		-1,31	-0,78	-0,78	-0,47	-
tíha asfaltové hydroizolace spojené s kompletizovaným tepelněizolačním dílcem přilepeným k původní hydroizolaci		0,42				

za chladného počasí může dojít v materiálu povlakové izolace k postupnému rozvoji prasklinek. Samotné osazení zařízení také není bez problémů. Osazovací rošt pod zařízením na fotografii /28/ je dobře nadimenzován tak, aby nepůsobil na skladbu střechy nadměrným tlakem. Zamýšlel se ale někdo, jak bude opravena nebo vyměněna povlaková hydroizolace, až dožije, nebo jak se zvýší tepelný odpor střechy, až to bude potřeba? Bez demontáže zařízení a jeho základu to nebude možné. Při přípravě záměrů s osazením nějakých zařízení na střechu se vyplatí zvážit, zda je nelze umístit na svislé konstrukce. Pokud to není možné, je třeba podkladní rošt navrhnout tak, aby umožnil práci izolaterů pod ním. Změna v užívání střechy vyžaduje provést úpravy v povrchu střechy, přinejmenším položením ochranné vrstvy (popř. zdvojením povlakové hydroizolace) alespoň ve vymezených komunikačních koridorech a stanovení provozního řádu pro střechu.

ZÁVĚREM

Všechny uvedené případy mají jedno společné. Jejich kvalitní a spolehlivé řešení vyžaduje před rekonstrukcí střechy provést podrobný průzkum a po zhodnocení závěrů průzkumu ve všech souvislostech vypracovat podrobný projekt. Projekt musí obsahovat konstrukční, materiálové a technologické řešení skladby střechy i všech detailů střechy. Měl by ale také stanovit pravidla pro kontroly a údržbu střechy v průběhu užívání, v případě střech s nějakým provozem je třeba navrhnout provozní řád a stanovit organizační zásady pro přístup osob na střechu a pohyb po ní. Také je třeba řešit bezpečnost osob pohybujících se na střeše bez zábradlí. Nedílnou součástí procesu

rekonstrukce střechy panelového domu musí být činnost dozoru stavby.

PODKLADY

V odstavci Záhadné zatékání do dvouplášťových střech byly využity záznamy ing. Luboše Káně, ing. Jiřího Tokara a Tomáše Rozsívala z průzkumů a rekonstrukcí vadných střech.

V odstavci Změna konstrukčního principu střechy byly použity informace z článku ing. Štajnrta ve sborníku kongresu KUTNAR Poruchy staveb 2005. Článek vznikl pod vedením ing. Ctibora Hůlky, ředitele společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

V odstavci Střechy, které zapoměly odletět jsou použity závěry z rozvojového úkolu DEK 13/2008 řešeného ing. Tomášem Zieglerem, který nyní působí jako technik v plzeňském regionu. Při řešení úkolu byly použity záznamy o prohlídkách střech provedených ing. Žákem a ing. Mikuškou, techniky Ateliéru DEK v Brně. Akci, z níž jsou fotografie /17–20/ konzultoval Milan Hromádko, technik Ateliéru DEK v Pardubicích. Odstavec byl konzultován s Josefem Krupkou, odborníkem na mechanické kotvení střech.

Projektování a dozor střechy domu v Mladenově ulici v Praze, z něhož byly použity fotografie uvedené v odstavci Úpravy detailů vyvolané zateplením střechy, probíhaly pod vedením ing. Jiřího Tokara, který je nyní ředitelem technického rozvoje pro skupinu DEK.

<Luboš KÁNĚ>

technický ředitel
DEK

Společnost DEKTRADE a.s. je od 18. 1. 2010 řádným členem občanského sdružení CERPAD - Centrum regenerace panelových domů, o.s.

CERPAD je dobrovolné sdružení výrobců a expertů. Jeho cílem je šířit informace o regeneraci panelové výstavby v ČR. Informace využívají především vlastníci panelových domů (společenství vlastníků jednotek a bytová družstva) při přípravě záměrů regenerace svých domů.

Hlavním předmětem činnosti jsou semináře pro zástupce SVJ a BD. Jejich program je rozdělen do tří bloků:

- 1) financování regenerace
- 2) státní podpora, dotační programy
- 3) navrhování regenerace, výroby a systému pro regeneraci

Hosty seminářů bývají pracovníci státní správy zabývající se problematikou regenerace bytových domů:

JUDr. Jan Wágner
Státní fond rozvoje bydlení,

Ing. Martin Hanák
Svaz českých a moravských bytových družtev,

Ing. Irena Plocková
Státní fond životního prostředí

KALENDÁŘ SEMINÁŘŮ V ROCE 2010:

23. 2.	Jihlava
25. 3.	Plzeň
22. 4.	Ústí n/Labem*
29. 4.	Brno*
4. 5.	Pardubice*
25. 5.	Karlovy Vary
8. 6.	Č. Budějovice
24. 6.	Olomouc*
21. 9.	Ostrava
12. 10.	Liberec
26. 10.	Zlín
23. 10.	Praha*

* Označených seminářů se aktivně zúčastní ATELIER DEK.



OBVYKLÁ ŘEŠENÍ REKONSTRUKCÍ PLOCHÝCH STŘECH V PLZEŇSKÉM REGIONU

PRŮZKUMY PLOCHÝCH STŘECH A NÁVRHY PRINCIPŮ JEJICH OPRAV A REKONSTRUKCÍ JSOU DENNÍM CHLEBEM TECHNIKŮ ATELIERU DEK PŮSOBÍCÍCH V REGIONECH. PŘI LISTOVÁNÍ V PLZEŇSKÉM ARCHIVU SE MŮŽEME PODÍVAT NA JEDNOTLIVÉ TYPY STŘECH A NA ŘEŠENÍ, KTERÁ PŘI JEJICH REKONSTRUKCÍCH NAVRHUJEME.

JEDNOPLÁŠŤOVÉ STŘECHY SE SPÁDOVÝMI NÁSYPY

Teplněizolační a spádovou vrstvu starších plochých střech většinou tvoří násypy škváry či škváry s pískem v tloušťkách obvykle od 100 mm do 500 mm, výjimečně i více. Násyp bývá od nosné konstrukce obvykle separován asfaltovým pásem s papírovou vložkou. U novějších střech se v násypu vyskytuje i keramzit. Shora na spádovou vrstvu je obvykle provedena vrstva betonu, někdy vyztuženého, o tloušťce 30 – 100 mm, od násypu separovaná opět asfaltovým pásem IPA. Krytinu tvoří vždy vrstva několika pásů z oxidovaného asfaltu lepená k betonovému podkladu rozehřátým asfaltem nebo vrstva asfaltu zpracovaného za horka s několika vložkami různých typů. Asfaltové pásy jsou vzájemně k sobě lepeny také horkým asfaltem nebo svařovány. Původní asfaltové krytiny byly po dokončení zasypávány drobným kamenivem nebo natírány reflexním nátěrem pro zvýšení jejich odolnosti proti UV záření a pro snížení jejich přehřívání.

Střechy jsou po obvodě obvykle ukončovány atikou a odvodněny do vnitřních střešních vpustí.

U některých střech jsou v syčkém materiálu uloženy dutinové pálené cihly v řadách tak, aby dutiny na sebe navazovaly. Řady cihel procházející obvykle celou šířkou střechy domu bývají napojeny na otvory v atice. V minulosti byly navrhovány pro odvod vodních par z konstrukce střechy.

Vodní páry prostupující z interiéru střešní konstrukcí v průběhu roku většinou bezproblémově pronikly celou konstrukcí až do exteriéru aniž by došlo ke kondenzaci. V zimních měsících však v těchto skladbách ke kondenzaci vodních par docházelo. Střechy však měly díky vrstvám syčkových materiálů ve své skladbě značnou akumulační schopnost, takže kondenzát byly do určité míry schopné zadržet. V průběhu roku, především v letním období se pak kondenzát postupně odpařoval a vodní pára z konstrukce difundovala. Kanálky z dutinových cihel dle našich

předpokladů přispívaly především v přechodových ročních obdobích k vyrovnání tlaků vodních par ve skladbě střechy vůči exteriéru, nezajišťovaly však účinné větrání střechy.

Tyto střechy se realizovaly v dobách, kdy se domy vytápěly především lokálním, výjimečně ústředním topením. V bytech se nevytápělo ve všech místnostech a zároveň se vytápělo na nižší teploty, než na které jsme dnes zvyklí. Vytápělo se často jen nárazově. Způsob vytápění měl samozřejmě kladný vliv na fungování těchto typů střech. Stav těch střech, které nebyly v průběhu životnosti udržovány je v dnešní době často havarijní. V mnoha případech jsou dožilé i předchozí opravy, které byly obvykle jen lokální. V místech s nedostatečným odtokem vody se hromadí nečistoty, jejich základem bývá smytý původní ochranný posyp z asfaltové hydroizolace. V nečistotách bují vegetace. Nejzávažnější poruchy starých hydroizolací se projevují v detailech.

REKONSTRUKCE

Jednoplášťové střechy se snažíme rekonstruovat v zásadě dvěma způsoby. První způsob předpokládá odstranění všech současných vrstev střechy až na nosnou konstrukci stropu a provedení nové skladby jednoplášťové střechy. Jedná se vlastně o komplexní návrh nové skladby střechy na původní nosné konstrukci. Návrh skladby střechy není obvykle ničím zásadně ovlivněn a je možné k problematice přistupovat jako u řešení střechy novostavby. Toto řešení je samozřejmě finančně velmi nákladné a investor k němu přistoupí spíše výjimečně. Velkým rizikem tohoto řešení je dočasné zbavení užívaného objektu hydroizolační ochrany, nejen podstřešní byty jsou ohroženy zatečením vody, pokud provizorní ochrana proti vodě při rekonstrukci selže. Musí se také počítat s pružností nosné konstrukce, hrozí vznik trhlin mezi stropem a příčkami.

Druhý způsob předpokládá zachování všech nebo většiny původních vrstev střechy. Původní

01 | Jednoplášťová střecha se spádovým násypem a kanálky z dutinových cihel. Na atice projevy vlhkosti akumulované v násypu.





PŘÍKLAD REKONSTRUKCE STŘECH BYTOVÉHO DOMU. V PŮVODNÍ SKLADBĚ PLOCHÉ STŘECHY ŠKVRÁROVÝ NÁSYP. ŠIKMÁ STŘECHA REKONSTRUOVÁNA SE ZATEPLENÍM NAD KROKVEMI.

- 02 | Sonda.
- 03 | Po odstranění původní dožilé asfaltové hydroizolace ploché střechy provedena nová vrstva asfaltových pásů. Je propojena s asfaltovou parotěsnicí vrstvou šikmé střechy montovanou na bedněni na původních krokevích.
- 04 | Pokládka první vrstvy tepelné izolace a montáž okraje střechy.
- 05 | Okraj střechy.
- 06 | Montáž oplechování atiky.
- 07 | Celkový pohled před dokončením.

krytina z asfaltových pásů musí být před rekonstrukcí vždy očištěna od nečistot. V případě, že původní krytina z asfaltových pásů je jen lokálně porušena, pak mnohdy postačí lokální oprava přířezy asfaltových pásů. V případě, že je původní hydroizolace celá vadná, nataví se nový asfaltový pás nebo se dokonce stará hydroizolace po etapách odstraní a nahradí hydroizolací novou. Původní hydroizolační vrstva bude v nové skladbě střechy zajišťovat parotěsnicí funkci. Po úpravách původní hydroizolace se aplikuje tepelná izolace. Obvykle navrhujeme izolaci na bázi pěnového polystyrenu, kompletizovanou tepelněizolační dílce POLYDEK, nebo, z požárních důvodů, desky z minerální vlny. Tepelněizolační vrstva se provádí buď z rovných desek nebo je možné použít spádové desky v požadovaném sklonu. Použití spádových desek umožňuje na rekonstruované střeše dosáhnout splnění normových požadavků na plynulý odvod vody. Pro střechy se spádovými deskami se vypracovávají kladečské plány. Asfaltovou variantu hydroizolační vrstvy navrhujeme obvykle ze dvou natavitelných asfaltových pásů. V případě tepelné izolace POLYDEK je prvním pásem ten, který byl nakaširován na deskách a druhým pásem je SBS modifikovaný pás se stabilizovanou polyesterovou vložkou a s ochranným břidličným posypem. Pro variantu fóliové hydroizolace navrhujeme nejčastěji fólii Alkorplan 35 176 mechanicky kotvenou k únosnému podkladu.

Předpokladem správného fungování rekonstruované střechy je vnější zateplení atiky minimálně shora po nadpraží okenních otvorů nejvyššího nadzemního podlaží spolu se zateplením koruny atiky a zateplením vnitřního líce atiky. U střech s kanálky z dutinových cihel otvory v atice zaslepujeme.

U střech s násypem je zvlášť důležité znát jejich vlhkostní stav. Vzhledem k velkému objemu násypu, může násyp vázat velké množství vody. Pokud by se tato voda novými vrstvami ve střeše uzavřela, může způsobovat vlhkostní poruchy v interiérech



08



09



10

PŘÍKLAD CELKOVÉ REKONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU S DVOUPLÁŠŤOVOU VĚTRANOU STŘECHOU.

- 08 | Sonda.
- 09 | Pohled do prostoru mezi pláště střechy. Na horním plášti projev kondenzace vlhkosti.
- 10 | Větrací otvory v atice.
- 11 | Okraj střechy po položení tepelné izolace na horní plášť a provedení hydroizolace. Okraj řešen profilem UNIDEK.
- 12 | Celkový pohled na fasádu s novým VKZS. Otvory v atice jsou zaslepeny.



11



12

i nějakou dobu po rekonstrukci, může způsobit i lokální poruchy nových vrstev. Někdy se vyplatí vést úvahy o rozdělení rekonstrukce na etapy. Po první etapě zahrnující opravu původní hydroizolace se nechá střecha vysychat a teprve po dosažení přijatelné vlhkosti násypu se realizují nové vrstvy. Příznivý vliv na vlhkost může mít i správné načasování zahájení rekonstrukce během roku.

DVOUPLÁŠŤOVÉ VĚTRANÉ STŘECHY SE SILIKÁTOVÝM DOLNÍM I HORNÍM PLÁŠŤEM

Bytové domy s dvouplášťovou střechou a větranou vzduchovou vrstvou se na Plzeňsku vyskytují velmi často. Většinou je dolní plášť střechy tvořen železobetonovými stropními panely a tepelnou izolací ze skleněných vláken, či minerální plsti. Tloušťky tepelné izolace se pohybují v rozmezí od cca 50 mm do 100 mm, jen výjimečně jsou větší. Horní plášť tvoří obvykle prefabrikované

železobetonové desky, uložené na spádových klínech vyzděných na nosné konstrukci dolního pláště. Finální sklon povrchu střechy je pak ještě upraven betonovou mazaninou. Krytinu tvoří obvykle více asfaltových oxidovaných pásů, lepených či natavených k betonovému podkladu. Větraná vzduchová vrstva má tloušťku v průměru cca 200 mm a je vyústěna na fasádě objektu četnými svisle orientovanými štěrbinami.

Střechy bývají po svém obvodu ukončeny bez atiky, pouze pomocí závětrné lišty z pozinkovaného plechu, a jsou vyspádovány do vnitřních střešních vpustí. Nebudeme-li brát v úvahu skutečné provedení střech, kdy se v některých případech setkáváme s tloušťkami tepelných izolací většími než 100 mm, ale v jiných případech nenacházíme žádnou tepelnou izolaci, pak můžeme říci, že systémové řešení dvouplášťových střech je v rámci technických možností

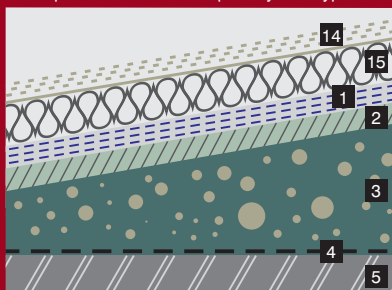
doby vzniku (80. a 90 léta) dobré a funkční. V dnešní době jsou však hydroizolační vrstvy dožilé a dochází k poruchám. Do střech zatéká, v interiérech bytů nejvyšších nadzemních podlaží dochází k tvorbě vlhkých map a plísní. I u těchto střech docházelo průběžně k lokálním opravám natavováním přírezů asfaltových pásů.

U dvouplášťových střech se občas setkáváme s poruchami souvisejícími s nedostatečnou vzduchotěsností některých detailů střechy.

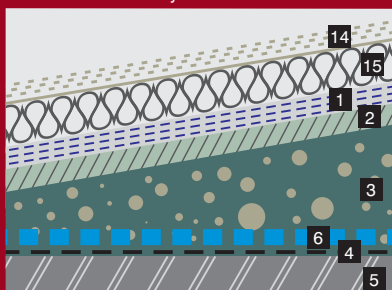
REKONSTRUKCE

Při zvyšování tepelného odporu těchto střech lze využít změnu konstrukčního principu z větrané dvouplášťové střechy na nevětranou dvouplášťovou střechu. Podrobnosti tohoto řešení jsou uvedeny v článku ing. Káně v tomto čísle. Způsoby vytvoření nové tepelněizolační a nové hydroizolační vrstvy jsou

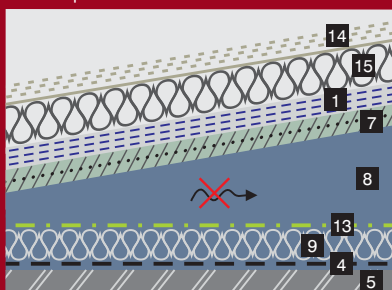
Jednoplášťová střecha se spádovým násypem



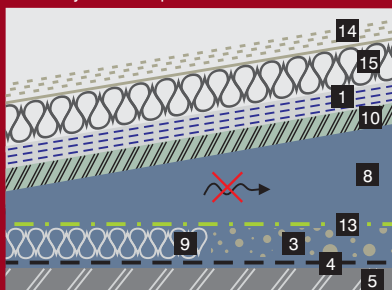
Jednoplášťová střecha se spádovým násypem a kanálkem z dutinových cihel



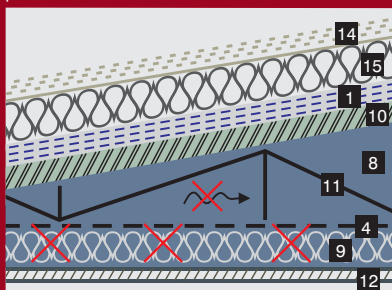
Dvouplášťová střecha se silikátovým dolním i horním pláštěm



Dvouplášťová střecha se silikátovým dolním a dřevěným horním pláštěm



Dvouplášťová střecha s lehkým dolním i horním pláštěm



LEGENDA KE SCHEMATŮM SKLADEB

- 1| Stará asfaltová hydroizolace
- 2| Betonová mazanina, obvykle 4–10 cm tlustá
- 3| Spádový násyp (škvára, písek, keramzit nebo jejich směs)
- 4| Asfaltová lepenka
- 5| Železobetonová stropní konstrukce
- 6| Dutinové cihly položené do řady tak, aby dutiny navazovaly
- 7| Železobetonové desky
- 8| Vzduchová vrstva
- 9| Tepelná izolace z minerálních vláken
- 10| Dřevěný záklop
- 11| Nosná příhradová konstrukce střechy
- 12| Sádkokartonový pohled
- 13| SBS modifikovaný asfaltový pás s posypem ELASTEK 40 COMBI
- 14| Kompletizovaný tepelněizolační dílec POLYDEK EPS 100 G200S40

obdobně jako u předchozího typu střech. V případě dvouplášťových střech je zvlášť nezbytné vnější zateplení atik. Při návrhu tloušťky nové tepelněizolační vrstvy je nezbytné sondami přesně zjistit skutečné parametry původní izolace na spodním plášti a provést podrobný tepelně technický výpočet.

DVOUPLÁŠŤOVÉ VĚTRANÉ STŘECHY S TĚŽKÝM SILIKÁTOVÝM DOLNÍM A LEHKÝM DŘEVĚNÝM HORNÍM PLÁŠŤEM

Tento typ konstrukcí střech se na Plzeňsku vyskytuje především u rodinných domů s plochou střechou z období 80. a 90. let minulého století. Ověřené principy dvouplášťových střech bytových domů se nejspíš snažili projektanti a stavitelé aplikovat i na rodinné domy. Horní plášť na bázi dřeva byl pravděpodobně realizován z důvodu nižší ceny a lepší dostupnosti dřeva. Určitý vliv na volbu materiálové báze horního pláště měla pravděpodobně i skutečnost, že rodinné domy se stavěly především svépomocí a pro většinu stavebníků byla realizace horního pláště na bázi dřeva přijatelnější než ze železobetonových panelů.

Nosnou konstrukcí spodního pláště bývají železobetonové panely nebo stropy s keramickými vložkami uloženými do válcovaných profilů. Na nosné konstrukci je provedena vrstva tepelné izolace, opět z různých typů materiálů, např. škvárové násypy s příměsí písku, či keramzitu, někdy to bývá vrstva ze skleněných vláken či minerální plsti. Dimenze větrané vzduchové mezery bývá odlišná, od 100 mm až po 1500 mm, výjimečně více. Nosná konstrukce horního pláště je obvykle tvořena dřevěnými krokviemi uloženými obvykle ve sklonu na vyzdívkách po obvodě domu. Na krovkách jsou obvykle přibita prkna, na nich je přibitý separační asfaltový pás. Krytina je asfaltová nebo hladká drážková, převážně z pozinkovaného natíraného plechu. Větraná vzduchová vrstva těchto střech bývá obvykle vyústěna na fasádu kruhovými nebo čtvercovými otvory s plastovými mřížkami. Střechy jsou spádovány k jednomu

okapu, ke dvěma okapům nebo do vnitřního žlabu.

U některých panelových domů se setkáváme s dřívějšími přestavbami původně jednopláškových či dvouplášťových střech na víceplášťové. Na střechách se vybudovaly nástavby zvyšující objekt o cca 1 m. Nosnou konstrukcí horního pláště takové nástavby jsou dřevěné krokve ukládané ve větším sklonu než byl původní sklon střechy. Sklon je orientován do vnitřního žlabu, kterým je voda odváděna do původních střešních vpustí. Boky nástavby navazují na původní atiku. Z vnější strany jsou opatřeny bedněním ze svislých prken se spárami. Krytinu je obvykle hladká drážková z pozinkovaného natíraného plechu, výjimečně z asfaltových pásů.

Větrání nástavby je většinou bohužel nedostatečné, je závislé jen na spárové netěsnosti bednění na obvodu střechy. Zároveň nejnižší místo střechy v oblasti mezistřešního žlabu tvoří překážku

pro větrání. Vznik kondenzátu ve vnitřním prostoru nástavby sice nemá díky hydroizolaci prapůvodní jednoplášťové střechy vliv na vznik vlhkostních poruch v interiéru, ohrožena je ale samotná dřevěná konstrukce nástavby.

REKONSTRUKCE

S ohledem na závěry kongresu Kutnar 2003 citované v článku ing. Káně v tomto čísle, má-li být střecha zateplena, je nezbytné odstranění celé dřevěné nástavby. Pak se provede rekonstrukce střechy jedním ze způsobů popsaných výše dle konkrétního typu původní ploché střechy. S využitím výsledků měření citovaných ve stejném článku lze zvažovat zateplení dřevěného pláště shora s uzavřením větracích otvorů. Takový postup by vyžadoval podrobný průzkum zaměřený na zhodnocení stavu dřeva a výskyt zárodků biologických škůdců a velmi pečlivě tepelně technické posouzení s ohledem na zajištění nejen požadovaných tepelných

- 13| Pohled do prostoru pod dřevěným horním pláštěm střechy.
- 14| Objekt s dodatečně provedenou změnou na dvouplášťovou střechu s horním pláštěm ze dřeva a hladkou drážkovou krytinou.
- 15| Prkenné bednění obvodu dodatečně dřevěné nástavby měnící střechu na dvouplášťovou.





16



17



18

PŘÍKLAD REKONSTRUKCE DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘECHY S LEHKÝMI OBĚMA PLÁŠŤI

- 16| Pohled do prostoru mezi spodním pláštěm (podhledem s tepelnou izolací) a horním pláštěm. Je vidět poškození dřevěné konstrukce horního pláště biologickými škůdci rozvíjejícími se v důsledku vysoké vlhkosti a povrchové kondenzace.
- 17| Dokončená nová skladba horního pláště s tepelnou izolací a novou hydroizolací.
- 18| Zateplení fasády v úrovni střechy.

a vlhkostních parametrů konstrukce a interieru, ale také s ohledem na zajištění vlhkostních podmínek nutných k dosažení trvanlivosti dřevěné konstrukce.

DVOUPLÁŠŤOVÉ VĚTRANÉ STŘECHY S LEHKÝM DOLNÍM I HORNÍM PLÁŠŤEM

Tento typ střešních konstrukcí se na Plzeňsku vyskytuje především u administrativních, sportovních nebo jiných nebytových staveb. Nosnou konstrukci střechy tvoří obvykle příhradová konstrukce dřevěná či ocelová, na které je zavěšena konstrukce dolního pláště střechy. Dolní plášť tvoří podhled, obvykle sádkartonový či z různých akustických nebo požárních desek. Na podhledu je položena parotěsnicí vrstva převážně z plastových fólií lehkého typu a tepelná izolace z minerálních vláken. Na tepelné izolaci v některých případech bývá položen asfaltový pás s papírovou vložkou nebo, u novějších staveb, lehká plastová fólie. Horní plášť těchto střech tvoří dřevěné bednění či OSB desky a povlaková hydroizolace nebo hladká plechová krytina.

Někdy bývá horní plášť tvořen jen trapézovými plechy.

Střechy s takovou skladbou považujeme za rizikové. Zvláště nad náročnějšími provozy s vyšším výskytem vlhkosti se často vyskytují vady. Hlavním problémem je nedostatečná vzduchotěsnost na jejímž zajištění se podílí jen parotěsnicí vrstva, jejíž správné provedení je při daném konstrukčním principu takřka nemožné (táhla podhledu, montáž zesponu). Vzduchotěsnost parozábrany navíc snižuje skutečnost, že ve vzduchové vrstvě mezi pláště dochází ke střídání podtlaku a přetlaku.

REKONSTRUKCE

Jedním z možných řešení rekonstrukce je změna konstrukčního principu, při které se z horního pláště stane jednoplášťová střecha s parotěsnicí, tepelněizolační a hydroizolační vrstvou a dolní plášť se buď zcela odstraní nebo se změní v podhled zajišťující pouze estetickou funkci. V případě podhledu je leckdy nezbytné zajistit,

například vytvořením mezery mezi podhledem a stěnami, aby vzduch nad podhledem měl parametry srovnatelné s vnitřním prostředím objektu. Takto popsaný princip rekonstrukce vyžaduje zaslepení původních větracích otvorů a zateplení fasády alespoň od podhledu ke koruně atiky.

ZÁVĚR

Článek nelze v žádném případě chápat jako výčet typových řešení rekonstrukcí bývalých typových střech. Při každém řešení rekonstrukce střechy je třeba znát skutečné konstrukční řešení a skutečné provedení střechy a její vlhkostní stav. U střech s dřevěnými konstrukcemi je nezbytný podrobný průzkum stavu dřeva zaměřený na případný výskyt biologických škůdců. Navíc vlhkostní poruchy střech nemusí mít vždy příčinu jen v zatékání do krytiny.

< Jiří Sedláček >

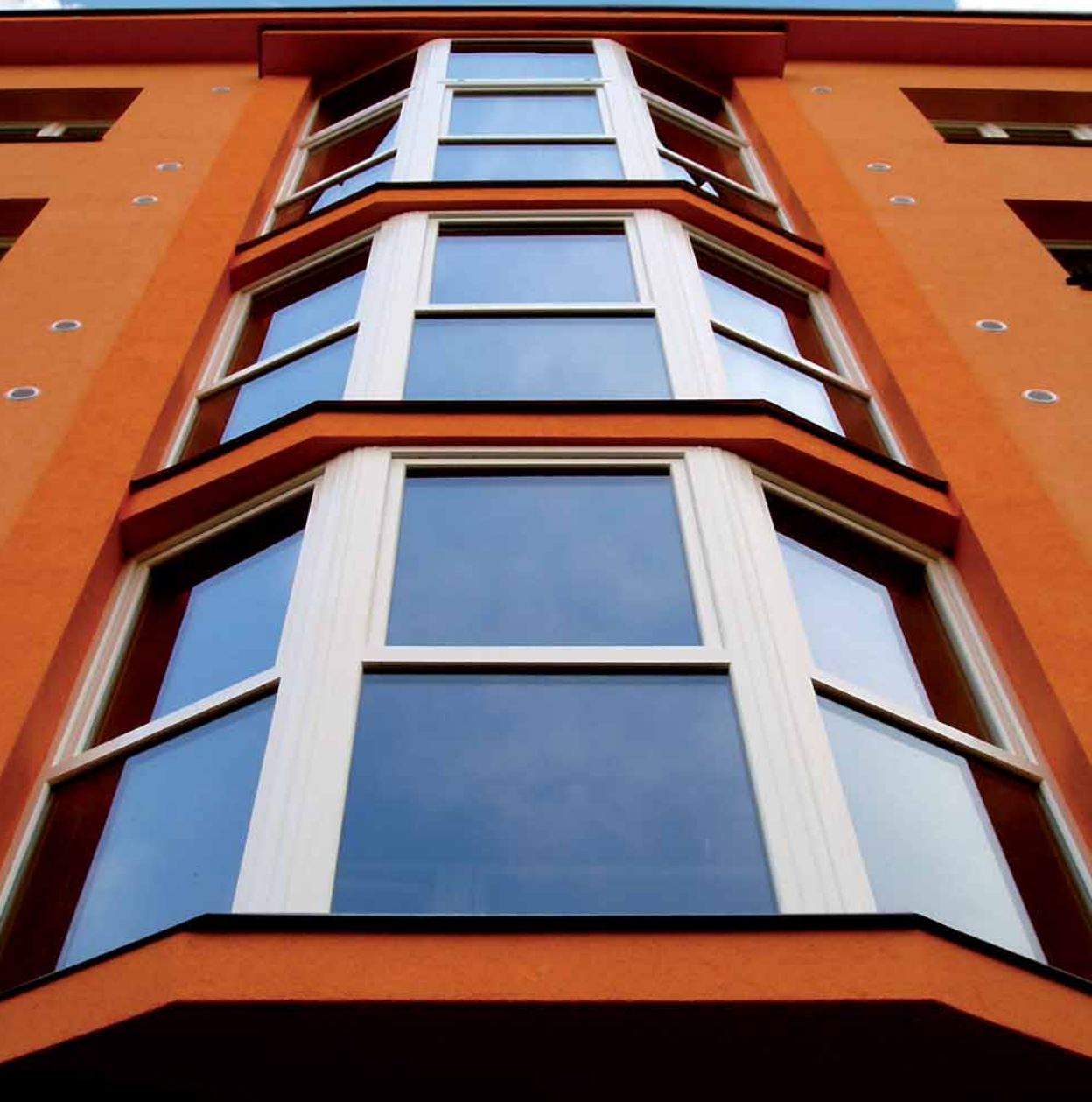
technik v plzeňském regionu
ATELIER DEK

okna WINDEK

Plastová okna a balkonové dveře vyrobené z šestikomorových, pětikomorových a čtyřkomorových profilů VEKA nebo z pětikomorových profilů SALAMANDER a izolačních dvojskel nebo trojskel s plastovými distančními rámečky.

Profilové řady **WINDEK PVC** již ve standardním provedení splňují podmínku na součinitel prostupu tepla celého okna $U_w \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ požadovanou v dotačním programu **ZELENÁ ÚSPORÁM.**

 **WINDEK**[®]
www.windek.cz



SEZNAM VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ SPOLEČNOSTI DEK a.s. REGISTRovaných V PROGRAMU ZELENÁ ÚSPORÁM

TEPELNÉ IZOLACE DEKTRADE

Název	Kód SVT
DEKWOOL G040 Roll	SVT 144
DEKPIR TOP 022	SVT 76
DEKPERIMETER	SVT 980
ISODEK	SVT 2683
POLYDEK EPS 70	SVT 80
POLYDEK EPS 100	
POLYDEK EPS 150	
POLYDEK EPS 200	

DEKTRADE DOPORUČENÉ TEPELNÉ IZOLACE STYROTRADE, KINGSPAN, ISOVER

Název	Kód SVT
STYROTRADE	
EPS 70 F	SVT 2497
EPS 100 F	SVT 3368
EPS 100 S	SVT 3459
EPS 70 Z	SVT 3460
EPS 100 Z	SVT 3461
EPS 70 F – STYROTHERM PLUS	SVT 3370
KINGSPAN	
Kooltherm K5 (tl. desky 20mm)	SVT 6061
Kooltherm K5 (tl. desky 25-40mm)	
Kooltherm K5 (tl. desky 45 a více mm)	
ISOVER	
UNIROL PROFI	SVT 319
DOMO	SVT 395
ISOVER TF	SVT 374
ISOVER NF 333	SVT 376
ISOVER R	SVT 330
ISOVER S	SVT 334
ISOVER N	SVT 383

ETICS DEKTRADE URČENÉ K ZATEPLOVÁNÍ VNĚJŠÍ STRANY OBVODOVÝCH STĚN BUDOV

Název	Kód SVT
DEKTHERM I	SVT 214
DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT	SVT 214
DEKTHERM II MINERÁL	SVT 216
DEKTHERM ELASTIK	SVT 2762
DEKTHERM ELASTIK MINERÁL	SVT 5685

DEKTRADE STAVEBNÍ VÝPLNĚ WINDEK PVC

Název	Kód SVT
WINDEK PVC – CLIMA STAR – ALPHALINE 90 MD	SVT 2031
WINDEK PVC – TREND STAR – DEKLINE	SVT 1976
WINDEK PVC STANDARD	SVT 956
WINDEK PVC TOP	SVT 84
WINDEK PVC VSTUPNÍ DVEŘE	SVT 1597

PŘÍKLAD NÁVRHU TLOUŠŤKY TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVY OBVODOVÝCH STĚN

Původní skladba	Materiál tepelněizolační vrstvy a Tloušťka izolantu potřebná pro dosažení součinitele prostupu tepla $U = 0,25 [W/(m^2 \cdot K)]$	Vhodný ETICS
Chliva plná tl. 450mm	EPS 70 F Styrotrade 140mm	DEKTHERM I DEKTHERM ELASTIK
	EPS 70 F – STYROTHERM PLUS 70 Styrotrade 120mm	DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT
	MW ISOVER NF 333 160mm	DEKTHERM II MINERÁL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	MW ISOVER TF 180mm	DEKTHERM II MINERAL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	KINGSPAN Kooltherm K5 – 90mm	weber.therm plus ultra
železobeton tl. 100mm + pěnový polystyren tl. 40 + železobeton 50mm	EPS 70 F Styrotrade 130mm	DEKTHERM I DEKTHERM ELASTIK
	EPS 70 F – STYROTHERM PLUS 70 Styrotrade 110mm	DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT
	MW ISOVER NF 333 150mm	DEKTHERM II MINERAL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	MW ISOVER TF 170mm	DEKTHERM II MINERAL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	KINGSPAN Kooltherm K5 80mm	weber.therm plus ultra
železobeton tl. 100mm + pěnový polystyren tl. 80 + železobeton 60mm	EPS 70 F Styrotrade 110mm	DEKTHERM I DEKTHERM ELASTIK
	EPS 70 F – STYROTHERM PLUS 70 Styrotrade 90mm	DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT
	MW ISOVER NF 333 120mm	DEKTHERM II MINERAL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	MW ISOVER TF 140mm	DEKTHERM II MINERAL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	KINGSPAN Kooltherm K5 60mm	weber.therm plus ultra
Zdivo z dutinových keramických bloků v tloušťce 440mm, P + D; zděno na mátlu obyčejnou, zdivo oboustranně omítnuto.	EPS 70 F Styrotrade 70mm	DEKTHERM I DEKTHERM ELASTIK
	EPS 70 F - STYROTHERM PLUS 70 Styrotrade 50mm	DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT
	MW ISOVER NF 333 80mm	DEKTHERM II MINERÁL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	MW ISOVER TF 90mm	DEKTHERM II MINERÁL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	KINGSPAN Kooltherm K5 40mm	weber.therm plus ultra
Zdivo z plynosilikátových tvárníc tloušťky 300mm.	EPS 70 F Styrotrade	DEKTHERM I DEKTHERM ELASTIK
	EPS 70 F - STYROTHERM PLUS 70 Styrotrade	DEKTHERM I ve variantě DEKTHERM GRAFIT
	MW ISOVER NF 333	DEKTHERM II MINERÁL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	MW ISOVER TF	DEKTHERM II MINERÁL DEKTHERM ELASTIK MINERAL
	KINGSPAN Kooltherm K5	weber.therm plus ultra

SLUŽBY, KTERÉ ZAJIŠŤUJE ATELIER DEK PRO PROGRAM ZELENÁ ÚSPORÁM

ENERGETICKÁ STUDIE A NÁVRHY OPATŘENÍ

Průzkum objektu a provedení energetických výpočtů vedoucích k návrhu ideálních opatření pro čerpání dotace z programu Zelená úsporám.

ENERGETICKÝ AUDIT A PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Zpracování základních energetických dokumentů v rozsahu požadavků programu Zelená úsporám a navazujících předpisů.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Vypracování projektové dokumentace v rozsahu požadovaném dotačním programem Zelená úsporám, úprava projektové dokumentace dle požadavků pro stavební povolení a případné provedení stavebně technického posouzení.

ODBORNÝ POSUDEK

Vypracování odborného energetického posouzení provedených opatření. Jeho součástí jsou jak výpočty a posouzení měrné roční potřeby tepla na vytápění objektu v původním stavu, výpočet poklesu hodnoty měrné roční potřeby tepla na vytápění a v novém stavu, tak posouzení tepelně-technických vlastností konstrukcí.

NÁVRH A PROJEKT TECHNOLOGIÍ

Návrh a projekt tepelných čerpadel, kotlů na biomasu i solárních kolektorů dle požadavků dotačního programu Zelená úsporám. Návrhy jsou prováděny ve spolupráci s osvědčenými dodavateli těchto technologií.

ADMINISTRACE ŽÁDOSTI

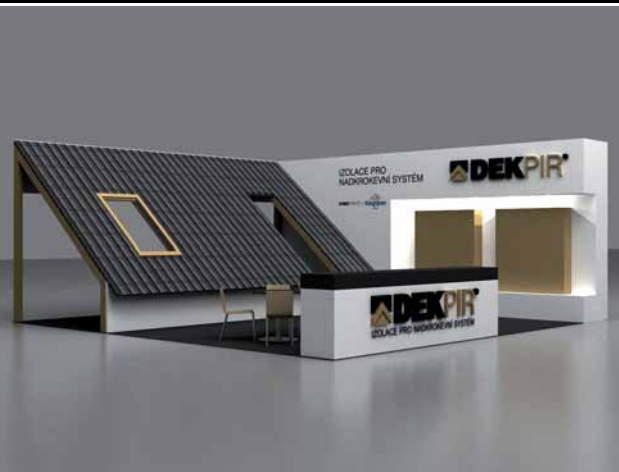
Administrace žádosti o dotační program včetně zajištění Odborného posudku na navrhovaná opatření, vyplnění Krocího listu objektu a podání Žádosti na územní pracoviště SFŽP. V rámci administrace žádosti lze zajistit i administraci vyplacení dotace (faktury, předání aopd.).

DOPLŇKOVÉ SLUŽBY PRO PROGRAM

Komplexní tepelně technická analýza všech detailů a konstrukcí a termovizní analýza objektu pro zvýšení účinnosti navrhovaných opatření. Certikované měření vzduchotěsnosti objektu (tzv. Blower Door Test) potřebné pro pasivní domy dle programu Zelená úsporám.

NAVŠTIVTE NÁS NA VELETRHU IBF 2010

13.–17. 4., stánek V92–DEKPIR a V75–DEKWOOL



ŠPIČKOVÝ VÝROBEK
PRO NADKROKOVNÍ IZOLACE
ŠIKMÝCH STŘECH

**DEKPIR
TOP 022**

DEKPIR TOP 022

www.dektrade.cz



**NOVÝ
STANDARD
G 039**

DEKWOOL

www.dekwool.cz