



DEK

TIME

02 | 2012

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

AZBEST
VE STAVBÁCH
EVŽEN JANEČEK

STŘECHA VE TVARU KOULE
AULA VUT V BRNĚ
ANTONÍN ŽÁK

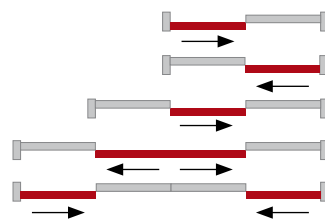


WINDEK PVC

SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ VAŠICH OKEN A DVEŘÍ

HS - portály posuvných dveří od společnosti DEKTRADE a.s.

- bezbariérové provedení s nízkou prahovou lištou
- bezpečné a zároveň komfortní ovládání křídel do hmotnosti až 400 kg
- možnost realizovat bezbariérový otvor o šířce až 12 m
- celková šířka konstrukcí až 19 m
- klikou ovládané spárové větrání
- možnost navýšení bezpečnosti použitého kování až do třídy WK2



WINDEK®

www.windek.cz



ČÍSLO
2012 **02**

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** AZBEST VE STAVBÁCH
Evžen JANEČEK
- 12** MONTÁŽ STŘEŠNÍHO OKNA DO SKLADBY TOPDEK
Ing. Petr Řehořka
- 20** STŘECHA VE TVARU KOULE – AULA VUT V BRNĚ
Ing. Antonín ŽÁK
- 30** REVITALIZACE KOVOVÝCH OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ
Evžen JANEČEK
- 38** DOTAČNÍ ŠANCE PRO VEŘEJNÉ BUDOVY OBCÍ
Ing. Tomáš KUPSA

FOTOGRAFIE NA OBÁLCE

azbestocementová
střešní krytina

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI **DEK**
PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 16. 04. 2012, 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. Zdeněk Plecháč, tel.: 234 054 285, e-mail: zdenek.plechac@dek-cz.com **redakční rada** Ing. Luboš Káně /autorizovaný inženýr, znalec/, doc. Ing. Zdeněk Kutnar, CSc. /autorizovaný inženýr, znalec/, Ing. Ctibor Hůlka /energetický auditor/, Ing. Lubomír Odehnal /znalec/ **grafická úprava** Daniel Madzik, Ing. arch. Viktor Cerný **sazba** Daniel Madzik, Ing. Milan Hanuška **fotografie** Ing. arch. Viktor Cerný, a redakce

Pokud si nepřejete odebrat tento časopis, pokud dostáváte více výtisků, příp. pokud je Vám časopis zasílán na chybnou adresu, prosíme, kontaktujte nás na e-mail: klara.encova@dek-cz.com.

Časopis je určen pro širokou technickou veřejnost.

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

AZBEST VE STAVBÁCH

O AZBESTU SE MLUVÍ PŘEVÁŽNĚ V SOUVISLOSTI S NEGATIVNÍM PŮSOBENÍM NA LIDSKÝ ORGANIZMUS A JEHO ZDRAVÍ. PŘED NEDÁVNEM BYLY NA VEŘEJNOSTI DISKUTOVÁNY PROBLÉMY S PŘÍTOMNOSTÍ ZVÝŠENÉ KONCENTRACE AZBESTU V NĚKOLIKA ŠKOLÁCH A ŠKOLKÁCH NA ÚZEMÍ ČR. V NÁSLEDUJÍCÍM ČLÁNKU PŘIPOMENEME ZÁKLADNÍ FAKTA O VÝSKYTU AZBESTU KOLEM NÁS.



SPECIFIKACE A VÝSKYT AZBESTU

Azbest (někdy též osinek) je komerční název pro minerály ze skupiny silikátů, které se v přírodě nacházejí ve dvou hlavních formách: jako serpentiny (chrysotil) a amfiboly (amosit, aktinolit, krocidolit a jiné). Společnou vlastností všech azbestových minerálů je jejich vláknitá struktura. Délka vlákna mnohonásobně převyšuje jeho průřez. Vlastností azbestových vláken je štěpení po délce. Struktura azbestových vláken viz /foto 01/, štěpení materiálu na vlákna je patrné na /foto 02/.

Používání azbestu se rozšířilo v druhé polovině 19. století, kdy se azbestová vlákna začala používat jako surovina nebo příměs výrobků z různých oborů průmyslu. Azbest výrobkům zajišťoval především nehořlavost, odolnost vůči působení kyselin, elektrickou nevodivost, pevnost a ohebnost. Největší rozmach využívání azbestu v průmyslové výrobě proběhl v letech 1975 až 1990. V tomto období se v naší republice ročně spotřebovalo až 50 000 tun azbestu. Na našem území se těžil chrysotil (Dobšíná na Slovensku), zbytek spotřeby se dovážel především z Ruska, Kanady, Jižní Afriky a Kypru.

Azbest se používal především v následujících oblastech:

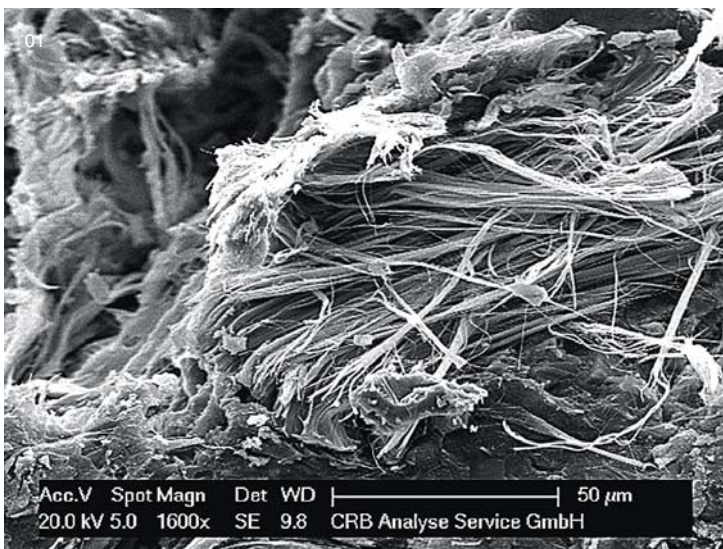
- volně ložené směsi azbestových vláken v kombinaci s dřevnými anorganickými materiály, cementová sádra, rozsviková zemina (tepelné izolace, žáruvzdorná ochrana, protihlukový materiál);
- azbestocementové desky a roury, střešní krytiny (Eternit, Beronit, vlnitá střešní krytina A nebo B), vodovodní a odpadní roury nebo tvarovky, interiérové obkladové desky (Dupronit, Ezalit), exteriérové a podstřešní desky (Dekalit, Lignát, Cembalit, Cemboplat, Unicel), žáruvzdorné desky (Pyral), nádrže pro chemikálie, elektrické rozvaděče a jiné součástky;
- azbestové třecí produkty, obložení spojek, brzdové destičky pro silniční a železniční vozidla, průmyslové třecí materiály;

- azbestové papírové produkty, tepelné ochranné podložky, izolace teplovodů a elektrického vedení, průmyslové nápojové filtry, podkladový materiál pod podlahovou krytinu;
- azbestové plstěné produkty (zvukové izolace);
- hydroizolační asfaltové pásy s plnivem z mikromletého azbestu (Aralebit, Oufolbit, Arabit-S, Plastbit);
- jiné výrobky obsahující azbest, provazce a opravné pásy, netkané textilie (Netas), obložení akumulčních kamen, izolační výplně boilerů, květinové truhlíky a zahradní doplňky.

Uvedený rozsah použití azbestu je poměrně rozsáhlý. Z toho se přibližně 70% výroby uplatnilo ve stavebnictví. Velkou část tohoto objemu tvoří střešní krytiny /foto 03/.

01 | Mikroskopický pohled na vlákna azbestu

02 | Pohled na rozvlákněný povrch azbestového minerálu





instalační roury /foto 04/, desky (zabudované nebo přístupné jako obklady /foto 05/) a v neposlední řadě protipožární nástřiky a nátěry.

VLIV AZBESTU NA LIDSKÝ ORGANISMUS

Jak již bylo uvedeno, azbestová vlákna mají tendenci štěpit se po délce. Štěpením vznikají vlákna velmi malých rozměrů. Pokud se azbestová vlákna

dostávají do ovzduší, stávají se polétavými (v případě nepříznivých podmínek až na několik kilometrů) a nechráněný člověk je jejich přirozeným příjemcem. Cestou vstupu azbestu do lidského organismu jsou dýchací orgány. Azbestová vlákna se následně dostávají až do plicních sklípků. Zde vlákna vyvolávají dráždivou místní reakci a mohou být spouštěcím faktorem onemocnění. Je potřeba upřesnit, že negativní

účinky na zdraví nespočívají v chemickém působení azbestu, ale v mechanickém dráždění citlivých vnitřních tkání. Nejrizikovější pro lidský organismus jsou azbestová vlákna dlouhá 5 μm až 8 μm s tloušťkou méně než 1,5 μm .

Šíření azbestových vláken ve volném prostoru může být zapříčiněno nejčastěji degradací materiálu, případně nevhodnou manipulací s výrobky s obsahem

05



- 03 | Typická azbestocementová vlnitá krytina střech
- 04 | Komínky odvětrání kanalizace na ploché střeše
- 05 | Exteriérové obkladové desky
- 06 | Při lámání výrobků s obsahem azbestu se uvolňují do ovzduší azbestová vlákna



azbestových vláken. Degradací materiálu je myšleno např. působení přirozených venkovních podmínek na výrobek (vítr, sníh, déšť, nánosy spadných nečistot). U nevhodné manipulace se jedná především o nešetrné zacházení převážně při stavebních, demoličních či úklidových pracích nebo při následném ukládání odpadu, kdy může docházet k lámání výrobků na menší kusy /foto 06/ či dokonce drcení.

Zdravotní studie ukázaly, že dlouhodobá přítomnost azbestových vláken v lidském organismu může způsobit v nejkrajnějších případech rakovinové onemocnění. Napadeny nejčastěji bývají plíce, pohrudnice či pobřišnice. Zvýšené dispozice pro vznik nemoci mají kouřící osoby. Méně vážnými jsou onemocnění nezhoubná, mezi které patří např. azbestóza, která při působení azbestových vláken v plicích snižuje poddajnost plicní tkáně a dochází tak ke snížení kapacity plicní ventilace a efektivity výměny kyslíku v plicích.

Onemocnění způsobené azbestem mají několik společných faktorů.

- Onemocnění vznikají po mnohaletém působení, které se však neprojeví žádným klinickým příznakem od počátku expozice azbestu do organismu. Momentální průměrná doba, po které se mohou projevit příznaky nemoci způsobených přítomností azbestových vláken v lidském organismu je 15 až 40 let.

- Riziko onemocnění i šíření trvá i po ukončení expozice.
- Závažnost onemocnění je závislá na celkovém množství vdechnutých azbestových vláken, odvíjí se od množství a délky expozice.
- Často se onemocnění diagnostikuje až u osob v důchodovém věku.

První celosvětové důkazy o nebezpečí azbestu byly uveřejněny již v roce 1955, tedy dávno před jeho největším průmyslovým rozmachem. V České republice byl azbest zařazen do skupiny prokázaných karcinogenů v roce 1984 vydáním směrnice ministerstva zdravotnictví, hlavního hygienika. Směrnicí došlo k omezení (nikoliv úplnému zákazu) výroby materiálů s obsahem chrysotilu a to pouze v případě, kdy nebylo možné použít jiných materiálů. Zcela byla zakázána aplikace azbestu nástřikem.

V prostředí evropské unie vznikla v roce 1991 směrnice 91/659/EHS [1] upravující prodej a používání azbestových výrobků v EU. V ČR byl azbest zakázán zákonem č. 157/1998 Sb. z roku 1999. Po vstupu ČR do EU je tato oblast upravována zákonem 356/2003 Sb. [2]. Výroba, obchodování a používání azbestového materiálu je nyní v EU zcela zakázána. Azbest je mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny (IARC) zařazen mezi karcinogeny skupiny 1.

Pro doplnění uvedeme, že v ostatních částech světa se těžba azbestu nesnižuje. Jde především o silně se rozvíjející státy jako je Rusko, Čína, Indie a Brazílie. Průměrná roční těžba azbestu je celosvětově na úrovni 2 mil. tun.

AZBEST VE STÁVAJÍCÍCH STAVBÁCH

Z předešlého vyplývá, že stavby se zabudovanými výrobky s obsahem azbestu jsou zatíženy jakýmsi věcným břemenem. I samotná manipulace, při snaze výrobky ze stavby odstranit, může být příčinou uvolnění azbestových vláken do prostředí. Proto se názory na řešení většinou dělí na dva proudy. Nabízí se azbestové výrobky ze stavby vyjmout nebo vhodně zakonzervovat.

ZACHÁZENÍ SE ZABUDOVANÝMI AZBESTOVÝMI VÝROBKÝ

Rozhodující pro volbu varianty s ponecháním materiálu v konstrukci je jeho stav a přístupnost. Tam, kde je materiál zabudován do konstrukce bez možnosti přímého přístupu osob, měřením není zjištěna nepřijatelná koncentrace částic azbestu a neexistuje jiný důvod, proč do konstrukcí zasahovat, je vhodné konstrukce zachovat.

Jde např. o požární obklady kovových nosných konstrukcí nebo tepelněizolační desky zabudované v dalších konstrukcích. Tyto výrobky

07



08



mohou nadále spolehlivě zajišťovat svoji funkci. Obdobně může dosloužit střešní krytina, která není zjevně degradovaná a je opatřena povrchovým nátěrem (nedochází k zvětrávání povrchu). Nevhodné je však mechanické odstraňování mechů nebo lišejníků z povrchu azbestových krytin. Úpravy střechy, např. prosekáváním prostupů krytinou, mohou do ovzduší uvolňovat azbestová vlákna. Absolutně nevhodným nástrojem pro tyto práce je úhlová bruska. Při velmi vysokých otáčkách brusky dojde k šíření uvolňovaných azbestových vláken do ovzduší. Pokud tedy není jiné možnosti, než průchod přes krytinu, měla by být při vyřezávání zajištěna co nejnižší možná řezná rychlost a stálé vlhčení řezaného místa pro eliminaci uvolňování azbestových vláken do ovzduší. Samozřejmostí v takovém případě je použití ochranných pomůcek viz /foto 07/.

Obdobně původní asfaltové hydroizolační pásy s obsahem

azbestu mohou zůstat v nové skladbě střechy a po případné lokální vysprávce posloužit jako pojistná hydroizolační vrstva pod novou vrstvou tepelné izolace a povlakové hydroizolace rekonstruované střechy.

LIKVIDACE KONSTRUKCÍ A STAVEB S AZBESTEM

Nahrazení azbestových výrobků by ale mělo proběhnout v případě, že jsou přímo přístupné uživatelům stavby. Může jít např. o interiérové azbestocementové obkladové desky systémů boletických panelů viz /foto 08/ (samostatný článek o rekonstrukci dvou fasád z boletických panelů je na str. 30 tohoto čísla DEKTIME). Dále by měly být nahrazeny azbestové výrobky, které jsou snadno vyměnitelné (zástěny, požární podložky nebo obklady zdrojů tepla) apod. Zde hrozí riziko nevědomého mechanického poškození uživateli (vrtání, sekání) nebo např. poškozením způsobeným dilatačními pohyby stavby viz /foto 09/.

Při stavebních úpravách nebo demolcích, kde je podezření nebo se ví, že zabudované materiály obsahují azbest, je nutné postupovat v souladu s předpisy o nakládání s azbestem a stavbami azbest obsahující. Oblast nakládání s azbestovými materiály v ČR je postihnuta velkým množstvím předpisů, ty významné jsou uvedeny v přehledu na konci tohoto článku.

SHRNUTÍ POZNATKŮ

Lze konstatovat, že azbest za dlouhá léta užívání pro výrobu stavebních konstrukcí prokázal dobré technické vlastnosti a trvanlivost. Velké množství střech či výplňových desek v konstrukcích i nadále zůstane a bude spolehlivě fungovat po další dlouhá léta. Negativní působení azbestu na lidský organizmus je ale bohužel průkazné a nevyvratitelné. Renovace dosluhujících konstrukcí s azbestem musí být proto prováděna především s ohledem na ochranu zdraví osob a při respektování všech platných předpisů.

- 07 | Používání ochranných osobních pomůcek při práci s azbestocementovými střešními deskami
- 08 | Dosluhující fasáda z boletických panelů
- 09 | Azbestocementová deska, jako obklad v interiéru, poškozená dilatačními pohyby obvodového pláště



S nadsázkou uvedeme k zamyšlení otázku legislativního zanesení věcného břemena na objekty a stavby, ve kterých se vyskytují výrobky s azbestem. Tímto by byl případný kupující jasně uvědomen o takové stavbě i s případnými důsledky na užívání a úpravu.

<Evžen Janeček>

[1] směrnice Komise ze dne 3. prosince 1991, kterou se přizpůsobuje technickému pokroku příloha I směrnice Rady 76/769/EHS o sblížení právních a správních předpisů členských států týkajících se omezení uvádění na trh a používání některých nebezpečných látek a přípravků (azbest) (91/659/EHS)

[2] zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů

Obecný postup při zásazích do konstrukcí s obsahem azbestu nebo likvidaci staveb a konstrukcí s obsahem azbestu	Ustanovení příslušného právního předpisu
Drobné zásahy v exteriéru (např. výměna několika porušených střešních šablon, vytvoření prostupu krytinou, manipulace s krytinou opatřenou nátěrem apod.) není obvykle kvůli azbestu nutné ohlašovat na stavebním úřadě. Úřady pro tyto zásahy zpravidla nepožadují stavební povolení.	zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (1) Stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují e) udržovací práce, jejichž provedení nemůže negativně ovlivnit zdraví osob, požární bezpečnost, stabilitu a vzhled stavby, životní prostředí a bezpečnost při užívání a nejde o udržovací práce na stavbě, která je kulturní památkou,
Odstraňování celých staveb a konstrukcí nebo práce s azbestovými materiály v interiérech je nutné vždy hlásit na stavební úřad. Stavební úřad rozhodne o potřebě stavebního povolení.	zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu § 128 (1) Vlastník stavby je povinen ohlásit stavebnímu úřadu záměr odstranit stavbu, s výjimkou staveb uvedených v § 103, nejde-li o stavbu, v níž je přítomen azbest.
Odstranění staveb s přítomností azbestu musí být vždy provedeno oprávněnou firmou.	zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu § 128 (4) Vlastník stavby odpovídá za to, že odstranění stavby bude provedeno stavebním podnikatelem.
Firma zabezpečující stavební práce musí tento záměr, kvůli ochraně zdraví zaměstnanců, ohlásit min. 30 před započatím prací na krajské hygienické stanici.	zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a související předpisy § 41 Používání biologických činitelů a azbestu (1) Zaměstnavatel je povinen ohlásit příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví, že budou poprvé používány biologické činitele skupin 2 až 4, upravené zvláštním právním předpisem, a změny ve výkonu takové práce a dále takové práce, při nichž jsou nebo mohou být zaměstnanci exponováni azbestu. Hlášení je zaměstnavatel povinen učinit nejméně 30 dnů před zahájením práce a dále vždy, když dojde ke změně pracovních podmínek, které pravděpodobně budou mít za následek zvýšení expozice azbestového prachu nebo prachu z materiálů, které azbest obsahují; náležitosti hlášení stanoví prováděcí právní předpis. (3) Zaměstnavatel je povinen opatření k předcházení a omezení rizik souvisejících s používáním biologických činitelů skupin 2 až 4, jakož i opatření k předcházení a omezení rizik souvisejících s expozicí azbestu předem projednat s příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví...
Záměr likvidace stavby nebo konstrukce firma nemusí ohlásit na hygienické stanici, jestliže je expozice azbestem vyhodnocena jako „ojedinělá a krátkodobá“.	zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a související předpisy (3) ... Povinnost ohlásit práce s expozicí azbestu podle vět první a druhé zaměstnavatel nemá, jde-li o práci s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu). Práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice azbestu upraví prováděcí právní předpis
Za „ojedinělá a krátkodobá“ práce s azbestem lze považovat např. odebrání vzorků materiálů, manipulaci s výrobky s azbestem, které nejsou rozrušené nebo drobné nebo je jejich povrch opatřen povlakem zamezujícím uvolňování vláken azbestu. Musí být dodržen předpoklad, že expozice azbestem nepřekročí expoziční limit podle § 14 odst. 2 nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Při ohodnocení expozičního limitu může firma vycházet z již uskutečněných měření nebo zjištění, provedených na jiných pracovištích v obdobném rozsahu a podmínkách.	vyhláška 394/2006 Sb. kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací § 2 Práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu (1) Za práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu se za podmínek § 3 považují práce a) související s údržbou na sebe nenavazující a krátkodobé, při nichž se pracuje pouze s nedrolivými materiály, b) spojené s odstraňováním nerozrušených a nedrolivých materiálů, v nichž je azbest pevně zakotven v povju, nebo c) při zapouzdřování materiálů obsahujících azbest nebo jejich potahování ochrannými prostředky proti uvolňování azbestu. (2) Za práci s ojedinělou a krátkodobou expozicí se považuje i měření koncentrací azbestu v ovzduší a odběr vzorků materiálů ke stanovení přítomnosti a koncentrace azbestu.

pokračování tabulky na další straně

<p>Při práci zaměstnanců v podmínkách možné expozice azbestem je nutné, vzhledem k jejich ochraně, sledovat a vyhodnocovat podmínky práce. Při posuzování rizika lze využít informace od majitele stavby (např. doložit, že ve stavbě byly použity konkrétní výrobky s obsahem azbestu) nebo lze využít specializovaných laboratoří pro analýzu vzorků nebo koncentrace vláken v ovzduší.</p>	<p>nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci § 19 Zjišťování a hodnocení expozice azbestu (2) Sledovaným ukazatelem expozice zaměstnance azbestu je početní koncentrace vláken o rozměrech délky větší než 5 μm, průměru menším než 3 μm a poměru délky k průměru větším než 3 : 1 v pracovním ovzduší. § 20 Hodnocení zdravotního rizika (1) Hodnocení zdravotního rizika při práci s azbestem zahrnuje a) ověření jeho přítomnosti na pracovišti a formu, v níž se nachází, b) předpokládaný rozsah práce s azbestem, c) dobu trvání práce s azbestem. (2) K ověření přítomnosti azbestu na pracovišti lze využít informace od vlastníka stavby nebo z jiných ověřitelných zdrojů, a pokud tyto informace nejsou dostupné, je nutné materiály, o nichž se má za to, že obsahují azbest, analyzovat.</p>
<p>Firma musí při práci učinit vhodná opatření ve smyslu organizace pracoviště, ochrany zdraví pracovníků, upravení pracovních postupů.</p>	<p>nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci § 21 Minimální opatření k ochraně zdraví, bližší hygienické požadavky na pracoviště, bližší požadavky na pracovní postupy, obsah školení (1) Jestliže z hodnocení podle § 20 vyplývá, že koncentrace azbestu v pracovním ovzduší je nebo může být překročena, měření se provádí nejméně každé 3 měsíce a dále vždy, když dojde k provedení technické nebo technologické změny vykonávané práce. Četnost měření může být snížena na jedno za rok, nedošlo-li k podstatné změně pracovních podmínek a výsledky dvou předcházejících měření nepřekročily polovinu přípustného expozičního limitu upraveného v příloze č. 3 k tomuto nařízení, tabulce č. 5. (2) Při odstraňování stavby nebo její části, v níž byl použit azbest nebo materiál obsahující azbest, musí být dodržena tato minimální opatření k ochraně zdraví zaměstnance a) technologické postupy používané při zacházení s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest musí být upraveny tak, aby se předcházelo uvolňování azbestového prachu do pracovního ovzduší, b) azbest a materiály obsahující azbest musí být odstraněny před odstraňováním stavby nebo její části, pokud z hodnocení rizika nevyplývá, že expozice zaměstnanců azbestu by byla při tomto odstraňování vyšší, c) odpad obsahující azbest musí být sbírán a odstraňován z pracoviště co nejrychleji a ukládán do neprodyšně utěsněného obalu opatřeného štítkem obsahujícím upozornění, že obsahuje azbest, d) prostor, v němž se provádí odstraňování azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest, musí být vymezen kontrolovaným pásmem, e) zaměstnanec v kontrolovaném pásmu musí být vybaven pracovním oděvem a osobními ochrannými pracovními prostředky k zamezení expozice azbestu dýchacím ústrojím. Pracovní oděv musí být ukládán u zaměstnavatele na místě k tomu určeném a řádně označeném. Po každém použití musí být provedena kontrola, zda není pracovní oděv poškozen, a provedeno jeho vyčištění. Je-li pracovní oděv poškozen, musí být před dalším použitím opraven. Bez kontroly a následně provedené opravy nebo výměny poškozené části nelze pracovní oděv znovu použít. Pokud prání nebo čištění pracovního oděvu neprovádí za těchto podmínek zaměstnavatel sám, přepravuje se k prání nebo čištění v uzavřeném kontejneru, f) pro zaměstnance musí být zajištěno sanitární a pomocné zařízení potřebné s ohledem na povahu práce.</p>
<p>Při likvidaci stavby s azbestem musí firma vypracovat plán práce s podrobnými informacemi o celém procesu a plánovaných opatřeních.</p>	<p>nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci § 21 (3) Před odstraňováním azbestu nebo materiálu obsahujícího azbest ze stavby nebo její části, musí být vypracován plán prací s údaji o a) místu vykonávané práce, b) povaze a pravděpodobném trvání práce, c) pracovních postupech používaných při práci s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest, d) zařízení používaném pro ochranu zdraví zaměstnance vykonávajícího práci s azbestem nebo materiálem obsahujícím azbest a pro ochranu jiných osob přítomných na pracovišti, e) opatřeních k ochraně zdraví při práci.</p>
<p>Firma provádějící likvidaci se smluvním vztahem k provedení této práce stává původcem azbestového odpadu. Odpad musí být zařazen do tzv. katalogu odpadů.</p>	<p>zákon 185/2001 Sb. odpadech a o změně některých dalších zákonů x) původcem odpadů - právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, které provádějí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadů, a dále obec od okamžiku, kdy nepodnikající fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu, (1) Původce a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem odpad zařadit podle Katalogu odpadů, který Ministerstvo životního prostředí (dále jen "ministerstvo") vydá prováděcím právním předpisem.</p>
<p>Firma, provádějící likvidaci azbestu je povinna při bouracích pracích, přesunech a ukládání materiálu postupovat tak, aby nebylo umožněno šíření azbestu do okolí.</p>	<p>zákon 185/2001 Sb. odpadech a o změně některých dalších zákonů § 35 Povinnosti při nakládání s odpady z azbestu (1) Původce odpadů obsahujících azbest a oprávněná osoba, která nakládá s odpady obsahujícími azbest, jsou povinni zajistit, aby při tomto nakládání nebyla z odpadů do ovzduší uvolňována azbestová vlákna nebo azbestový prach a aby nedošlo k rozlití kapalin obsahujících azbestová vlákna. (2) Odpady obsahující azbestová vlákna nebo azbestový prach lze ukládat pouze na skládky k tomu určené. Odpady musí být upraveny, zabaleny, případně po uložení na skládku okamžitě zakryty. Provozovatel skládky je povinen zajistit, aby se částice azbestu nemohly uvolňovat do ovzduší. (3) Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky.</p>
<p>Ukládání azbestového odpadu je povoleno jen na skládkách k tomu určených a za předepsaných podmínek.</p>	<p>vyhláška 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady § 7 Technické požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky (1) Odpady z azbestu mohou být ukládány pouze na skládkách kategorie S-OO a S-NO při splnění následujících požadavků: a) budou dodrženy obecné požadavky § 4 odst. 3 a požadavky zvláštních právních předpisů...</p>

MONTÁŽ STŘEŠNÍHO OKNA DO SKLADBY TOPDEK

SYSTÉM ŠIKMÝCH STŘECH S TEPELNOU IZOLACÍ NAD KROKVEMI TOPDEK JE NAVRŽEN S VELKÝM DŮRAZEM NA VZDUCHOTĚSNOST STŘEŠNÍ KONSTRUKCE, SPRÁVNÝ SLED VRSTEV Z HLEDISKA JEJICH DIFÚZNÍCH VLASTNOSTÍ A TAKÉ NA SPOJITOST TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVY STŘECHY. UVEDENÉ VLASTNOSTI JSOU NEZBYTNÉ PRO ZAJIŠTĚNÍ SPOLEHLIVOSTI A DLOUHODOBÉ TRVANLIVOSTI STŘECHY. TYTO VLASTNOSTI JE NUTNÉ ZAJISTIT NEJEN V PLOŠE KONSTRUKCE, ALE TAKÉ V DETAILECH. PŘI OSAZOVÁNÍ STŘEŠNÍCH OKEN DO SKLADBY STŘECHY S TEPELNOU IZOLACÍ NAD KROKVEMI SE SPRÁVNÉ NAPOJENÍ NA SKLADBU STŘECHY ČASTO OPOMÍJÍ. PRO SPRÁVNÉ OSAZENÍ STŘEŠNÍHO OKNA DO SYSTÉMU TOPDEK BYLO VYVINUTO SYSTÉMOVÉ ŘEŠENÍ, KTERÉ BUDE PŘEDSTAVENO V NÁSLEDUJÍCÍM TEXTU.



ZÁSADY SPRÁVNÉHO OSAZENÍ STŘEŠNÍHO OKNA

TEPELNÁ IZOLACE

V místě napojení střešního okna na konstrukci střechy vždy vznikají místa se zvýšenou tepelnou propustností. To je dáno tím, že pro zajištění správného odvodnění se střešní okno umísťuje vždy nad horní úroveň tepelněizolační vrstvy střechy. V místě okrajů střešního okna je následně menší tloušťka tepelného izolantu. Důsledkem je nižší povrchová teplota konstrukce v místě okrajů střešního okna a tím zvýšené riziko růstu plísní. V případě, že ostění vykazuje nízkou povrchovou teplotu, nemůže ani docházet k dostatečnému prohřívání rámu a zasklení střešního okna a následně dochází ke kondenzaci vodní páry na střešním okně a k poškozování povrchu ostění kondenzátem. Pokud se má nízké povrchové teplotě ostění předejít, je nutné zajistit dostatečnou tepelnou izolaci ostění a rámu střešního okna.

VZDUCHOTĚSNOST

Nízká povrchová teplota ostění střešního okna a následně i nízká povrchová teplota střešního okna bývá způsobena také nedostatečnou vzduchotěsností přípojovací spáry. Pokud není zajištěno spolehlivé a trvanlivé napojení vzduchotěsnicí vrstvy střechy na rám střešního okna, dochází v otopné sezóně k proudění chladného exteriérového vzduchu přípojovací spárou. Tím dochází k prochlazování ostění střešního okna a následně k poklesu vnitřní povrchové teploty ostění i střešního okna. Opět se tím zvyšuje riziko růstu plísní na ostění a kondenzace vodní páry na okně. Netěsnostmi také dochází k proudění vlhkého vzduchu z interiéru do konstrukce střechy, kde dochází na chladných površích ke kondenzaci vodní páry. Pro vyloučení závad způsobených netěsnostmi a následným prouděním vzduchu mezi interiérem a exteriérem je nutné důsledně vzduchotěsně napojit vzduchotěsnicí vrstvu střechy na rám střešního okna.

VHODNÉ UMÍSTĚNÍ PAROTĚSNICÍ VRSTVY

Obecně parotěsnicí vrstva ve stavební konstrukci brání průniku vodní páry z interiérového prostředí přes konstrukci do exteriéru. Proto se parozábrana vždy umísťuje k interiérové straně konstrukce. Zabraňuje se tak vzniku kondenzační zóny v konstrukci. I v místě napojení střešního okna na konstrukci střechy je nutné zajistit správné pořadí vrstev z hlediska jejich difúzního odporu. I parotěsnicí vrstva v detailech kolem střešního okna musí být tedy vedena co nejbližší interiérové straně konstrukce. Tepelná izolace v dostatečné tloušťce pak musí být umístěna za parotěsnicí vrstvou směrem k exteriéru.

PROVEDITELNOST VNITŘNÍ POHLEDOVÉ VRSTVY OSTĚNÍ

V závěrečné fázi osazování střešního okna se provádí montáž pohledové vrstvy ostění. Při montáži ostění nesmí dojít k poškození parotěsnicí

ani vzduchotěsnicí vrstvy. Výhodné je použití takového systému, který umožní snadné upevnění finální pohledové vrstvy ostění.

SPRÁVNÝ TVAR OSTĚNÍ STŘEŠNÍHO OKNA

Pod střešním oknem se musí umístit aktivní otopné těleso. Vliv tepelného záření a proudění teplého vzduchu otopného tělesa významně snižuje riziko kondenzace vodní páry na okně. Aby bylo působení otopného tělesa účinné, je nutné, aby ostění na spodním a horním okraji mělo správný tvar umožňující proudění teplého vzduchu. Ostění na spodním okraji se provádí svisle, ostění na horním okraji se provádí vodorovně. Mezi otopným tělesem a střešním oknem nesmí být umístěny překážky, které by bránily proudění teplého vzduchu podél střešního okna.

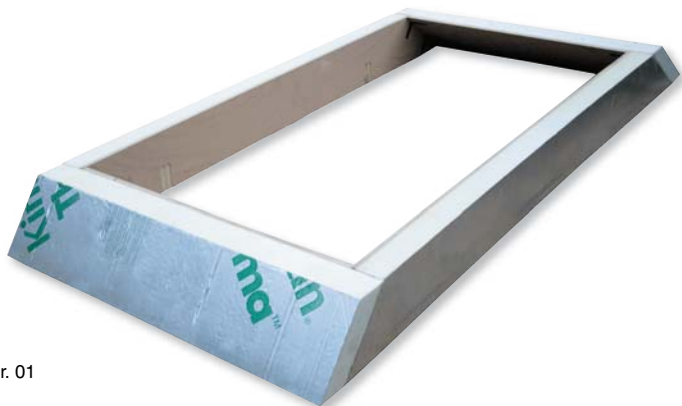
SYSTÉMOVÉ OSAZENÍ STŘEŠNÍHO OKNA DO SKLADBY TOPDEK

V systému šikmých střech s tepelnou izolací nad krokvemi TOPDEK (www.topdek.cz) se pro osazení střešních oken používá speciální osazovací, tepelněizolační rám nazvaný „TOPDEK okenní dílec“ /obr. 01/. Jedná se o rám ve tvaru ostění střešního okna. Vnitřní stranu stěn tohoto rámu

tvorí dřevěná překližka /foto 01/, rám jinak tvoří tepelná izolace na bázi PIR (polyisokyanurátová pěna). Součástí dodávky TOPDEK okenního dílce je také montážní šablona, spojovací materiál, těsnicí pásky a také podrobný návod na montáž.

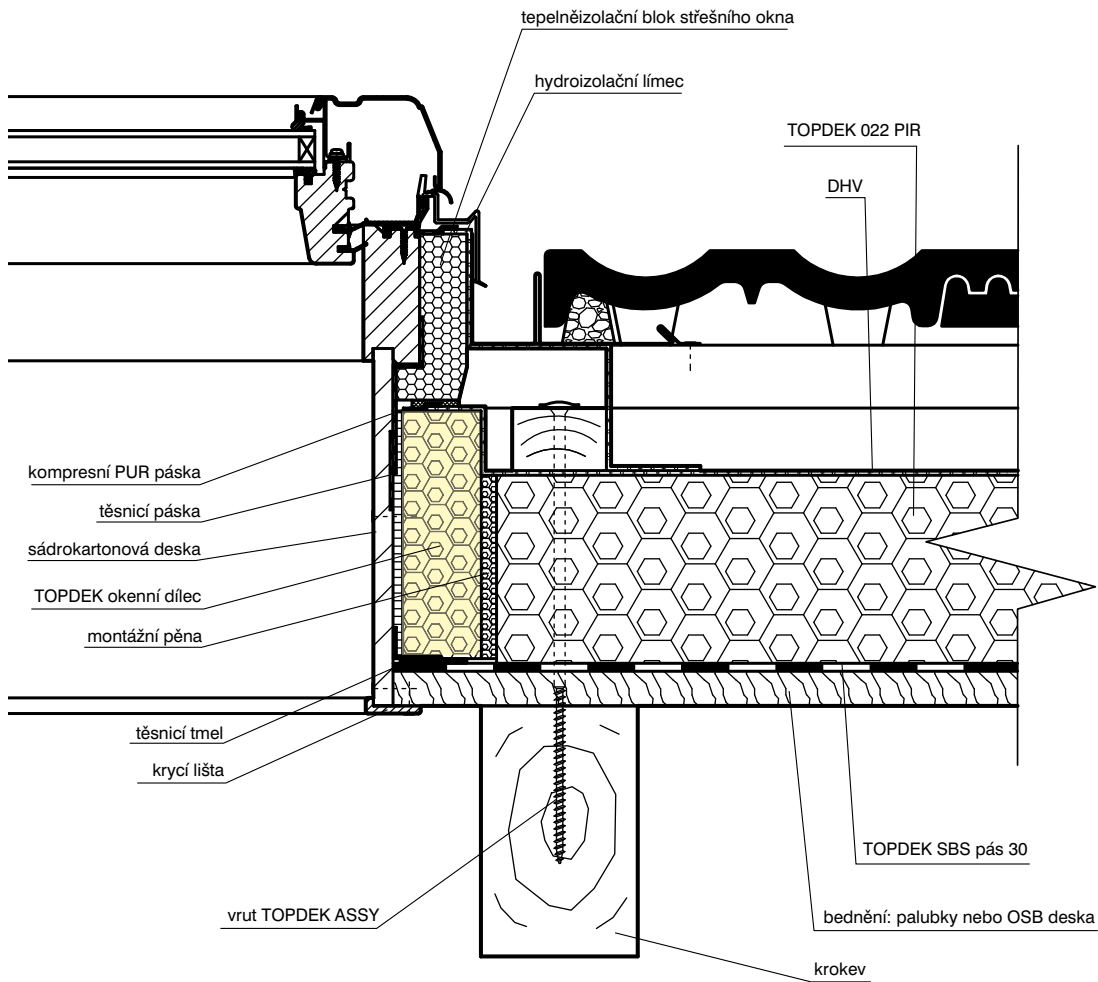
TOPDEK okenní dílec umožňuje systémové osazení střešních oken Roto a Velux. Účinný tepelný izolant na bázi PIR, který je součástí rámu, zajišťuje tepelnou izolaci ostění střešního okna. Vytváří přechod mezi tepelnou izolací střechy a tepelnou izolací na rámu střešního okna. Tepelný izolant z PIR je celoplošně nalepen na překližku na vnitřní straně TOPDEK okenního dílce a tak je zamezeno proudění vzduchu v konstrukci podél ostění okna.

Překližka na vnitřní straně dílce má také parotěsnicí a vzduchotěsnicí funkci. TOPDEK okenní dílec se osazuje na povrch parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy skladby bitumenového tmelu. Tím vzniká vzduchotěsné napojení mezi parotěsnicí vrstvou střechy a vnitřní stěnou TOPDEK okenního dílce tvořenou překližkou. Vzduchotěsné napojení v úrovni připojovací spáry střešního okna se provádí utěšňovací páskou. Střešní okna Roto jsou vybavena pruhem fólie upevněné na rámu okna. Nalepením pruhu fólie na vnitřní stěnu TOPDEK okenního dílce se provede vzduchotěsné napojení. U střešních oken Velux se těsnicí páskou přelepí připojovací spára tak, aby napojení bylo vzduchotěsné. Schéma osazení okna viz /obr. 02/.



Obr. 01





Obr. 02 | Osazení střešního okna v systému TOPDEK

POSTUP MONTÁŽE

Postup montáže střešního okna s použitím TOPDEK okenního dílce byl navržen tak, aby umožnil snadnou a rychlou montáž.

Aby se usnadnilo vytvoření prostoru pro montáž TOPDEK okenního dílce, umístí se v průběhu montáže tepelněizolační vrstvy do skladby střechy montážní šablona /foto 02/. Ta se před montáží okna ze skladby vyjme. Díky šabloně není nutné vyřezávat provedenou tepelněizolační vrstvu a tím znehodnotit velké množství tepelněizolačního materiálu. Zároveň nehrozí poškození parozábrany hrotem pily.

Poloha TOPDEK okenního dílce se odměří v závislosti na poloze

rámu střešního okna osazeného na montážní latě /foto 03/. Polohu střešního okna lze plně přizpůsobit laťování pro střešní krytinu. Po odměření se vyznačí vnitřní obrys TOPDEK okenního dílce na povrch bednění /foto 04/. Řezem podél vyznačené linie se vyřízne otvor do bednění /foto 05/. Po dokončení otvoru se na okraj bednění nanese souvislý pruh bitumenového tmelu. Následně se usadí okenní dílec na místo a upevní se montážními plechy k bednění /foto 06/.

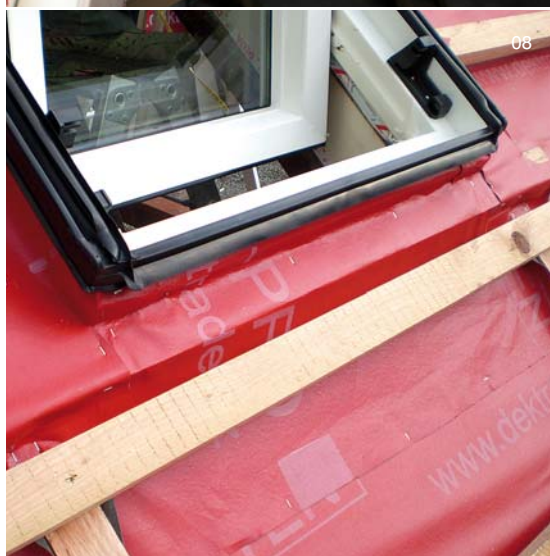
Kolem osazeného okenního dílce se doplní tepelná izolace. U horního a dolního okraje se pro doplnění použijí části montážní šablony vyrobené z PIR. Části šablony jsou již seříznuty pod úhlem, který odpovídá úhlu parapetu a nadpraží.

Na stavbě tedy není nutné provádět šikmé řezy. Pracovní spára podél bočních částí dílce se vyplní nízkoexpanzní montážní pěnou. Tím je vytvořena souvislá tepelněizolační vrstva v okolí střešního okna.

V další fázi se provede montáž rámu střešního okna na montážní latě /foto 07/. Dilataci mezi rámem střešního okna a TOPDEK okenním dílcem zajišťuje kompresní páska.

Z vnější strany se provede opláštění rámu střešního okna /foto 08/, a následuje montáž lemování a osazení křídla okna. Z vnitřní strany se provede utěsnění přípojovací spáry těsnicí páskou /foto 09/ a následná montáž finální pohledové vrstvy ostění.





NÁVRH STŘEŠNÍHO OKNA VE SKLADBĚ TOPDEK

Při návrhu střešních oken v šikmé střeše v systému TOPDEK je nutné respektovat podmínky použitelnosti montážní sady s TOPDEK okenním dílcem. Skladba střechy musí odpovídat skladbám TOPDEK podle aktuálních technických podkladů Atelieru DEK. Sklon střechy musí být v rozmezí 20° až 65°. Systémové řešení s tepelněizolačním rámem lze použít pro střešní okna Roto a Velux. Střešní okna musí splnit následující podmínky.

STŘEŠNÍ OKNA ROTO

Pro montáž do skladby TOPDEK lze použít střešní okna Roto typu R4 a R7 nebo R6 a R8, případně také střešní výlez WDA R3. Střešní okno nebo výlez musí být vždy vybaveno zateplovací sadou WD a integrovaným pruhem fólie pro napojení na parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvu střechy.

STŘEŠNÍ OKNA VELUX

Systém pro osazení oken do skladby TOPDEK je vhodný pro všechny typy oken Velux, která jsou

vybavena zapuštěným lemováním EDJ 2000 a zateplovací sadou BDX 2000F.

NÁVRH VELIKOSTI STŘEŠNÍCH OKEN

Střešní okna se v systému TOPDEK montují samostatně. Řešení nelze použít pro sestavy oken nad sebou nebo vedle sebe.

Při návrhu šířky střešního okna se vychází ze světlé šířky mezi krokve, mezi kterými se má okno umístit. Prostor mezi krokve musí být vždy nejméně o 10 cm širší než je jmenovitá šířka zvoleného střešního okna. Střešní okno je vhodné umístit vždy na střed mezi dvěma sousedními krokve.

Při návrhu délky střešního okna je nutné vycházet z prostoru vymezeného obvykle pozednicí na spodním okraji a kleštinami krovu na horním okraji. Zjednodušeně lze konstatovat, že v řezu má ostění střešního okna tvar lichoběžníku viz obr. /03/. Odvěsny jsou tvořeny svislou spodní částí ostění a vodorovnou horní částí ostění. Základna tohoto lichoběžníku leží v úrovni dřevěného bednění

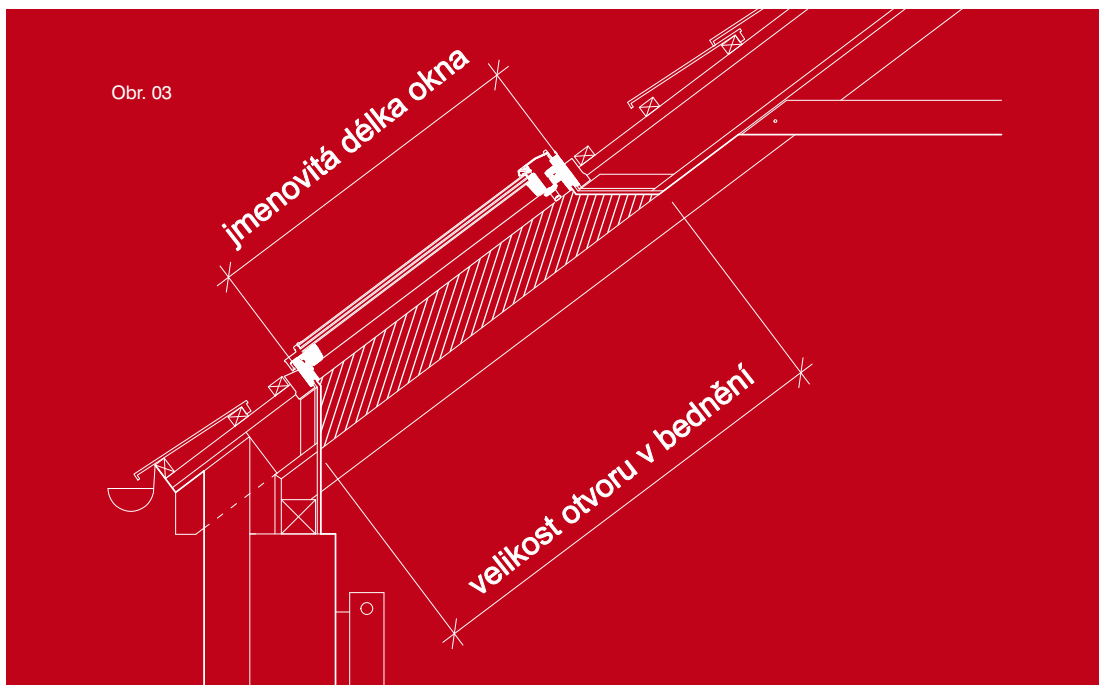
na krokvech. Právě délka základny pomyslného lichoběžníku je prostor potřebný pro montáž střešního okna. Také je potřeba k této délce připočítat rezervu vzhledem k tomu, že konečná poloha okna se při montáži přizpůsobuje poloze střešních latí pro krytinu.

Při volbě umístění střešního okna je nutné také vzít v úvahu požadovanou výšku spodního okraje okna. V šikmé střeše s tepelnou izolací nad krokve je střešní okno umístěno výš nad úroveň krokve. S tím je nutné počítat již při návrhu výšky půdních nadezdívek.

ZÁVĚR

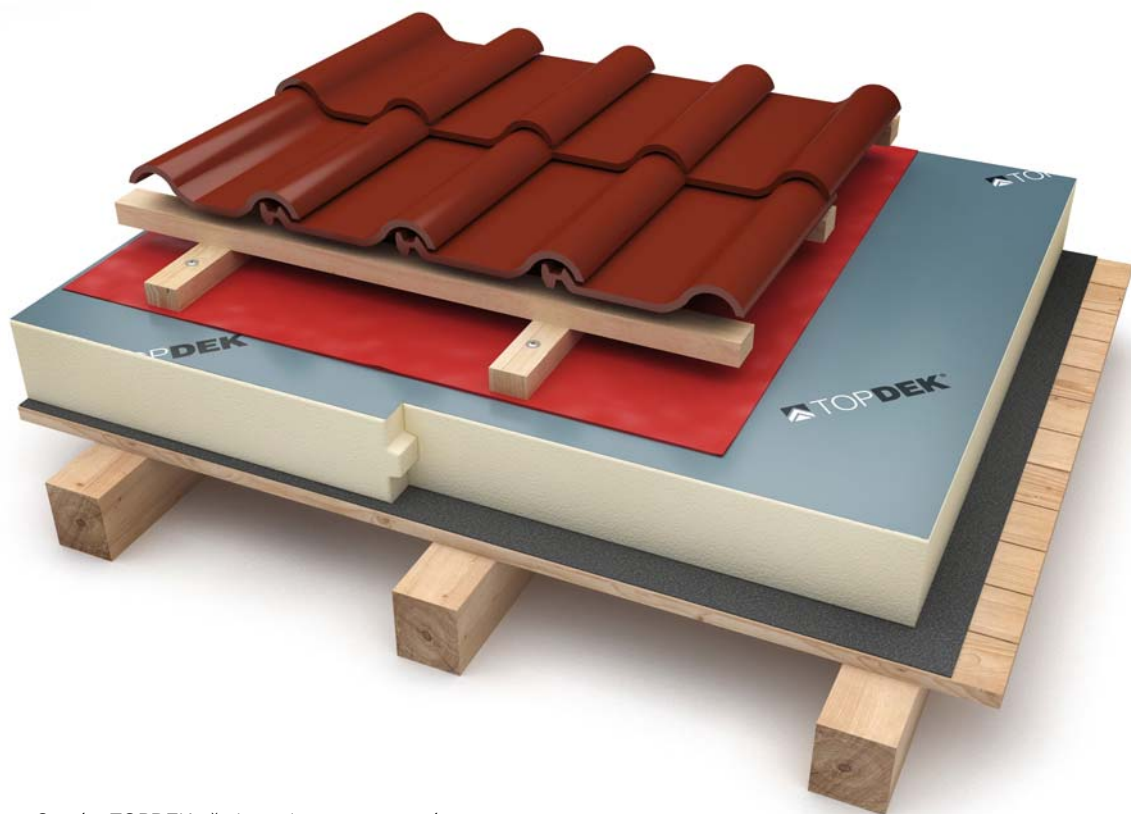
Způsob osazení střešního okna do skladby střechy s tepelnou izolací nad krokve s pomocí TOPDEK okenního dílce má společnost DEK a.s. chráněn užitým vzorem u Úřadu průmyslového vlastnictví. TOPDEK okenní dílec dodává společnost DEKTRADE a.s. na základě zadání typu a velikosti střešního okna, skladby střechy a sklonu střešní roviny.

<Petr Řehořka>





SYSTÉM ŠIKMÝCH STŘECH S TEPELNOU
IZOLACÍ NAD KROKVEMI

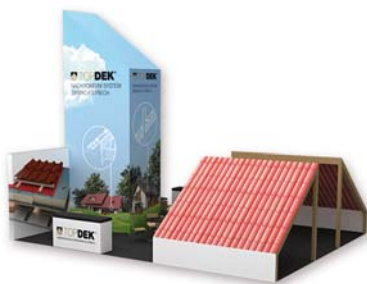


Systém TOPDEK představuje propracované
a spolehlivé technické řešení pro šikmé střechy.
Střechy v systému TOPDEK zajišťují dlouhou
trvanlivost, výraznou úsporu nákladů a navíc dokážou
nabídnout atraktivní a prostorný interier podkroví.

www.topdek.cz | www.dektrade.cz

NAVŠTIVTE NÁS NA VELETRHU IBF V BRNĚ

V termínu **24.–28. 4. 2012** vám na výstavní ploše 80 m² ukážeme skladby, detaily a příslušenství systému TOPDEK. Můžete využít možnosti konzultace s našimi techniky nebo si odnést tištěné technické podklady. Zveme Vás na odborný seminář pro projektanty v rámci veletrhu IBF. Seminář se koná **25. 4. a 27. 4. 2012** vždy **od 9:00**. Více informací je uvedeno na www.topdek.cz.



STŘECHA VE TVARU KOULE **AULA VUT V BRNĚ**

V BRNĚ K JIŽ EXISTUJÍCÍM STAVBÁM KULOVÉHO TVARU JAKO JE NAPŘ. PAVILON Z V AREÁLU BRNĚNSKÉHO VÝSTAVIŠTĚ NEBO KOPULE HVĚZDÁRNY A PLANETÁRIA PŘIBYLA DALŠÍ – NOVÁ AULA FAKULTY ELEKTROTECHNIKY A INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VUT V BRNĚ.



Aula je součástí nového areálu fakulty. Kulový tvar opláštění stavby kladl vysoké nároky na důkladnou přípravu stavby i na pozdější realizaci. Vyžádal si mnoho náročných a technicky zajímavých řešení.

Po téměř dokončené části vnějšího pláště můžeme již na začátku článku říci, že výsledek je velmi zdařilý. Nemalý podíl na tom má i sestava zhotovitelských firem, které byly pro realizaci vybrány. Jak generální dodavatel, tak i zhotovitel střechy od počátku úzce spolupracovali s projektantem tak, aby konstrukční řešení kulové stavby bylo kvalitní a zároveň spolehlivě proveditelné. ATELIER DEK se této akce účastnil ve fázi vývoje konstrukčního řešení opláštění stavby a dále při jeho následné realizaci formou konzultací pro realizační firmu.

V dalším textu pohledem technika Ateliéru DEK zprostředkujeme zajímavé momenty návrhu a realizace opláštění stavby.

OPLÁŠTĚNÍ STAVBY

Základní údaje o objektu:

- plášť objekt tvaru koule o poloměru cca. 11,5 m,
- výška stavby 15,2 m.

Protože měl být plášť kulové plochy tvořen jedním typem konstrukce, bylo nutné volit takové konstrukční řešení a materiály skladby, které umožňují zabudování v různých sklonech. S ohledem na tvar objektu bylo nutné již v přípravě velmi důsledně myslet i na technologii provádění opláštění. Zvláštní pozornost bylo třeba věnovat otázkám:

- Z čeho udělat cenově dostupnou nosnou konstrukci střešního pláště?
- Jak zajistit hydroizolační ochranu stavby?
- Jak odvodnit vnější obklad a hydroizolační vrstvu?
- Jak připevnit a z čeho realizovat vnější opláštění?

POHLEDOVÝ OBKLAD

Z architektonických důvodů měla být vnější pohledová plocha

rozčleněna na menší kazety s přiznanými spárami. Uvažovalo se o použití keramického obkladu nebo plechových kazet, u kterých by bylo možné zajistit i částečnou hydroizolační účinnost spoju tak, aby se obklad podílel na zajištění ochrany objektu před vodou. Nakonec se kvůli velmi komplikovanému řešení spoju kazet na oblém povrchu od uplatnění kazet se zámkou ustoupilo.

Druhá varianta opláštění keramickým obkladem (s rovnou styčnou hranou) pak musela vycházet z předpokladu, že obklad bude plnit pouze estetickou funkci a hydroizolační požadavek převezme samostatná hydroizolační konstrukce umístěná pod obkladem. Přestože je hlavní funkce vnějšího obkladu především pohledová, tak obklad také jednoznačně přispívá k ochraně hydroizolační vrstvy proti mechanickému poškození, účinkům sání větru, krupobití a dalším klimatickým vlivům.

Bylo rozhodnuto, že keramický obklad bude při realizaci kladen na ocelovou konstrukci připevněnou k hlavnímu nosnému konstrukčnímu systému stavby přes vynášecí ocelové trny. Ty byly pro minimalizaci tepelného mostu rozděleny na dvě části vzájemně spojené přes plastovou izolační vložku /foto 01/.

HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Ve vrcholu a v horní části stavby je sklon pláště velmi malý až nulový,

a proto byla zvolena povlaková svařovaná hydroizolační vrstva. Při volbě materiálové báze povlakové hydroizolace, umístěné pod obkladem, bylo zřejmé, že by práce s přímým plamenem na takové konstrukci byla velmi nebezpečná, a proto byla pro hydroizolační konstrukci navržena povlaková hydroizolace z fólie na bázi měkčeného PVC DEKPLAN 76 v tl. 1,5 mm. Fólie se svařuje horkovzdušně ručními svařovacími přístroji.

PAROTĚSNICÍ VRSTVA A TEPELNĚIZOLAČNÍ VRSTVA

Zvažovalo se použití tepelné izolace z minerálních vláken umístěné mezi nosnou ocelovou konstrukci a lehkou parotěsnicí vrstvou z polyetylenové fólie umístěné zesponu na nosné ocelové konstrukci. Velmi rychle si všichni účastníci výstavby uvědomili rizika spojená s použitím parozábrany z lehké fólie montované nad hlavou bez tuhého podkladu v takto náročných podmínkách.

Potřeba zajistit spolehlivě těsnou a účinnou parotěsnicí vrstvu, vyvolaná požadavky na vlhkostní režim skladby, na jejímž vnějším povrchu je povlaková hydroizolační vrstva z měkčeného PVC, vedla k volbě řešení s tuhým podkladem nad úrovní nosné konstrukce, na kterém bude provedena parotěsnicí vrstva jako spojitý povlak ze samolepicích asfaltových pásů. Významnou výhodou tohoto řešení je možnost



VÝROBA SEGMENTŮ PRO OPLÁŠTĚNÍ STAVBY AULY VUT V BRNĚ VE VÝROBNÍM ZÁVODĚ DEKMETAL

Stavba kulové konstrukce auly VUT v Brně byla výzvou nejen pro projekční strážce, ale i pro dodavatelské firmy. Na neobvyklém tvaru pláště se ukáží možnosti a nutná kreativita dodavatele. Společnost DEKMETAL, dodávající na stavbu auly VUT v Brně nosný trapézový plech pro nosnou konstrukci spodního pláště objektu, stála před úkolem výroby těchto prvků v atypickém kónickém tvaru. Pro výrobu nebylo možné využít běžné postupy. Profilované plechy

se běžně vyrábějí z pravidelných plechových tabulí nebo pásů.

V tomto případě musely být pásy plechu nejprve ručně vyřezány do potřebného tvaru, přičemž délka pásů dosahovala přes 10 m. Následovalo přesunutí k válcovací lince. Nebylo možné využít plný potenciál stroje, protože válcovací linka je uzpůsobena pro jednotnou šířku vstupního materiálu. Plech musel být zakládán do stroje ručně viz foto vlevo.

Současně muselo dojít k fixaci v přesně stanovené pozici, aby nedošlo ke stranovému vyhnutí v momentě nabrání plechu válcovacím mechanismem. Po částečném najetí materiálu do válcovacího mechanismu již linka drží plech v pozici a tvaruje plech do koncové podoby. Výsledný tvarově atypický výrobek, určený k expedici, je zobrazen na fotografii vpravo.



využit parozábranu jako provizorní hydroizolaci během realizace stavby.

Tepelná izolace byla kvůli požadavkům na nehořlavost hmoty a z důvodu montáže na kulovém povrchu navržena z desek z tužených minerálních vláken. Aby desky zajistily pochůznost při realizaci a hlavně dostatečně tuhý podklad pro pokládku a spolehlivé svaření hydroizolační fólie, byly navrženy desky určené do plochých střech.

NOSNÁ KONSTRUKCE PLÁŠTĚ

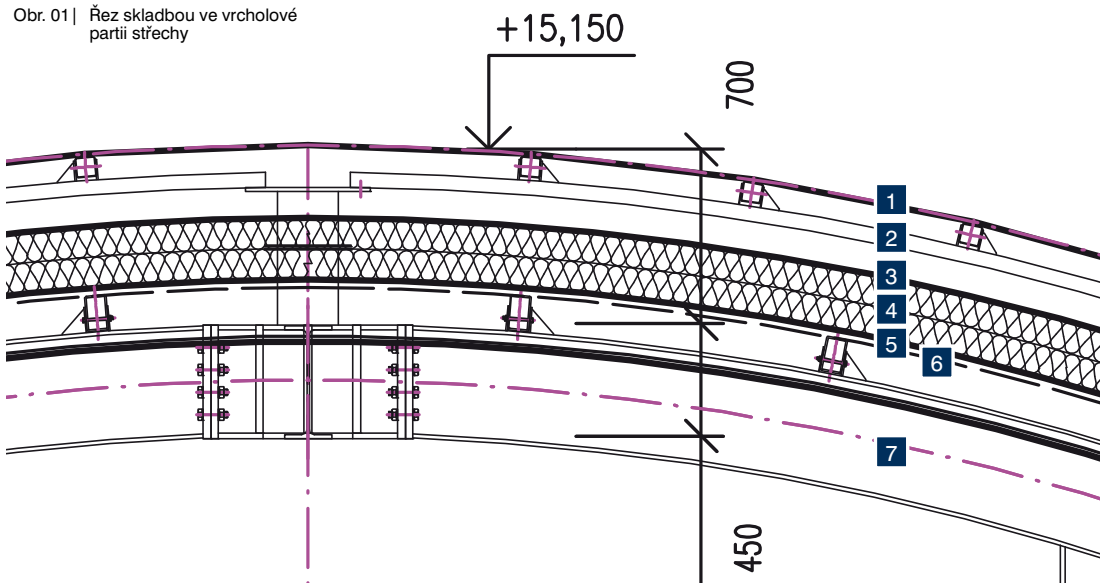
Již na začátku bylo jasné, že z technologických a statických důvodů bude nutné použít pro vytvoření nosné konstrukce

spodního pláště tenké a lehké, ale přesto dostatečně únosné materiály. Pro svojí dobrou opracovatelnost a pevnost se uvažovalo o použití dřevěného bednění. Jelikož byla aula zatříděna jako shromažďovací prostor, nebylo možné navrhnout hořlavou nosnou konstrukci, a proto bylo použito plošného dřevěného bednění z požárních důvodů zamítnuto. Další možností bylo použití cementovláknitých desek. U těch se však zásadní nevýhodou stala malá únosnost pro stabilizaci (mechanické kotvení) dalších vrstev pláště. Nakonec se vybrala varianta lehkého trapézového plechu s vlnou výšky 18 mm. Opláštění kulové plochy velkorozměrovými plošnými prvky (trapézový plech)

není možné. Pro dodavatele této vrstvy konstrukce bylo výzvou zajistit vhodné prvky, které by byly vyrobeny v potřebném tvaru (viz samostatný text na protější straně).

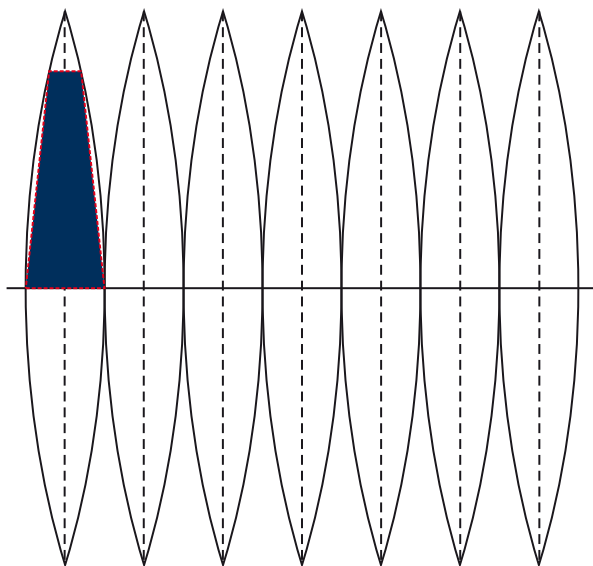
Jak je vidět, finální skladba opláštění dostala podobu jednoplášňové střechy s vnějším obkladem, viz /tab. 01/. Dále bylo nutné přistoupit individuálně k řešení detailů a postupu realizace. Detaily se navrhovaly tak, aby zajistily odpovídající hydroizolační bezpečnost jako celá skladba. Každý detail se posuzoval z pohledu tepelně technických parametrů. U každého bylo třeba zkontrolovat, zda bude spolehlivě realizovatelný.

Obr. 01 | Řez skladbou ve vrcholové partii střechy



Tabulka 01 | Skladby pláště

č.	Vrstva	Funkce
1	Keramický obklad	Pohledová vrstva
2	Ocelový rošt + vzduchová vrstva	Nosná konstrukce horního pláště ventilační
3	Povlaková hydroizolace z PVC-P fólie DEKPLAN 76, tl. 1,5 mm	Hydroizolační
4	Desky z tužených minerálních vláken, tl. 240 mm	Tepelněizolační
5	Samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu GLASTEK 30 STICKER	Parotěsnicí, provizorní hydroizolace
6	Lakovaný trapézový plech TR18	Nosná vrstva spodního pláště
7	Ocelová konstrukce stavby	Nosná



Obr. 02| Rozvinutý plášť koule a modře vetknutý lichoběžník, který lze z profilovaného plechu reálně vyrobit.

PRŮBĚH REALIZACE

Na rámové ocelové konstrukci byla provedena nosná konstrukce střešního pláště z lakovaných trapézových plechů DEKMETAL. /foto 02, 03, 04/ V plechu musely být vynechány otvory na provlečení ocelových vynášecích trnů umístěných v pravidelném rastru. Ohýbání plechů v daném poloměru nedělalo výraznější problémy. Plechy se postupně přistřelovaly přímo do paždíků nosné ocelové konstrukce.

Již na začátku jsme se zhotovitelem při vytváření postupu pokládky a optimalizaci tvaru plechů věděli, že lichoběžníkový tvar se od toho optimálního tvaru „listu“ mírně odlišuje, viz /obr. 02/. S tímto faktem jsme již od počátku počítali. Původní záměr překlenout mezeru vzniklou odchylkou lichoběžníkového tvaru plechů od ideálu plechovými přířezy precizní zhotovitel nahradil tím, že některé plechy na stavbě mírně upravoval. Dle jeho vyjádření se však nejednalo o složitou a časově náročnou úpravu, díky tomu, že plechy již byly připraveny z výroby do tvaru lichoběžníku.





05

Na nosnou konstrukci byla aplikována parotěsnicí vrstva z asfaltového pásu GLASTEK 30 STICKER, která během realizace převzala funkci provizorní hydroizolace stavby. Každý vstup parotěsnicí vrstvou musel být parotěsně a vzduchotěsně opraven /foto 05/.

Pro snížení rizika zatečení vody do tepelné izolace, vytvořil zhotovitel velmi zajímavý technologický provizorní detail. V horní třetině stavby vynechal cca 100 mm proužek v parotěsnicí vrstvě (toho času v provizorní hydroizolaci) tak, aby voda tekoucí nad tímto místem byla svedena na spodní vlnu trapézového plechu a nemohla natékat na tepelnou izolaci během realizace /foto 06/. Tato mezera byla před zakrytím zatěsněna.

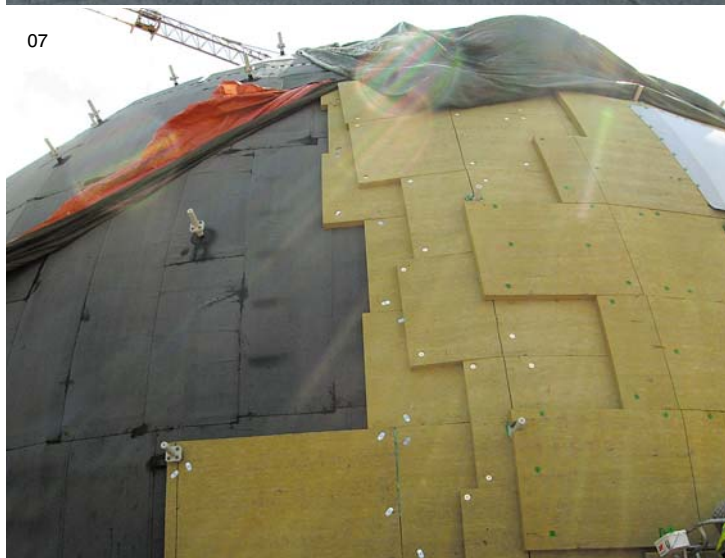


06

Tepelněizolační vrstva z desek z tužených minerálních vláken byla prováděna odspodu, kladena ve třech vrstvách tak, aby byla zachována ohebnost desek. Desky byly mechanicky kotveny do trapézového plechu /foto 07/.

Kladení všech vrstev značně komplikoval tvar stavby. Vše se muselo provádět z horolezeckých úvazů s kladením velkého důrazu na bezpečnost.

Tvar stavby také komplikoval dodávky materiálu na místo. Každá deska nebo role fólie musely být na místo dopravovány jeřábem /foto 08/.



07

Aby nedocházelo při dešti k zatékání do tepelné izolace, bylo každý den provedeno buď etapové zajištění proti vodě anebo byla současně s tepelnou izolací kladena hned i hydroizolační vrstva z PVC-P fólie DEKPLAN 76 /foto 09/.

Při realizaci hydroizolační vrstvy bylo nutné klást velký důraz na opravení vstupujících detailů. Každý vstup musel být, nehledě na ztížené podmínky při provádění, zajištěn s největší možnou spolehlivostí, protože případná netěsnost by v budoucnu znamenala nutnost demontáže vnějšího obkladu. Spojování jednotlivých pruhů fólie se



10



provádělo pomocí ručních svařovacích horkovzdušných přístrojů. Při opracování detailů zhotovitel myslel také na správnou orientaci prostupků s ohledem na lepší obtékání vody /foto 10/.

Na provedenou a zajištěnou střechu byla následně namontován vnější rošt pro pokládku keramického obkladu /foto 11/.

Obklad byl kotven na nosný rošt /foto 12/. Jednotlivé desky obkladu musely být upraveny do lichoběžníkového tvaru, tak aby byla zachována čistá linie spárořezu /foto 13/.

11



12



Poslední velkou otázkou bylo odvodnění stavby. Projektanti se rozhodli pro elegantní řešení žlabu v patě stavby. V řešení zpevněných ploch kolem stavby se předpokládá, že část dopadající vody bude odšťrkovat i mimo žlab do prostoru kolem stavby /foto 14/.

ZÁVĚR

Sledování příprav a následné realizace nám přineslo velké množství poznatků a rozšířilo zkušenosti s obdobnými tvary objektů. Je správné, že se projektanti a architekti nebojí přijít s myšlenkou neobvyklé stavby

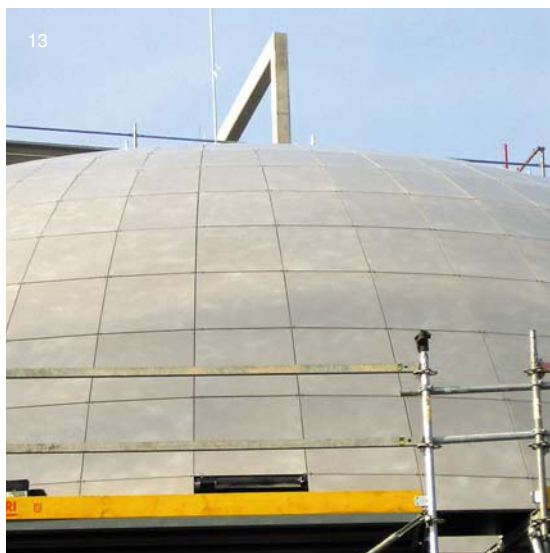
a zpestřit tak prostředí, ve kterém se pohybujeme. Přispívají tím i k hledání nových konstrukčních řešení a technologických postupů. Díky příkladné spolupráci zúčastněných subjektů se realizace opláštění kulové auly technicky zdařila a vznikla tak krásná stavba, která zasluží velký obdiv. Aula v poslení fázi výstavby viz /foto 15/.

<Antonín Žák>

- Architektonický návrh: architektonická kancelář HEXAPLAN INTERNATIONAL s.r.o.
- Tendrová dokumentace:

projekční kancelář KB projekt, s.r.o., Zlín.

- Dokumentace pro provedení stavby: projekční kancelář PROMED BRNO s.r.o.
- Generální zhotovitel: OHL ŽS, a.s.
- Realizace opláštění: MONTÁŽE S.K. s.r.o.
- Dodavatel materiálů opláštění: DEKTRADE a.s.
- Dodavatel fasádních plechů: DEKMETAL s.r.o.
- Technická podpora pro zabudování materiálů opláštění: ATELIER DEK



REVITALIZACE KOVOVÝCH OBVODOVÝCH PLÁŠŤŮ

O REVITALIZACI SYSTÉMU BOLETICKÝCH PANELŮ JSME VÁS INFORMOVALI V DEKTIME 02|2010 A DÁLE V SOUVISLOSTI S MOŽNÝM VÝSKYTEM AZBESTU V TOMTO TYPU OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ TAKÉ NA STR. 04 TOHOTO ČÍSLA DEKTIME. SPOLEČNOST DEKMETAL UPLATNILA SVŮJ FASÁDNÍ SYSTÉM NA NĚKOLIKA REKONSTRUKCÍCH OPLÁŠTĚNÍ BUDOV REALIZOVANÝCH PRÁVĚ SYSTÉMEM BOLETICKÝCH PANELŮ.



V tomto článku popíšeme dvě konkrétní rekonstrukce fasád z boletických panelů. Rekonstrukce byly ovlivněny přítomností azbestocementových desek v konstrukci obvodového pláště. První popsaná rekonstrukce vnějšího pláště z boletických panelů byla provedena kompletní výměnou, při druhé byl vnější plášť zachován.

REKONSTRUKCE S KOMPLETNÍM ODSTRANĚNÍM OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Základní škola Mendelova v Praze 4 byla zahrnuta do projektu obnovy škol a školek, jejichž sanace započala již v roce 2004. Důvodem sanace byla přítomnost azbestu v opláštění staveb z boletických panelů. V těchto případech se nepřístupilo pouze k sanaci

a zamezení možného šíření azbestu. Bylo rozhodnuto o kompletním odstranění stávajícího opláštění obsahujícího problematický azbest v interiérových obkladových azbestocementových deskách.

Rekonstrukce byla z důvodu přítomnosti azbestu podrobně zdokumentována v projektu a postup prací se na základě vyjádření hygienika řídil vyhláškou 89/2001 Sb. [1]. Pro odstranění opláštění byla použita technologie demontáže azbestu v podtlakovém kontrolovaném pásmu. V tomto případě je základem uvedeného procesu vytvoření odděleného pracoviště vybaveného nucenou podtlakovou ventilací, filtrací vzduchu a regulovaným vstupem a výstupem pro pracovníky a materiál.

Transport kontaminovaného a nekontaminovaného materiálu včetně bourací technologie byl možný jen přes materiálovou dekontaminační propust /foto 01, 02/.

Během průběhu prací se prováděla akreditovanou laboratoří měření a analýza koncentrace azbestových vláken v ovzduší. Protokoly z měření byly obsaženy v závěrečné zprávě, která rovněž obsahuje další doklady a stanoviska realizační firmy a je součástí dokumentace, která byla předložena při předání díla zhotovitelem investorovi a při kolaudaci díla.

Po demontáži obvodového pláště z boletických panelů byl zachován jen nosný železobetonový skelet budovy /foto 03, 04/.



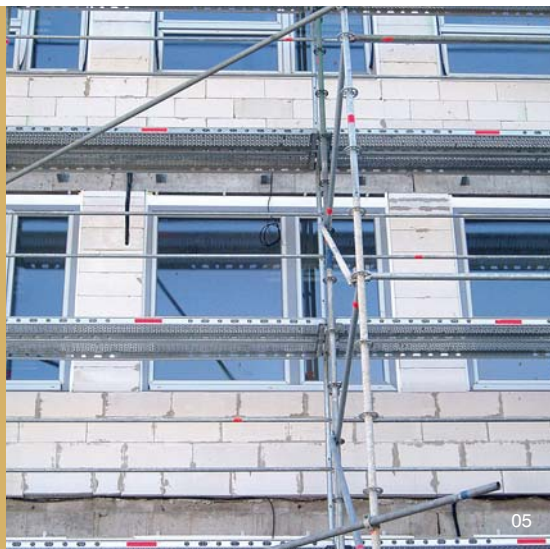
Vyzdění nových obvodových zdí bylo provedeno z plynosilikátových tvárníc, osazeny byly nové výplně otvorů /foto 05/. Tímto byla vytvořena nová konstrukce, která sloužila jako podklad pro vnější vrstvy obvodového pláště.

Pro opláštění byl zvolen plechový provětrávaný systém fasády DEKMETAL. Postup kompletace fasádního systému DEKMETAL byl následující:

- zpracování montážní dokumentace s řešením detailů návaznosti systému DEKMETAL na související konstrukce s rozmístěním nosných konzol a zpracování kladečského plánu pohledových prvků;

- provedení výtahových zkoušek vhodného kotevního materiálu do nosné konstrukce a návrh vhodného kotvení;
- montáž nosných L-konzol podkladního jednosměrného roštu a svislých, líniových J-profilů /foto 06/;
- instalace mechanicky kotvené tepelné izolace z čedičových vláken /foto 07/;
- montáž systémových lišt (rohy, kouty, okapnice atd.), napojení jednotlivých dílů na sebe, případně napojení na okolní konstrukce /foto 08/;
- montáž systémových lišt, určujících prostor pro konečný pohledový prvek;

- přesné zaměření na stavbě před konečnou výrobou pohledových kazet (pro rekonstrukci ZŠ Mendelova byly architektem zvoleny pohledové prvky DEKLAMELLA 01 a DEKCASSETTE LE);
- přesná výroba jednotlivých pohledových kazet;
- montáž pohledových kazet při kontrole osazení v souladu s kladečským plánem a kontrola vodorovného a svislého osazení /foto 09/;
- na stavbě ZŠ Mendelova byla dokončena plechová fasáda navíc doplněna o velkoplošné hodiny nad hlavním vstupem do budovy /foto 10/.





09



10



REKONSTRUKCE S PONECHÁNÍM STÁVAJÍCÍHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Hlavním požadavkem při rekonstrukci sídla společnosti PRODECO, a.s. v Teplicích bylo snížení energetické náročnosti budovy a vizuální obnova fasády. Podoba fasády z boletických panelů

před rekonstrukcí viz /foto 11/. V přípravné fázi byl proveden průzkum konstrukce opláštění. Vnitřní obklad byl tvořen azbestocementovými deskami /foto 12/. Investor stál před rozhodnutím, zda do této konstrukce zasahovat nebo ne. Nosná konstrukce i původní tepelná izolace byla ve vyhovujícím

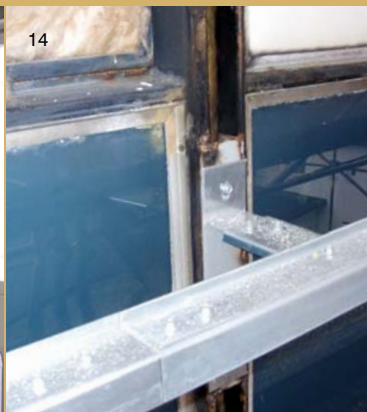
stavu. Dobrý stav konstrukce vedl k tomu, že byla vyvinuta co největší snaha konstrukci obvodového pláště zachovat, včetně zmíněných azbestocementových desek. Z preventivních důvodů bylo rozhodnuto zakrýt vnitřní azbestocementový obklad parotěsnicí vrstvou z fólie lehkého typu a tu, ze strany interiéru,



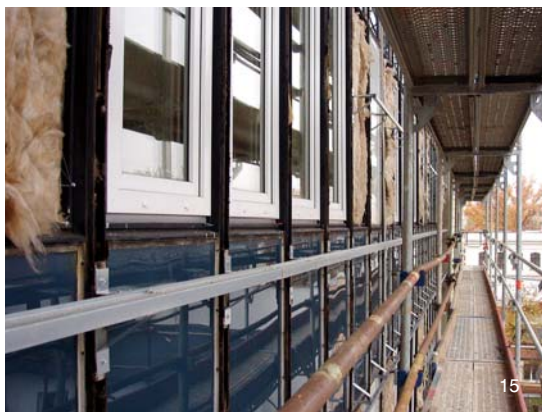
12



13



14



zakrýt novou pohledovou vrstvou ze SDK desek /foto 13/ tak, aby bylo zabezpečeno „zapečetění“ azbestocementové desky v konstrukci.

Byl vypracován energetický audit s návrhem dodatečného zateplení. Původní konstrukce boletických panelů totiž vykazuje vzhledem k dnešním požadavkům velmi slabé tepelnětechnické vlastnosti. Součinitel prostupu tepla v ploše boletického panelu se pohybuje obvykle v rozmezí $U = 0,8$ až $2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Fasádní systém DEKMETAL byl tedy na této stavbě montován na stávající opláštění, ve kterém byly vyměněny jen výplně otvorů.

Kompletace systému DEKMETAL proběhla následovně:

- svislé krycí lišty boletického systému byly demontovány;
- kvůli úzkému profilu stávajícího nosného rámu se lokálně přivařily mezi dva panely roznášecí ocelové plotny /foto 14/;
- na přivařené plotny se osadily nosné A-konzoly dvousměrného nosného roštu DEKMETAL;
- namontovaly se liniové vodorovné Z-profilů /foto 15/;
- instalovala se tepelná izolace ve formě tuhých desek z minerálních vláken /foto 16/. Vzhledem k nemožnosti kotvit tepelnou izolaci do podkladu, bylo uchycení tepelné izolace zajištěno křížovým drátkováním k nosnému roštu. Sledováno bylo řádné izolování všech detailů jako např. v místě napojení na rámy otvorových výplní;
- po instalování tepelné izolace

- byla osazena difúzně otevřená folie /foto 17/. Ta má cíleně chránit tepelný izolant před případně vnikající vodou nebo z kondenzovanou vlhkostí a prochlazením tepelné izolace větrem;
- vzhledem k použití dvousměrného roštu DEKMETAL se provedla na ochrannou fólii montáž svislých omega profilů. Omega profily zabezpečují jednak stejnou tloušťku vzduchové vrstvy a též vymezení podpor pro obkladové prvky, včetně určení svislých spár;
- proběhla montáž systémových lišt a prvků, včetně jejich vzájemné návaznosti /foto 18/;
- vyrobeny byly přesně zadané pohledové prvky. Architektem byl zvolen typ pohledové kazety DEKCASSETTE LE, v barevných kombinacích tmavě šedé RAL 9007 a modré barvy RAL 5002;



- proběhlo instalování pohledových prvků DEKCASSETTE LE na nosný rošt /foto 19, 20/.

ZÁVĚR

Připomenuli jsme si, že obvodové pláště z boletických panelů jsou v ČR stále rozšířené. Uvedené případy jejich rekonstrukcí, komplikované navíc přítomností azbestocementových desek ve skladbě panelu však ukazují, že i s těmito případy se lze vypořádat a rekonstruované stavby je možné dále využívat a zajistit jim i zajímavé architektonické ztvárnění. Fasádní systém DEKMETAL prokázal svou univerzálnost pro široké využití na stavbách občanské vybavenosti.

<Evžen Janeček>

- [1] vyhláška č. 89/2001 Sb. Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli



20



PODPORA SPOLEČNOSTI DEKMETAL

Variabilita systému DEKMETAL nabízí několik různých typů pohledových prvků a nosných roštů, které je možné mezi sebou různě kombinovat. Pohledové kazety se vyrábí vždy přesně na míru fasády a není potřeba je jakkoliv upravovat na stavbě.

TYPY POGLEDOVÝCH PRVKŮ:

DEKCASSETTE (kazety obdélníkového tvaru různých velikostí)
 DEKLAMELLA (lamely protáhlého obdélníkového tvaru)
 DEKPROFILE (vlnité a profilované velkoformátové plechy)
 DEKPROFILE for Architect (atypicky profilované velkoformátové plechy)

TYPY NOSNÝCH ROŠTŮ:

DKM2A (dvousměrný rošt pro horizontální kladení pohledových prvků)
 DKM1A (jednosměrný rošt pro horizontální kladení pohledových prvků)
 DKM1B (jednosměrný rošt pro vertikální kladení pohledových prvků)

Společnost DEKMETAL úzce spolupracuje s architekty a projektanty již od samého počátku projektu a je schopna nabídnout komplexní technickou podporu týkající se obvodového pláště. Na základě zkušeností je vypracována celá řada typových i atypických detailů, které jsou při projektování k dispozici. Samotná montážní dokumentace je pak zpracována technickým oddělením společnosti DEKMETAL a dle požadavků je konzultována s architektem nebo projektantem stavby. Technici DEKMETALU zajišťují zaměření staveb po celé České i Slovenské republice. Nedílnou součástí podpory DEKMETAL je pravidelné školení realizačních firem a technické konzultace v průběhu montáže.

Podrobné informace k fasádnímu systému DEKMETAL naleznete na www.dekmetal.cz

DEKTEN MULTI-PRO

Fólie lehkého typu určená pro vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbách šikmých střeš. Fólie DEKTEN MULTI-PRO je třívrstvá. Nosnou vrstvou tvoří netkaná textilie na bázi polyesteru. Na ni jsou nanášeny dvě funkční vrstvy difúzně propustného polymerního zátěru. Fólie je v podélném přesahu opatřena samolepicím pruhem pro snadné slepení přesahů fólie. Fólie má zvýšenou odolnost proti UV záření.

DEK **TEN**® MULTI-PRO

DEKTEN PRO

Fólie lehkého typu určená pro vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy ve skladbách šikmých střeš. Fólie DEKTEN PRO je třívrstvá. Funkční vrstva je tvořena difúzně propustným filmem na bázi polyesteru. Na horní a spodní straně je fólie opatřena ochrannými vrstvami z netkané polypropylenové textilie.

DEK **TEN**® PRO

Podrobné informace k fóliím DEKTEN jsou uvedeny v technických listech na www.dektrade.cz.

DOTAČNÍ ŠANCE PRO VEŘEJNÉ BUDOVY OBCÍ

Dne 29. 2. 2012 spustilo Ministerstvo životního prostředí prostřednictvím Státního fondu životního prostředí podávání žádostí o poskytnutí podpory pro XXXV. výzvu Operačního programu životního prostředí (OPŽP). V rámci výzvy má být rozděleno 2,5 mld. Kč na projekty zaměřené na udržitelné využívání zdrojů energie (prioritní osa 3). Budou podpořeny zejména projekty na zateplení stěn, střech a výměnu oken u veřejných budov, jako jsou školy, mateřské školky, obecní úřady apod. Tato výzva měla být spuštěna až do konce dubna roku 2012, nicméně dle předpokladů byla již po několika málo dnech ukončena z důvodu přijetí žádostí o podporu ve výši, která významně překročila alokovanou částku. Další výzva, která by byla zaměřena čistě na zateplování budov, se již neplánuje. Neznamená to ale konec nadějí na získání dotace u těch obcí, které doposud nestihly své veřejné budovy zateplit. Šance na získání dotace zde stále je. Dokonce bude možné získat i více peněz. Není zde ale prostor pro otálení. Na dlouho zřejmě poslední šance na dotaci na komplexní zateplení a vůbec celkové snížení energetické náročnosti obecních budov je již za dveřmi.

NOVÁ VÝZVA V PRIORITYNÍ OSE 2

Blíží se totiž dvě výzvy z prioritní osy 2 OPŽP. Jedna čistě pro Moravskoslezský kraj a druhá pro celou Českou republiku (bez Prahy). Výzva pro Moravskoslezský kraj již dokonce byla vyhlášena. Žádosti budou přijímány od 2. dubna do 31. května 2012. Výzva pro celou Českou republiku bude teprve následovat. Žádosti mají být přijímány od března do srpna 2012. Je pravděpodobné, že se ale přijímání žádostí o dotaci spustí o něco později, zřejmě v dubnu nebo květnu 2012. Příprava podkladů pro podání žádosti není ze dne na den, proto je vhodné začít s přípravou co nejdříve. Navíc čím dříve je žádost podána, tím větší je šance na úspěch projektu. Výhodou brzkého podání je, že případné připomínky Státního fondu životního prostředí k žádosti je pak možné do konce termínu výzvy ještě zapracovat a žádost znovu podat.

Globálním cílem prioritní osy 2 je zlepšení nebo udržení kvality ovzduší a omezení emisí základních znečišťujících látek do ovzduší. Tato prioritní osa má dvě základní oblasti podpory. První je oblast

2.1. *Zlepšení kvality ovzduší*, druhá 2.2. *Omezování emisí*. Oblast 2.2. *Omezování emisí* se týká především velkých spalovacích i nespalovacích zdrojů nebo škodlivin. Veřejných budov se tedy oblast 2.2. netýká. Oblast 2.1. *Zlepšení kvality ovzduší* pak zahrnuje tři podoblasti, které se liší původem zdroje znečištění a podoblast zaměřenou na systémy sledování a hodnocení imisní zátěže na území ČR:

- 2.1.1 *Snížení imisní zátěže ze zdrojů v objektech nenapojených na CZT,*
- 2.1.2 *Snížení příspěvku k imisní zátěži obyvatel omezením emisí z energetických systémů včetně CZT,*
- 2.1.3 *Snížení imisní zátěže omezením prašnosti z plošných zdrojů,*
- 2.1.4 *Doplnění a inovace systémů sledování a hodnocení imisní zátěže na území ČR.*

Pro veřejné budovy obcí je nejlépe uplatnitelná podoblast 2.1.1. V této podoblasti je totiž možné získat finanční podporu na pořízení nízkoemisního spalovacího zdroje o jmenovitém tepelném výkonu do 5 MW, který splňuje hodnoty nejlepší emisní třídy a také na současné zlepšení energetických vlastností obálky budov. Zlepšení energetických vlastností obálky budov neznamená nic jiného, než zateplení obvodových stěn, střech, stropů nebo výměnu oken, tedy stejná opatření, na které bylo možné získat dotaci v rámci prioritní osy 3. Je zřejmé, že oproti prioritní ose 3 na finanční podporu na zateplení nedosáhnou všechny veřejné budovy obcí. Podmínka současné výměny zdroje tepla samozřejmě vyloučí z možné podpory veřejné budovy, které již v současné době mají instalován nízkoemisní spalovací zdroj, tedy např. plynový kotel nebo kotel na biomasu. Ne každá obec je však plynofikována a ne každá veřejná budova má instalován nízkoemisní zdroj. Veřejných budov, kde se doposud topí uhlím, je spousta. A zejména pro tyto budovy bude dotace určena. U těchto budov je možná instalace nové plynové kotelny, ale také

instalace nového nízkoemisního kotle na uhlí s požadovanou účinností. Uhlí jako energetický zdroj tedy může být zachován a přitom nárok na dotaci nezaniká. Obec může na rekonstrukci své budovy dostat až 90 % celkových způsobilých veřejných výdajů. Způsobilé jsou ty náklady, které mohou být finančně podpořeny programem OPŽP. Nezpůsobilé náklady jsou naopak ty, které být finančně podpořeny nemohou. Způsobilé a nezpůsobilé náklady jsou popsány v Implementačním dokumentu OPŽP.

Mezi způsobilé výdaje v prioritní ose 2 patří vedle nákladů na pořízení nového kotle a komplexní zateplení budovy a výměnu oken i další náklady. Podporu je možné získat např. i na instalaci termostatických ventilů a termoregulačních hlavice nebo i na další náklady rekonstrukce otopné soustavy. Toto prioritní osa 3 nepodporovala. Získaná finanční podpora v prioritní ose 2 tedy může být dokonce vyšší než v ose 3.

CO JE POTŘEBA PRO ÚSPĚŠNÉ PODÁNÍ ŽÁDOSTI V PRIORITNÍ OSE 2

Aby byla žádost na konkrétní objekt úspěšná, musí splňovat formální náležitosti, kritéria přijatelnosti projektu a také výběrová kritéria projektu.

Pod formálními náležitostmi si můžeme představit např. to, že je žádost podána v předepsané formě, že je tištěna a podepsána statutárním zástupcem žadatele, že jsou v žádosti vyplněny všechny předepsané a požadované údaje nebo že jsou doloženy všechny povinné přílohy.

Kritéria přijatelnosti spočívají ve splnění základních podmínek programu, ve splnění finančních a legislativních předpokladů nebo např. principů Evropské unie. Je nutné, aby byl projekt realizován na území České republiky, žadatel splňoval definici pro konečného příjemce podpory nebo např. nebyl již na daný projekt přidělen finanční příspěvek z ostatních operačních programů.

Pod výběrovými kritérii projektu si můžeme představit splnění konkrétních technických a ekologických požadavků. Pro podoblast podpory 2.1.1. *Snížení imisní zátěže ze zdrojů v objektech nenapojených na CZT* jsou předepsány:

- požadavky na nový kotel,
- požadavky na energetické vlastnosti obálky budovy.

POŽADAVKY NA NOVÝ KOTEL

Požadavky na nový kotel jsou stanoveny metodickým pokynem Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší k definici nízkoemisního spalovacího zdroje. Pokud budeme stávající topný zdroj nahrazovat novým plynovým, pak je nutné, aby měl při výkonu do 300 kW minimální garantovanou účinnost 93 %. Také jsou předepsány hodnoty nejvyšších přípustných koncentrací znečišťujících látek ve spalínách. U plynových paliv se sledují koncentrace CO a NOx. Pokud budeme stávající zdroj nahrazovat zdrojem na tuhá paliva (např. uhlí), pak musí mít tento zdroj minimální garantovanou účinnost 82 % při výkonu kotle do 50 kW a 85 % při výkonu v rozmezí od 50 kW do 300 kW. U tuhých paliv se pak sledují nejvyšší přípustné koncentrace CO, TOC (celkový organický uhlík) a TZL (tuhé znečišťující látky). Pro úplnost je potřeba také uvést, že je možné původní zdroj nahradit kotlem na kapalná paliva. Nízkoemisním kotlem je v tomto případě kotel o účinnosti 90 % při výkonu do 300 kW. U zdrojů s kapalným palivem se sledují stejné znečišťující látky jako u zdrojů plynových. Lokální zdroj s ručním přikládáním paliva je nutné instalovat vždy s akumulací nádrží o objemu alespoň 55 litrů na instalovaný kilowatt tepelného výkonu zdroje.

POŽADAVKY NA ENERGETICKÉ VLASTNOSTI OBÁLKY BUDOVY

Při zlepšování tepelnotechnických parametrů obalových konstrukcí budovy je podmínkou, aby hodnoty součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora, po realizaci splňovaly minimálně



Expertní a znalecká kancelář
Doc. Ing. Zdeněk KUTNAR, CSc.
IZOLACE & KONSTRUKCE STAVEB

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

KONSTRUKCE
ploché střechy a terasy, střešní
zahrady, šikmé střechy a obytná
podkroví, obvodové pláště,
spodní stavba, základy, sanace
vlhkého zdiva, dodatečné tepelné
izolace, vlhké, mokré a horké
provozy, chladírny a mrazírny,
bazény, jímký, 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

KONTAKTY:

KUTNAR
IZOLACE & KONSTRUKCE STAVEB
expertní a znalecká kancelář

- ČVUT Praha, fakulta architektury,
Thákurova 9, 160 00 Praha 6,
- Stálá služba:
Tiskařská 10, Praha 10,
tel.: 233 333 134
e-mail: kutnar@kutnar.cz
mobil: 603 884 984

doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_n uvedenou v odst. 5.2 Součinitel prostupu tepla normy ČSN 73 0540-2:2011 [1] Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky a současně budova musí splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla.

Aby byla splněna doporučená hodnota součinitele prostupu tepla u střechy, je nutno pro běžné veřejné budovy navrhnout skladbu, která má maximální hodnotu součinitele prostupu tepla $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$. To může odpovídat přibližně 200 mm tepelné izolace z EPS nebo minerálních vláken, které je nutno přidat na stávající konstrukci střechy.

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla pro těžké obvodové stěny je dle normy [1] $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Abychom splnili tuto hodnotu, musíme zateplit obvodové stěny přibližně 140 mm tepelné izolace.

U oken je požadavek splněn, pokud mají nová okna hodnotu součinitele prostupu tepla včetně rámu nejvýše $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tuto hodnotu nelze zaměňovat se součinitelem prostupu tepla zasklením, která bývá obvykle nižší, než je hodnota pro celé okno.

Uvedené požadavky na jednotlivé konstrukce obálky budovy není obvykle těžké splnit. Problém může nastat se splněním požadavku na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla. Požadavek je stanoven také v normě [1], která byla v r. 2011 revidována. Revize přinesla změněnu metodiky stanovování této hodnoty. Podle nové verze normy se používá tzv. referenční budova. Tato změna metodiky znamená v důsledku velmi obtížné splnění požadavku, pokud nezateplujeme při rekonstrukci všechny konstrukce teplosměnné obálky budovy. Konstrukcí teplosměnné obálky budovy je kromě obvodových stěn, střechy a oken také podlaha na zemině nebo stropní konstrukce nad nevytápěným suterénem. V případech, že je v objektu suterén, je často nezbytné zateplit přiléhající stropní konstrukci. Toto zateplení

se realizuje na spodní stranu konstrukce. Pokud v objektu suterén není, pak samozřejmě není možné zateplení zespodu konstrukce provést. Zateplení podlahy na zemině shora zase naráží na mnohá úskalí jako je velký zásah do interiéru budovy, snížení světlé výšky místností, poměrně vysoká ekonomická náročnost atd. Obvykle se naštěstí podaří požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla splnit i při nezatepování podlahy. V tomto případě je ale často nutné navyšovat tloušťku tepelné izolace u ostatních konstrukcí, a to zejména u budov menších a tvarově nekompaktních. Se splněním požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla můžeme mít také problém u budov s historicky cennou fasádou, kterou není možné zatepovat. Pak se nabízí zvažovat vnitřní zateplení. To může být prakticky neproveditelné např. u objektů s dřevěnými trámovými stropy.

POTŘEBNÉ DOKUMENTY

Aby byla žádost v podoblasti 2.1.1 na konkrétní objekt úspěšná, je potřeba samozřejmě odevzdat příslušné administrativní dokumenty, formuláře, výpisy apod. K tomu je potřeba také doložit:

- energetické dokumenty: energetický audit (EA), průkaz energetické náročnosti budovy (PENB) a energetický štítek obálky budovy (EŠOB);
- projektovou dokumentaci;
- položkový rozpočet.

Energetický audit musí být zpracován dle vyhlášky 213/2001 Sb. [2], Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhlášky 148/2007 Sb. [3] a Energetický štítek obálky budovy dle normy [1]. Základem pro energetický audit je průzkum objektu. V energetickém auditu se nejprve popisuje a zhodnocuje současný stav objektu. Provádí se výpočtový model, který se kalibruje na skutečnou energetickou spotřebu. Tím docílíme toho, že teoretické výpočty se přibližně rovnají skutečnosti. Příklad porovnání výsledků energetického auditu a skutečnosti je popsán

v samostatném článku v závěru tohoto článku. Poté se energetickým auditem navrhuje opatření pro snížení energetické náročnosti. Vyčísľují se energetické úspory, které tato opatření vyvolají a náklady na jejich realizaci. Varianty opatření se pak posuzují z hlediska různých kritérií – energetických, dotačních, legislativních, ekonomických, ekologických, provozních apod. Výsledkem energetického auditu je doporučená varianta k realizaci, která splňuje veškeré legislativní požadavky i požadavky dotačního programu.

Doporučená varianta energeticky úsporných opatření dle energetického auditu se poté projektuje. Projektová dokumentace se zpracovává v souladu s vyhláškou 503/2006 Sb. [4]. Projektují se opatření stavební i technologická (kotel). Součástí projektové dokumentace je položkový rozpočet, kde jsou náklady rozděleny na způsobilé a nezpůsobilé.

PŘÍKLADY ZPŮSOBILÝCH A NEZPŮSOBILÝCH NÁKLADŮ

Za způsobilé výdaje v rámci prioritní osy 2 jsou považovány zejména náklady na nový nízkoemisní zdroj a jeho instalaci a náklady na realizaci energeticky úsporných opatření na obálce budovy. Mimo to je možné mezi způsobilé náklady zahrnout náklady na projektovou přípravu, včetně výdajů na zpracování žádosti, finanční analýzy nebo energetického auditu. Podpořeny mohou být také výdaje na instalaci obnovitelného zdroje energie, pokud jeho jmenovitý výkon nepřesáhne 50 % celkového jmenovitého instalovaného výkonu zdroje, kterého se týká podpora nebo také náklady na rekonstrukci otopné soustavy, která souvisí s rekonstrukcí (náhradou) zdroje vytápění apod.

V souvislosti s nezpůsobilými náklady je dobré zmínit limity na cenu zateplení konstrukcí obálky budovy a výměnu oken. Nezpůsobilými výdaji v rámci prioritní osy 2 jsou náklady na úsporná opatření u střech,

přesahující celkové měrné náklady 2 000 Kč/m² (bez DPH), náklady na úsporná opatření u obvodových stěn budov, přesahující celkové měrné náklady 2 500 Kč/m² (bez DPH) a náklady na úsporná opatření u výplní otvorů budov (okna, dveře), přesahující celkové měrné náklady 6 000 Kč/m² (bez DPH).

Od způsobilých nákladů se odečte to, co úsporná opatření ušetří za pět let. Tím se systémově zamezuje

nepodporování úsporných opatření, která jsou ekonomicky výhodná sama o sobě.

ZÁVĚR

Prioritní osa 2 OPŽP je velkou a také zřejmě na dlouho poslední příležitostí pro obce, jak zrekonstruovat své veřejné budovy s finanční podporou až 90% vynaložených nákladů.

<Tomáš Kupsa>

- [1] ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
- [2] vyhláška č. 213/2001 Sb. kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
- [3] vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
- [4] vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření

PŘÍKLAD POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ ENERGETICKÉHO AUDITU SE SKUTEČNOSTÍ ZŠ a MŠ v Libavském Údolí



V Ateliéru DEK se snažíme u vybraných staveb ověřovat výsledky našich vyprojektovaných řešení v praxi. Získáváme tím velmi důležitou zpětnou vazbu, kterou pak můžeme promítnout do naší další činnosti. Podobnému zkoumání podrobujeme také naše dříve zpracované energetické audity. V tomto okně je uveden příklad porovnání teoretických výsledků v energetickém auditu na objekt ZŠ a MŠ v Libavském Údolí

s reálnou spotřebou objektu po provedení, v energetickém auditu navržených, opatření.

Energetický audit byl zpracován v říjnu roku 2007. Rekonstrukce proběhla dle opatření navrhovaných v energetickém auditu a následném projektu. Souhrnně se jednalo o zateplení obvodového pláště včetně soklu, výměnu oken a vstupních dveří, zateplení stropu pod půdou a zateplení stropu

suterénu. Kolaudace rekonstrukce proběhla v říjnu roku 2008.

Již za rok 2009 tedy bylo možné od uživatele objektu získat spotřeby energií, které odpovídají stavu objektu po rekonstrukci. Objednatel byl poskytnuty informace o celkové spotřebě zemního plynu pro vytápění a přípravu teplé vody. Z této celkové spotřeby plynu bylo pro naše záměry potřeba oddělit samotnou spotřebu energie na vytápění.

Z měsíců mimo otopnou sezónu byla stanovena průměrná spotřeba vody a dopočítána celková roční spotřeba energie na ohřev teplé vody. Tuto spotřebu jsme od té celkové odečetli a získali jsme čisté spotřebu energie na vytápění.

Energetický audit předpokládal výslednou spotřebu energie na vytápění po provedení navržených opatření 245,8 GJ.

Před přímým porovnáním je potřeba výsledné hodnoty korigovat podle počtu denostupňů. Denostupně

jsou hodnoty, které zohledňují délku otopné sezóny a průměrnou teplotu venkovního vzduchu. Každá zima je jiná, proto má i každý konkrétní rok jiný počet denostupňů. V energetickém auditu byly uvažovány reálné denostupně z roku 2006. Ty se od reálných denostupňů z roku 2009 liší cca o 5%. Reálná spotřeba z roku 2009 tedy byla pro účely porovnání přepočítána na rok 2006.

Po zohlednění denostupňů bylo již možné provést přímé porovnání teoretických výsledků energetického

auditu s reálnou spotřebou. Rozdíl mezi předpokládanými hodnotami v energetickém auditu a reálnou spotřebou energie na vytápění byl v tomto případě cca 1 %. Je možné tedy konstatovat v podstatě absolutní shodu. Úspory očekávané energetickým auditem se bezesbýtku naplnily. Za dobrý výsledek, při kterém je možné konstatovat soulad, lze považovat odchylku až do 20 %. Energetický audit totiž např. nemůže s dostatečnou přesností zahrnout skutečné chování uživatelů budovy. Podrobnosti porovnání jsou uvedeny v tabulkách /01 až 04/.

Tabulka 01 | Spotřeba energie za rok 2009 (po rekonstrukci)

Spotřeba energie celkem	316,12 GJ
Z toho spotřeba energie na přípravu teplé vody	59,93 GJ
Z toho spotřeba energie na vytápění	256,19 GJ

Tabulka 02 | Přehled denostupňů

Porovnání denostupňů	Počet otopných dní	Průměrná teplota během otopných dní	Denostupně	Odchylka
Rok 2006 (před zateplením)	238	3,7	3 879,4	100,00%
Rok 2009 (po zateplení)	247	5,1	3 680,3	105,41%

Tabulka 03 | Porovnání teoretických výsledků energetického auditu s reálnou spotřebou

	Vyhodnocení potřeby tepla	Potřeba tepla naměřená za konkrétní rok	Denostupně roku 2006	Denostupně roku 2009	Odlišnost denostupňů v roce 2006	Potřeba tepla přepočtená na denostupně roku 2006	Úspora tepla	Procentuální úspora tepla
Reálné fakturační spotřeby	Spotřeba za rok 2006 (původní stav objektu před zpracováním energetického auditu)	434,9 GJ	3 879,4	-	100%	435 GJ	191,9 GJ	44,1%
	Spotřeba za rok 2009 (stav po realizaci všech navržených opatření)	256,2 GJ	-	3 680,3	105%	243 GJ		
Výpočtové potřeby v energ. auditu	Spotřeba za rok 2006 (původní stav objektu před zpracováním energetického auditu)	434,9 GJ	3 879,4	-	100%	435 GJ	189,1 GJ	43,5%
	Výpočtová potřeba tepla pro stav objektu po realizaci energeticky úsporných opatření	245,8 GJ	3 879,4	-	100%	246 GJ		
Rozdíl mezi reálnými fakturačními a výpočtovými hodnotami z energetického auditu							-1,1%	-

Tabulka 04 | Vyhodnocení dotace OPŽP

	Částka v Kč vč. DPH
Předpokládaná cena opatření dle energetického auditu	2 465 100,-
Předpokládaná cena opatření dle projektu (uznatelné náklady)	2 648 264,-
Předpokládaná úspora nákladů na vytápění za 5 let	595 500,-
Celkové uznatelné náklady	2 052 764
Reálné náklady stavby	2 685 061,-
Celková dotace z OPŽP	1 847 488,-
Výše dotace z celkových reálných nákladů	68%

DOTACE PRO OBCE A PODNIKATELE

NOVÁ SLUŽBA ATELIER DEK

AKTUÁLNĚ

Dle informací z Ministerstva životního prostředí bude v nejbližší době otevřen příjem žádostí do prioritní osy 2 „Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí“. Tato dotační podoblast podporuje mimo jiné projekty, které jsou zaměřeny na **výměnu zdroje tepla na vytápění (snižování emisí) a současné komplexní zateplení objektu**. Tento dotační program umožňuje využití dotací jak pro neziskové organizace (obce apod.), tak pro podnikatele.

Společnost DEKPROJEKT rozšířila své služby o poradenství a administraci dotací pro obce a podnikatele. Díky zkušenostem našich odborníků dokážeme optimalizovat dotace z různých dotačních programů.

V případě zájmu kontaktujte techniky Ateliéru DEK na pobočkách DEKTRADE.

BENEŠOV
BEROUN
BRNO
ČESKÁ LÍPA
ČESKÉ BUĎEJOVICE
DĚČÍN
HODONÍN
HRADEC KRÁLOVÉ
CHOMUTOV
JIHLAVA
KARLOVY VARY
KARVINÁ
KLADNO
KOLÍN
LIBEREC

733 168 156
733 168 156
733 168 010
737 281 248
739 388 183
739 488 149
739 488 139
737 281 219
739 388 056
737 281 283
739 388 056
603 884 970
603 884 970
737 281 248

MOST
NOVÝ JIČÍN
OLOMOUC
OPAVA
OSTRAVA
PARDUBICE
PELHŘIMOV
PLZEŇ
PRAHA KUNRATICE
PRAHA MALEŠICE
PRAHA ZLIČÍN
PRACHATICE
PROSTĚJOV
PŘEROV
PŘÍBRAM

739 388 056
739 488 142
737 281 218
739 488 155
739 588 400
731 421 902
737 281 283
737 281 241
731 544 923
739 488 174
737 281 295
737 281 250
739 488 085
739 488 085
733 168 161

SOKOLOV
STARÉ MĚSTO U H
STRAKONICE
ŠVITAVY
ŠUMPERK
TÁBOR
TRUTNOV
TŘEBÍČ
TŘINEC
ÚSTÍ NAD LABEM
VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ
ZLÍN
ZNOJMO

737 281 241
733 168 011
737 281 250
731 421 952
737 281 218
739 388 183
737 281 219
737 281 283
739 588 400
739 488 149
739 488 142
733 168 011
733 168 010

ATELIER DEK
technická podpora

Tiskařská 10/257
108 00 Praha 10
tel.: 234 054 284
fax: 234 054 291
www.atelier-dek.cz

ATELIER DEK

POLYKARBONÁTOVÉ DESKY DEKTRADE

NOVINKY 2012 MULTICLEAR

- 16mm/7 stěn | $U = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- 20mm/7 stěn | $U = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

 **DEKTRADE**[®]

www.dektrade.cz