

A close-up, vertical stack of light-colored wood planks, showing the grain and texture. The planks are stacked horizontally, with some showing the end grain. The background is blurred, focusing attention on the wood.

DEK

TIME

01 | 2007

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

DEKWOOD

DŘEVO A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE

STŘEŠNÍ ZAHRADA KONIRNY ZÁMKU

V LIPNÍKU NAD BEČVOU

SPODNÍ STAVBA A STŘECHA

EKOLOGIČKÉHO CENTRA SLUNAKOV

PROJEKT A REALIZACE

VÝVOJ A ZÁVAZNOST TEPELNĚ-TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ

DEKPRIMER

ASFALTOVÁ PENETRAČNÍ EMULSE

Za studena zpracovatelná, určená na beton, kov, zdivo, omítku a jiné podklady. Zvyšuje přilnavost asfaltových pásů k podkladu. Používá se při provádění hydroizolace spodních staveb i střeš.

- netoxická
- požárně bezpečná
- pachově neutrální
- šetrná k životnímu prostředí
- bez rozpouštědel
- zpracovatelná bez zvláštních ochranných opatření
- rychle se nanáší
- rychleschnoucí



NÁZEV: DEKTIME
časopis společnosti DEK
pro projektanty a architektky

MÍSTO VYDÁNÍ: Praha

ČÍSLO: 01/2007

DATUM VYDÁNÍ: 1. 3. 2007

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. Petr Bohuslávka
tel.: 234 054 285
fax: 234 054 291
e-mail: petr.bohuslavka@dek-cz.com

ODBORNÁ KOREKTURA:
Ing. Luboš Káně

GRAFICKÁ ÚPRAVA:
Eva Nečasová
Ing. arch. Viktor Černý

SAZBA:
Eva Nečasová
Ing. Milan Hanuška

FOTOGRAFIE:
Ing. arch. Viktor Černý
Eva Nečasová
archiv redakce

www.dek.cz

Názvy a loga DEK, DEKTRADE,
DEKTIME, DEKTILE, MAXIDEK,
DEKSLATE, WINDEK, UNIDEK,
DEK THERM, FILTEK, DEKTEN,
DEKFOL, DEKDREN, POLYDEK,
DEKSTONE, DEKMETAL, DEKWOOD,
DEKPERIMETER, ELASTEK,
GLASTEK, GULLYDEK, DEKPRIMER
jsou registrované ochranné známky
společnosti DEKTRADE a.s.

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.

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

VÁŽENÍ ČTENÁŘI



Na začátku roku 2007 byla založena nová akciová společnost DEK, zabývající se prostřednictvím svých dceřiných společností obchodem, výrobou a poskytováním služeb. Společnost DEK je také novým vydavatelem časopisu DEKTIME.

Jednou z výrobních divizí DEK a.s. je DEKWOOD s.r.o., zabývající se zpracováním dřeva a výrobou krovových konstrukcí. V článku Josefa Strouhala, DiS., který působí jako specialista v divizi DEKWOOD, porovnáme běžně užívané skladby střech z hlediska způsobu, účinnosti a trvanlivosti ochrany

dřeva a představujeme možnosti výrobního závodu DEKWOOD s.r.o.

Hlavní téma DEKWOOD, které se odrazilo i ve stylizaci obálky čísla, jsme pestrým způsobem doplnili články s pohledem do historie, reportážemi z realizací neobvyklých izolačních konstrukcí a rozborem závaznosti předpisů pro tepelnou ochranu budov.

Petr Bohuslávka
šéfredaktor

OBSAH

- 04** DŘEVO A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE DEKWOOD
- 14** STŘEŠNÍ ZAHRADA KONÍRNY ZÁMKU V LIPNÍKU NAD BEČVOU
- 22** EKOLOGICKÉ CENTRUM SLUŇÁKOV
- 34** VÝVOJ A ZÁVAZNOST TEPELNĚ-TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ



DEKPARTNER

Program nadstandardní technické podpory pro projektanty a architektky

NOVINKA!

PRO ROK 2007 PŘIPRAVUJEME TAKÉ SPECIÁLNÍ ČÍSLA ČASOPISU DEKTIME, URČENÁ VÝHRADNĚ ÚČASTNÍKŮM PROGRAMU DEKPARTNER.

Pokud si přejete trvale odebírat veškerá čísla časopisu DEKTIME a zabýváte se projektováním nebo inženýrskou činností, registrujte se na www.dekpartner.cz do programu DEKPARTNER. Pokud se zabýváte realizací staveb, příp. pracujete v jiném oboru, kontaktujte redakci.

www.dekpartner.cz
Kompletní pravidla programu a nabídka služeb
Registrace projektantů, architektů a studentů do programu DEKPARTNER

DŘEVO A DREVĚNÉ KONSTRUKCE DEKWOOD

PRO UCELENÍ DODÁVEK ZEJMÉNA ŠIKMÝCH STŘECH A DŘEVOSTAVEB SPOLEČNOST DEKTRADE OTEVŘELA VÝROBNÍ DIVIZI DEKWOOD S.R.O. A ZAŘADILA DO SVÉHO SORTIMENTU DŘEVO POD STEJNÝM OBCHODNÍM NÁZVEM. TÍMTO KROKEM SPOLEČNOST DEKTRADE NABÍZÍ MOŽNOST ZÍSKAT MATERIÁL PRO CELOU STAVBU OD JEDNOHO DODAVATELE. VÝROBA ŘEZIVA PROBÍHÁ VE VLASTNÍM DŘEVOZPRACUJÍCÍM ZÁVODĚ, POSTAVENÉM V ROCE 1994. JEHO DENNÍ KAPACITA JE CCA 60 m³ ŘEZIVA.

Tabulka 01 – těžba dřeva

| Těžba dřeva | T.j. | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-----------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jehličnatá | miliony m ³ | 12,85 | 12,68 | 13,01 | 13,66 | 13,92 | 13,88 |
| Listnatá | | 1,59 | 1,69 | 1,53 | 1,48 | 1,68 | 1,63 |
| Celkem | | 14,44 | 14,37 | 14,54 | 15,14 | 15,60 | 15,51 |
| Celkem na 1 obyvatele | m ³ | 1,41 | 1,41 | 1,43 | 1,48 | 1,53 | 1,52 |
| Na 1 ha lesní půdy | | 5,48 | 5,45 | 5,50 | 5,73 | 5,90 | 5,86 |

Údaje jsou uváděny v m³ hroubí bez kůry.
Pramen: ČSÚ

Tabulka 02 – celkové zásoby dřeva v lesích v mil. m³

| | | | | | | |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rok | 1930 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 |
| Hroubí b.k. | 307 | 322 | 348 | 445 | 536 | 564 |
| Rok | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Hroubí b.k. | 630,5 | 638,2 | 641,0 | 650,0 | 657,6 | 663,2 |

Pramen: ÚHÚL

VÝZNAM DŘEVA – LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Dřevo ze všech běžně využívaných materiálů nejméně zatěžuje životní prostředí. Je plně biologicky recyklovatelné. Využití dřeva jako suroviny je ekologické a dlouhodobě udržitelné. Lesní hospodářství v České republice je na vysoké úrovni, srovnatelné s vyspělými státy. V České republice se ročně vyteží kolem 15 mil. m³ dřeva (viz graf /01/). Česká republika se tak v produkci vztážené na plochu státu řadí mezi největší zpracovatele dřeva. I přesto jsou roční přírůstky dřevní hmoty větší než spotřeba a zásoby dřeva v lesích rostou. Od roku 1930 se zásoba dřeva více než zdvojnásobila (viz graf /02/). Ročně se v současné době vyrobí kolem 4 mil. m³ jehličnatého a listnatého řeziva.

DŘEVO – BIOLOGICKÝ ODBOURATELNÝ MATERIÁL

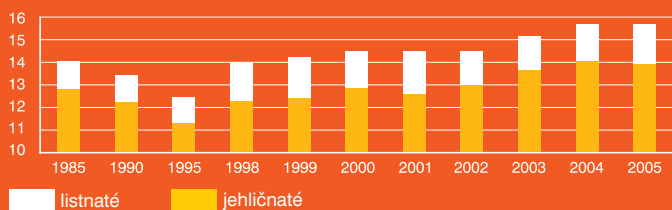
Dřevo je jako přírodní materiál napadnutelné škůdci, kteří v přírodě plní důležitou úlohu při rozkladu dřeva. V přírodě je tento jev žádoucí, u staveb je však tato vlastnost dřeva nevýhodná. Jak ale dokládá množství funkčních starých dřevěných staveb, lze stavět velmi trvanlivé dřevěné stavby. Znamená to, že tam, kde je biologické odbourání dřeva nežádoucí, se lze účinně bránit.

V našich podmínkách můžeme očekávat napadení dřeva hmyzem, houbami a plísněmi. Existuje velké množství dřevokazných škůdců a i jejich způsob napadení se liší. Podrobnosti lze nalézt např. v článku prof. Ing. Richarda Wasserbauera, DrSc. (DEKTIME 07/2006).

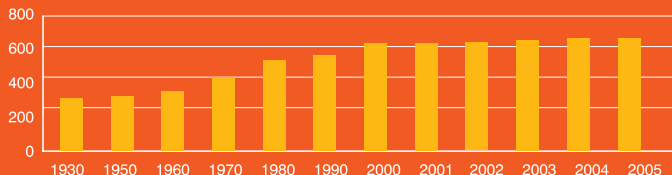
- Při napadení dřeva hmyzem dochází k úbytku dřevní hmoty a ke ztrátě pevnosti dřeva. Dřevo je larvami stráveno.
- Při napadení dřeva houbami dochází k rozkladu dřevní hmoty a ke ztrátě pevnosti dřeva. Výjimku tvoří dřevozbarvující houby, které způsobují estetické vady, např. modráni, ale nezpůsobují ztrátu pevnosti.

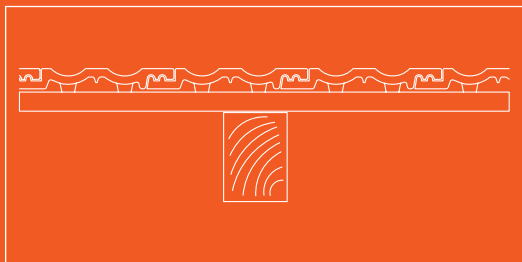


Graf 01 – těžba dřeva [mil. m³]

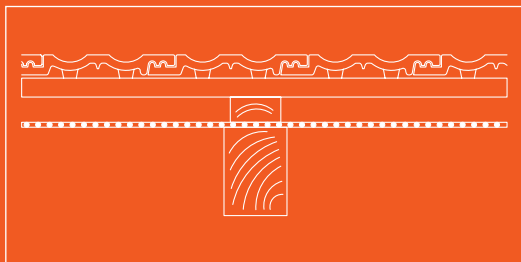


Graf 02 – celkové zásoby dřeva v lesích [mil. m³]





Skladba 1 – jednoplášťová šikmá nezateplená střecha bez pojistné hydroizolace



Skladba 2 – dvouplášťová šikmá nezateplená střecha s pojistnou hydroizolací

- Při napadení dřeva plísněmi nedochází ke ztrátě pevnosti, jsou zde však zdravotní rizika. Často bývají nástupním můstkem pro napadení dřeva hmyzem a houbami.

Dřevokazní škůdci potřebují pro svůj vývoj určité podmínky. Nejrizikovějším faktorem je vlhkost dřeva.

- U hmyzu je uváděna min. vlhkost pro napadení 10%, optimální vlhkost pro vývoj je 20%.
- U hub je uváděna min. vlhkost pro napadení nad 20%, optimální vlhkost pro vývoj je 30%.
- Pro napadení dřeva plísněmi je potřebná vlhkost vyšší nad 30%.

OCHRANA DŘEVA

Na základě znalostí o způsobu napadení dřeva volíme i způsob ochrany.

Ochrana dřeva lze rozdělit na konstrukční a chemickou.

KONSTRUKČNÍ OCHRANA

Konstrukční ochrana spočívá v umístění dřeva v konstrukci tak, aby dřevo nebylo vystaveno tepelně-vlhkostním podmínkám vhodným pro jeho napadení dřevokaznými organismy. Nemusí se samozřejmě jednat o nové napadení. Zárodky hub a plísní nebo larvy hmyzu mohou být na stavbu dodány již z pily. Mohou být po léta, nebo i po celou dobu životnosti stavby v neaktivním stavu.

Kritickým faktorem pro aktivitu organismů je vlhkost dřeva nad 20%. Proto se snažíme dřevo v konstrukci zabudovat tak, aby vlhkost zabudovaného dřeva byla pod touto hodnotou.

CHEMICKÁ OCHRANA

Chemická ochrana spočívá v opatření dřeva látkou, která aktivně nebo rozvoji organismů brání nebo je odpuzeje. Chemickou ochranu dřeva bychom měli chápat pouze jako doplněk konstrukční ochrany. Ukazuje se, že množství účinných látek se ve dřevě časem snižuje a impregnace pak není již schopna zabránit napadení dřeva. Není proto možno počítat s účinností impregnace po celou dobu běžné životnosti staveb. V případě, že bychom se spoléhali pouze na chemickou ochranu, byla by nutná její pravidelná kontrola a pravidelná obnova.

RIZIKA NAPADENÍ S MOŽNOSTÍ OCHRANY DŘEVA V RŮZNÝCH VARIANTÁCH SKLADEB STŘECH

Rizika napadení a způsob ochrany dřeva si můžeme ukázat na vybraných skladbách střech.

U každé skladby jsme si položili tři otázky:

- Je dosažena vlhkost dřeva 20%, požadovaná u konstrukční ochrany dřeva?
- Lze dřevěnou konstrukci kontrolovat?
- Je nutná chemická ochrana?

SKLADBA 1 A 2

Jedná se o obdobné skladby střech nad nevytápěným prostorem (např. půdy).

Z okrajových podmínek okolního prostředí: R.V. vzduchu = 70% a teplota vzduchu = 10°C je zjištěna z diagramu vlhkost dřeva 15%.

Tato hodnota odpovídá vlhkostem

dřeva v obdobných skladbách naměřených v praxi.

U skladeb 1 a 2 je uplatněna konstrukční ochrana – vlhkost dřeva se bude pohybovat kolem 15%, je možná kontrola dřevěné konstrukce. Protože půda nebývá příliš často využívána, je možné, že např. při porušení krytiny, popř. pojistné hydroizolace bude dřevěná konstrukce delší dobu vystavena zatékání. Z tohoto důvodu je vhodným doplňkem konstrukční ochrany ochrana chemická. V tomto případě je možná její kontrola a obnova.

Z hlediska trvanlivosti dřevěné konstrukce jsou skladby 1 a 2 bezproblémové. Napadení houbami a plísněmi je prakticky vyloučeno. Riziko napadení hmyzem je nízké. U příkladu 1, skladby bez pojistné hydroizolace, může dojít ke zvýšení povrchové vlhkosti dřeva vlivem netěsnosti krytiny při hnaných srážkách a při kondenzaci vodní páry na spodním líci krytiny. Toto zvýšení však bude krátkodobé, dřevo opět rychle vyschne. Významně se tím nezvyšuje riziko napadení dřeva.

Pro konstrukci lze použít i čerstvě řezané dřevo s vlhkostí vyšší než 20%, protože dřevo může po zabudování přirozeně vysychat.

HODNOCENÍ SKLADEB 1 A 2

- Je uplatněna konstrukční ochrana (vlhkost menší než 20%).
- Je uplatněna možnost kontroly.
- Chemická ochrana je doporučena, je možná její kontrola a obnova.

Závěr:

Jedná se o vhodné skladby

s nízkým rizikem napadení dřeva.
Pro konstrukci lze použít i čerstvé
řezané dřevo – dřevo může
v konstrukci přirozeně vysychat.

SKLADBA 3

U této skladby se bude vlhkost
zabudovaného dřeva lišit podle
kvality provedení vzduchotěsných
vrstev. Proto byly uvažovány dvě
varianty

- s ideálně provedenými
vzduchotěsnými vrstvami,
- s reálně provedenými
vzduchotěsnými vrstvami,
kde je zohledněna obtížnost
provedení vzduchotěsných vrstev
z fólií lehkých typů, spojovaných
různými páskami.

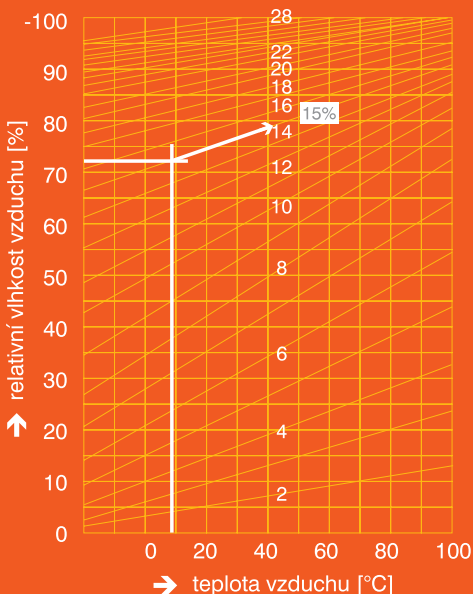
Podrobnosti týkající spolehlivosti
provedení vzduchotěsných vrstev
lze nalézt např. v článku Ing. Libora
Zdeňka (DEKTIME 05-06/2006).

Z okrajových podmínek okolního
prostředí pro variantu 3A s ideálně
provedenými vzduchotěsnými
vrstvami R.V. vzduchu = 70-77%
a teploty vzduchu = -2,-2-0 °C je
zjištěna z diagramu rovnovážné
vlhkosti dřeva vlhkost kolem
14-17%.

Z okrajových podmínek okolního
prostředí pro variantu 3B s reálně
provedenými vzduchotěsnými
vrstvami R.V. vzduchu = 91-99%
a teploty vzduchu = 8,8-11 °C je
zjištěna z diagramu rovnovážné
vlhkosti dřeva vlhkost kolem
24-31%.

U této skladby není uplatněna
konstrukční ochrana. Musíme
spoléhat na vzduchotěsně obtížně
proveditelné vrstvy z fólií lehkých
typů, a to po celou požadovanou
dobu trvanlivosti konstrukce. Při
špatném provedení vzduchotěsných
vrstev dosáhne dřevo vlhkost
umožňující napadení dřeva.
Protože dřevěnou konstrukci nelze
kontrolovat, může dlouhodobě
docházet k napadání dřeva bez
povšimnutí.

Chemická ochrana je u této skladby
nezbytná, ovšem účinnost bude
časově omezená. Obnova chemické
ochrany je prakticky nemožná.
Tato skladba je tedy z hlediska
napadení dřeva riziková.



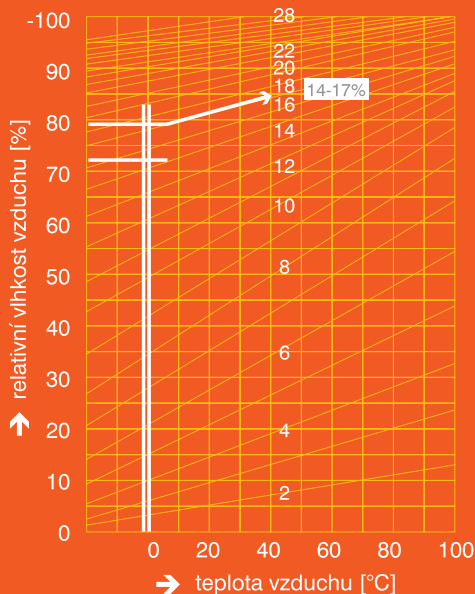
Skladba 1 a 2

Graf hygroskopické rovnováhy dřeva

Okrajové podmínky (uvažujeme nejpriznivější):

- R.V. teplota vzduchu 70%
- teplota vzduchu 10 °C

vlhkost dřeva je 15% (cca odpovídá praxi)



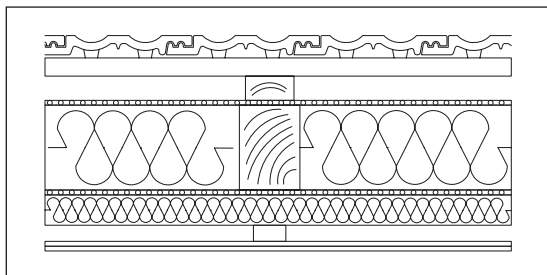
Skladba 3 – varianta A – s ideálně provedenými
vzduchotěsnými vrstvami,

Graf hygroskopické rovnováhy dřeva

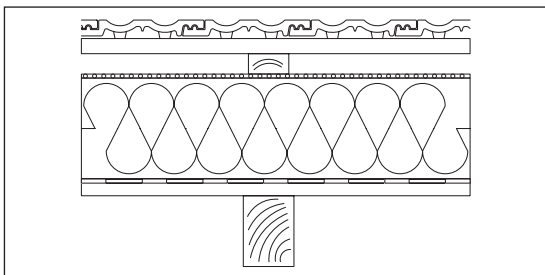
Okrajové podmínky:

- R.V. teplota vzduchu 70% - 77%
- teplota vzduchu -2,2°C - 0°C

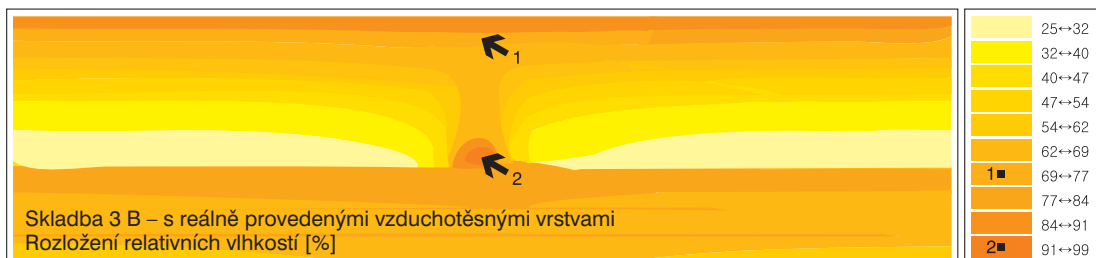
vlhkost dřeva je 14% - 17%



Skladba 3 – dvouplášťová šikmá střecha nad obytným podkrovím, zateplená mezi krokvemi



Skladba 4 – dvouplášťová šikmá střecha nad obytným podkrovím, zateplená nad krokvemi – skladba TOPDEK



Pro konstrukci lze použít dřevo s vlhkostí do 20%, při použití dřeva s vyšší vlhkostí je nutné dřevo nechat vyschnout – dřevo nezakrývat.

Pokud volba padne na tuto skladbu, doporučujeme vždy kvalitu provedení vzduchotěsných vrstev průkazně zkontrolovat – např. BLOWER-DOOR TESTEM.

HODNOCENÍ SKLADBY 3

- Není uplatněna konstrukční ochrana.
- Není uplatněna možnost kontroly.
- Chemická ochrana je nutná, není možná její kontrola a obnova.

Závěr:

Jedná se o rizikovou skladbu. Při nedokonalém provedení vzduchotěsných vrstev je vysoké riziko napadení dřeva. Vždy se doporučuje spolehlivá kontrola

vzduchotěsnosti (BLOWER-DOOR TEST). Pro konstrukci musí být použito suché dřevo.

SKLADBA 4

Jedná se o skladbu střechy s izolačními vrstvami nad krokvemi (systém TOPDEK), která byla podrobně popsána společně s ukázkami realizací např. v článku Ing. Libora Zdeňka a Ing. Tomáše Peterky (DEKTIME 05-06/2006).

U této skladby je dřevo chráněno konstrukčně. Po zabudování bude mít maximální vlhkost 9%. Dřevěná konstrukce je kontrolovatelná a může v interiéru tvořit pohledové prvky.

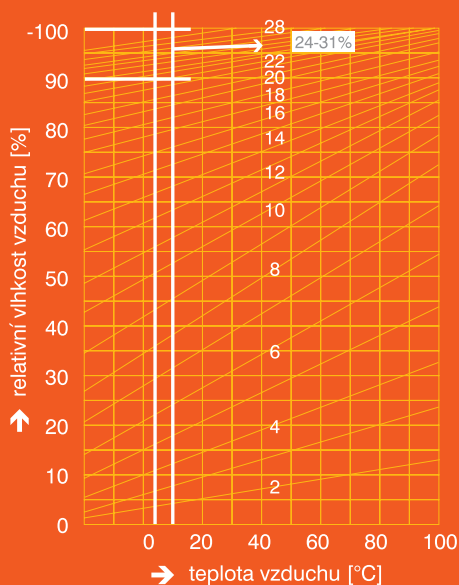
Napadení hmyzem, houbami a plísněmi je prakticky vyloučeno. Není tedy nutná chemická ochrana. Tato skladba je z hlediska trvanlivosti dřevěné konstrukce

bezproblémová.

Pro konstrukci lze použít i čerstvě řezané dřevo s vlhkostí vyšší než 20%, protože dřevo může po zabudování přirozeně vysychat.

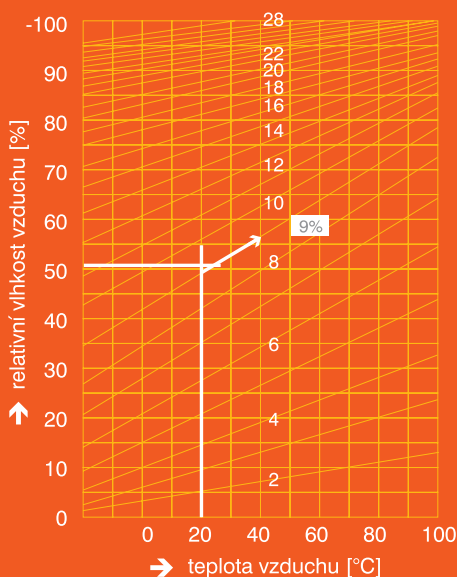
Dalšími přednostmi skladby TOPDEK jsou:

- spolehlivá ochrana nosné dřevěné konstrukce před zatékající vodou;
- vyloučení kondenzace vlhkosti v nosné dřevěné konstrukci;
- spolehlivé zajištění vzduchotěsnosti pláště, což umožňuje použití systému i pro extrémní vnitřní návrhové podmínky;
- spolehlivá ochrana interiéru před zatékající vodou při užívání, ale také již v průběhu realizace;
- eliminace systémových tepelných mostů (krokve) a problematických detailů opracování parotěsné



Skladba 3 – varianta B – s reálně provedenými vzduchotěsnými vrstvami
Detail hygroskopické rovnováhy dřeva
Okrajové podmínky:

- R.V. teplota vzduchu 91 % - 99 %
- teplota vzduchu 8,8 °C - 11 %
- vlhkost dřeva je 24 % - 31 %



Skladba 4
Detail hygroskopické rovnováhy dřeva
Okrajové podmínky (uvažujeme nejpříznivější):

- R.V. teplota vzduchu 50 %
- teplota vzduchu 20 °C
- vlhkost dřeva je 9 %

- vrstvy (napojení hambáleků či kleštín na krokve atd.);
- funkční a spolehlivé řešení konstrukčních detailů;
- v případě rekonstrukce možnost obnovy střešních vrstev bez přerušení užívání podkrovních prostorů;
- snadné splnění všech závazných požadavků ČSN 73 0540-2
Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky;
- možnost využití pohledových nosných prvků či bednění (opracovaných hoblováním) pro estetický záměr investora a architekta;
- zvětšení obytného prostoru při stejné výšce pozednice;
- omezení až eliminace vlivu podhledové konstrukce na tepelně-vlhkostní chování skladby střechy (větší variabilita a nižší pracnost provádění);
- zaručená proveditelnost spojení

- a celistvosti jednotlivých vrstev díky montáži shora;
- pojistná hydroizolace může být provedena z fólií lehkého typu stejně jako ze svařitelných asfaltových pásů nebo hydroizolačních fólií, což umožňuje provedení i náročných pojistně hydroizolačních opatření 3. stupně, třídy A či B.

HODNOCENÍ SKLADBY 4

- Je uplatněna konstrukční ochrana.
- Je uplatněna možnost kontroly.
- Chemická ochrana není nutná.

Závěr:

Jedná se o vhodnou skladbu s nízkým rizikem napadení dřeva. Konstrukce umožňuje vydatelné dřevěné prvky v interiéru. Pro konstrukci lze použít i čerstvě řezané dřevo.

Z uvedených příkladů skladeb střech vyplývá, že dřevo má při vhodném zabudování a konstrukční ochraně dostatečnou přirozenou trvanlivost. Chemická ochrana není nutná, nebo ji navrhujeme jako doplněk konstrukční ochrany.



01



02



03



04

VÝROBNÍ ZÁVOD DEKWOOD

V Orlických horách v obci Helvíkovice se nachází dřevozpracující výrobní závod DEKWOOD. Byl postaven v roce 1994. Jeho současná denní kapacita představuje cca 60m³ řeziva. Okolní rozsáhlé horské lesy poskytují kvalitní surovinu pro výrobu řeziva a dřevěných konstrukcí zejména pro oblast stavebnictví.

Srdcem závodu je pilařský provoz. Vstupní pilařské výřezy jsou zpracovávány pořezem na výkonných rámových pilách, které umožňují dosáhnout maximální rovinnosti výrobků.

V sortimentu jsou běžné výrobky jako latě, prkna, fošny a hranoly, průřezů a délek dle požadavků zákazníka. Jedná se o jehličnaté řezivo, převážně ze smrku, jedle, borovice a modřínu.

JAKOST KONSTRUKČNÍHO DŘEVA DEKWOOD

Velký důraz je kladen na kvalitu výroby a kontrolu jakosti výrobků. Vyrobené řezivo se kvalitativně třídí podle znaků redukcujících pevnost. Nejdůležitějším znakem pro třídění jsou zejména suky. Při třídění se řezivo zařazuje do tří jakostních tříd S7, S10, S13 dle ČSN 73 2824-1 (2004), odpovídajícím dřívě používaným třídám S2, S1, S0. Třídám jakosti odpovídají třídy pevnosti, což je důležité při statickém návrhu konstrukcí. Řízení výroby a kontrola jakosti výrobků pilařského závodu DEKWOOD je také pravidelně kontrolováno Autorizovanou osobou (Výzkumný a vývojový ústav dřevařský, Praha, s. p.). Konstrukční dřevo Dekwood je tak možno použít pro staticky namáhané stavební konstrukce (např. pro kompletní krovy i s laťováním, konstrukce stropů, stěn dřevostavěb apod.).

Pilařský provoz je postupně doplňován o další provozy umožňující finalizaci výroby. V současné době se ve společnosti DEKWOOD zpracovává dřevo v těchto krocích:

- výroba stavebního řeziva
 - konstrukční dřevo DEKWOOD,
- impregnace dřeva,
- sušení dřeva,
- hoblování dřeva,
- strojové opracování na CNC strojích – výroba „stavebnic“ dřevěných konstrukcí.

Je tak možno dodat:

- řezivo sušené na požadovanou vlhkost,
- řezivo impregnované v máčecích vanách,
- hoblované řezivo.

Novinkou je výroba stavebnic dřevěných konstrukcí – zejména krovů – na CNC počítačově řízených strojích.

Při výrobě dřevěných konstrukcí, zejména krovů, se stále více uplatňuje přesné strojové opracování na CNC počítačově řízených strojích. Jednotlivé prvky konstrukce jsou kompletně opracovány do připravené stavebnice. Na stavbě se prvky již pouze sestaví bez dalších úprav. Vlastní montáž je poměrně jednoduchá a nevyžaduje zvláštní vědomosti a dovednosti pracovníků, což je při současném nedostatku kvalifikovaných tesařů velká výhoda. Za krátkou dobu vznikne na stavbě konstrukce, kterou je díky kvalitnímu opracování možno ponechat v interiéru viditelnou.

CNC opracování je výhodné zejména z těchto důvodů:

- přesnost a kvalita opracování,
- rychlost výstavby,
- snadná montáž.

Jedná se zároveň o ekonomické řešení provedení dřevěných konstrukcí, kdy jsou prvotní vyšší náklady při pořízení kompenzovány úsporami díky rychlosti výstavby a snadné stavebnicové montáži při přesnosti a kvalitě opracování nedosažitelné při ručním opracování.

CNC STROJOVÉ OPRACOVÁNÍ NA PŘÍKLADU DODÁVKY KROVU

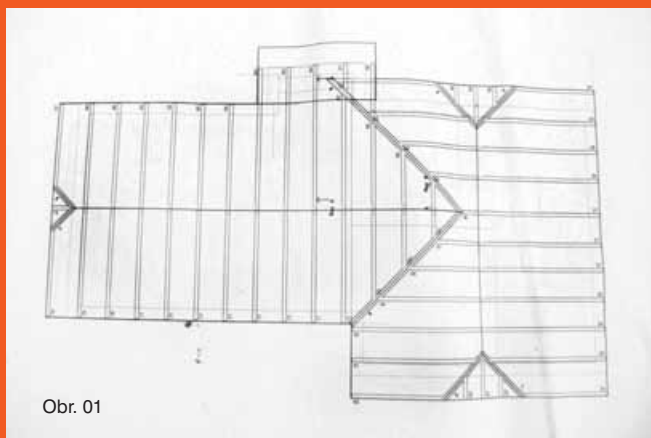
TECHNICKÁ PŘÍPRAVA

Nejprve je nutné provést zaměření stavby a zpracovat výkresovou dokumentaci pro výrobu a montáž krovu. Výkresy se zhotovují jako prostorové a simulují konstrukci krovu včetně detailů spojení, jako je např. osedlání krokví, začepování sloupku do vaznice, předvrtání otvorů pro svorníky apod.



3D prostorový model konstrukce krovu

- 01 | Dřevozpracující závod DEKWOOD
- 02 | Impregnace dřeva v máčecí vaně
- 03 | Strojové opracování a hoblování dřeva
- 04 | Doprava
- 05, 06 | Označení prvků krovu
- Obr. 01 | Označení prvků krovu



Obr. 01



05



06



VÝROBA A DOPRAVA

Data z 3D modelu se přenášejí do pětiosého obráběcího centra, kde se provádí vlastní opracování a označení polohy prvků. Poté se prvky čtyřstranně hoblují a sráží se hrany. Opracované prvky pro krov se dopravují zákazníkovi.

MONTÁŽ NA STAVBĚ

Montáž dodaného krovu zejména z vlhkého dřeva musí být zahájena v co nejkratší době, tak aby se zabránilo deformacím dřeva při vysychání. Kritické je snížení vlhkosti dřeva pod 30%, kdy začíná docházet k objemovým změnám. Optimální je provést montáž krovu do 10 dnů po dodání.

Vlastní montáž probíhá podle dodaných montážních výkresů, kde je vyznačena poloha očíslovaných prvku. Na podélných prvcích, jako jsou pozednice a vaznice, je označena poloha krokví.

Montáž začíná založením pozednic a vaznic, které jsou délkově napojeny přeplátováním /foto 07 a 09/. Velmi důležité je jejich přesné uložení, neboť ostatní prvky na ně navazují.

U kolmého napojení vaznic je použit rybinový spoj /foto 08/. Provedení tohoto spoje umožňuje vytvořit velmi pevné svázání vaznicového věnce. Sloupky jsou do vaznic začepovány, a tak bezpečně fixovány bez nutnosti použití spojovacích prostředků, jako jsou různé ocelové profily, které by v interiéru působily rušivě.

Díky počítačovému zpracování modelu krovu a CNC opracování není problém provedení úžlabních a nárožních krokví s přesným osedláním /foto 12/ a příčným profilováním. Lípnuté námětkové krokve pak tvoří s úžlabními a nárožními krokvemi jednu rovinu /foto 16/. Následné zaklopení palubkovým bedněním je pak v těchto problematických místech snadné.

Krokve jsou v místě vaznic a pozednic osedlány a zajištěny hřebem.

Otvory pro hřeby jsou v krokvicích již předvrtány z výroby. Ve vrcholu jsou protilehlé krokve přeplátovány /foto 13/ a pod vaznicemi spojeny oboustrannou kleštinou. Kleštiny jsou do vaznic osedlány a konstrukce je tak lépe vzájemně svázána /foto 15/. Otvory pro svorníky jsou již předvrtány

z výroby. Pro snadnou pokládku bednění jsou kleštiny vyrobeny mírně kratší, tak aby nepřesahovaly krokve /foto 14/. Přesné opracování detailů umožňuje vytvoření pevné prostorově svázané konstrukce krovu.

CHARAKTERISTIKA DODÁVKY

Pro konstrukci krovu na snímcích bylo dodáno 11 m³ hoblovaného, strojově opracovaného konstrukčního dřeva DEKWOOD jakosti C24-S10. Vzhledem ke zvolené skladbě TOPDEK bylo možno dodat dřevo nesusušené, bez chemické ochrany. Dřevo je chráněno konstrukčně vhodným zabudováním. Dřevěná konstrukce je v interiéru viditelná, bednění tvoří pohledové palubky. Montáž krovu si prováděl zákazník s věpomocí z odborného dohledu jednoho tesaře. Tento krov byl smontován pěti pracovníky za cca 24 pracovních hodin. Cena dodávky krovu je složena z ceny vstupního materiálu a z ceny CNC opracování. Cena vstupního materiálu závisí na aktuální ceně dřeva na trhu. V současné době se cena nesusušeného smrkového řeziva jakosti C24-S10 pohybuje kolem 6000 Kč/m³ bez DPH. Cena CNC opracování pak závisí na složitosti konstrukce krovu a na rozsahu hoblování. Cena CNC opracování se tak pohybuje v rozmezí 4500–7500 Kč/m³ bez DPH. V ceně opracování je zaměřen stavby, zpracování 3D modelu krovu pro výrobu a dodání montážních výkresů.

ZÁVĚR

Stavění ze dřeva znovu nabývá na významu a s rozvojem nových možností zpracování nabízí i nové možnosti. Stavění ze dřeva se stává snadné a dostupné všem. Technické poradenství pak každému umožňuje vytvářet dřevěné konstrukce s dlouhodobou životností.

<Josef Strouhal>

Foto: Josef Strouhal,
Lubomír Odehnal

- 07 | Přeplátování pozednic
- 08 | Kolmé napojení vaznic – rybinový spoj
- 09 | Napojení vaznice nad sloupkem
- 10, 11 | Provedení úžlabní krokve, lípnutí námětkových krokví
- 12 | Osedlání úžlabní krokve
- 13 | Přeplátování krokví ve vrcholu
- 14, 15 | Provedení kleštin
- 16 | Provedení polopalby
- 17 | Pohled na dokončený krov
- 18 | Pohled na dokončený krov s palubkovým podhledem



07



08



09



10



11



12



13



14



15



16



17



18

STŘEŠNÍ ZAHRADA KONÍRNY ZÁMKU V LIPNÍKU NAD BEČVOU

V LETECH 2005 A 2006 PROBĚHLA REKONSTRUKCE ZÁMKU V LIPNÍKU NAD BEČVOU VČETNĚ STŘECHY KONÍRNY ZÁMKU, JEDNÉ Z NEJSTARŠÍCH DOCHOVANÝCH VEGETAČNÍCH STŘECH V ČESKÉ REPUBLICE. OBNOVENÁ STŘEŠNÍ ZAHRADA BYLA SLAVNOSTNĚ OTEVŘENA 9. A 10. ZÁŘÍ U PŘÍLEŽITOSTI CELONÁRODNÍCH DNŮ EVROPSKÉHO DĚDICTVÍ.



VEGETAČNÍ STŘECHY V SYSTÉMU DEKTRADE

Střešní zahrada konírny je zmíněna v publikaci KUTNAR – Vegetační střechy a střešní zahrady – skladby a detaily, ve které společnost DEKTRADE a ATELIER DEK shrnují základní principy navrhování a realizace vegetačních střech.

Protože v roce 2006 proběhla v rámci rekonstrukce celého zámku i rekonstrukce střešní zahrady konírny, na které měly možnost podílet se také ATELIER DEK a společnost DEKTRADE, požádali jsme o komentář, shrnující historii a současnost střechy, Ing. Josefa Březinu z přerovské kanceláře Národního památkového ústavu, který pro celou rekonstrukci zajišťoval dohled památkové péče.

VZNIK VEGETAČNÍ STŘECHY V LIPNÍKU

„Zámek v Lipníku nad Bečvou nechal zbudovat Jiří Bruntálský z Vrbna. Stavba byla dokončena roku 1609. Jako nové panské sídlo vznikl mimo středověké město. V uzavřeném urbanistickém celku středověkého města, obehnaného hradbami, se nenacházela rozvojová plocha, která by umožnila vybudování rozlehlého panského sídla.“

Viz obr. 01, 02.

„Od počátku se zámek skládal z hlavní budovy, určené pro bydlení, a z bočních křídél.“

Konírna měla v té době šikmou sedlovou střechu o nízkém sklonu, typickým pro renesanci. Krytinu tvořily pálené tašky. Stavba sloužila pro ustájení ušlechtilých koní, které rodina využívala pro záprah do kočáru a osedlání. Hospodářská zvířata byla ustájena v dalších hospodářských budovách.

Roku 1626 zámek přestal být rodovým sídlem a stal se administrativní budovou správy panství – velkostatků – s hospodářským dvorem, přilehlým k areálu zámku.“

NOVOKLASICISTNÍ PŘESTAVBA

V letech 1861 – 63 proběhla přestavba zámku v novoklasicistním stylu. Na samotné budově zámku bylo přistavěno jedno patro

a střecha s obytným podkrovím. *„Zejména pod vlivy ze zahraničí vznikla myšlenka vybudování terasy na střeše konírny. Původní šikmá střecha byla snesena a na střeše konírny byla vybudována dlážděná terasa, spojená můstkem s budovou zámku. Nejednalo se ještě o střešní zahradu, ale o prostor, kde se letnily rostliny ze zámku a postupně byla budována střešní zahrada. Na terasu byl vybudován i nový přístup ze zámeckého parku.“*

STŘEŠNÍ ZAHRADA

„Od roku 1910 probíhaly na zámku dílčí úpravy. V roce 1911 proběhlo výběrové řízení na dodavatele nové střechy konírny, ve kterém zvítězila firma Eduarda Asta. Ta nabídla železobetonovou trámovou konstrukci s největší únosností, která splňovala předpoklady pro vybudování střešní zahrady.“

Povrch pro provedení hydroizolační vrstvy byl vyspádován k okrajům střechy do betonových odvodňovacích žlabů. Hydroizolace byla vytvořena lepenkami spojenými litým asfaltem. Přímo na hydroizolaci byla rozprostřena vrstva zeminy o tloušťce několik desítek centimetrů.

Uprostřed zahrady byla vybudována železobetonová fontána.

„Pravidelné plochy vymezené sítí pěšin byly zatravněny a zdobeny letničkovými záhony. V letním období se nadále na zahradu umísťovaly květiny v nádobách z interiéru zámku. Starost o střešní zahradu připadla zámeckým zahradníkům, kteří pečovali i o celý zámecký park a přilehlé zahradnictví. K lepšímu klimatu rostlin na střešní zahradě a snadnější údržbě pravděpodobně přispívalo i to, že střecha byla v té době z jižní a západní strany stíněna korunami vzrostlých stromů. Z nich se do současné doby zachoval přes 150 let starý Buk převyšující jižní straně. Mimochodem tento strom mohl být jedním z pravděpodobných důvodů, proč z jižní strany nebylo vybudováno monumentální schodiště na střešní zahradu z parku, ale pouze jednoduché dvouramenné podélné fasády.“

POKRAČOVÁNÍ 20. STOLETÍ

Po roce 1945 zahrada ztratila svůj účel a postupně se měnila v zelinářskou zahradu. Od roku 1948 sloužila střecha konírny výhradně pro pěstování zeleniny a drobného ovoce.

„Paradoxně tato péče v období totality zachránila střešní zahradu před zkázou náletovými dřevinami. Jediné dřeviny, které se na střeše pěstovaly, byly angrešty a rybíz. Na konci devadesátých let, kdy zahrada ležela zcela ladem, se na střeše již nacházely semenáčky buků, javorů a jasanů, které by později nevrtným způsobem poškodily historické stavební konstrukce střešní zahrady.“

V 80. letech došlo z důvodu zatékání k opravě pruhů hydroizolace podél obvodu střechy. Jednalo se o dílčí opravu bez jakýchkoliv úprav ostatních konstrukcí.

SOUČASNOST

Pro chátrající zámek se na konci minulého století hledalo nové využití, které by zároveň zajistilo investora kompletní rekonstrukce. Rozhodnuto bylo o umístění prostor městského úřadu.

„Prostory zámku byly citlivě památkově adaptovány pro nové požadavky administrativní budovy. Při adaptaci se hledala taková řešení, která by umožnila zachovat konstrukce dokumentující etapy vývoje památky. Např. nezbytná výtahová šachta byla umístěna do prostor, kde již v minulosti z důvodu budování hygienických zařízení byly zrušeny klenby. V případě střešní zahrady konírny bylo klíčovým úkolem zamezení dalšího zatékání do konstrukcí – tedy kompletní obnova hydroizolační funkce střechy. V rámci těchto úprav se přistoupilo k obnově vzhledu střešní zahrady z počátku 20. století.“

NÁVRH NOVÉ SKLADBY STŘECHY

Návrh nové skladby střechy pro připravovanou rekonstrukci zpracoval podle zásad uvedených v publikaci KUTNAR – Vegetační střechy a střešní zahrady – skladby



Obr. 01



Obr. 02

- Obr. 01 | Zámek v Lipníku nad Bečvou mimo uzavřený urbanistický celek středověkého města
- Obr. 02 | Zámek v Lipníku nad Bečvou mimo uzavřený urbanistický celek středověkého města – detail
- 01 | Pohled na zrekonstruovaný zámek a střešní zahradu
- 02-03 | Stav střešní zahrady před rekonstrukcí
- 04 | Položená drenážní a filtrační vrstva, příprava pro pokládání vegetačních vrstev
- 05 | Střešní zahrada po dokončení rekonstrukce

a detaily ATELIER DEK. Skladba nových izolačních vrstev střechy je zcela novodobým prvkem ve střeše konířny. Její volba však byla nutná k dalšímu zachování technického stavu a vzhledu celé památky.

Pro daný sklon do 5° byla navržena střecha s klasickým pořadím vrstev s parozábranou (provizorní hydroizolací), tepelnou izolací, hydroizolací odolávající prorůstání kořenů, ochrannou vrstvou z netkané syntetické textilie, drenážní a hydroakumulační vrstvou z profilované perforované fólie DEKDREN a filtrační vrstvou rovněž z netkané syntetické textilie /Obr. 03/.

Obecné principy navrhování vrstev vegetačních střešů jsou shrnuty v samostatném sloupku v závěru článku.

VOLBA ZELENĚ

„Investor – město Lipník – si je vědom nutnosti údržby vegetační střechy a nákladů, které je pro tyto účely nutné vyčlenit. Proto byla zvolena varianta osázení s minimálním počtem druhů rostlin. Zachováno ale bylo členění střechy.“

REKONSTRUKCE STŘECHY

Po snesení vrstvy zeminy se ukázalo, že asfaltová hydroizolace je zcela nefunkční, na částech střechy chyběla zcela nebo vytvářela extrémně nerovný povrch. Bylo ji nutné rovněž sejmut.

Restaurováno bylo kamenné zábradlí a schodiště. Následovala montáž izolačních vrstev /foto 10/. Již při montáži drenážní vrstvy z profilované fólie DEKDREN se přihlíželo k budoucímu členění střechy na zelené plochy a komunikace. V místech ploch se zelení se fólie pokládala tak, aby zároveň plnila hydroakumulační funkci – s nopy orientovanými dolů. V plochách komunikací se orientovala opačně, aby se v maximální míře uplatnila pouze drenážní funkce a voda byla co nejrychleji odvedena ze skladby střechy.

Pozornost vyžadovala i konstrukce fontány.

„Technický stav původní fontány vyžadoval její sanaci. Ta by však



02



03



04



05



- 06 | Stav před rekonstrukcí z pohledu od zámku
- 07 | Detail fontány před rekonstrukcí
- 08 | Detail zábradlí po rekonstrukci
- 09-10 | Střešní zahrada při slavnostním otevření

byla takového rozsahu, že by byla zcela změněna materiálová podstata konstrukce. Proto byla fontána nahrazena přesnou kopií.“

Zeleň použitá na střeše konírný vyžaduje trvale intenzivní závlivku. Na střeše bylo instalováno automatické závlahové zařízení s nezbytnými čidly a automatickými ventily. Zařízení je vybaveno i místy pro připojení aparatury sloužící k ručnímu zalévání.

DOKONČENÁ STŘECHA

Střešní zahrada byla slavnostně otevřena 9. a 10. září u příležitosti celonárodních Dnů evropského dědictví.

„V současné době je hydroizolační funkce střechy konírný zámku zajištěna. Nyní se naše pozornost obrací ke zbytku stavby. Momentálně se zpracovává projektová dokumentace rekonstrukce zbylé části konírný pod střechou.“

Na závěr Ing. Josef Březina dodává:

„Jsem velice rád, že se podařilo najít využití pro budovu zámku a tedy i prostředky pro jeho citlivou adaptaci, a tím pro rekonstrukci nejstarší střešní zahrady u nás. Naplnila se tak podstata památkové péče. Ta spočívá v takovém přístupu k památkám, aby se při zachování památkové podstaty objektu co nejvíce prodloužila životnost a působení památky v našem prostředí a v našem životě, aby památka byla trvale součástí jakéhosi vzdělávacího procesu vnímání variability staveb, při kterém bychom neměli zapomenout na minulost, žít přítomností a pamatovat na budoucnost.“

<Petr Bohuslávěk>

Foto:
Jaroslav Nádvorník
Libor Zdeněk
Petr Bohuslávěk



10

ZÁKLADNÍ PRINCIPY NAVRHOVÁNÍ VRSTEV VEGETAČNÍ STŘECHY

VOLBA SKLADBY STŘECHY

Skladba izolačních vrstev se řídí požadavky platných předpisů – zejména ČSN 73 0540-2 *Teplná ochrana budov – část 2: požadavky* (2005). Doporučuje se respektovat ustanovení norem ČSN 73 1901 *Navrhování střech – Základní ustanovení* (1999), ČSN P 73 0606 *Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení* (2000). Informace jsou shrnuty v publikacích KUTNAR – Ploché střechy – skladby a detaily (DEKTRADE, leden 2007) a KUTNAR – Šikmé střechy – skladby a detaily – část A (DEKTRADE, leden 2007).

Volba skladby střechy nad hydroizolační vrstvou se volí zejména s ohledem na druh zeleně pěstované na střeše a s ohledem na sklon střechy. Mezi hlavní úkoly projektanta patří

- návrh takové skladby střechy, která umožní při definované údržbě růst zvolených druhů rostlin,
- zajištění vrstev střech (zejména substrátu) proti sesuvu,
- zamezení splavování substrátu z povrchu,
- zamezení vyplavování substrátu a případných dalších sypkých vrstev do drenážní vrstvy a dále do vnitřních odvodňovacích prvků,
- odvedení přebytečné vody nezachycené hydroakumulační vrstvou na nízkých sklonech střechy, zejména na plochých střechách,
- zajištění maximální možné akumulace vody a potlačení drenážní funkce na vysokých sklonech střechy (cca od 25°).

HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA

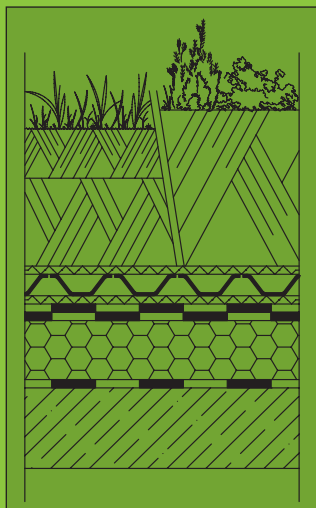
Hydroizolační vrstva se navrhuje podle předpokládaného hydrofyzikálního namáhání (ČSN P 73 0600 a ČSN P 73 0606).

Ve vegetačních střechách musí hydroizolační vrstva odolávat prorůstání kořenů (pokud není proti tomuto namáhání zvláštním způsobem chráněna). Odolnost materiálu a spojů hydroizolační vrstvy proti prorůstání kořenů se prokazuje testem podle předpisu FLL nebo podle připravované EN 13948. Z důvodu další stavební výroby a kvůli dopravě dalšího stavebního materiálu na dokončené hydroizolaci je třeba tuto vrstvu účinným způsobem chránit. V sortimentu společnosti DEKTRADE jsou jako hydroizolační materiály pro vegetační střechy k dispozici pás z SBS modifikovaného asfaltu ELASTEK 50 GARDEN a PVC-P fólie ALKORPLAN 35177.

HYDROAKUMULAČNÍ VRSTVA

Hydroakumulační vrstva ve vegetačních střechách zajišťuje minimální množství vody pro růst rostlin a omezuje průtok dešťové odpadní vody při intenzivních

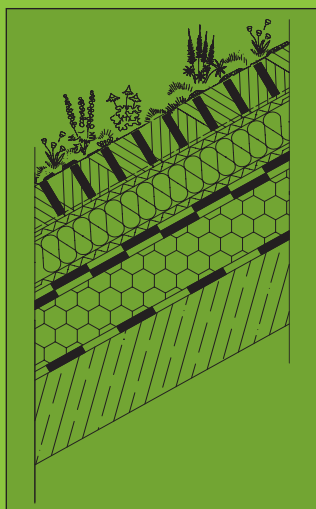
Tabulky systémových skladeb vegetačních střeš DEKTRADE



Obr. 03



Obr. 04



Obr. 05

| Skladba 05 | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Vegetace | Rozchodníky, Netřesky, suchomilné trávy, suchomilné trvalky | ostatní rostliny |
| Vegetační substrát | | |
| Filtrační vrstva | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 200 g/m ² FILTEK 200 | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 300 g/m ² FILTEK 300 |
| Drenážní a hydroakumulační vrstva | tvárováná PE fólie s výškou nopů 2 cm a tloušťkou stěny 1 mm DEKDREN T 20 GARDEN | tvárováná PE fólie s výškou nopů 2 cm a tloušťkou stěny 1 mm DEKDREN T 20 GARDEN, případně vymývané kamenivo nebo keramzit |
| Ochranná vrstva | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 300 g/m ² FILTEK 300 | |
| Hydroizolace | souvrství asfaltových pásů s horním pásem ELASTEK 50 GARDEN nebo hydroizolační fólie z měkkého PVC ALKORPLAN 35177 tloušťky 1,5 mm | |

| Skladba 25 | |
|---|--|
| Vegetace | |
| Vegetační substrát (při sklonech nad 15° se do substrátu vkládá rošt ze střešních latí, velikost ok cca 400×400 mm) | |
| Drenážní a hydroakumulační vrstva | tvárováná deska tl. 5 cm z pěnového polystyrenu, horní tvarovaný povrch zadržuje substrát, spodní tvarovaný povrch umožňuje drenáž |
| Ochranná vrstva | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 300 g/m ² FILTEK 300 |
| Hydroizolace | souvrství asfaltových pásů s horním pásem ELASTEK 50 GARDEN nebo hydroizolační fólie z měkkého PVC ALKORPLAN 35177 tloušťky 1,5 mm |

| Skladba 40 | |
|--|--|
| Vegetace | Rozchodníky, Netřesky, suchomilné trávy, suchomilné trvalky |
| Stabilizační tkanina z přírodních vláken | |
| Vegetační substrát v zádržném roštu | |
| Filtrační vrstva | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 200 g/m ² FILTEK 200 |
| Hydroakumulační vrstva | hydrofilní deska tl. 5 cm z minerálních vláken |
| Ochranná vrstva | netkaná polypropylenová textilie plošné hmotnosti 300 g/m ² FILTEK 300 |
| Hydroizolace | souvrství asfaltových pásů s horním pásem ELASTEK 50 GARDEN nebo hydroizolační fólie z měkkého PVC ALKORPLAN 35177 tloušťky 1,5 mm |

Obr. 03 | Schéma skladby střechy se spádem do 5°

Obr. 04 | Schéma skladby střechy se spádem 5°-25°

Obr. 05 | Schéma skladby střechy se spádem 25°-40°

srážkách. Význam hydroakumulační vrstvy se zvětšuje se snižující se tloušťkou substrátu a se zvyšujícím se sklonem střechy. Výrobky používané pro hydroakumulační vrstvy s sebou nosí obvykle i drenážní funkci.

DRENÁŽNÍ VRSTVA

Drenážní vrstva umožňuje vytvořením volného prostoru nebo spojených dutin volný průtok dešťové vody k odvodňovacím prvkům. Drenážní vrstva má význam zejména na střechách s malým sklonem. Naopak na šikmých střechách se drenážní funkce co nejvíce potlačuje. Důvodem je co největší snaha o omezení odtoku vody vlivem gravitace a o zajištění co nejučinnější akumulaci vody nutné pro růst rostlin v substrátu.

FILTRAČNÍ VRSTVA

Filtrační vrstva zamezuje vyplavování jemných částic ze substrátu do drenážní vrstvy. Zamezuje tak zanášení drenážní vrstvy, omezování kapacity odvodňovacích prvků a úbytku sypkých vrstev. Pro filtrační vrstvy se používají obvykle netkané syntetické textilie nižších plošných hmotností (200–300 g/m²). Filtrační textilie nesmí omezovat růst kořenů. To má význam zejména u suchomilných rostlin.

Veškeré vrstvy vegetační střechy, které mají po celou dobu užívání konstrukce plnit svou funkci, musí být trvale odolné vůči biologickým vlivům.

VEGETAČNÍ SUBSTRÁT

Vegetační substrát je základem pro růst rostlin. Je zásobárnou vody a živin nezbytných pro jejich růst. Pro každou vegetační střechu by jeho složení a tloušťka měly být navrženy odborníkem. Složení a tloušťka substrátu jsou základními parametry závislejšími na mnoha dalších faktorech, jakými jsou zejména druh rostlin, četnost a intenzita zálivky. Každý substrát by měl splňovat některé parametry, jakými jsou např. nulový obsah nežádoucích semen a částí rostlin – zejména kořenů, které by byly schopné regenerace.

Základní typy skladeb rozdělené podle sklonu střechy jsou uvedeny na obr. /03–05/.

Pozn.: Podrobnosti o navrhování a realizaci vegetačních střech naleznete v příručce KUTNAR – Vegetační střechy střešní zahrady – skladby a detaily. Elektronická podoba příručky je trvale k dispozici na internetové stránce www.dektrade.cz.

The logo for DEK PERIMETER is oriented vertically. It features a stylized white icon of a house with a roof and a chimney, positioned to the left of the brand name. The brand name 'DEK PERIMETER' is written in a bold, white, sans-serif font, with 'DEK' on the top line and 'PERIMETER' on the bottom line. A small registered trademark symbol (®) is located at the top right of the 'ER' in 'PERIMETER'.

DEK PERIMETER®

tepelná
izolace
z pěnového
polystyrenu
s uzavřenou
povrchovou
strukturou



EKOLOGICKÉ CENTRUM SLUŇÁKOV

Budova bude provozována jako středisko ekologické výchovy pro školy a širokou veřejnost a bude zároveň sloužit jako turisticko-informační centrum, neboť je pomyslnou vstupní bránou do Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví.

KONCEPCE STAVBY

Stavba má obloukový půdorys. Je zakryta vegetační střechou,

navazující na zemní val na vnější straně oblouku /foto 02, obr. 01/. V části objektu, která přiléhá k zemnímu valu, jsou nosné konstrukce z monolitického železobetonu. Ostatní nosné konstrukce jsou dřevěné s bedněním z OSB desek.

SPODNÍ STAVBA

Geotechnickým průzkumem bylo zjištěno, že v rozsahu budoucí

stavby se do značné hloubky nachází fluvialní sedimenty. Chybí tedy dostatečně únosná vrstva pro plošné založení. Skalní podloží je pro opření pilot v neekonomické vzdálenosti. Proto byl objekt založen na velkopřůměrových plovoucích pilotách. Na pilotách byly provedeny roznášecí pasy, část objektu byla založena na železobetonové desce. Výztuž mezi pilotami a pasy nebyla provázána. Plošné základové



01

EKOLOGICKÉ CENTRUM SLUŇÁKOV V HORCE NAD MORAVOU JE JEDNOU Z NEJVĚTŠÍCH NÍZKOENERGETICKÝCH BUDOV U NÁS. ATELIER DEK SE NA NÍ PODÍLEL PROJEKTEM HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY, NÁVRHEM DRENÁŽE A PROJEKTEM HYDROIZOLACE VEGETAČNÍ STŘECHY, KTERÉ ZPRACOVAL NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO GENERÁLNÍHO PROJEKTANTA. V SOUČASNÉ DOBĚ SE STAVBA UVÁDÍ DO PROVOZU. PROVÁDĚNÍ SPODNÍ STAVBY SE VĚNOVAL JEDEN Z PŘÍSPĚVKŮ SEMINÁŘŮ STŘECHY & IZOLACE 2006. PROVÁDĚNÍ STŘECHY BYLO PREZENTOVÁNO NA SEMINÁŘI STŘECHY & IZOLACE 2007.

konstrukce jsou umístěny cca 1 m nad původním terénem.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Skladba vodorovné konstrukce budovy v kontaktu s terénem je následující /obr.02/:

- upravený terén ručně začištěný
- podkladní betonová mazanina
- penetrační nátěr
- hydroizolační vrstva

(GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL)

- ochranná betonová mazanina
- nosná železobetonová deska
- vrstvy podlahy.

Objekt je namáhán vodou prosakující přílehlým prostředím. Hydroizolační vrstva byla navržena ze dvou SBS modifikovaných asfaltových pásů.

Napojení vodorovné a svislé hydroizolace bylo provedeno koutovým spojem. Provádění svislé hydroizolace bylo rozděleno do dvou etap. V první fázi se asfaltové pásy 1. etapy svislé hydroizolace ukončily na zděné konstrukci /obr. 03, foto 03/. Po vybetonování základové desky a stěny se tato zděná konstrukce částečně demontovala. Ve druhé fázi se asfaltové pásy provedly již na vnější obvodovou stěnu /foto 07/.



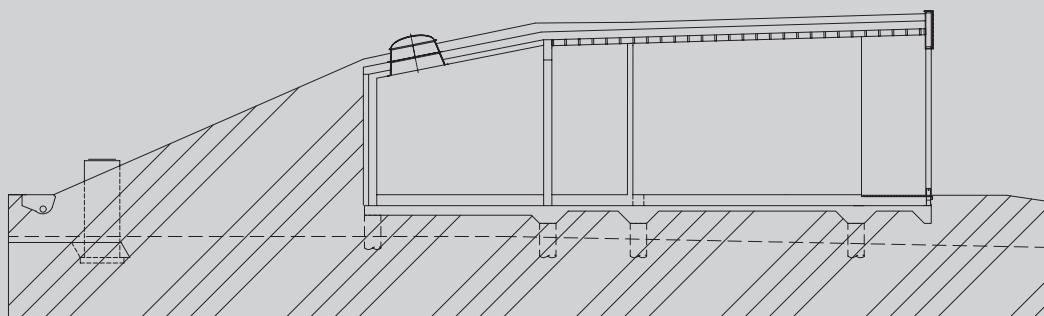
03



04



02



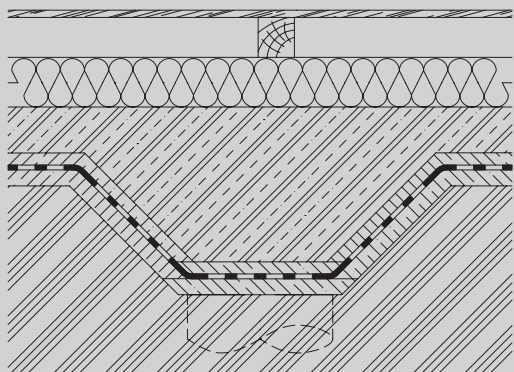
Obr. 01

- 01 | Pohled od jihu
 - 02 | Pohled od severu
 - 03 | Koutový spoj vodorovné a svislé hydroizolace, příprava pro etapový spoj na stěně
 - 04 | Provádění vodorovné hydroizolace
- Obr. 01 | Příčný řez objektem

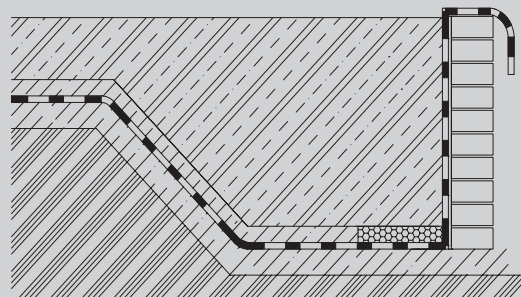


Obr. 02 | Skladba vodorovné konstrukce budovy v kontaktu s terénem

Obr. 03 | Koutový spoj vodorovné a svislé hydrolizace, příprava pro etapový spoj na stěně



Obr. 02



Obr. 03

SVISLÉ KONSTRUKCE

Skladba vnějších obvodových konstrukcí, které přiléhají k zemi, je následující (od interiéru):

- vnitřní povrchová úprava stěn
- nosná železobetonová suterénní stěna
- penetrační nátěr
- hydroizolační vrstva (GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- tepelná izolace z desek z extrudovaného pěnového polystyrenu
- drenážní nopová fólie s výškou nopů 20 mm
- ochranná polypropylenová textilie (FILTEK 300).



- 05| Ochranná mazanina a výztuž základové desky
- 06| Betonáž základové desky
- 07| Provádění svislé hydroizolace
- 08| Tepelná izolace svislé stěny
- 09| Drenážní nopová fólie
- 10| Textilie a šterkové lože pro uložení drenážní trubky



11



12

PROSTUPY

Pro těsnění prostupů plastových trubek svíslou stěnou byl použit teplem smrštitelný systém. Prostup se těsnil ve dvou krocích. V prvním se hydroizolace ukončila na chráničce /foto 11/ nebo sevřela mezi volnou a pevnou přírubu ocelové chráničky. Ve druhém kroku byl utěsněn prostor mezi chráničkou a trubicí, a to teplem smrštitelnou manžetou.



13



14

Manžeta se osadila na trubku a sepnula se zipem. V části zipu se nahřála, a tím se podélně spojila /foto 15/. Manžeta se nahřívala plamenem stejnými pohyby nejprve okolo chráničky /foto 16/ a poté kolem trubky. Nahřátím se smrštila a teplem tavitelným lepidlem, kterým je manžeta z vnitřní strany opatřena, přilnula k povrchu trubky i chráničky /foto 18/.

DRENÁŽ

Obvodová drenáž je pod úrovní základové spáry objektu. V místech se změnou směru drenáže jsou provedeny kontrolní plastové a čisticí betonové šachtičky /foto 20–21/. Svislé konstrukce jsou opatřeny drenážní nopovou fólií. Drenážní plastové potrubí je uloženo do šterkového polštáře.

Problematické obvodových drenáží se věnoval DEKTIME 07/2005 (Jiří Tokar). Principu návrhu obvodových drenáží se věnuje rovněž publikace KUTNAR – Izolace spodní stavby – Skladby a detaily.



15



16



17



18

- 11 | Ocelová chránička opracovaná asfaltovými pásy
- 12 | Osazení vstupující trubky
- 13, 14 | Sepnutí manžety zipem
- 15 | Spojení manžety v podélném směru
- 16, 17 | Nahřívání manžety plamenem
- 18 | Dokončený utěsněný průstup



19 | Pohled na stěnu
20, 21 | Osazení šachtic, pokládka
drenážního potrubí

STŘECHA

Skladba střechy je následující (od interiéru) /obr. 05/:

- nosná konstrukce (ŽB DESKA/ OSB DESKA + asfaltový pás typu V13)
- pojistná hydroizolace (GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL)
- tepelně izolační vrstva (POLYDEK EPS100 G200 S40)
- hydroizolační vrstva (vrchní pás ELASTEK 50 GARDEN)
- ochranná netkaná textilie (FILTEK 500)
- drenážní nopová fólie (DEKDREN T20 GARDEN)
- netkaná textilie (FILTEK 500)
- vegetační vrstvy

Vegetační střecha objektu je přístupná pro pěší po vyhrazených cestách s mlátovou úpravou. Uvedená skladba byla provedena v zatravněné části střechy. V místě chodníků je na separační textilií provedena ochranná vrstva betonu. Rovněž zábradlí je osazeno na betonových patkách.

Hydroizolace byla navržena ze dvou asfaltových pásů. Hydroizolační spolehlivost střechy byla zvýšena návrhem pojistné hydroizolace.

V daném případě je pojistně hydroizolační vrstva z SBS modifikovaného asfaltového pásu s nosnou vložkou ze skleněné rohože GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL odvodněna chrličem u atiky /obr. 06, foto 28–29/ a měděnou trubičkou v ploše střechy /obr. 07, foto 33/, která je vyústěna ve stropu technických prostor.

Podrobnému řešení pojistné hydroizolační vrstvy se věnuje příručka KUTNAR – Ploché střechy – Skladby a detaily.

Tepelně-izolační vrstva byla provedena z kompletizovaných tepelně-izolačních dílců POLYDEK EPS100 G200 S40 ze stabilizovaného expandovaného polystyrenu s nakaširovaným asfaltovým pásem s vložkou ze skleněné tkaniny. Tento asfaltový pás tvoří spodní pás hydroizolační vrstvy.

Pro vrchní pás hydroizolace byl použit SBS modifikovaný asfaltový pás ELASTEK 50 GARDEN, odolný proti prorůstání kořínků.

DETAILY

Prostup komínového tělesa se řešil ve spolupráci s dodavatelem komínových těles. Teplota komínu neumožňovala přímé opracování hydroizolačními pásy jako u ostatních kruhových prostupů. Kolem komínu bylo provedeno opláštění, které se opracovalo hydroizolací.

VTOK

Střecha objektu volně přechází v zemní val. Převážná část střechy je odvodněna do drenáže kolem objektu. Část střechy je odvodněna dvěma vnitřními vtoky do kanalizace. Nad vtoky jsou umístěny ochranné mřížky proti zanášení nečistotami /foto 32/. V každém vtoku je vložen ochranný koš.



- 22 | Část nosné konstrukce je monolitická betonová, část je dřevěná s OSB deskami
- 23 | Pojistná hydroizolace
- 24 | Tepelně-izolační vrstva
- 25 | Pokládka textilie FILTEK
- 26 | Drenážní fólie DEKDREN T20 GARDEN
- 27 | Cesty
- 28, 29 | Odvodnění pojistné hydroizolace u atiky





30

Obr. 04 | Schéma drenáže

Obr. 05 | Skladba střechy

Obr. 06 | Odvodnění pojistné hydroizolace u atiky

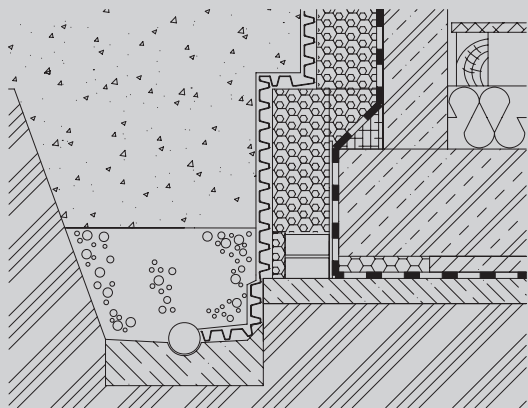
Obr. 07 | Odvodnění pojistné hydroizolace v ploše střechy

30 | Dokončená střecha

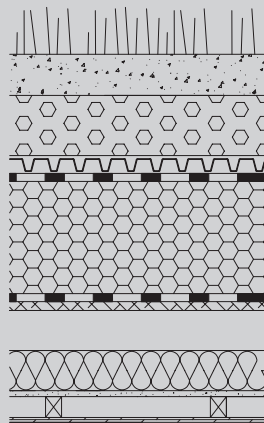
31 | Kruhový průstup

32 | Vnitřní vtok

33 | Odvodnění pojistné hydroizolace v ploše střechy



Obr. 04



Obr. 05

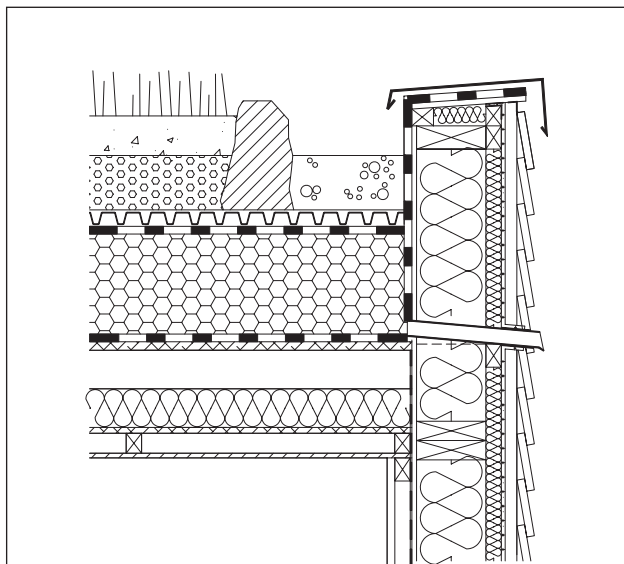
ZÁVĚR

Centrum ekologické výchovy Sluňákov je příkladem stavby s mnoha složitými izolačními konstrukcemi, které na sebe navzájem navazují, a se spoustou konstrukčních detailů. Takové případy je vždy nutné řešit specializovaným projektem. Autoři stavby si tuto skutečnost uvědomovali. Jsme rádi, že Atelier

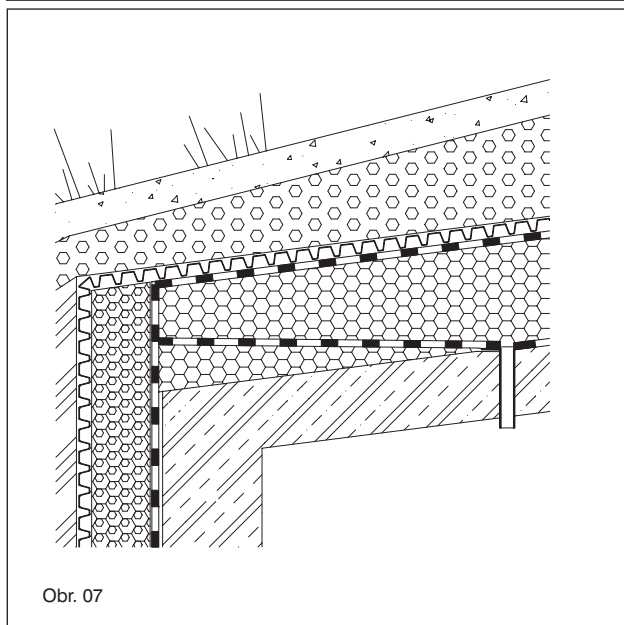
DEK měl možnost účastnit se akce jako specializovaný projektant.

<Tereza Rysová>

foto:
Jiří Chládek
Jaroslav Nádvorník
Libor Zdeněk
Archiv architektonického atelieru
a realizační firmy



Obr. 06



Obr. 07



VÝVOJ A ZÁVAZNOS TEPELNĚ-TECHNICKÝCH PO

VZHLEDEM K POLOZE ČESKÉ REPUBLIKY PATŘÍ TEPELNĚ-VLHKOSTNÍ VLASTNOSTI KONSTRUKCÍ A STAVBY MEZI ZÁKLADNÍ POŽADAVKY SLEDOVANÉ ZÁVAZNOU LEGISLATIVOU.

NAŠÍM CÍLEM JE V TOMTO ČLÁNKU ZKOMPLETOVAT A POROVNAT POŽADAVKY NA TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCÍ TAK, JAK SE VYVÍJEJELY V ČESKÝCH TECHNICKÝCH NORMÁCH OD ROKU 1962. ZÁROVEŇ CHCEME PŘIPOMENOUT VÝVOJ ZÁVAZNOSTI TĚCHTO POŽADAVKŮ A UPOZORNIT NA SOUČASNÝ STAV. PŘEHLED VÝVOJE POŽADAVKŮ VE SROVNATELNÝCH JEDNOTKÁCH LZE S VÝHODOU VYUŽÍT PŘI ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÝCH AUDITŮ, KDY Z ROKU VZNIKU PROJEKTU NEBO OBJEKTU LZE DOVODIT TEPELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY KONSTRUKCÍ.

VÝVOJ POŽADAVKŮ NA TEPELNÝ ODPOR KONSTRUKCÍ OD ROKU 1962 AŽ PO SOUČASNOST

V tabulce /01/ jsme seřadili požadavky na jednotlivé konstrukce, přepočtené na tepelné veličiny aktuálně používané normou ČSN 73 0540-3:2006 tj. součinitel prostupu tepla a tepelný odpor.

ZÁVAZNOST TEPELNĚ TECHNICKÉ NORMY

Novela zákona č. 2/1997 Sb. (provedená zákonem č. 71/2000 Sb.) stanoví: Česká technická norma není obecně závazná (viz § 4). Z toho ustanovení vyplývá, že ČSN nejsou považovány za právní předpisy a není stanovena obecná povinnost jejich dodržování. Závaznost ČSN však může vyplynout z jiného právního aktu. V praxi nastávají tyto případy:

PRACOVNĚPRÁVNÍ VZTAHY

Zaměstnavatel může pro výkon určité činnosti ustanovit závaznost některých ČSN. Jestliže zaměstnavatel s těmito ČSN zaměstnanec řádně seznámí, je dodržování ČSN pracovněprávní povinností. To lze odvodit z ustanovení § 106 odst. 4 písmeno c) zákoníku práce.

SMLOUVA

Jestliže mezi účastníky obchodního vztahu, založeného smlouvou podle občanského nebo obchodního zákoníku, dojde k ujednání o tom, že například zboží nebo činnosti, které jsou předmětem této smlouvy, musí splňovat požadavky konkrétní ČSN, stává se plnění této ČSN právní povinností. Jejich nedodržení pak způsobuje právní následky stanovené pro případ nedodržení smlouvy. Řada projektantů a prováděcích firem je

nucena podepsat smlouvu o dílo s ustanovením typu „Dílo musí být provedeno podle ČSN.“ To v řadě případů není technicky, příp. ekonomicky možné.

ROZHODNUTÍ SPRÁVNÍHO ORGÁNU

Povinnost dodržet určitou ČSN může být stanovena v rozhodnutí, které správní orgán vydá na základě zmocnění uvedeného v zákoně.

PRÁVNÍ PŘEDPISY

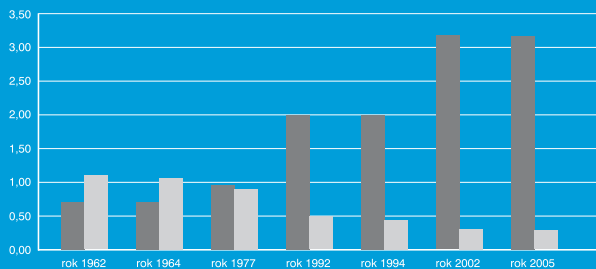
Některé právní předpisy (tj. předpisy publikované ve Sbírce zákonů a obecné vyhlášky) určitým způsobem odkazují na ČSN. Stanoví tak přímo či nepřímo povinnost dodržovat technické normy. Sledované tepelně-technické vlastnosti jsou jmenovány spolu s odkazy na normové hodnoty požadavků zejména ve vyhlášce MMR č. 137/1998 Sb. o obecných

T ŽADAVKŮ

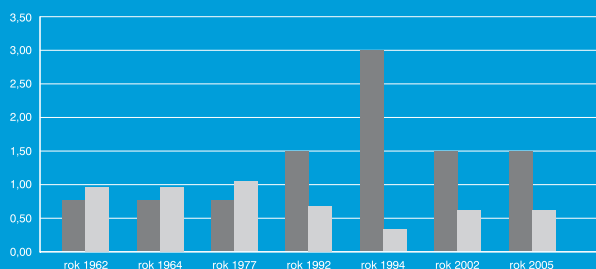
technických požadavcích na výstavbu a ve vyhlášce MPO č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách.

Pozn.: Dle § 1 odstavce 1) se vyhláškou MPO č. 291/2001 Sb. podrobněji stanoví tepelně-technické a energetické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov, jejichž splnění je považováno za dodržení obecných technických požadavků.

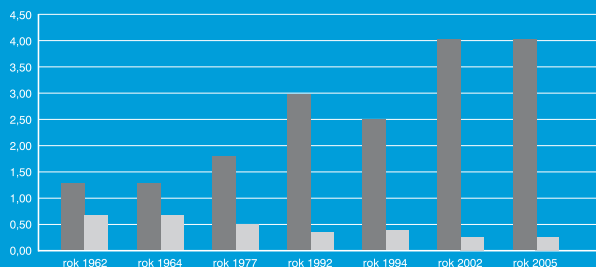
Vyhláškami sledované vlastnosti jsou uvedeny na stranách 38 a 40 spolu s odkazem na odstavec platné normy ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*.



Graf 01 | Vývoj tepelně-technických požadavků pro vnější stěnu



Graf 02 | Vývoj tepelně-technických požadavků na podlahu nad venkovním prostorem



Graf 03 | Vývoj tepelně-technických požadavků na šikmou střechu se sklonem 45° včetně

LEGENDA



| | | | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | Rok 1962 Norma, vydání 1962 | Rok 1964 Norma, vydání 1963 | Rok 1977 Norma, vydání 1977 | Rok 1992 Norma, vydání 1992 | Rok 1994, Norma vydání 1994 |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|

Požadované hodnoty U_n/R_n

| Popis konstrukce | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| | střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně | 0,67 | 1,28 | 0,67 | 1,28 | 0,51 | 1,80 | 0,33 | 3,00 | 0,32 |
| | 0,67 | 1,28 | 0,67 | 1,28 | 0,51 | 1,80 | 0,33 | 3,00 | 0,38 | |
| podlaha nad venkovním prostorem | 0,96 | 0,76 | 0,96 | 0,76 | 1,04 | 0,75 | 0,67 | 1,50 | 0,32 | |
| strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace) | 0,67 | 1,16 | 0,67 | 1,16 | 0,97 | 0,86 | 0,37 | 2,70 | 0,33 | |
| stěna vnější vytápěná (vnější vrstvy od vytápění) | | | | | | | | | | |
| stěna vnější | 1,09 | 0,70 | 1,08 | 0,70 | 0,89 | 0,95 | 0,50 | 2,00 | 0,46 | |
| stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace) | | | | | | | | | | |
| střecha strmá se sklonem nad 45° | | | | | | | 0,33 | 3,00 | 0,46 | |
| podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2) | | | | | | | | | | |
| stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2) | | | | | | | | | | |
| podlaha částečně vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2) | | | | | | | | | | |
| stěna částečně vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2) | | | | | | | | | | |
| stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru | | | | | | | | | | |
| strop vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru | | | | | | | | | | |
| strop vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru | | | | | | | | | | |
| stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru | | | | | | | | | | |
| strop vnější z částečně vytápěného prostoru k venkovnímu prostředí | | | | | | | | | | |
| stěna vnější z částečně vytápěného prostoru k venkovnímu prostředí | | | | | | | | | | |
| stěna mezi sousedními budovami | | | | | | | | | | |
| strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně | | | | | | | | | | |
| stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně | | | | | | | | | | |
| strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně | | | | | | | | | | |
| stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně | | | | | | | | | | |
| okno, dveře a jiná výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí | 4,76 | 0,21 | 2,70 | 0,37 | | | | | | |
| | 3,70 | 0,27 | 2,70 | 0,37 | | | | | | |
| pro rámy nových výplň otvorů přitom platí $U_f \leq 2,0$ W/(m ² ·K) | | | | | | | | | | |
| okno, dveře a jiná výplň otvoru ve stěně a strmé střeše, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí | | | | | | | | | | |
| šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí | | | | | | | | | | |
| pro jejich rámy včetně tepelně izolačního obkladu přitom platí $U_f \leq 2,0$ W/(m ² ·K) | | | | | | | | | | |
| šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí | | | | | | | | | | |
| lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s průsvitnou výplní otvoru o poměrné ploše | | | | | | | | | | |
| $f_w = A_w/A$, v m ² /m ² , | | | | | | | | | | |
| kde A je celková plocha lehkého obvodového pláště (LOP) | | | | | | | | | | |
| A_w plocha průsvitné výplně otvoru včetně rámu v LOP | | | | | | | | | | |
| pro rámy lehkých obvodových plášťů přitom platí $U_f \leq 2,0$ W/(m ² ·K) | | | | | | | | | | |

Tabulka 1 | Vývoj tepelně-technických požadavků

| | | | | Rok 2002 Norma, vydání 2002 | | | | Rok 2005 Norma, vydání 2005 - změna | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Požadované hodnoty U_p/R_n | | Doporučené hodnoty U_p/R_n | | Požadované hodnoty U_p/R_n | | Doporučené hodnoty U_p/R_n | |
| R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] | U_n [W/(m ² ·K)] | R_n [(m ² ·K)/W] |
| 3,00 | 0,23 | 4,35 | 0,24 | 4,03 | 0,16 | 6,11 | 0,24 | 4,03 | 0,16 | 6,11 | |
| 2,50 | 0,26 | 3,65 | 0,24 | 4,03 | 0,16 | 6,11 | 0,24 | 4,03 | 0,16 | 6,11 | |
| 3,00 | 0,22 | 4,35 | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 2,33 | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 6,11 | |
| 3,00 | 0,23 | 4,35 | 0,30 | 3,13 | 0,20 | 4,86 | 0,30 | 3,19 | 0,20 | 4,86 | |
| 2,00 | 0,33 | 2,90 | 0,30 | 3,16 | 0,20 | 4,83 | 0,30 | 3,16 | 0,20 | 4,83 | |
| 2,00 | 0,33 | 2,90 | 0,38 | 2,48 | 0,25 | 3,86 | 0,38 | 2,49 | 0,25 | 3,86 | |
| | | | 0,60 | 1,54 | 0,40 | 2,37 | 0,45 | 2,05 | 0,30 | 3,33 | |
| | | | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 2,33 | 0,45 | 2,09 | 0,30 | 3,20 | |
| | | | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 2,33 | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 2,33 | |
| | | | 0,60 | 1,50 | 0,40 | 2,33 | | 1,50 | | 2,33 | |
| | | | 0,60 | 1,53 | 0,40 | 2,33 | | 1,46 | | 2,29 | |
| | | | 0,60 | 1,53 | 0,40 | 2,36 | | 1,53 | | 2,36 | |
| | | | 0,75 | 1,13 | 0,50 | 1,80 | 0,75 | 1,13 | 0,50 | 1,80 | |
| | | | 0,75 | 1,07 | 0,50 | 1,74 | | 1,07 | | 1,74 | |
| | | | 0,75 | 1,19 | 0,50 | 1,86 | | 1,19 | | 1,86 | |
| | | | 0,75 | 1,16 | 0,50 | 1,83 | | 1,12 | | 1,79 | |
| | | | 1,05 | 0,69 | 0,70 | 1,17 | 1,05 | 0,69 | 0,70 | 1,17 | |
| | | | 1,05 | 0,75 | 0,70 | 1,23 | | 0,75 | | 1,23 | |
| | | | 1,30 | 0,51 | 0,90 | 0,85 | 1,30 | 0,51 | 0,90 | 0,85 | |
| | | | 2,20 | 0,25 | 1,45 | 0,49 | 2,20 | 0,25 | 1,45 | 0,49 | |
| | | | 2,70 | 0,11 | 1,80 | 0,30 | 2,70 | 0,11 | 1,80 | 0,30 | |
| | | | 3,50 | 0,29 | 2,30 | 0,43 | 1,70 | 0,42 | 1,20 | 0,66 | |
| | | | 1,80 | 0,56 | 1,20 | 0,83 | 1,70 | 0,59 | | | |
| | | | | | | | 2,00 | 0,50 | | | |
| | | | | | | | 3,50 | 0,03 | 2,30 | 0,17 | |
| | | | | | | | 1,50 | 0,53 | 1,10 | 0,91 | |
| | | | | | | | 2,60 | 0,18 | 1,70 | 0,39 | |
| | | | | | | | 0,3 + 1,4·f _w | | 0,2 + 1,0·f _w | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0,7 + 0,6·f _w | | | | |

TEPELNĚ-TECHNICKÉ POŽADAVKY VYHLÁŠKY MMR Č. 137/1998 SB., „O OBECNÝCH TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA VÝSTAVBU“

28 | ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA
TEPLA – TEXT VYHLÁŠKY

Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší; energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí oken, použitými materiály a výrobky a vytápěcími systémy. Při návrhu budovy se musí respektovat klimatické podmínky lokality (například teplota vnějšího vzduchu a její kolísání, vlhkost vzduchu, síla a směr větru a četnost převládajících větrů, mohutnost a četnost srážek).

Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly zaručeny požadavky na

- tepelnou pohodu uživatelů,
- požadované tepelné technické vlastnosti konstrukcí,
- stav vnitřního prostředí pro technologické činnosti a pro chov zvířat,
- nízkou energetickou náročnost při provozu stavby.

Tepelně-technické vlastnosti budov jsou dány normovými hodnotami.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.1./ Nejnižší vnitřní povrchová
teplota
5.2./ Součinitel prostupu tepla
9/ Stavebně energetické vlastnosti
budov

31 | STĚNY, PŘÍČKY – TEXT
VYHLÁŠKY

Vnější stěny, vnitřní stěny oddělující prostory s rozdílným režimem vytápění a stěnové konstrukce přilehlé k terénu musí splňovat požadavky na tepelně-technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu

konstrukcemi dané normovými hodnotami

- tepelného odporu konstrukce,
- rozložení vnitřních povrchových teplot na konstrukci,
- tepelné setrvačnosti konstrukce ve vazbě na místnost nebo budovu,
- difuze vodních par a bilance vlhkosti,
- vzduchové propustnosti konstrukce, jejich spár a styků.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.1./ Nejnižší vnitřní povrchová
teplota
5.2./ Součinitel prostupu tepla
6/ Šíření vlhkosti konstrukcí
7/ Šíření vzduchu konstrukcí
podkapitola
7.1./ Průvzdušnost
8/ Tepelná stabilita místností

32 | STROPY – TEXT VYHLÁŠKY

Vnitřní stropní konstrukce musí splňovat požadavky na tepelné technické vlastnosti při prostupu tepla v ustáleném i neustáleném teplotním stavu, které vychází z normových hodnot. Stropní konstrukce nad otevřenými průjezdy a prostory musí dále splňovat požadavky z hlediska difuze vodní páry a vzduchové propustnosti.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

5/ Šíření tepla konstrukcí,
podkapitola
5.2./ Součinitel prostupu tepla
6/ Šíření vlhkosti konstrukcí
7/ Šíření vzduchu konstrukcí
podkapitola
7.1./ Průvzdušnost

33 | PODLAHY, POVRCHY STĚN A
STROPŮ – TEXT VYHLÁŠKY

Podlahové konstrukce musí splňovat požadavky na tepelně-technické vlastnosti v ustáleném a neustáleném teplotním stavu a dále požadavky stavební akustiky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost dané normovými hodnotami. Souvrství celé stropní konstrukce se posuzuje komplexně.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.2./ Součinitel prostupu tepla
5.3./ Pokles dotykové teploty podlahy

36 | STŘECHY – TEXT VYHLÁŠKY

Střešní konstrukce musí splňovat požadavky na tepelně-technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a prostupu vzduchu konstrukcemi dané normovými hodnotami

- tepelného odporu konstrukce,
- rozložení vnitřních povrchových teplot na konstrukci,
- tepelné setrvačnosti konstrukce ve vazbě na místnost nebo budovu,
- difuze vodních par a bilance vlhkosti,
- vzduchové propustnosti konstrukce, jejich spár a styků.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.1./ Nejnižší vnitřní povrchová
teplota
5.2./ Součinitel prostupu tepla
6/ Šíření vlhkosti konstrukcí
7/ Šíření vzduchu konstrukcí,
podkapitola
7.1./ Průvzdušnost
8/ Tepelná stabilita místností

37 | VÝPLNĚ OTVORŮ

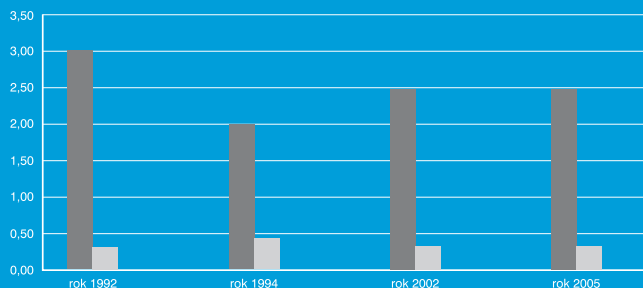
Výplně otvorů musí splňovat požadavky na tepelně-technické vlastnosti v ustáleném teplotním stavu. Součinitel prostupu tepla včetně rámu a zárubní podle druhu budovy a druhu výplně je dán normovou hodnotou.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA, PŘÍPADNĚ
PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

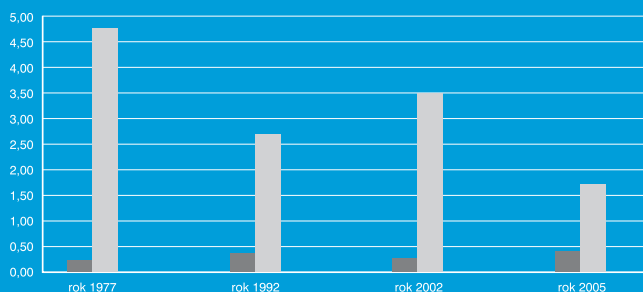
5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitola
5.2./ Součinitel prostupu tepla

Závaznost tepelně-technických parametrů je podle citovaných vyhlášek vázána na budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí a na konkrétní jmenované konstrukce. Požadavky se nevztahují na budovy uvedené v § 2 odstavci 6 vyhlášky MPO č. 291/2001 Sb. Na památkově chráněné budovy se požadavky vztahují průměrně.

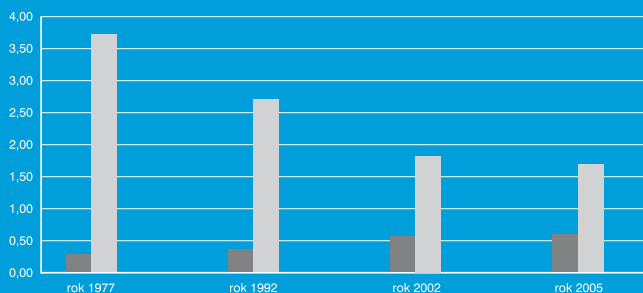
Splnění tepelně-technických požadavků uvedených na straně 38 lze prokázat výpočtem nebo měřením. Prokázání splnění obecných požadavků na výstavbu má být uvedeno v dokumentaci pro stavební povolení a ve vybraných případech ohlášení stavby. Výpočty mají být podle § 159 odstavce 2 zákona [1] provedeny tak, aby byly kontrolovatelné, což znamená, že by měly být součástí dokumentace. V případě použití výpočtového programu není za provedené výpočty zodpovědný výrobce programu, ale daný zodpovědný projektant, a proto je vhodné výpočty svěřit specializovanému pracovišti, které má svůj výpočtový program otestovaný na reálných problémech. Na straně 41 jsou k příslušným tepelně-technickým parametrům uvedeny možné způsoby prokázání jejich splnění podle ČSN 73 0540-2:2006 přílohy B.



Graf 04 | Vývoj tepelně-technických požadavků na strmou střechu se sklonem 45°



Graf 05 | Vývoj tepelně-technických požadavků na výplně otvorů – dveře



Graf 06 | Vývoj tepelně-technických požadavků na výplně otvorů – okna

LEGENDA

- R_n [(m²·K)/W]
- U_n [W/(m²·K)]

TEPELNĚ-TECHNICKÉ POŽADAVKY VYHLÁŠKY MPO Č. 291/2001 SB., KTEROU SE STANOVÍ PODROBNOSTI ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE PŘI SPOTŘEBĚ TEPLA V BUDOVÁCH

POŽADAVKY A PODMÍNKY TEPELNĚ-
TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ
STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ
A BUDOV – TEXT VYHLÁŠKY

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov musí zajišťovat požadovaný tepelný stav a nízkou spotřebu tepla při vytápění. Požadavky ne tepelný stav jsou splněny, jsou-li stavební konstrukce a jejich části navrženy nebo provedeny tak, že

- mají minimálně takový tepelný odpor, že na jejich vnitřním povrchu nedochází ke kondenzaci vodní páry,

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

*5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.1./ Nejnižší vnitřní povrchová
teplota
5.2./ Součinitel prostupu tepla*

- u nich nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti,

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

6/ Šíření vlhkosti konstrukcí

- neprůsvitné konstrukce a jejich styky mají dostatečný odpor při vzduchové propustnosti, spáry a spoje jsou vzduchotěsné, včetně styků a spár mezi neprůsvitnými konstrukcemi a výplněmi otvorů,

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

*7/ Šíření vzduchu konstrukcí,
podkapitola
7.1./ Průvzdušnost*

- spáry a styky výplně otvorů nemají průvzdušnost větší, než je nutná

z hlediska požadované intenzity výměny vzduchu při přirozené infiltraci a exfiltraci,

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

*7/ Šíření vzduchu konstrukcí,
podkapitola
7.1./ Průvzdušnost*

- podlahové konstrukce mají požadovanou tepelnou jímavost a teplotu na vnitřním povrchu,

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

*5/ Šíření tepla konstrukcí, podkapitoly
5.1./ Nejnižší vnitřní povrchová
teplota*

5.3./ Pokles dotykové teploty podlahy

- místnosti (budovy) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období.

ODPOVÍDAJÍCÍ KAPITOLA,
PŘÍPADNĚ PODKAPITOLA
ČSN 73 0540-2

8/ Tepelná stabilita místností

Splnění požadavků se hodnotí v souladu s výsledky výpočtů nebo měření v laboratořích nebo podle příslušných českých technických norem.

U budov s vnitřními trvalými zdroji technologického tepla většími než 25 W/m³ a při stavebních úpravách těchto budov, při nichž se nezmění tvar budov a vnější půdorysné a výškové uspořádání, se požadavky na nízkou spotřebu tepla při vytápění uplatní jen tehdy, prokáže-li se, že navrhované řešení ke zmenšení spotřeby tepla při vytápění budov je ekonomicky efektivní.

Požadavky na nízkou spotřebu tepla při vytápění se nevztahují na budovy velkoplošně otevřené, na nafukovací haly, stany, mobilní buňky, skleníky, chladírny a mrazírny.

Pro budovy památkově chráněné nebo budovy uvnitř památkových rezervací platí požadavky na nízkou spotřebu tepla při vytápění přiměřeně k možnostem, avšak vždy tak, aby nedocházelo k poruchám a vadám při užívání budov.

V praxi se setkáváme s tím, že projektanti prokazují splnění požadavků na šíření tepla a vlhkosti konstrukcí v ploše. Stranou však zůstává požadavek na vzduchotěsnost konstrukcí, tepelnou stabilitu místností a často i šíření tepla a vlhkosti konstrukcí v detailech. Přítom proudění vzduchu konstrukcí naprosto změnil předpokládané chování konstrukce, které projektant pracně ověřil výpočty podle ČSN 73 0540 a souvisejících norem. Pokud mají navrhované konstrukce fungovat podle výpočtů z hlediska povrchových teplot, součinitele prostupu tepla a vlhkostní bilance, musí být bezpodmínečně dodrženy požadavky na jejich vzduchotěsnost.

Pracovníci Atelieru DEK problematiku vlivu netěsností na chování konstrukcí dlouhodobě sledují a praktickým výsledkem je kromě jiného definice a seznam účinných vzduchotěsnících vrstev, které Atelier DEK používá při návrzích skladeb obalových pláštíků budov.

POUŽITÁ LITERATURA

- 1 | Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) , ve znění pozdějších předpisů
- 2 | Vyhláška MPO č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách
- 3 | Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií
- 4 | Vyhláška MMR č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- 5 | Článek v časopise STAVITEL 2003/04
- 6 | Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

< Ctibor Hůlka >

ZPŮSOBY PROKÁZÁNÍ SPLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH TEPELNĚ-TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ

ŠÍŘENÍ TEPLA KONSTRUKCÍ

B.1 NEJNIŽŠÍ VNITŘNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA KONSTRUKCE

Doloží se výpisem nejnižších hodnot, θ_{si} , z řešení teplotních polí pro kritické detaily konstrukcí v zimním období. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěné nejnižší povrchové teploty θ_{si} s požadovanou hodnotou $\theta_{si,N}$ podle 5.1. (ČSN 73 0540-2:2006).

B.2 SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Doloží se výpisem hodnot, U , pro všechny ochlazované konstrukce v zimním období, včetně potřebného popisu materiálového řešení těchto konstrukcí (výčet konstrukcí viz strana 40). Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěné hodnoty součinitele prostupu tepla U s požadovanými hodnotami U_N podle 5.2. (ČSN 73 0540-2:2006).

Hodnocení součinitele prostupu tepla, U , nahrazuje dříve požadované hodnocení tepelného odporu konstrukce R_2 . V projektové dokumentaci se návrhové hodnoty součinitele prostupu tepla, U , výplní otvorů uvedou také ve výpisu prvků.

B.3 POKLES DOTYKOVÉ TEPLoty PODLAHY $\Delta\theta_{10}$

Doloží se výpisem hodnot $\Delta\theta_{10}$, pro všechny podlahy na ochlazovaných konstrukcích v zimním období a pro vytápěné podlahy na konci zimního období. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěné hodnoty poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$ s požadovanými hodnotami $\Delta\theta_{10,N}$ podle 5.3. (ČSN 73 0540-2:2006).

ŠÍŘENÍ VLHKOSTI KONSTRUKCÍ

B.4 ZKONDENZOVANÉ MNOŽSTVÍ VODNÍ PÁRY UVNITŘ KONSTRUKCE G_K

Doloží se výpisem hodnot zkondenzovaného množství vodní páry uvnitř konstrukce G_K pro všechny ochlazované konstrukce v zimním období (výčet konstrukcí viz

strana 40), u konstrukcí s přípustnou omezenou kondenzací vodní páry uvnitř konstrukce také výpisem roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř konstrukce. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěné hodnoty zkondenzovaného množství vodní páry uvnitř konstrukce G_K s požadovanými hodnotami $G_{K,N}$ podle 6.1. (ČSN 73 0540-2:2006) a u konstrukcí s přípustnou omezenou kondenzací vodní páry porovnáním kondenzace a vypařování v ročním průběhu podle 6.2. (ČSN 73 0540-2:2006).

PRŮVZDUŠNOST

B.5 PRŮVZDUŠNOST OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Doloží se výpisem hodnot spárové průvzdušnosti i_{LV} funkčních spár výplní otvorů a popisem opatření zajišťujících těsnost ostatních spár a netěsností obvodového pláště budovy, popř. kromě toho i experimentálním stanovením celkové intenzity výměny vzduchu n_{50} při tlakovém rozdílu 50 Pa. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěných hodnot spárové průvzdušnosti i_{LV} , popř. celkové intenzity výměny vzduchu n_{50} s požadovanými hodnotami $i_{LV,N}$, popř. kromě toho $n_{50,N}$ podle 7.1. (ČSN 73 0540-2:2006).

V projektové dokumentaci se návrhové hodnoty spárové průvzdušnosti i_{LV} funkčních spár výplní otvorů uvedou také ve výpisu prvků.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTÍ

B.7 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V ZIMNÍM OBDOBÍ

Doloží se výpisem hodnot poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\theta_{v(i)}$ pro kritické místnosti. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěných hodnot $\Delta\theta_{v(i)}$ s požadovanými hodnotami $\Delta\theta_{v(i),N}$ podle 8.1. (ČSN 73 0540-2:2006).

B.8 TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ

Doloží se výpisem hodnot nejvyššího denního vzestupu teploty vzduchu v místnosti v letním období $\Delta\theta_{ai,max}$ nebo nejvyšší denní teplotu vzduchu

v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ pro kritické místnosti. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěných hodnot $\Delta\theta_{ai,max}$ nebo $\theta_{ai,max}$ s požadovanými hodnotami $\Delta\theta_{ai,max,N}$ nebo $\theta_{ai,max,N}$ podle 8.2.

STAVEBNĚ ENERGETICKÉ VLASTNOSTI BUDOV

B.9 STAVEBNĚ ENERGETICKÉ VLASTNOSTI BUDOV

Doloží se hodnotou průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} nebo pro určené budovy splněním normových doporučených hodnot součinitele prostupu tepla $U_{N,rc}$ pro všechny konstrukce na systémové hranici podle 9.1. (ČSN 73 0540-2:2006) Doporučuje se doplnit klasifikaci budovy podle stupně tepelné náročnosti budovy STN. Splnění požadavku se prokazuje porovnáním zjištěné hodnoty U_{em} s požadovanou hodnotou $U_{em,N,rc}$ podle 9.3. (ČSN 73 0540-2:2006) nebo pro určené budovy hodnoty U všech konstrukcí na systémové hranici budovy s doporučenými hodnotami $U_{N,rc}$ podle 5.2., popř. se doplní klasifikace pomocí hodnoty STN podle C.2. (ČSN 73 0540-2:2006).

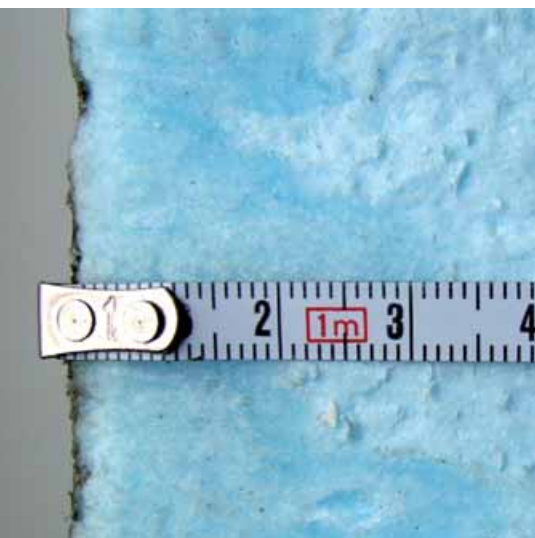
Hodnocením stavebně energetických vlastností budov se při stavebním řízení prokazuje splnění základního požadavku hospodárné potřeby/spotřeby energie na vytápění (úspory energie) vlivem stavebního řešení.

Hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla U_{em} nahrazuje dříve požadované hodnocení měrné potřeby tepla při vytápění budovy q_{ev} popř. celkové tepelné charakteristiky budovy q_{Σ} .

Tabulka 02 – Rekapitulace odkazů sledovaných vyhlášek na ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

| Kapitola, případně podkapitola ČSN 73 0540-2 | Vyhláška MMR č. 137/1998 Sb., O obecných technických požadavcích na výstavbu | Vyhláška MPO č. 291/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při spotřebě tepla v budovách |
|---|--|---|
| 5 Šíření tepla konstrukcí | | |
| 5.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce | ANO | ANO |
| 5.2 Součinitel prostupu tepla | ANO | ANO |
| 5.3 Pokles dotykové teploty podlahy | ANO | ANO |
| 6 Šíření vlhkosti konstrukcí | | |
| 6.1 Zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce | ANO | ANO |
| 6.2 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry uvnitř kce. | ANO | ANO |
| 7 Šíření vzduchu konstrukcí a budovou | | |
| 7.1 Průvzdušnost | ANO | ANO |
| 7.2 Výměna vzduchu v místnostech | NE* | NE* |
| 7.3 Zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu při nuceném větrání nebo klimatizaci | NE* | NE* |
| 8 Tepelná stabilita místností | | |
| 8.1 Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období | ANO | ANO |
| 8.2 Tepelná stabilita místnosti v letním období | ANO | ANO |
| 9 Stavebně energetické vlastnosti budov | | |
| | ANO | ANO |

* Ve vyhlášce není tento parametr uveden.



Vážení čtenář.

V čísle 07/2006 v článku Extrudovaný polystyren s povrchovou úpravou z plastbetonu v inverzních střeších byly v tabulce 06 na straně 10 uvedeny chybné hodnoty. Tabulku se správnými hodnotami přetížení skladby střechy vodou v XPS a procentního podílu přetížení z normového zatížení střechy sněhem uvádíme zde.

EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN S POVRCHOVOU ÚPRAVOU Z PLASTBETONU V INVERZNÍCH STŘECHÁCH

TABULKA 06 – Přetížení skladby střechy v podobě zjištění vlhkosti v tepelné izolaci z XPS

| Umístění dle nadmořské výšky | Hmotnostní vlhkost [%] | Zatížení sněhem pro danou sněhovou oblast dle umístění střechy na 1m ² v návrhových hodnotách [kN/m ²] * | Přetížení skladby střechy vodou v XPS přepočtené na 1m ² v návrhových hodnotách [kN/m ²] | Procentní podíl přetížení střechy vodou v XPS z normového zatížení střechy sněhem [%] |
|------------------------------|------------------------|---|---|---|
| střeška A | 185,3 | 0,56 (I. sněhová oblast) | 0,07 | 12,5 |
| střeška B | 476,2 | 1,68 (V. sněhová oblast) | 0,23 | 13,7 |

* Pozn.: zatížení sněhem pro danou sněhovou oblast dle ČSN 73 0035

DEKSAN PROFI

VYSOCE ÚČINNÝ PŘÍPRAVEK NA OCHRANU DŘEVA A ZDIVA PRO VENKOVNÍ A VNITŘNÍ POUŽITÍ

DEKSAN Profi je vodou ředitelný ochranný přípravek, určený pro preventivní ochranu stavebního dřeva proti dřevokaznému hmyzu, houbám a plísním, dřevokazným houbám prorůstajícím zdivem a pro sanaci plísní na zdivu. Nejúčinnější je jako doplněk k tzv. konstrukční ochraně dřeva (dřevo zabudované tak, aby bylo chráněné před povětrností, mimo kondenzační zóny, trvale kontrolovatelné, větrané s vlhkostí do 20 %).

PŘÍKLADY POUŽITÍ

- preventivní ochrana kompletního sortimentu konstrukčního dřeva DEKWOOD (prvky krovů, dřevěných staveb a konstrukčně stavebních dílů) a doplňkových dřevěných prvků DEKWOOD (latě, fošny, prkna, řezivo) proti napadení dřevokazným hmyzem, houbami a plísněmi
- preventivní ochrana zdiva, omítek a betonových částí stavební konstrukce v místech se zvýšenou vlhkostí (sklepy apod.)
- sanace zdiva a dřeva již napadeného

 **DEKSAN**

DEK **TEN**®

**DIFÚZNÍ PROPUSTNÉ FÓLIE
PRO POJISTNÉ HYDROIZOLACE
ŠIKMÝCH STŘECH
A SKLÁDANÝCH FASÁD**

