



DEK

TIME

03 | 2013

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

**ODSTRANĚNÍ PROJEVŮ
KONDENZACE VODNÍ PÁRY
VE DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘEŠE
S LEHKÝMI PLÁŠTI**

**RUBRIKA ZNALCI
VNĚJŠÍ PARAPETY**

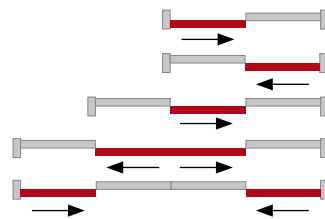


WINDEK PVC

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
2013 **03**

V TOMTO ČÍSLE NALEZNETE

- 04** DEKPANEL D – MASIVNÍ DŘEVĚNÝ PANEL PRO NOSNÉ KONSTRUKCE STĚN
- 06** DEKPANEL D A VLV RŮZNÝCH SOUVRSTVÍ NA VNĚJŠÍM A VNITŘNÍM POVRCHU Z HLEDISKA AKUSTIKY
Ing. Jaroslav NÁDVORNÍK, Ing. Roman PAVELKA
- 14** ODSTRANĚNÍ PROJEVŮ KONDENZACE VODNÍ PÁRY VE DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘEŠE S LEHKÝMI PLÁŠTI
Ing. Robert KOKTA
- 22** POSUZOVÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV – PRAKTICKÉ DOPADY AKTUÁLNÍCH LEGISLATIVNÍCH ZMĚN
Ing. Tomáš KUPSA
- 30** NOVÁ POBOČKA DEKTRADE PRAHA-VESTEC
- 32** TECHNICKÉ NORMY V PROJEKČNÍ PRAXI
Ing. Zdeněk PLECHÁČ
- 38** VNĚJŠÍ PARAPETY
Ing. Lubomír ODEHNAL

FOTOGRAFIE NA OBÁLCE

pobočka DEK PRAHA-VESTEC

DEKTIME ČASOPIS SPOLEČNOSTI DEK PRO PROJEKTANTY A ARCHITEKTY

datum a místo vydání: 09.09.2013, 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

DEKPANEL D

MASIVNÍ DŘEVĚNÝ PANEĽ

PRO NOSNÉ KONSTRUKCE STĚN



DEKPANEL D je masivní dřevěný panel určený pro nosnou konstrukci stěn bytových a občanských staveb. Panely DEKPANEL D jsou vytvořeny ze tří (případně pěti) vrstev vzájemně kolmo orientovaných hoblovaných prken tl. 27 mm. Vrstvy prken jsou vzájemně propojeny vruty rozmístěnými v pravidelném rastru.

Dřevěné masivní panely DEKPANEL D se vyrábí v rozměrech až 3,5 m × 12,5 m, což umožňuje vysokou variabilitu řešení staveb.

Panely jsou na stavbu dodávány přesně opracované na CNC obráběcím centru s předem vyřezanými spoji, stavebními

otvory a dalšími úpravami. Přesné opracování panelů usnadňuje a významně urychluje následnou montáž na staveništi. Sestavení nosné konstrukce na stavbě je potom otázkou několika dnů.

Panely DEKPANEL D jsou vhodné pro nosnou i nenosnou

Tabulka 01

druh konstrukce, nosná vrstva	vrstvy na jedné straně (u obvodových stěn vnější)	vrstvy na druhé straně (u obvodových stěn vnitřní)	kód skladby v technickém listu
obvodová stěna, DEKPANEL D 81 F	ETICS s EPS	předstěna SDK na kovovém roštu	1.1.1
		SDK v kontaktu s panelem	1.1.2
		BIO deska v kontaktu s panelem	1.1.3
	ETICS s MW	předstěna SDK na kovovém roštu	1.2.1
		SDK v kontaktu s panelem	1.2.2
		BIO deska v kontaktu s panelem	1.2.3
	ETICS s DVD	předstěna SDK na kovovém roštu	1.3.1
		SDK v kontaktu s panelem	1.3.2
		BIO deska v kontaktu s panelem	1.3.3
vnitřní stěna, DEKPANEL D 81	předstěna SDK na kovovém roštu	SDK v kontaktu s panelem	2.1.2
		BIO deska v kontaktu s panelem	2.1.3
	SDK v kontaktu s panelem	SDK v kontaktu s panelem	2.2.2
		BIO deska v kontaktu s panelem	2.2.3

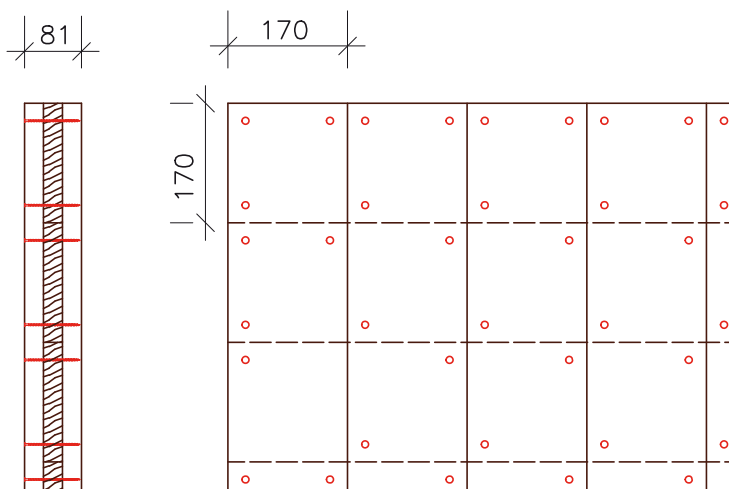
konstrukci rodinných a bytových domů, dále školních, sportovních a administrativních budov, ale i pro nástavby a přístavby ke stávajícím objektům.

Panely DEKPANEL D jsou vyráběny v několika konstrukčních variantách podle účelu použití. Základní třívrstvý panel tloušťky 81 mm je určen pro vnitřní stěny. Tentýž panel se vzduchotěsnicí fólií ($s_d \geq 4,45$ m) vloženou pod vnější vrstvu prken je určen pro běžné obvodové stěny. V případě požadavku na pohledovou úpravu povrchu se k Dekpanelu D po osazení přišroubuje nebo přilepí masivní

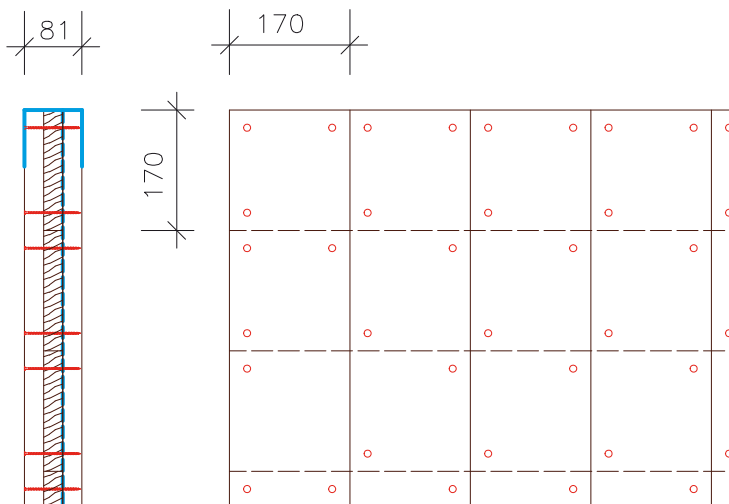
dřevěná lepená deska (BIO deska). Alternativou je náhrada vnitřní vrstvy prken BIO deskou. Pro silně staticky namáhané stěny lze použít 5-ti vrstvý panel tl. 135 mm. Přehled jednotlivých konstrukčních variant panelů DEKPANEL D naleznete na stránkách www.dektrade.cz.

Pro výstavbu RD z panelů DEKPANEL D byly vyvinuty a technickými parametry vybaveny skladby obvodových i vnitřních stěn. Skladby jsou zařazeny do katalogu skladeb a systémů DEK s kódy uvedenými v tabulce /01/, základní schéma Dekpanelu D jsou na obrázcích níže na této straně.

Konstrukční prvek
třívrstvý DEKPANEL D 81



Konstrukční prvek
třívrstvý DEKPANEL D 81 F se vzduchotěsnicí vrstvou vloženou pod vnější vrstvu prken (standardně dodávaná fólie tl. 0,25 mm; $s_d \geq 4,45$ m) po obvodu opatřen páskou pro vzduchotěsné napojení prvků mezi sebou.



DEKPANEL D NA VELETRHU FORWOOD 2013 17. – 21. 9. 2013 PVA EXPO, Praha Letňany Hala 1, stánek G10

Společnost DEKTRADE představuje nový typ masivních vrstvených panelů pro nosnou konstrukci dřevostaveb

DEKPANEL

Navštivte náš stánek DEKPANEL D a získáte více informací a technické podklady pro navrhování dřevostaveb v systému DEKPANEL D. Představíme Vám skladby konstrukcí, technické detaily a příklady realizací staveb. Na stánku budou po celou dobu veletrhu techničtí specialisté, kteří budou připraveni řešit Vaše konkrétní dotazy a projekty.

Volnou vstupenku získáte na adrese www.dektrade.cz

Těšíme se na setkání s Vámi!

Váš DEKTRADE

DEKPANEL D

A VLIV RŮZNÝCH SOUVRSTVÍ NA VNĚJŠÍM A VNITŘNÍM POVRCHU Z HLEDISKA AKUSTIKY

V RÁMCI VÝVOJE A ZAVÁDĚNÍ NOVÉHO VÝROBKU DEKPANEL D NA TRH JSME NARAZILI NA KOLIZI POŽADAVKŮ RŮZNÝCH OBORŮ. HLEDALI JSME OPTIMÁLNÍ KOMPROMIS PŘEDEVŠÍM MEZI TEPELNĚTECHNICKÝMI A AKUSTICKÝMI VLASTNOSTMI. OVĚŘOVALI JSME PROVEDITELNOST, FUKČNOST A OPTIMALIZACI FINANČNÍCH NÁKLADŮ. V TOMTO ČLÁNKU SE ZAMĚŘÍME HLAVNĚ NA AKUSTICKÉ VLASTNOSTI A SPLNĚNÍ AKUSTICKÝCH POŽADAVKŮ U SKLADEB OBVODOVÝCH STĚN Z DEKPANELU D.



U lehkých vrstvených konstrukcí často narážíme na nedostatek informací o jejich neprůzvučnosti. Akustické parametry masivních konstrukcí se poměrně dobře a s dostatečnou přesností dají spočítat. U lehkých konstrukcí jsou často stanoveny na základě odborných odhadů. Vypočítané hodnoty vzduchové neprůzvučnosti u složitějších vrstvených lehkých konstrukcí pak mohou nést určitou chybu. Na výsledné hodnoty má velký vliv i odhadovaná korekce (přepočítání mezi váženou laboratorní vzduchovou neprůzvučností R'_{w} a váženou stavební neprůzvučností R'_{w} u konstrukcí vnitřních stěn). Nejspolehlivějším stanovením akustických parametrů v takových případech je měření. Měření, která jsme provedli, se stala bohatým zdrojem poznatků. S některými vás postupně seznámíme, v tomto

článku se především zaměříme na skladby obvodových stěn s DEKPANEL D 81 F.

AKUSTICKÉ POŽADAVKY NA OBVODOVÉ PLÁŠTĚ PODLE ČSN 73 0532 [1]

Pro jednotlivé druhy chráněných prostorů se z tabulek v normě ČSN 73 0532 [1] v závislosti na vnějším hluku v místě stavby stanoví požadavek na zvukovou izolaci obvodového pláště budovy. Požadavek se vztahuje na obvodový plášť složený z neprůsvitných ploch a oken. Přehled požadavků na obvodové konstrukce je v tabulce. /01/.

Vzduchová neprůzvučnost složeného obvodového pláště se spočte na základě dílčích neprůzvučností výplní otvorů

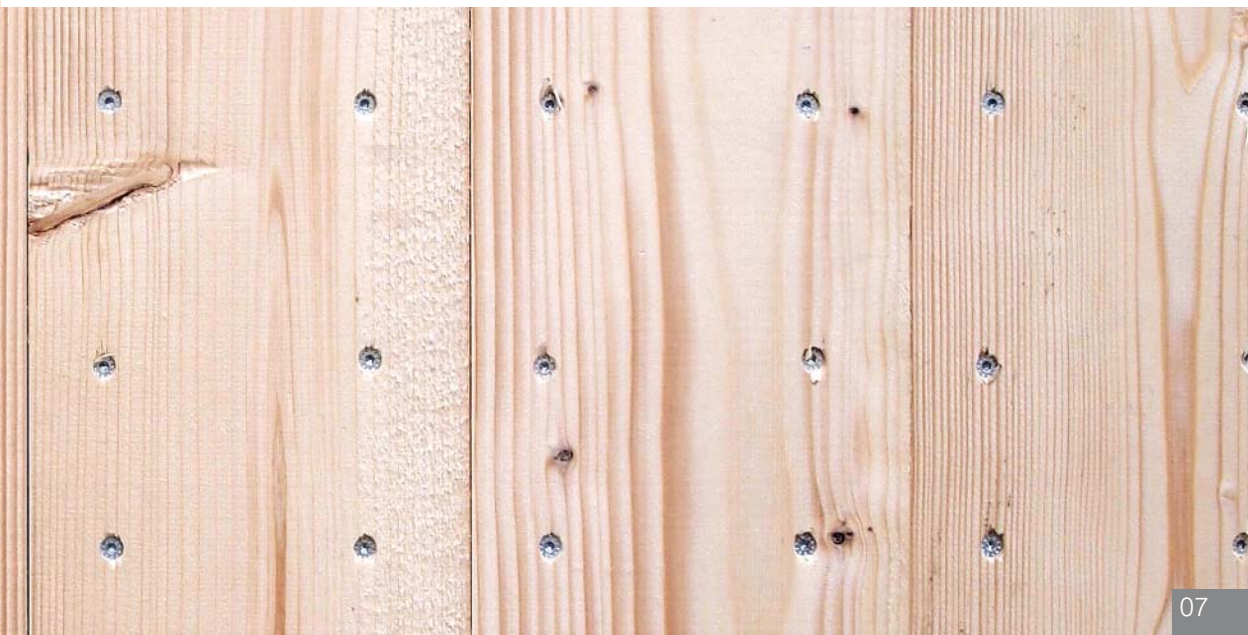
a neprůzvučnosti neprůsvitné části obvodového pláště podle vzorce [1]:
 $R'_{w,F} = 10 \times \log S_F - 10 \times \log \sum S_i \times 10^{-0,1R_{wi}} - k_3$

S_F – celková plocha obvodového pláště při pohledu z místnosti, v m^2
 S_i – dílčí plochy prvků obvodového pláště (plně části, okna), v dB
 $k_3 = 2$ dB korekční faktor na vedlejší cesty pro lehké obvodové stěny (pórobeton, dřevostavby, lehké montované stavby).

Pro ilustraci jsou v tabulkách. /02, 03, 04/ uvedeny hodnoty neprůzvučnosti obvodového pláště s neprůsvitnou konstrukcí z DEKPANEL D 81 F a s různou plochou oken WINDEK PVC. Vážená neprůzvučnost R'_{w} započtených oken WINDEK PVC ze sortimentu společnosti DEKTRADE je 34 dB .

Tabulka 01 | Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov podle [1]

Požadovaná zvuková izolace obvodového pláště v hodnotách R'_{w} nebo $D_{nT,w}$ dB							
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v denní době 06:00 h – 22:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{\text{aeq } 2m^1}$ dB						
	≤ 50	< 50 ≤ 55	< 55 ≤ 60	< 60 ≤ 65	< 65 ≤ 70	< 70 ≤ 75	< 75 ≤ 80
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráněného vnitřního prostoru	Ekvivalentní hladina akustického tlaku v noční době 22:00 h – 06:00 h ve vzdálenosti 2 m před fasádou $L_{\text{aeq } 2m^1}$ dB						
	≤ 40	< 40 ≤ 45	< 45 ≤ 50	< 50 ≤ 55	< 55 ≤ 60	< 60 ≤ 65	< 65 ≤ 70
Obytné místnosti bytů, pokoje v ubytovnách (koleje, internáty apod.)	30	30	30	33	38	43	48



Tabulka 02 | Vzduchové neprůzvučnosti stěny DEKPANEL D 1.1.1 s okny WINDEK PVC

Skladba obvodové stěny DEKPANEL D 1.1.1 ($R_w = 42$ dB)		
Podíl plochy oken (%) z celkové plochy stěny	Vážená stavební neprůzvučnost složené stěny obvodového pláště $R'_{w,F}$	Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{Aeq},2m}$) hluk ve dne od 6:00 h do 22:00 h/hluk v noci od 22:00 h do 06:00 h (dB)
10	38,2	65 / 55
20	36,9	65 / 55
30	35,9	65 / 55
35	35,4	65 / 55
40	35,1	65 / 55
50	34,4	65 / 55
60	33,8	65 / 55
70	33,3	65 / 55
80	32,8	60 / 50

Tabulka 03 | Vzduchové neprůzvučnosti stěny DEKPANEL D 1.2.1 s okny WINDEK PVC

Skladba DEKPANEL D 1.2.1 ($R_w = 43$ dB)		
Podíl plochy oken (%) z celkové plochy stěny	Vážená stavební neprůzvučnost složené stěny obvodového pláště $R'_{w,F}$	Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{Aeq},2m}$) hluk ve dne od 6:00 h do 22:00 h/hluk v noci od 22:00 h do 06:00 h (dB)
10	38,7	65 / 55
20	37,2	65 / 55
30	36,1	65 / 55
35	35,6	65 / 55
40	35,2	65 / 55
50	34,5	65 / 55
60	33,9	65 / 55
70	33,3	65 / 55
80	32,8	60 / 50

Tabulka 04 | Vzduchové neprůzvučnosti stěny DEKPANEL D 1.3.1 s okny WINDEK PVC

Skladba DEKPANEL D 1.3.1 ($R_w = 45$ dB)		
Podíl plochy oken (%) z celkové plochy stěny	Vážená stavební neprůzvučnost složené stěny obvodového pláště $R'_{w,F}$	Použitelnost dle nejvyšší přípustné hladiny venkovního hluku ($L_{\text{Aeq},2m}$) hluk ve dne od 6:00 h do 22:00 h/hluk v noci od 22:00 h do 06:00 h (dB)
10	39,7	70 / 60
20	37,8	65 / 55
30	36,5	65 / 55
35	36	65 / 55
40	35,5	65 / 55
50	34,7	65 / 55
60	34	65 / 55
70	33,4	65 / 55
80	32,9	60 / 50

PLÁNOVANÁ REVIZE PŘEDPISU ETAG 004

Revize ETAG 004 VNĚJŠÍ KONTAKTNÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍ SYSTÉMY S OMÍTKOU by měla popisovat určení akustických vlastností ETICS laboratorním měřením podle skupiny norem ČSN EN ISO 10140-1,2-4 a 5 [2]. Zkoušenou veličinou by mělo být „zlepšení“ vážené vzduchové neprůzvučnosti ΔR_w . Pokud nebude mít výrobce změřen vliv ETICS, pak by měla být uvažována hodnota $\Delta R_w = -8$ dB. Což je určitě nezanedbatelná hodnota, obzvláště pro lehké dřevěné konstrukce.

OVĚŘOVACÍ ZKOUŠKY AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ

První ověřovací zkoušky jsme provedli na vlastním pracovišti s využitím certifikované laboratoře společnosti DEKPROJEKT. Naši zkušební jsme „kalibrovali“ provedením zkoušek na konstrukci, pro kterou byly k dispozici výsledky měření ve státní akreditované laboratoři. Následovaly zkoušky

vybraných variant v laboratoři společnosti TZÚS Teplice.

Pro obvodové stěny jsme ověřovali skladby s Dekpanelem D v kombinaci s následujícími ETICS:

- pěnový polystyren (EPS 70 F) tl. 180 mm,
- minerální vata s podélnou orientací vláken tl. 180 mm,
- dřevovláknitá izolace ve dvou vrstvách 140 + 60 mm

a následujícími úpravami na vnitřní straně:

- bez povrchové úpravy (DEKANEL D),
- sádrokarton 12,5 mm kontaktně přišroubovaný k Dekpanelu D,
- sádrokarton na dřevěném roštu z KVH hranolů 40/60 mm – tloušťka vzduchové vrstvy 40 mm.

Tloušťky tepelných izolací byly navrženy tak, aby skladby měly stejné tepelné technické parametry na úrovni doporučených hodnot součinitele prostupu tepla. Stabilizace ETICS byla provedena plnoplošným lepením v kombinaci s mechanickým kotvením.

ETICS jsme opatřili tenkovrstvou omítkou. Jako další variantu povrchu jsme ověřovali i palubkový obklad s mezerami cca 10 mm na latích připevněných přes ETICS.

POPIS ZKOUŠKY

V areálu Brněnské pobočky DEKTRADE jsme našli vhodný objekt pro provedení vlastních zkoušek. Byl jím vyklizený objekt průmyslových skladů s velmi masivními konstrukcemi a otvory vhodné velikosti pro zabudovávání zkušebních vzorků. Dle ČSN EN ISO 140-5 byla vybrána metoda „prvek – reproduktor“ preferovaná pro určení stavební neprůzvučnosti fasádních prvků, jejíž výsledkem je $R'_{45^{\circ},w}$.

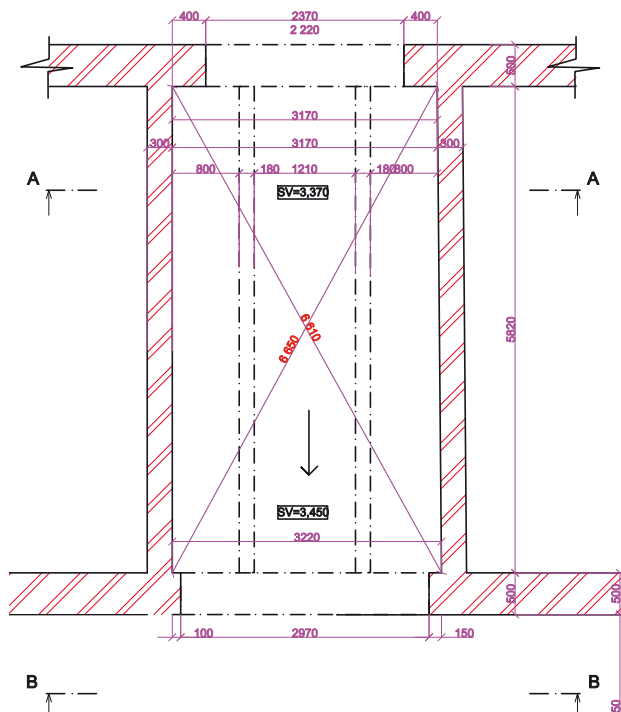
PODMÍNKY

Měření bylo provedeno na stavebním vzorku stěny, který byl pro každou zkoušku realizován do prostoru vstupních vrat zděného domu /obr. 01, 02/. Rozměr vzorku odpovídal rozměru vrat – 2,37 m x 2,22 m.

01 | Zkušební místnost a otvor vrat, do kterých se osazovaly měřené vzorky

02 | Zkušební vzorek osazen v otvoru a poloha reproduktoru vůči měřené konstrukci





Přijímací místnost měla obdélníkový půdorys o rozměrech $5,8 \times 3,2$ m /obr. 03/, světlá výška místnosti byla 3,45 m. Místnost byla nevybavená, bez zvukopohltivých povrchových úprav.

PRŮBĚH ZKOUŠKY


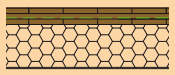
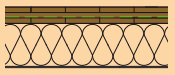
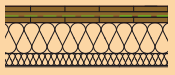
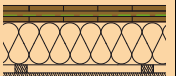
Měření vzduchové neprůzvučnosti stěn bylo provedeno v souladu s ČSN EN ISO 140-5 metodou prvek-reproduktor. Výsledkem jednotlivých měření je $R'_{45^\circ, w}$. Měření na vnějším povrchu obvodového pláště bylo provedeno vždy v deseti polohách pomocí mikrofonu připevněného přímo na zkoušeném vzorku /obr. 05/. Osa mikrofonu byla vždy rovnoběžná s povrchem vzorku. Mikrofon směřoval vzhůru.

V přijímací místnosti byla měřena hladina akustického tlaku v pěti polohách. V rámci každé zkoušky byla měřena hladina hluku pozadí a doba dozvuku. Doba dozvuku byla měřena ve třech polohách pro jednu polohu reproduktoru. V každé poloze byly měřeny dva poklesy.



- 03 | Schema zkušební místnosti
- 04 | Polohy mikrofonu ve zkušební místnosti
- 05 | Vzorek osazený ve vratech zkušební místnosti

Tabulka 05 | Výsledky stanovení $R'_{45^{\circ},w}$ ($C;C_p$) obvodových stěn s panelem DEKPANEL D 81F ve zkušebně ATELIER DEK v Brně

Vnější strana	DEKPANEL D 81 bez úpravy	DEKPANEL D 81 s EPS 180 mm	DEKPANEL D 81 s MW 180 mm	DEKPANEL D 81 s DVD 120 + 60 mm	DEKPANEL D 81 s MW 180 mm a dřevěný obklad
Vnitřní strana					
DEKPANEL D 81 bez úpravy	38 (-1;-2) dB	39 (-3;-4) dB	41 (-3;-6) dB	46 (-2;-6) dB	39 (-1;-5) dB
DEKPANEL D 81 SDK kontaktně	39 (-1;-3) dB	39 (-2;-4) dB	41 (-1;-5) dB	45 (-2;-7) dB	40 (-2;-5) dB
DEKPANEL D 81 SDK na roštu	42 (-1;-5) dB	43 (-2;-5) dB	43 (-3;-7) dB	47 (-2;-7) dB	41 (-2;-6) dB

NEJISTOTA MĚŘENÍ

Hodnota $R'_{45^{\circ},w}$ může být přibližně o 0 až 2 dB vyšší než odpovídající hodnota vážené neprůzvučnosti R_w určená v laboratoři.

KALIBRACE A OVĚŘENÍ VHDNOSTI POUŽITÉHO ZPŮSOBU MĚŘENÍ

Do otvoru se provedla kontrolní sádrokartonová stěna na kovových

profilech (příčka SDK 12,5 - CW75 - SDK 12,5 – vzduchová vrstva vyplněna minerálními vlákny), jejíž akustické vlastnosti byly známy z laboratorního měření /obr. 04/. Naše výsledky měření se na kontrolní stěně lišily oproti laboratorním hodnotám o 1 až 2 dB, což byl úspěšný výsledek. Proto jsme začali s řadou naplánovaných zkoušek různých skladeb stěn s panelem

DEKPANEL D, jejichž výsledky jsou shrnuty v tabulce /05/.

AKREDITOVANÉ ZKOUŠKY AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ

Na základě našeho měření jsme vybrali vhodné skladby pro zařazení do katalogu skladeb a systémů DEK a zadali ověření jejich akustických parametrů v laboratoři TZÚS v Teplicích.





06 | Dekpanel D s dřevěným roštem pro osazení SDK v ŽB rámu v TZÚS Teplice

Měření bylo provedeno na stavebních vzorcích stěn /obr. 06/, které byly pro každou zkoušku realizovány do železobetonového rámu osazovaného mezi dvě měřicí místnosti – vysílací a přijímací /obr. 07/. Rozměr vzorku byl 3,1 m × 3,24 m. Výsledky stanovení R_w ($C;C_w$) obvodových stěn v TZÚS Teplice jsou v tabulce /06/.

Na základě srovnání výsledků měření provedených v TZÚS Teplice s výsledky naší zkušebny v Brně

můžeme považovat naše měření za věrohodná tak, abychom se jimi mohli řídit při zařazování dalších skladeb do katalogu skladeb a systémů DEK i při odhadování vlivu jednotlivých vrstev i v dalších lehkých skládaných konstrukcích. Příklad jednoho srovnání je v grafu /01/.

ZÁVĚR

Celkem bylo provedeno vlastní měření na 25 variantách vnitřních i vnějších stěn. Zkouškami byl

ověřen vliv různých tepelně izolačních materiálů použitých pro kontaktní zateplovací systém na panelech DEK PANEL D. Přípravovaný předpis ETAG 004 by v našem případě pro stěny s konstrukčním systémem DEK PANEL D, pokud by nebyly jejich neprůzvučnosti ověřeny zkouškami, byl neopodstatněně přísný.

Měřeními v Teplicích jsme si ověřili přesnost našich vlastních měření v Brně. Díky tomu můžeme přesněji

Tabulka 06 | Výsledky stanovení R_w ($C;C_w$) obvodových stěn s panelem DEK PANEL D 81 F v TZÚS Teplice

Vnější strana	DEK PANEL D 81 Bez úpravy	DEK PANEL D 81 EPS 180 mm	DEK PANEL D 81 MW 180 mm	DEK PANEL D 81 DVD 140 + 60 mm
	Vnitřní strana			
DEK PANEL D 81 SDK na roštu	43 (-1;-6) dB 	42 (-2;-5) dB	43 (-3;-8) dB	45 (-2;-7) dB



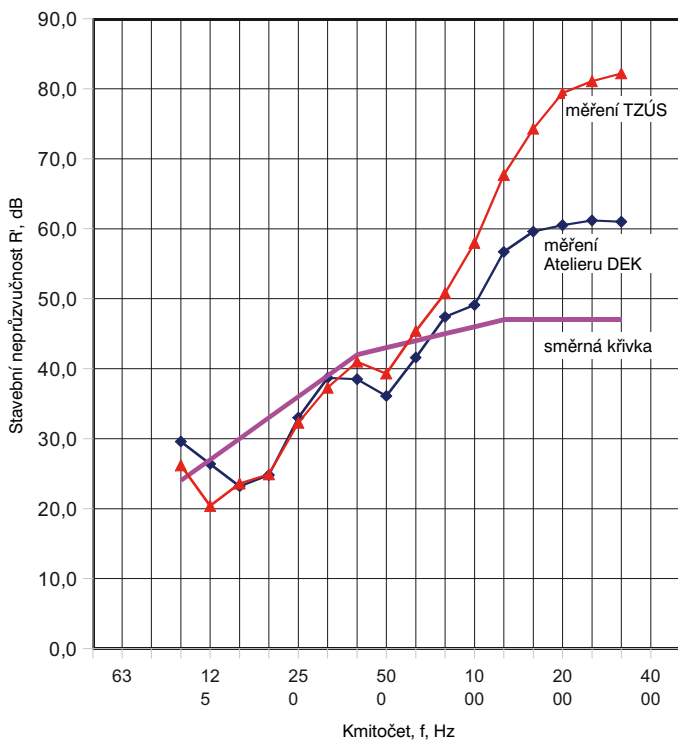
07 | ŽB rám se zkušební vzorkem Dekpanelu D vsazený mezi měřicími místnostmi

navrhovat skladby konstrukcí s Dekpanelem D. Získané cenné zkušenosti budou moci akustičtí specialisté Atelieru DEK využít pro přesnější návrhy a posouzení i pro jiné skladby a konstrukční systémy.

<Jaroslav Nádvořník>
<Roman Pavelka>

- [1] ČSN 73 0532:2010 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- [2] ČSN EN ISO 140 Akustika – Laboratorní měření zvukové izolace stavebních konstrukcí – Část 1 až 5

Graf 01 | Srovnání výsledků měření skladby DEKPANEL D 1.2.1. v TZÚS a zkušebně Atelieru DEK



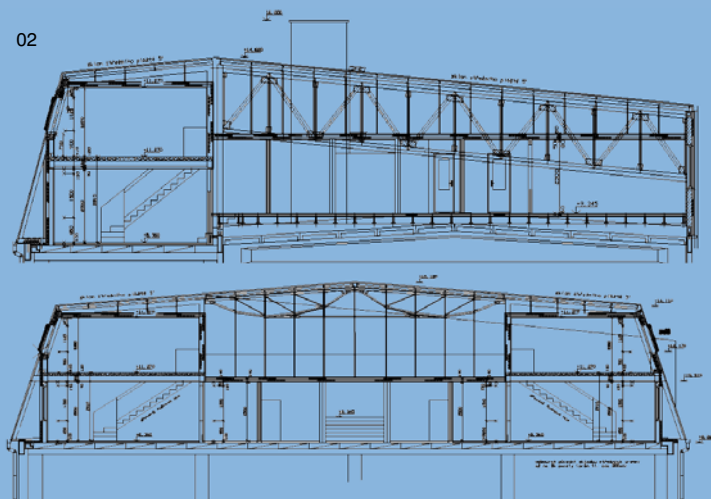
ODSTRANĚNÍ PROJEVŮ KONDENZACE VODNÍ PÁRY

VE DVOUPLÁŠŤOVÉ STŘEŠE S LEHKÝMI PLÁŠTI

TECHNICI ATELIERU DEK JSOU PRAVIDELNĚ KONFRONTOVÁNI S VLHKOSTNÍMI DEFEKTY U OBJEKTŮ S DVOUPLÁŠŤOVÝMI STŘECHAMI S LEHKÝM DOLNÍM PLÁŠTĚM. KOMPLEXNÍ REKONSTRUKCE TAKOVÝCH STŘECH OBVYKLE VYŽADUJE ZNAČNÉ FINANČNÍ NÁKLADY, ČASTO I NUTNÝ ZÁSAH DO JIŽ VYUŽÍVANÝCH PODSTŘEŠNÍCH PROSTOR, A PROTO NENÍ V PRAXI VŽDY MOŽNÁ.



02



01 | Pohled na předmětný objekt

02 | Schematické řezy střechou

03 | Tvorba vlhkostních poruch

Nad nástavbou objektu občanské vybavenosti s novými bytovými jednotkami byla realizována mansardová střecha /obr. 01, 02/. V chladných obdobích se na podhledových a svislých konstrukcích v podstřeší začaly projevovat vlhkostní poruchy značného rozsahu /obr. 03/.

NÁLEZ Z PRŮZKUMU STŘECHY

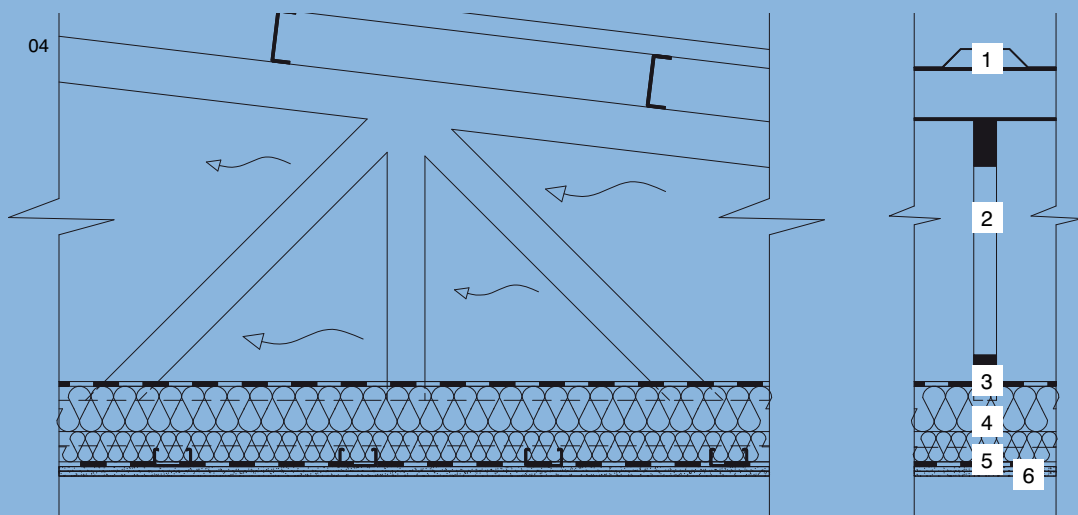
Při průzkumu střechy bylo mj. zjištěno:

- Střecha objektu je konstrukčně řešena jako dvouplášťová, skladba střechy viz /obr. 04/.

- Na části střechy se sklonem 5° tvoří horní plášť střechy profilovaná plechová krytina, na mansardě se sklonem 73° byl realizován asfaltový šindel na dřevěné bedněni.
- Na spodním povrchu plechové krytiny se tvoří při nízkých

03





SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

- 1 Profilovaná plechová krytina
- 2 Vzduchová vrstva
- 3 Ochranná difúzně otevřená fólie
- 4 Tepelná izolace z minerální vaty
- 5 Parotěsnicí fólie lehkého typu
- 6 2× SDK deska



- 04| Schematický řez skladbou střechy
- 05| Kondenzát na spodním povrchu horního pláště
- 06| Stopy po loužích na ochranné difúzně propustné fólii
- 07| Netěsnosti v parotěsnicí vrstvě
- 08| Štěrbina s mřížkou proti pronikání hmyzu po obvodu střechy (pohled zevnitř)
- 09| Větrací komínky



06



07

venkovních teplotách značné množství kondenzátu /obr. 05/. Voda odkapává dolů na ochrannou difúzně propustnou fólii, na které se zadržuje /obr. 06/ a následně prosakuje do interiéru.

- V parotěsnicí vrstvě se vyskytují netěsnosti (neslepené spoje, neopracování prostupujících konstrukcí) /obr. 07/.
- Po obvodu střechy je podélná štěrbina vzduchové vrstvy tloušťky 5 cm, efektivní průřez je zmenšen ochrannou mřížkou proti pronikání hmyzu /obr. 08/.
- V hřebeni jsou přes pryžové manžety osazeny komínky napojené na vzduchovou vrstvu. Komínky jsou zdeformovány větrem /obr. 09/.



08

09



PŘÍČINY PORUCH A HLEDÁNÍ MOŽNÝCH ZPŮSOBŮ OPRAVY

Již na začátku bylo zadáním investora najít co nejméně finančně



náročný způsob opravy bez zásahu do podstřešních bytových jednotek. Toto omezení vylučovalo některé možné komplexní způsoby opravy (ty jsou pro obdobné typy střech podrobně popsány např. v článku ing. Martina Voltnera v DEKTIME 06 | 2007 dostupném na www.dektime.cz).

Nefunkční stav střechy měl tři základní příčiny:

- a) Nevzduchotěsný dolní plášť – umožňoval transport interierového vlhkého vzduchu do vzduchové vrstvy. Vodní pára obsažená v přiváděném vzduchu potom kondenzovala na chladných konstrukcích v meziplášťovém prostoru.
- b) Nedostatečné větrání – výpočtem v programu MEZERA bylo ověřeno, že výše popsaná podélná štěrbinová komínky v hřebeni střechy je vzhledem k velikosti a tvaru střechy nedostatečná pro zajištění větrání.
- c) Typ použité krytiny – plechová krytina sama o sobě má velice nízký tepelný odpor. Díky tomu může radiací vůči jasné noční obloze snížit svoji teplotu až o několik stupňů Celsia. Ochlazování vnějšího povrchu radiací se rychle projeví na spodním povrchu krytiny. Dále mohou být problematická např. období tání sněhu, kdy pod sněhovou pokrývkou je plechová krytina ještě stále chladná, ale

do střechy proudí vzduch s vyšší teplotou a relativní vlhkostí.

Investor s naším přispěním uvažoval nad navrženými opatřeními vedoucími k omezení příčin poruch:

- Dotěsnění dolního pláště by bylo finančně náročné a znamenalo by zásah do konstrukcí v podstřešních bytových jednotkách.
- Zvětšení větracích otvorů na potřebnou velikost by znamenalo drastický zásah do vzhledu a do konstrukcí objektu. Alternativním způsobem zefektivnění větrání mohla být instalace nuceného větrání (vytvoření přetlaku ve vzduchové vrstvě).
- Kondenzaci na spodním povrchu plechové krytiny by bylo možné eliminovat zateplením horního pláště. Musela by být provedena také nová hydroizolační vrstva z povlakové hydroizolace. Takové opatření by ovšem bylo poměrně finančně nákladné.

S ohledem na finanční náročnost jednotlivých opatření se investor v první fázi rozhodl pro instalaci systému nuceného větrání přetlakovými ventilátory.

PRŮBĚH A VÝSLEDEK OPRAV

Účinnost systému nuceného větrání bylo nutné předem prakticky ověřit. Kdyby byl dolní

plášť nevzduchotěsný, mohl by přetlak ve větrané vzduchové mezeře způsobit pronikání chladného vzduchu do interiéru. To by mělo za následek snížení povrchových teplot vnitřních konstrukcí a zhoršení energetického standardu objektu. V praxi jsme podmínky přetlakového větrání simulovali pomocí zařízení pro Blower door test osazeného zvenku do vzduchové vrstvy /obr. 10/. Z interiéru se potom termovizní kamerou pozorovalo, zda dojde ke snížení povrchových teplot konstrukcí /obr. 11/. Na základě praktického ověření byl potom omezen výkon instalovaných ventilátorů.

Osazení systému přetlakového větrání bylo už dopředu chápáno jako kompromisní opatření, které nemusí být zcela účinné (dolní plášť zůstává nevzduchotěsný a horní plášť s nízkým tepelným odporem). Instalace přetlakového větrání také nakonec přinesla pouze nepatrné zmírnění kondenzace.

Investor byl tedy nucen vynaložit prostředky na další nápravná opatření. Nabízelo se zateplení horního pláště pro zvýšení tepelného odporu a tím zvýšení teploty na jeho spodním povrchu (střecha při tomto opatření zůstává větraná, tzn. toto zateplení nijak nesusouví se zlepšováním energetických vlastností objektu). Rovněž u tohoto opatření nebylo možné dopředu garantovat výsledek, což bylo vzhledem k předpokládané vyšší vynaložených nákladů nepřijemné. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto, že další opatření bude zprvu realizováno pouze na části střechy.

Střecha byla zateplena pěnovým polystyrenem tloušťky 50 mm (tloušťka EPS byla zvolena především s ohledem na riziko proslápnutí izolantu). Následně byla na střeše provedena nová hydroizolační vrstva z fólie z měkčeného PVC /obr. 12, 13/.

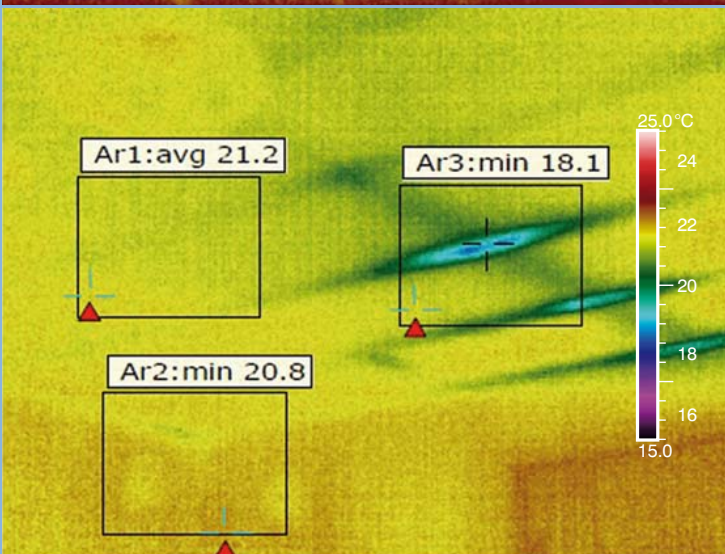
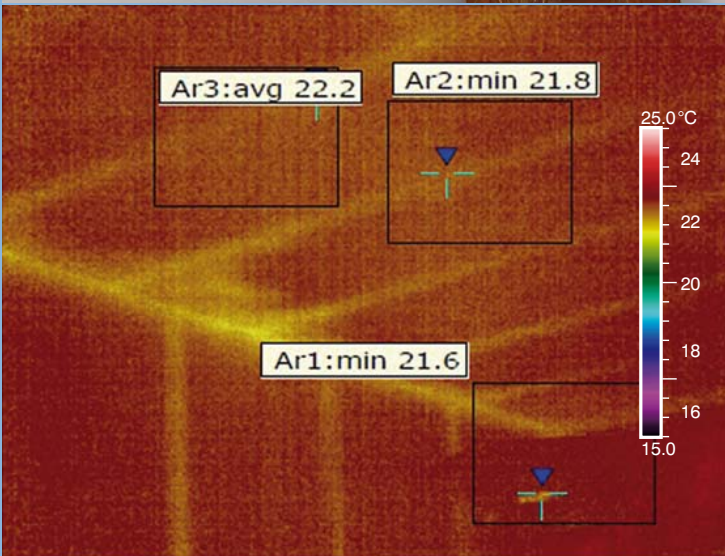
HODNOCENÍ

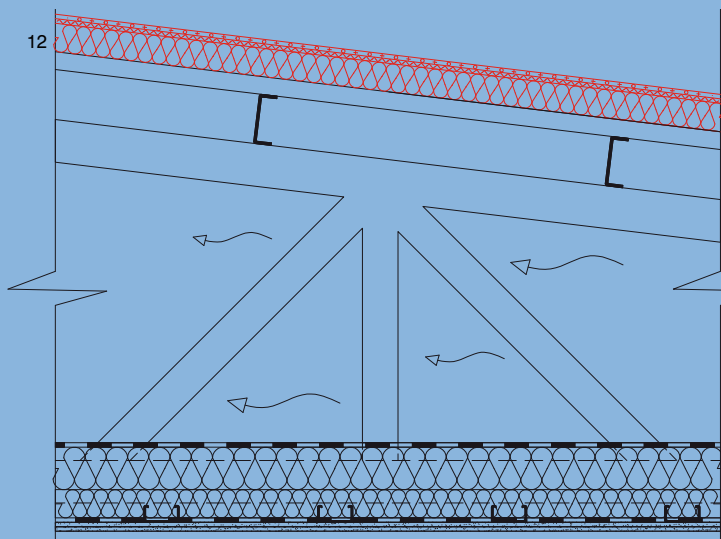
V následujícím chladném období roku již nebyla pod zateplenou částí střechy kondenzace pozorována (a to ani po vypnutí



10| Osazení zařízení pro Blower door test do větrané vzduchové vrstvy

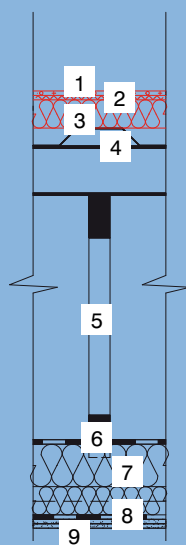
11| Termovizní měření v interiéru. Civilní snímek, termovize při přirozeném tlakovém rozdílu, termovize při tlakovém rozdílu způsobeném přetlakovým větráním – na tomto snímku je patrné prochlazení konstrukce vlivem přetlakového větrání.





12| Skladba střechy po zateplení horního pláště

13| Realizace zateplení horního pláště



SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

- 1 Fólie z měkčeného PVC
- 2 Separační geotextilie
- 3 Tepelná izolace EPS 50 mm
- 4 Profilovaná plechová krytina
- 5 Vzduchová vrstva
- 6 Ochranná difúzně otevřená fólie
- 7 Tepelná izolace z minerální vaty
- 8 Parotěsnicí fólie lehkého typu
- 9 2× SDK deska

ventilátorů přetlakového větrání), provedená opatření jsou nyní funkční. Podařilo se tedy dosáhnout stavu, kdy lze objekt plnohodnotně využívat. Opatření stálo ale další výdaje, se kterými investor dopředu jistě nepočítal. S ohledem na to, že nebylo možné dotěsnit spodní plášť,

je stále nutno počítat s určitými energetickými ztrátami vlivem jeho nevzduchotěsnosti.

Uvedený případ poruch je poměrně častý, proto ATELIER DEK dlouhodobě preferuje takové koncepce střech, u kterých není funkce parotěsnicích

a vzduchotěsnicích vrstev závislá pouze na fóliích lehkého typu.

Jedním z konstatovaných závěrů v již zmíněném článku ing. Martina Voltnera (DEKTIME 06 | 2007) je, že problému kondenzace vodní páry na spodním povrchu horního pláště dvouplášťových střech, způsobeným nízkým tepelným odporem horního pláště, nelze zcela zabránit pouze zvýšením účinnosti větrání. Popsaný případ tento závěr potvrzuje. Použití samostatné plechové krytiny, bez doplňkových hydroizolačních opatření pro vytvoření horního pláště, lze tedy označit jako nevhodné.

<Robert Kokta>
Technik Ateliéru DEK pro region
Brno a Blansko





NOVÝ KATALOG **POHLEDOVÉ MATERIÁLY 2013**

- Lícové cihly a lícové pásky ražené
- Lícové cihly a lícové pásky tažené
- Cihlová dlažba
- Skládané obklady z přírodního kamene
- Dlažby z přírodního kamene
- Systémové a doporučené skladby

DEKTRADE®

Katalog objednávejte na tel.: +420 234 054 269.
www.dektrade.cz

POSUZOVÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

PRAKTICKÉ DOPADY AKTUÁLNÍCH LEGISLATIVNÍCH ZMĚN



ATELIER DEK již představil skupinu webových aplikací pro stavební fyziku přístupných na www.stavebni-fyzika.cz. Služby Atelieru DEK pro projektanty a architekty tak byly rozšířeny o novou formu spolupráce. Jeden z programů nazvaný ENERGETIKA slouží pro posuzování energetické náročnosti budov podle novely zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií [1] a na ni navazující prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov [2] účinné od 1. 4. 2013 a je určen pro tvorbu průkazů energetické náročnosti budov (PENB). Zkušenosti a praktické dopady platné legislativy pro tvorbu PENB přiblíží tento článek.

SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA OBÁLKY BUDOVY PODLE ČSN 73 0540-2 [3]

Při navrhování konstrukcí obálky budovy je nutné splnit mimo jiné také požadavky na tepelnou ochranu dle normy ČSN 73 0540-2 [3]. Norma stanovuje na konstrukce celou řadu požadavků týkajících se i šíření tepla, vlhkosti a vzduchu. Požadavky na šíření tepla rozhodují o tom, jaké minimální termoizolační schopnosti musí mít navrhované konstrukce. Základními požadavky na plošné konstrukce jsou nejnižší vnitřní povrchová teplota a součinitel prostupu tepla. Postupně zpřísňování požadavků na součinitel prostupu tepla a naopak zmírnění požadavku na vnitřní povrchovou teplotu poslední

revizí normy [3] má za důsledek, že pro běžné vnitřní prostory je pro termoizolační schopnost plošných konstrukcí naprosto určující požadavek na součinitel prostupu tepla. Pro běžné prostory bude v případě splnění součinitele prostupu tepla s přehledem splněn i požadavek na vnitřní povrchovou teplotu. Požadavky na součinitel prostupu tepla na vybrané konstrukce obálky budovy podle [3] jsou v tabulce /01/.

Požadavky z tabulky /01/ jsou závazné vyhláškou 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [4]. Otázkou je, zda je splnění těchto požadavků dostatečné také z hlediska energetické náročnosti budovy podle platné legislativy [1] a [2].

Pojďme si na tuto otázku odpovědět příkladem posouzení energetické náročnosti vybraného typového RD Bungalow 59 spol. GSERVIS /obr. 01, 02/ s následující dispozicí.

Menší jednopodlažní rodinný dům, v přízemí obývací pokoj s kuchyňským koutem, spíž, 3 ložnice, koupelna, WC a chodba. Podkroví je možné využít jako skladovací prostor. V objektu není garáž ani technická místnost.

- zastavěná plocha 126,1 m²
- užitková plocha 97,5 m²
- obestavěný prostor 544 m³
- orientační cena stavby na klíč 2 611 000 Kč



Tabulka 01 | Hodnoty požadované, doporučené a doporučené pro pasivní domy pro součinitel prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{in} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně dle normy ČSN 73 0540-2 [3]

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Okno a jiná výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,5	1,2	0,8 až 0,6
Šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4	1,1	0,9
Dveře z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

V aplikaci ENERGETIKA se provede výpočet energetické náročnosti vzorového domu GSERVIS pro tři různé varianty konstrukcí obálky budovy. V první variantě jsou uvažovány konstrukce obálky budovy, které přesně splňují požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 72 0540-2 viz tabulka /01/. Ve druhé variantě je izolační schopnost konstrukcí na úrovni doporučených hodnot a ve třetí variantě na úrovni doporučených hodnot pro pasivní domy. Doporučené hodnoty pro pasivní domy jsou normou [3] definovány intervalem. Pro výpočet v této variantě je uvažována vždy nejnižší hodnota z daného intervalu, která se doporučuje použít při návrhu menších objektů, jako jsou právě rodinné domy.

Ve všech variantách je uvažováno vytápění objektu a příprava teplé

vody pomocí běžného plynového kondenzačního kotle. Objekt je bez vzduchotechnické jednotky pro nucené větrání, je větrán přirozeně. V objektu není instalován žádný systém chlazení a umělé osvětlení je běžné pomocí úsporných žárovek.

Jak je vysvětleno v samostatném okně na této straně, tak pro posuzování energetické náročnosti budovy se hodnotí celková dodaná energie za rok, neobnovitelná primární energie za rok a průměrný součinitel prostupu tepla vůči vlastnostem referenční budovy. Výsledky výpočtu energetické náročnosti posuzovaného objektu ve třech standardech zateplení jsou shrnuty v tabulce /02/.

Z výsledků výpočtu energetické náročnosti je patrné, že novostavba splňuje požadavek na celkovou dodanou energii a na neobnovitelnou primární energii, ale i přes návrh obálky

na požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle [3], nespĺňuje požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla dle [2]. Celkové hodnocení je nevyhovující.

Vyhovujícího stavu není možné docílit jinak, než zvýšením izolační schopnosti konstrukcí obálky budovy. Z výsledků výpočtu je zřejmé, že budova s konstrukcemi na úrovni doporučených součinitelů prostupu tepla je již vyhovující, rezerva však není moc velká. S jistou rezervou jsou splněny požadavky na energetickou náročnost až v návrhu na hodnoty doporučené pro pasivní domy.

Na základě posouzení obvyklého rodinného domu je možné konstatovat, že pro splnění požadavků na energetickou náročnost novostavby podle [2], je nutné jednotlivé konstrukce obálky budovy navrhovat na doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2 [3].

PENB PRO NOVOSTAVBU PODLE NOVÉ VYHLÁŠKY

Při hodnocení energetické náročnosti budovy dle dříve platné vyhlášky 148/2007 Sb. *o energetické náročnosti budov*, byla nová budova z hlediska energetické náročnosti vyhovující v případě, že výpočtově měla menší měrnou spotřebu energie nižší, než vyžadovala vyhláška. Tato podmínka byla splněna v případě, že měla budova třídu energetické náročnosti A, B nebo C.

Při hodnocení nové budovy dle nové vyhlášky 78/2013 Sb. *o energetické náročnosti budov*, se od 1.4.2013 zvyšuje počet podmínek, které je potřeba splnit. Pro splnění požadavků na energetickou náročnost je potřeba zároveň splnit požadavky na neobnovitelnou primární energii, celkovou dodanou energii a průměrný součinitel prostupu tepla.

VYHLÁŠKY Č. 78/2013 SB. ZE DNE 22. BŘEZNA 2013, O ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV

§ 6 Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni

(1) Požadavky na energetickou náročnost nové budovy a budovy s téměř nulovou spotřebou energie, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedené v § 3 odst. 1 písm. b), c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

§ 3 Ukazatele energetické náročnosti budovy a jejich stanovení

(1) Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou

a) celková primární energie za rok,

1 b) **neobnovitelná primární energie za rok,**

2 c) **celková dodaná energie za rok,**

3 d) **díličí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok,**

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

f) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,

g) účinnost technických systémů.

Posuzovaná budova musí mít tři výraznější kritéria v kategorii A, B nebo C.

Tabulka 02 | Výsledky posouzení energetické náročnosti rodinného domu Bungalow 59 pro různé varianty zateplení obálky budovy

	Referenční budova dle 78/20013 Sb. (požadavek)	Konstrukce na požadované hodnoty viz 1 sloupec /tab. 01/	Konstrukce na doporučené hodnoty viz 2 sloupec /tab. 01/	Konstrukce na doporučené hodnoty pro pasivní domy viz 3 sloupec /tab. 01/
Celková dodaná energie za rok	200 kWh/m ² .rok	150 kWh/m ² .rok Kategorie C vyhovuje	120 kWh/m ² .rok Kategorie B vyhovuje	82 kWh/m ² .rok Kategorie A vyhovuje
Neobnovitelná primární energie za rok	236 kWh/m ² .rok	181 kWh/m ² .rok Kategorie C vyhovuje	148 kWh/m ² .rok Kategorie B vyhovuje	106 kWh/m ² .rok Kategorie A vyhovuje
Průměrný součinitel prostupu tepla [W/m ² .K]	0,31 W/m ² .K	0,40 W/m ² .K Kategorie D nevyhovuje	0,29 W/m ² .K Kategorie C vyhovuje	0,15 W/m ² .K Kategorie A vyhovuje
Celkové hodnocení		NEVYHOVUJE	VYHOVUJE	VYHOVUJE

Požadavky na energetickou náročnost tedy nepřímou zpřísňují požadavky na většinu konstrukcí. Nelze přímo říci, že pokud jedna konkrétní konstrukce nebude splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle [3], tak bude nevyhovující i energetická náročnost, pokud je některá konstrukce navržena přesně na požadavek, dá se předpokládat potřeba dorovnání na dalších konstrukcích.

Příčinou těchto závěrů je samotná formulace požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla vyhláškou [2]. Pro změny dokončených budov (rekonstrukce) je požadavek stanoven přesně na úrovni požadavku normy ČSN 73 0540-2 [3]. Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla je zpravidla splněn pro budovy, které nejsou moc tvarově složitě a nemají extrémní podíl

prosklených ploch, pokud jednotlivé konstrukce splňují požadavek na součinitel prostupu tepla. Pro novostavby je ale vyhláškou [2] stanoven požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla na úrovni **0,8x požadavek normy ČSN 73 0540-2 [3]**, což u většiny konstrukcí znamená právě návrh na úrovni doporučených hodnot.


02 | Příklad grafického vyjádření PENB podle [2] domu Bungalow 59 zatepleného na požadované hodnoty součinitele prostupu tepla. Čísla upozorněno na tři posuzovaná kritéria.

program ENERGETIKA verze 2.0.0

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydáný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **Ulice, č.p.**
 PSČ, místo: **PSČ, město**
 Typ budovy: **Rodinný dům**
 Plocha obálky budovy: **356.08** m²
 Objemový faktor tvaru A/V: **0.87** m³/m²
 Energetická vztažná plocha: **121.02** m²



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie (Energie na vstupu do budovy)		Neobnovitelná primární energie (Vliv provozu budovy na životní prostředí)	
Měrné hodnoty kWh/(m ² .rok)			
Mimořádně úsporná A	< 95.9	< 138	< 1
Vělní úsporná B	139	177	
Úsporná C	200	236	181
Méně úsporná D	300	354	
Nehospodárná E	400	473	
Vělní nehospodárná F	500	593	
Mimořádně nehospodárná G	> 500	> 593	
Hodnoty pro celou budovu kWhrok	18.1	21.9	

Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.

program ENERGETIKA verze 2.0.0

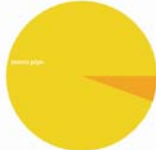
DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Pro každé opatření je v zjednodušené podobě uveden podíl na celkové energetické náročnosti budovy. Pro podrobnější informace klikněte na tlačítko "Doporučení".

PODÍL ERGONOMOSITELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu kWhrok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
U _{tot} kWh/m ² .K	Díčí dodaná energie kWh/(m ² .rok)	Měrné hodnoty kWh/(m ² .rok)				
3	119	0.4			23.5	7.1
Hodnoty pro celou budovu kWhrok	14.4				2.8	0.85

Zpracovatel: **Energetický specialista** Osvědčení č.: **Číslo oprávnění**
 Kontakt: **Adresa zpracovatele** Vyhотовeno dne: _____
 Podpis: _____

Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.

VLIV ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ

Dalším kritériem při posouzení energetické náročnosti budov je množství neobnovitelné primární energie. Primární energie je dle definice energie, která zatím neprošla žádným procesem přeměny, např. energie obsažená v běžně využívaném hnědém uhlí. Samotná těžba i přeprava je ale také spojena s určitou energetickou náročností, tedy spotřebou nějakého dalšího zdroje primární energie - např. nafty nebo elektřiny. Tyto energie mohou tvořit přibližně 10 % ze samotné energie obsažené v uhlí. Po spálení určitého množství uhlí je tedy využito 1,1 násobku samotné primární energie uložené v uhlí. Podíl mezi celkovou primární energií a celkovou dodanou energií se nazývá **faktor primární energie** a v případě černého i hnědého uhlí je tedy roven 1,1. Podíl mezi celkovou primární energií z neobnovitelných zdrojů a celkovou dodanou energií z neobnovitelných zdrojů se pak nazývá **faktor neobnovitelné primární energie**

a protože energie pro vytěžení uhlí je čerpána z neobnovitelných zdrojů je jeho hodnota také 1,1. Bližší komentář a přehled faktorů primární energie dalších zdrojů – energonositelů z vyhlášky [2] je v samostatném okně na této straně.

ELEKTRINA PRO VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

Po srovnání faktorů primární energie je zřejmé, že při hodnocení neobnovitelné primární energie jsou budovy vytápěné elektřinou znevýhodněny oproti budovám, které využívají jiné zdroje – uhlí, plyn, biomasu apod. Pojďme si nyní na objektu rodinného domu Bungalow 59 předvést, jak výrazné znevýhodnění to je.

Musíme již uvažovat, že dům Bungalow 59 je izolován na úrovni doporučených hodnot součinitelů prostupu tepla, protože je to nutné pro splnění požadavku vyhlášky [2] na průměrný součinitel prostupu tepla. Posuzovány jsou různé varianty vytápění a přípravy teplé

vody. Účinnosti vytápění a ohřevu teplé vody jsou stanoveny podle TNI 73 0331 [5] vydané pro účely výpočtů energetického hodnocení. Výsledky výpočtů a posouzení s požadavky vyhlášky jsou v tabulce /03/.

Z výsledků v tabulce /03/ je zřejmé, že vytápění elektřinou je z pohledu energetického hodnocení budovy problematické. V případě vytápění pouze elektřinou je neobnovitelná primární energie velmi vysoká. Hodnocení posuzovaného domu v kategorii E má velmi daleko k vyhovujícímu hodnocení (alespoň v kategorii C).

Elektřina pro vytápění je vyhovující v případě, že jí je poháněno tepelné čerpadlo. Ať už je to tepelné čerpadlo, které odebírá nízkopotenciální teplo z venkovního vzduchu nebo ze zeminy. Zde je využito skutečnosti, že elektřina spotřebovaná v tepelném čerpadle primárně neslouží k vytápění, ale k pohonu kompresoru a oběhového čerpadla. Samotná energie

FAKTORY PRIMÁRNÍ ENERGIE

V tabulce vpravo jsou uvedeny faktory primární energie a faktory neobnovitelné primární energie různých energonositelů podle vyhlášky 78/2013 Sb [2]. Vyhláška také uvádí hodnoty faktorů pro referenční budovu, tedy hodnoty, které jsou určující pro stanovení požadavku vyhlášky na množství neobnovitelné primární energie. Pro vytápění a ohřevu teplé vody se u referenční budovy uvažuje s hodnotou faktoru neobnovitelné primární energie 1,1. To odpovídá vytápění a přípravě teplé vody zemním plynem nebo uhlím. Tato hodnota je výrazně nižší než je hodnota faktoru pro elektřinu, vysvětlíme si proč:

Po vytěžení může být uhlí přepraveno na místo využití a tam pro účely vytápění budovy a ohřevu teplé vody spáleno v kotli na tuhá paliva.

Nebo je dovezeno do elektrárny, spáleno (často společně s dalšími surovinami, jako odpad či biomasa) a pomocí turbíny se vyrobí elektrická energie. Elektřina je pak dopravena ke stejné budově, v jaké bylo předtím spáleno samotné uhlí a využije se na vytápění pomocí elektrokotle nebo elektrických přímotopů nebo k ohřevu teplé vody pomocí bojleru.

Pro využití stejného množství energie, které se získalo uhlím, dodaného v podobě elektrické energie, se uvažuje v podmínkách České republiky faktor primární energie 3,2 a faktor neobnovitelné primární energie 3,0. Na první pohled jsou to výrazně vyšší hodnoty než v případě uhlí. Vysoká hodnota faktoru primární energie pro elektřinu je způsobena nízkou účinností její výroby, která se i v nejmodernějších elektrárnách pohybuje nanejvýš kolem 50 %. Při dodávání elektřiny je nutné dále uvažovat také nemalé ztráty distribucí. To, že faktor neobnovitelné primární energie není o moc nižší, je pak dáno tím, že v České Republice se elektřina téměř výhradně vyrábí z neobnovitelných zdrojů energie.

Záporná hodnota v řádcích Elektřina a Teplo – dodávka mimo budovu může bilanci neobnovitelné primární energie zcela zvrátit. Elektřina vyrobená na objektu, a to i v případě, že není v objektu spotřebována, velmi dramaticky snižuje neobnovitelnou primární energii domu.

Tabulka 03 | Výsledky posouzení neobnovitelné primární energie rodinného domu pro různé varianty vytápění a ohřevu teplé vody (konstrukce obálky budovy na úrovni doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2)

Typ vytápění (energonositel)	Typ přípravy teplé vody (energonositel)	Neobnovitelná primární energie [kWh/m².rok]	Klasifikační třída	Hodnocení
Celková dodaná energie za rok 200 kWh/m².rok		236	-	-
Kotel na zemní plyn 100%	Kotel na zemní plyn 100%	148	B	vyhovuje
Kotel na hnědé uhlí 100%	Kotel na hnědé uhlí 100%	178	C	vyhovuje
Kotel na dřevěné peletky 100%	Kotel na dřevěné peletky 100%	52	A	vyhovuje
Elektrokotel 100%	Elektrický bojler 100%	361	E	nevyhovuje
Elektrické tepelné čerpadlo země/voda 100%	Elektrické tepelné čerpadlo země/voda 100%	118	A	vyhovuje
Elektrické tepelné čerpadlo vzduch/voda 90%, elektrokotel 10%	Elektrické tepelné čerpadlo vzduch/voda 90%, elektrokotel 10%	161	B	vyhovuje
Elektrokotel 90%, krbová kamna na dřevo 10%	Elektrický bojler 100%	336	D	nevyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Elektrický bojler 100%	310	D	nevyhovuje
Elektrokotel 50%, krbová kamna na dřevo 50%	Elektrický bojler 100%	234	C	vyhovuje
Elektrokotel 100%	Solární ohřev teplé vody – panel 2 m², zbytek elektrický bojler	333	D	nevyhovuje
Elektrokotel 100%	Solární ohřev teplé vody – panel 4 m², zbytek elektrický bojler	315	D	nevyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Solární ohřev teplé vody – panel 2 m², zbytek elektrický bojler	282	D	nevyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Solární ohřev teplé vody – panel 4 m², zbytek elektrický bojler	282	D	nevyhovuje

Energonositel	Faktor celkové primární energie [-]	Faktor neobnovitelné primární energie [-]
Zemní plyn	1,1	1,1
Černé uhlí	1,1	1,1
Hnědé uhlí	1,1	1,1
Propan-butan/LPG	1,2	1,2
Topný olej	1,2	1,2
Elektřina	3,2	3,0
Dřevěné peletky	1,2	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	1,1	0,1
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	1,0	0,0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-3,2	-3,0
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,1	-1,0
Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,1
Soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 50% a nejvýše 80% podílem obnovitelných zdrojů	1,1	0,3
Soustava zásobování tepelnou energií s 50% a nižším podílem obnovitelných zdrojů	1,1	1,0
Ostatní neuvedené energonositele	1,2	1,2
Hodnoty pro referenční budovu (požadavek)		
Vytápění	-	1,1
Příprava teplé vody	-	1,1

Tabulka 04 | Výsledky posouzení neobnovitelné primární energie rodinného domu pro varianty elektrického vytápění a ohřevu teplé vody (konstrukce obálky budovy na úrovni hodnot součinitele prostupu doporučených pro pasivní dům podle normy ČSN 73 0540-2[1])

Typ vytápění (energonositel)	Typ přípravy teplé vody (energonositel)	Neobnovitelná primární energie [kWh/m ² .rok]	Klasifikační třída	Hodnocení
Celková dodaná energie za rok 200 kWh/m ² .rok		236	-	-
Elektrokotel 100%	Elektrický bojler 100%	222	C	vyhovuje
Elektrokotel 90%, krbová kamna na dřevo 10%	Elektrický bojler 100%	210	C	vyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Elektrický bojler 100%	198	C	vyhovuje
Elektrokotel 100%	Solární ohřev teplé vody – panel 2 m ² , zbytek elektrický bojler	194	C	vyhovuje
Elektrokotel 100%	Solární ohřev teplé vody – panel 4 m ² , zbytek elektrický bojler	176	B	vyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Solární ohřev teplé vody – panel 2 m ² , zbytek elektrický bojler	170	B	vyhovuje
Elektrokotel 80%, krbová kamna na dřevo 20%	Solární ohřev teplé vody – panel 4 m ² , zbytek elektrický bojler	152	B	vyhovuje

na vytápění se získává z venkovního prostředí. Orientačně lze říci, že pro zajištění stejného množství tepelné energie tepelným čerpadlem stačí třikrát méně energie elektrické, než při kompletním vytápění elektrinou.

Další na první pohled vyhovující možnosti v případě vytápění elektrinou je kombinace elektrického vytápění s krbem nebo krbovými kamny na dřevo. U novostavby zateplené na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla by ale v tomto případě musel krb nebo kamna dodávat polovinu energie na vytápění rodinného domu a to zpravidla není reálné. Krb nebo krbová kamna, která nemají výměník tepla, mohou efektivně vytopit v podstatě jen jednu místnost, ve které jsou umístěny. Ačkoli jsou zpravidla umístěny v místnosti největší, tato netvoří obvykle více než polovinu domu. Pro případ posuzovaného domu tvoří největší místnost (obývací pokoj s kuchyní) cca 1/3 domu. Nepříznivou situaci elektrického vytápění v tomto případě nevyřeší ani solární kolektory na ohřev teplé vody. Ani když se částečně využije krbových kamen (s rozumným procentem celkové dodané energie na vytápění 20%) a na střechu se umístí 4 m² solárních panelů, není požadavek na neobnovitelnou primární energii splněn.

Další výpočtově vyhovující variantou topení je již zmíněný kotel na uhlí

nebo na peletky. Bohužel koncepce a dispozice posuzovaného domu nepočítá se skladováním paliv. Garáž, ani žádnou technickou místnost neobsahuje.

Na podobný problém s umístěním narazíme i u tepelného čerpadla. Navíc tepelné čerpadlo země/voda by vzhledem k poměrně nízké pořizovací ceně domu celkem podstatně zvyšovalo náklady na stavbu.

Zatřídění podle množství neobnovitelné primární energie do vyhovujících tříd A, B nebo C při uvažování elektrického vytápění může být dosaženo jen snížením neobnovitelné primární energie formou zvýšení izolační schopnosti obalových konstrukcí domu.

Posouzení neobnovitelné primární energie rodinného domu s obálkou navrženou již v úrovni součinitele prostupu tepla pro pasivní dům (sloupec 3 v tabulce /01/), s vytápěním a ohřevem teplé vody elektrinou je v tabulce /04/.

V případě malých rodinných domů s vytápěním a přípravou teplé vody elektrinou je pro vyhovující energetické posouzení novostavby a vyhovující PENB podle vyhlášky [2] nutné navrhovat konstrukce až na hodnoty součinitele prostupu tepla doporučené pro pasivní domy.

SHRNUTÍ POZNATKŮ

Výstavba domů, vytápěných pouze elektrinou (např. v případě nedostupnosti jiných zdrojů energie, dispozičního řešení bez prostoru na skladování potřebných paliv nebo místa pro tepelné čerpadlo) je velmi problematická. Neobejde se bez realizace konstrukce obálky ve standardu pasivního domu.

<Tomáš Kupsa>

- [1] zákon č. 318/2012, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů
- [2] vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- [3] ČSN 73 0540-2: 2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [4] vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, v platném znění
- [5] TNI 73 0331:2013 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet



GARÁŽOVÁ VRATA NORMSTAHL

- v sortimentu výklopná, stropní sekční a boční sekční vrata
- tradice od roku 1946
- nejvyšší bezpečí uživatele díky zakrytým pohyblivým částem
- maximální pohodlí zajišťují motory ve spojení s vícekanálovými ovladači
- široký výběr barev a motivů
- tepelněizolační vlastnosti vrat splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro prostory s návrhovou teplotou + 20 °C
- stabilita sekce a životnost díky panelům o tloušťce 42 mm
- záruka 10 let na všechny mechanické díly vrat
- stupeň zabezpečení proti vloupání až do třídy WK 2

Normstahl
ENTRE//MATIC

DEKTRADE®

www.dektrade.cz

STAVÍTE V PRAZE? DOPORUČUJEME DEKTRADE PRAHA VESTEC!

NEJRYCHLEJŠÍ ODBAVENÍ V PRAZE A OKOLÍ
V NOVÉM ZASTŘEŠENÉM NÁKUPNÍM CENTRU
STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ V PRAZE VESTCI

PRODLOUŽENÁ OTEVÍRACÍ DOBA
PONDĚLÍ – PÁTEK 6:00 – 18:00
SOBOTA 6:30 – 12:30



PROČ NAKUPOVAT V DEKTRADE PRAHA VESTEC?

 **DEKTRADE**[®]
www.dektrade.cz

VŠE SKLADEM

35 mil. Kč moderně uskladněného zboží, největší zásoby v Praze, 34 tis. m² skladových ploch

NEBUDETE ČEKAT

nejrychlejší odbavení na jedno zastavení, 23 zastřešených nakládacích pozic = ve Vestci se nečeká

PŘEHLEDNÉ ODBAVENÍ

průběh přípravy Vašeho zboží k nakládce můžete pohodlně sledovat na velkoplošných obrazovkách, k autu můžete přijít, až bude veškeré zboží připraveno k naložení

VÝBORNÉ CENY

jako největší dodavatel stavebních materiálů v ČR poskytujeme ty nejlepší podmínky

NEZMOKNETE

veškerá nakládky probíhá pohodlně pod střechou

VÝBORNÁ POLOHA

500m od obchvatu Prahy, jednoduchá a snadná orientace i pro mimopražské zákazníky

TECHNICKÁ PODPORA

naši technici i zkušený odborný personál s Vámi rádi zkonzultují Vaše technické problémy

KLEMPÍŘSKÁ DÍLNA

nejmodernější automatická linka na dělení plechu a 4 klempířské dílny k pronajmutí

MÍCHÁRNA BAREV

v moderní míchárně vyrobíme na míru každý odstín

PŮJČOVNA NÁŘADÍ

získáte nejen stavební materiál, ale zároveň si můžete půjčit stroje a nástroje na jeho zpracování

PŘÍJEMNÉ PROSTŘEDÍ

v klimatizovaném prostoru si můžete dát v klidu kávu a počkat, než bude Vaše zboží připraveno k naložení

FREE WIFI

vysokorychlostní připojení pro všechny zákazníky v prostorách pobočky zdarma

STAVEBNÍ PROFISHOP

specializovaná prodejna nářadí, nástrojů, spotřebního materiálu a ochranných pomůcek

INDIVIDUÁLNÍ PŘÍSTUP

všichni zákazníci jsou u nás vítáni bez ohledu na velikost firmy a zakázky

PRODLOUŽENÁ OTEVÍRACÍ DOBA

pondělí až pátek 6:00 – 18:00, sobota 6:30 – 12:30.

TECHNICKÉ NORMY V PROJEKČNÍ PRAXI



foto: Ströher

OBECNÁ NEZÁVAZNOST ČSN

České technické normy jsou obecně nezávazné, spolu s dalšími fakty o ČSN je to doloženo ustanovením zákona 22/1997 Sb. *o technických požadavcích na výrobky* [1] v samostatném okně na této straně. Přesto jsou české technické normy ve stavebnictví velmi často používány a má smysl vědět o jejich významu a úloze v projekční praxi. V tomto článku se zabýváme dvěma asi největšími skupinami ČSN pro stavebnictví.

NORMY VÝROBKOVÉ A ZKUŠEBNÍ

Jde o evropské normy (ČSN EN) pro výrobu, zkoušení a podmínky uvádění stavebních výrobků na trh. Normy jsou pro dřívě existující stavebních výrobků v EU jednotné, jsou harmonizované k Nařízení 305/2011 pro uvádění stavebních výrobků na trh a jsou pro výrobce a dovozce návodem pro označení výrobků značkou CE, což je podmínka volného pohybu zboží na jednotném evropském trhu.

Pozn. redakce: samostatný článek o novém Nařízení CPR pro stavební výrobky jsme uveřejnili v DEKTIME 01 | 2012.

NORMY PROJEKČNÍ

Druhou významnou skupinou norem pro stavebnictví jsou normy, které se zabývají zabudováním stavebních výrobků, návrhem celých konstrukcí a jejich vlastností v konkrétních podmínkách zabudování. Převážná většina těchto norem má národní charakter. Návrhové ČSN tedy vznikají v ČR. Mimo ČSN, na něž se odvolávají právní předpisy (také viz samostatné okno na této straně), nemusí být ČSN pro navrhování konstrukcí v ČR použity. V praxi může mít zkušenost projektanta větší význam a v mnoha případech jde dosáhnout požadovaného cíle i jinými, někdy i lepšími prostředky nebo postupy, než předepsanými v ČSN.

ROZDÍL VE VÝZNAMU NOREM

Uvedený zákon 22/1997 Sb. *o technických požadavcích na výrobky* stanovuje zásady tvorby a vydávání všech ČSN. Jak ale již svým názvem zákon naznačuje, vztahuje se především k výrobkům samotným, které by po zabudování mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí, popřípadě jiný veřejný zájem. Pro tyto účely se využívají již zmíněné

ČSN EN, zpracované v Evropě a přeložené do češtiny. Výrobkové ČSN EN v dřívě většině případů předepisují jak a které parametry výrobků zkoušet a jak je deklarovat. Jen výjimečně stanovují minimální hodnoty parametrů, navíc není zřejmé, zda případná minimální hodnota je vyhovující do podmínek konkrétní stavby. Princip těchto norem umožňuje v národních přílohách (nebo samostatnými normami) doplnit konkrétní požadavky na výrobky pro použití v ČR, taková doplnění ale prakticky nevznikají.

Vydavatelem ČSN je Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ), jako organizační složka státu v resortu Ministerstva průmyslu a obchodu. ÚNMZ k významu ČSN na svém webu [2] uvádí:

- *Slouží jako referenční úroveň, k níž se poměřuje úroveň výrobku nebo služby.*
- *Stanovují kritéria bezpečnosti, hygieny, chrání životní prostředí.*
- *Podporují vyrovnaný vztah mezi jakostí a náklady.*
- *Chrání spotřebitele, chrání i výrobce.*
- *Jsou efektivním nástrojem konkurenčního boje.*

FAKTA O ČESKÝCH TECHNICKÝCH NORMÁCH PODLE ZÁKONA 22/1997 SB. O TECHNICKÝCH POŽADAVCÍCH NA VÝROBKÝ

DEFINICE A OBECNÁ NEZÁVAZNOST

§ 4 (1)

Česká technická norma je dokument schválený pověřenou právníckou osobou (§ 5) pro opakované nebo stále použití vytvořený podle tohoto zákona a označený písmenným označením ČSN, jehož vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (dále jen "Věstník Úřadu"). Česká technická norma není obecně závazná.

VÝZNAM ČSN

§ 4 (3)

Česká technická norma poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech.

ZÁVAZNÉ ČSN

KONKRÉTNÍ ČSN JE ZÁVAZNÁ V PŘÍPADĚ PROVÁZÁNÍ S PRÁVNÍMI PŘEDPISY

Stavební zákon č. 183/2006Sb a jeho prováděcí vyhlášky 268/2009 Sb. *o technických požadavcích na stavby* a 369/2001 Sb. *o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace* pro stavby a konstrukce sloužící veřejnému zájmu odkazují na „normové hodnoty“ uvedené v konkrétních ČSN. Splnění těchto ČSN je závazné.

ZÁVAZNOST PROVEDENÁ SMLUVNÍM VZTAHEM

Jakoukoli ČSN lze zakotvit do smluvního vztahu. Obecně se pak považuje závaznou normativní část normy.

- *Umožňují přijímat vyspělá technická řešení bez ohledu na rozdílnou technickou úroveň účastníků trhu.*
- *Odráží výsledky vývoje a výzkumu.*

Z uvedených bodů je zřejmý velmi široký záběr ČSN. Nejspíše jsou myšleny jak projekční ČSN s požadavky, tak i evropské výrobkové a zkušební ČSN EN. K těm lze ale nalézt jasnou informaci [2]:

- *Jednotné evropské a mezinárodní technické normy jsou jednou*

z nezbytných podmínek pro volný oběh zboží a služeb zejména v EU, jsou společnou řečí obchodu.

Celkově je v ČR každý rok vydáno asi 2 000 ks ČSN. Drtivá většina norem pro stavebnictví jsou evropské normy výrobků. Překlady a vydávání ČSN EN jsou tak hlavní agendou ÚNMZ.

Samotná tvorba a financování evropských norem je v rukou výrobců, protože jak již bylo uvedeno, slouží především jejich

obchodním zájmům. Citace z jedné ČSN EN pro povlakové hydroizolace pak tuto skutečnost připomíná vyjádřením, že norma se používá pro stanovení vlastností nezabudovaných výrobků před jejich dodáním na trh:

„Tato evropská norma je určena pro stanovení charakteristik plastových a pryžových pásů a fólií vyrobených nebo dodaných před jejich použitím. Zkušební metody se vztahují výhradně na výrobky nebo ve vhodných případech

PŘÍKLAD 1 – PROTÉKAJÍCÍ FÓLIE PRO DOPLŇKOVOU HYDROIZOLAČNÍ VRSTVU POD SKLÁDANOU KRYTINOU

Doplňková hydroizolační fólie uvedena na trh podle harmonizované výrobkové ČSN EN. Fólie je označena značkou CE a má mimo jiné výrobcem deklarované parametry:

- **Třída W1 pro „odolnost proti pronikání vody“**
Podmínky zkoušky pro klasifikaci W1: fólie je v laboratoři vystavena tlaku vodního sloupce 200 mm po dobu 2 hod. Výrobek nesmí prosáknout.
- **Odolnost proti umělému stárnutí – Vyhovuje.**
Podmínky zkoušky: fólie se v laboratoři vystaví UV záření a zvýšené teplotě po dobu 336 hodin, následně se vystaví po dobu 90 dnů teplotě (70 ± 2) °C. Následně zkoušená odolnost proti pronikání vody musí splnit stejnou třídu deklarovanou výrobcem, tedy v tomto případě W1.

Fólie byla dodána do distributorské sítě, kde byla skladována podle pokynů výrobce (zabalená, pod střešou). Nákup provedla realizační firma, pro použití ve střeše pod skládanou krytinou. Doba expozice slunečním zářením před zakrytím fólie krytinou byla dodržena podle pokynů výrobce. Dřevěné prvky krovu a latě byly standardně ošetřeny impregnačními proti škůdcům a plísním. Krátce po předání stavby došlo k masivnímu zatékání do podkroví. Během průzkumu byla odhalena skladba střešy. Tepelná izolace z minerální vlny mezi krokveřmi byla nasáklá vodou. Na fólii pro doplňkovou hydroizolační vrstvu byly mapy způsobené pronikající vodou. U střešního výlezu byla fólie rozpadlá. Fotodokumentace stavu fólie je na fotografii na této straně.

Řečnická otázka 1: Stačí „vodotěsnost W1“ a vyhovující laboratorní „odolnost proti umělému stárnutí“ stanovené podle ČSN EN k zajištění funkce doplňkové hydroizolační vrstvy pod skládanou krytinou v reálné střeše?



na jejich součásti. Nevztahují se na hydroizolační systémy složené z těchto výrobků a zabudované ve stavbách.“

Jestliže jednu tedy můžeme uvést, že výrobní ČSN EN stanovují jen jednotné metodiky posuzování a uvádění vlastností výrobků, většinou ale nestanovují požadavky na jejich výši. Deklarované parametry mají být navíc splněny v momentě dodání výrobku na trh, což nemusí být ani okamžik prodeje zákazníkovi a určitě to není období

po zabudování výrobku do stavby. Praktický výklad dvou případů rozporu mezi deklarovanými parametry výrobku podle ČSN EN a jejich chováním po zabudování následuje v samostatném okně na této dvoustraně.

Jestliže je tvorba evropských norem hrazena výrobcem a mají sloužit jejich potřebám, tak pro české výrobce je pozitivní, že zavedení evropských norem do soustavy ČSN se provádí velmi často překladem do češtiny (i když by se v zásadě mohlo využít

tří oficiálních verzí v anglickém, francouzském a německém jazyce).

Podmínky financování tvorby ČSN a překladů evropských norem řeší také zákon 22/1997Sb. [1], který ukládá:

§ 5

7) *Náklady na tvorbu českých technických norem hradí ten, kdo požaduje jejich zpracování. Náklady na tvorbu českých technických norem, především českých technických norem přejímajících*

PŘÍKLAD 2 – ROZMĚROVÁ STÁLOST VRCHNÍCH ASFALTOVÝCH PÁSŮ

Asfaltový pás s hrubozrnným minerálním posypem pro použití jako vrchní vrstva hydroizolačního souvrství střeš. Výrobku pro toto použití se má podle ČSN EN deklarovat parametr:

• Rozměrová stálost

Parametr vyjadřuje změnu rozměru v procentech délky volně položeného pásu po vystavení tepelnému zatížení v laboratoři. Hodnota naměřená na výrobku před jeho použitím musí být menší nebo rovna hodnotě stanovené výrobcem. ČSN EN nepožaduje žádnou konkrétní hodnotu rozměrové stálosti, jen se má uvést naměřený výsledek.

Pás se použil na střeše přesně podle pokynů výrobce. Spojení pásů však „ujely“.

Například deklarovaná rozměrová stálost pásů s plastovými vložkami je kolem 0,5%. Při délce pásu 7,5 m je smrštění 3,75 cm. Zkušenost je ale taková, že pro vrchní asfaltové pásy pro hydroizolace střeš jsou vhodnější pásy s kombinovanou vložkou, které mají parametr „rozměrová stálost“ obvykle do 0,3%. Spojení takových pásů zůstávají po zabudování spojené.

Řečnická otázka 2: Je deklarace rozměrové stálosti asfaltového pásu podle ČSN EN bez konkrétních požadavků dostatečná pro zajišťování hydroizolační funkce ve střeše?



evropské normy, zpracovaných na základě požadavku ministerstev nebo jiných ústředních správních úřadů a náklady spojené s členstvím v mezinárodních a evropských normalizačních organizacích hradí stát.

Tyto věty potvrzují primární úkol ÚNMZ, zajišťovat překlady evropských norem, spíše než podporovat tvorbu původních českých technických norem. Ty mají hradit subjekty, které je vyžadují. Zde je potřeba uvést, že ačkoli tyto normy nemusí mít přímé provázání s právními předpisy ČR, tak předmětem svého záběru se v mnohých případech zcela jistě dotýkají veřejného zájmu, protože se zabývají konstrukcemi, které ovlivňují bezpečnost, hygienu, zdraví atd. A na to správně myslí i zákon 22/1997 Sb. [1], který pro podmínky tvorby a vydávání českých technických norem stanovuje:

§ 6

- c) využívání dosaženého stupně rozvoje vědy a techniky,
- d) uplatňování ochrany oprávněného zájmu,
- f) projednání návrhu české technické normy, její změny nebo zrušení s každým, kdo se ve lhůtě

stanovené ve zveřejněném oznámení o zahájení zpracování návrhu české technické normy nebo o návrhu na změnu nebo zrušení české technické normy přihlásí u osoby uvedené v tomto oznámení, nebo s každým, kdo zašle své stanovisko ke zveřejněnému návrhu ve lhůtě stanovené v oznámení o jeho zveřejnění,

V obecné rovině lze tedy ČSN pro stavebnictví vnímat jednak jako nástroj obchodu a dostupnosti zboží (v případě výrobních ČSN EN), tak i doplněk a konkretizace požadavků na výrobky a zásady navrhování konstrukcí v našich podmínkách (v případě národních ČSN).

Tento postoj zastává i Rada kvality ČR, která předložila dokument „Strategie Národní politiky kvality v České republice na období let 2011-2015“ [3]. V souvislosti s technickými normami je hlavním cílem Rady „využívat technické normy a pravidla správné praxe v oblasti podnikání“ [3]. Rada dále chce pracovat na „zkvalitnění právních předpisů a technických norem, souvisejících s obecnou bezpečností a ochranou spotřebitele a posilování zapojení spotřebitelů do standardizace“ [3].

KOMU SLOUŽÍ KONSTRUKČNÍ A NÁVRHOVÉ ČSN

Nyní se vraťme k textu v úvodu článku. Již víme, že v evropské normalizaci mají výrobci nepochybné zastoupení a tvoří technické normy pro svoji potřebu. Ve skutečnosti se ale stejný způsob tvorby uplatňuje i pro tvorbu návrhových ČSN. Jak bylo již před pár řádky citací čl. f) § 6 zákona 22/1997Sb. uvedeno, normalizace je otevřena komukoli. Návrhové ČSN ale mají ve stavebnictví regulovat použití jakýchkoli výrobků ve stavbách, mají stanovovat požadavky na výrobky a konstrukce a chránit tak oprávněný zájem. Bohužel spíše než konečný uživatel se normalizace v této oblasti opět účastní výrobci a to je potřeba vědět. Princip lobby se uplatňuje i v tvorbě a připomínkování návrhových a konstrukčních ČSN. Zapojení spotřebitelů do tvorby norem pro stavebnictví není reálné a není se ani čemu divit. Zapojení spotřebitelů do normalizace se dá očekávat spíše v jiných segmentech trhu, tam kde jsou zákazníci konfrontováni s přímým nákupem zboží nebo služeb (např. potraviny, hračky apod.) a to spíše prostřednictvím spotřebitelských organizací. Takové však v segmentu stavebnictví nejsou. V nadsázce



ČESKÁ HYDROIZOLAČNÍ SPOLEČNOST, ODBORNÁ SPOLEČNOST ČSSI

Česká hydroizolační společnost je odbornou společností Českého svazu stavebních inženýrů. Působí jako dobrovolné a nezávislé sdružení odborníků z oboru hydroizolační techniky. Základním cílem společnosti je přispět k rozvoji teorie i praxe stavění v této klíčové problematice stavitelství, jakou je ochrana staveb před vodou.

• Skládané krytiny a doplňkové hydroizolace střech

Tvorba nové konstrukční normy ČSN 73 0607 pro skládané krytiny a doplňkové hydroizolace střech byla ÚNMZ pod nátlakem výrobců zrušena. Odpor výrobců nastal bezprostředně poté, kdy byl do textu vložen požadavek na trvanlivost materiálů pro doplňkové hydroizolační vrstvy. ATELIER DEK tak učinil na základě poznatků o problémech s užíváním některých lehkých fólií (viz DEKTIME SPECIAL 01 |2012).

• ČSN 73 1901:2011 Navrhování střech – Základní ustanovení

Platná norma a její starší generace byly vypracovány v kolektivu doc. Zdeňka Kutnara, CSc. a Ateliéru DEK. Na objednávku ÚNMZ probíhá tvorba kompletní změny normy mimo dosavadní tým zpracovatelů v Asociaci výrobců tepelných izolací.

můžeme povzdechnout, že srovnávací testy stavebních výrobků v odborných časopisech nenajdeme.

Konstrukční a návrhové normy pro stavebnictví by pak logicky měly být spíše doménou projektantů a architektů, případně realizačních firem. Ti ale také nedemonstrují a nedožadují se zvyšování jejich kvality stejně jako akademická sféra, která ČSN používá pro vzdělávání mladých techniků.

Současný stav je jiný. Dva případy z působnosti TNK 65 jsou zmíněny v samostatném okně na vrchu této stránky.

Závěrem lze říci, že úloha návrhových a konstrukčních ČSN může být

přeceňována. Tlaky výrobců mohou být uplatňovány i v tvorbě návrhových ČSN, včetně závazných norem, na které se odkazují právní předpisy. Toho si musí být projektanti vědomi při užívání norem a měli by je konfrontovat především se svojí zkušeností a případně i s dalšími texty profesních svazů, založenými na dlouholeté zkušenosti a praxi.

V oboru hydroizolací je možné zmínit dva nedávno vydané dokumenty, vzniklé mimo platformu ČSN použitelné pro projekční praxi. Prvním z nich je směrnice České hydroizolační společnosti představená níže na této straně, druhým je předpis Svazu výrobců asfaltových pásů v ČR, který vydal publikaci s požadavky

na asfaltové pásy, vyrobené podle ČSN EN, s konkrétními požadavky na minimální hodnoty technických parametrů vhodných pro zabudování v ČR.

<Zdeněk Plecháč>

- [1] Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- [2] www.unmz.cz/urad/k-cemu-slouzi-technicke-normy
- [3] Strategie Národní politiky kvality v České republice na období let 2011 až 2015, vydala Rada kvality ČR (www.npj.cz)

ČESKÁ HYDROIZOLAČNÍ SPOLEČNOST VYDALA ODBORNOU SMĚRNICI PRO HYDROIZOLAČNÍ KONCEPCI STAVBY NAZVANOU: ČHIS 01 HYDROIZOLAČNÍ TECHNIKA – OCHRANA STAVEB A KONSTRUKCÍ PŘED NEŽÁDOUCÍM PŮSOBENÍM VODY A VLHKOSTI

Směrnice ČSHIS 01 je moderní a komplexní podklad pro návrh hydroizolační koncepce stavby. Důvodem kodifikace komplexního řešení návrhu ochrany stavby před nežádoucím působením vody, a to již od nejranějších stádií přípravy stavby, byly časté hydroizolační defekty staveb z posledních let. Řešení, která vznikají až při komunikaci mezi investorem či generálním dodavatelem a zhotovitelem hydroizolační konstrukce, v sobě nesou značná rizika nedosažení požadovaného efektu.

Zásady a pomůcky zformulované do Směrnice ČHIS 01 mohou přispět k upřesnění komunikace subjektů zúčastněných na procesu přípravy a realizace stavby a obrátit jejich pozornost k problematice ochrany stavby před nežádoucím působením vody výrazně dříve než dosud. Podpora komunikace subjektů zúčastněných na procesu přípravy stavby o požadavcích na stav vnitřního prostředí a konstrukcí by měla vést k omezení dosud častých sporů o finanční náročnost hydroizolačních koncepcí a také sporů o zodpovědnost za škody způsobené neúspěšnými pokusy o ochranu stavby před nežádoucím působením vody. Metodika hodnocení hydroizolačních konstrukcí Směrnice ČHIS 01 podle spolehlivosti by měla přispět k návratu volby a navrhování hydroizolačních konstrukcí z rukou marketingových pracovníků výrobců materiálů na pracoviště zodpovědných projektantů.

**SMĚRNICE ČHIS 01 JE SPOLU S KOMENTÁŘEM AUTORŮ
VOLNĚ DOSTUPNÁ NA WWW.HYDROIZOLACNISPOLECNOST.CZ.**

VNĚJŠÍ PARAPETY

VNĚJŠÍ PARAPETY JSOU STEJNĚ DŮLEŽITÉ KONSTRUKCE JAKO STŘECHA NEBO HYDROIZOLACE SUTERÉNU. DROBNÁ CHYBA V PROVEDENÍ PARAPETŮ SE NEMUSÍ DLOUHOU DOBU PROJEVIT. VODA POSTUPNĚ ZATÉKÁ DO FASÁDY A DO STĚNY. KDYŽ SE OBJEVÍ NA POVRŠÍCH PROJEVY ZATÉKÁNÍ, MŮŽE BÝT NOSNÁ KONSTRUKCE STĚNY ZNAČNĚ NASÁKLÁ VODOU NEBO V PŘÍPADĚ DŘEVOSTAVEB NAPADENÁ DŘEVOKAZNÝM HMYZEM A HOUBAMI.



V naší znalecké praxi se s vadami vnějších parapetů setkáváme velmi často. Převážně se jedná o vady vzniklé při zabudování parapetu do okenního otvoru.

PŘÍKLAD Z PRAXE – DŘEVOSTAVBA

Rodinný dům s nosnou dřevěnou konstrukcí stěn z obou stran opláštěnou dřevoštěpkovou deskou. Prostor mezi sloupky je vyplněn foukanou tepelnou izolací z minerálních vláken. Stěna je

z vnější strany opatřena kontaktním zateplovacím systémem. Po určité době od kolaudace si uživatel objektu všiml masivnějšího výskytu mravenců v interiéru. Mravenci vylézali ze spáry mezi podlahou a štítovou stěnou pod oknem. Endoskopem a následnými sondami bylo zjištěno, že tepelná izolace je degradovaná vlhkostí a je hnízdištěm kolonie mravenců. Vlhkostí byl zasažen celý pás štítové stěny pod parapetem horního i spodního okna. Podrobným zkoumáním byla nalezena příčina

- 01 | Pohled na dům, na fasádě jsou vidět sondy do zateplovacího systému, které mapovaly rozsah poškození nosné konstrukce domu
- 02 | Rozsah zasažení konstrukce vlhkostí, která pronikala přes parapety oken





v podobě netěsného napojení bočnic parapetů vůči ostění. Bočnice byly k ostění pouze volně přiloženy a měly být překryty dřevěným obkladem. Jeho provedení ale majitel objektu z finančních důvodů o dva roky odložil.

Oprava spočívala v odstranění tepelných izolací na fasádě a mezi nosnými sloupky stěny, a to v rozsahu o 1 m větším než jsou stopy vlhkosti na dřevoštěpkové desce. Mykologický rozbor

dřeva z nosných prvků prokázal, že dřevo sloupků není žádnou houbou zasaženo. Dřevo bylo preventivně ošetřeno nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu. Vyměněny musely být pouze některé dřevoštěpkové desky vnějšího pláště zasažené dřevomorkou. Při jejich výměně byla znovu provedena tepelná izolace mezi sloupky. Provedl se nový zateplovací systém v zasažené oblasti.

- 03 | Chodbičky, které si mravenci vybudovali ve vlhkém tepelném izolantu.
- 04 | Dřevoštěpková deska napadená dřevomorkou domácí
- 05 | Odhalená nosná konstrukce stěny, připravená pro chemické ošetření, výměnu napadených dřevěných prvků a provedení nových tepelných izolací.





06



07

PŘÍKLAD Z PRAXE – ZDĚNÝ DŮM

Rodinný dům vyzděný z pórobetonových bloků. Uživatele domu dlouhodobě trápila vlhkost kolem vnitřních parapetů oken. Vlhké mapy se zvýraznily vždy po dešti. Měřeními vlhkosti zdiva v oblasti mezi podlahou a parapetem bylo zjištěno, že vlhkost u podlahy je výrazně nižší než vlhkost kolem parapetů. Příčinou vlhkostních problémů tak není vadný hydroizolační systém spodní stavby. Na vině byl vadně provedený vnější parapet, konkrétně boční krytky parapetu nebyly zapuštěny do ostění, ale jen k němu doléhaly. Při každém dešti tak voda pronikala do spáry a dále do okolního pórobetonového zdiva. Naměřená hmotnostní vlhkost zdiva byla v oblasti parapetů více než 20%.

Oprava této vady by se zdála relativně jednoduchá, stačí uzavřít spáru mezi bočnicí parapetu a ostěním. Tmelová výplň spáry však není trvalé řešení. Dilatační pohyby parapetu brzy způsobí odtrhnutí tmelu od ostění a vytvoření nové trhliny. Proto je bezpečnější vyměnit parapety a jejich bočnice zapustit pod omítku tak, aby voda z ostění přetékala přes hranu bočnice a netlačila se za ni. Obdobný princip řešení by měl být používán i při osazení vnějšího parapetu do okenního otvoru se zatepleným ostěním. Je-li parapet ohýbaný, je jeho osazení náročnější na koordinaci jednotlivých pracovních kroků, jak je popsáno na schématech na další straně.

ZÁSADY PRO NAVRHOVÁNÍ VNĚJŠÍCH PARAPETŮ DLE ČSN 73 3610 NAVRHOVÁNÍ KLEMPÍŘSKÝCH KONSTRUKCÍ

Okraj vnějších parapetů se řeší tak, aby se voda nemohla po spodním povrchu klempířské konstrukce šířit k chráněné stavební konstrukci. Ležatá krycí plocha se nad svislým povrchem stavební konstrukce ukončuje okapnicí. Vzdálenost okraje ležaté krycí plochy od povrchu svislé konstrukce se doporučuje nejméně 30 mm.

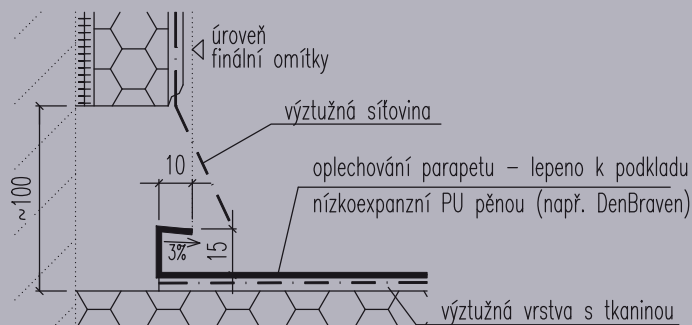
- 06| Pohled na ukončení parapetu u omítky ostění okna, mezi ostěním a parapetem je až 2 mm široká spára
- 07| Vlhkostní problémy na vnitřních povrchích v okolí parapetu
- 08| U parapetů na západní fasádě byl stav omítek nejhorší



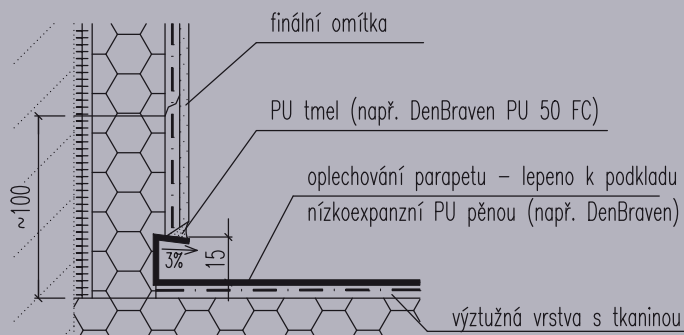
08

Doporučený postup osazení ohýbaného parapetu na fasádu se zateplením

Krok 1 – realizační firma musí nejprve provést montáž tepelné izolace na ostění s vynecháním prostoru v oblasti parapetu.



Krok 2 – následně se musí zaměřit, vyrobit a osadit parapet a až poté je možné dokončit montáž tepelné izolace i ve spodní části ostění.



Správné napojení ohýbaného parapetu na zateplené ostění



U fasád se doporučuje zvolenou vzdálenost dodržet u všech okapnic v rámci jedné plochy fasády. Při návrhu přesahu je zpravidla třeba zohlednit povrchovou úpravu svislé konstrukce, šířku odvodňované plochy plechu, výšku objektu, místní klimatické podmínky, množství vody přitékající z navazujících konstrukcí a orientaci konstrukce ke světovým stranám.

Na straně k otvorové výplni se provede úprava umožňující napojení na její rám. Obvykle se používá ohyb, který se zasune do drážky v rámu otvorové výplně. Ohyb pro napojení parapetu na otvorovou výplň musí být vysoký nejméně 15 mm.

Kout oplechování parapetu mezi klempířskými úpravami u otvorové výplně a u ostění musí být nepropustný pro vodu.

Napojení klempířské konstrukce na přilehlé stavební konstrukce musí být nepropustné pro srážkovou vodu.

Všechny klempířské konstrukce musí umožňovat volný a plynulý odtok srážkové vody. U vnějších parapetů musí být krycí plochy nad chráněnými stavebními konstrukcemi navrženy ve sklonu alespoň 3° (5,24%) od vodorovné roviny.

Dílenská a staveništní výroba a montáž klempířských konstrukcí se řídí profesními pravidly. Čech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR je vydavatelem publikace Základní pravidla pro klempířské práce.

<Lubomír Odehnal>
Znalecký ústav
ATELIER DEK

NOVÉ BODOVÉ SVĚTLÍKY



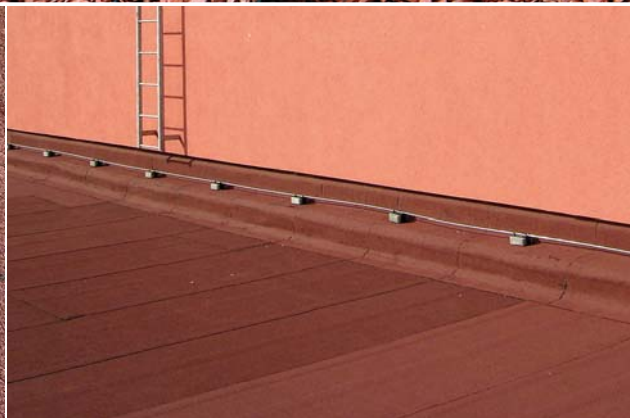
DEKLIGHT[®] ACG

NOVÁ GENERACE BODOVÝCH SVĚTLÍKŮ

- patentovaný světlíkový systém z plastu, kompozitu a skla
- zcela nový design, funkčnost a parametry
- U_g od 0,63 W/m² K, U_w od 0,9 W/m² K
- pohodlnější a rychlejší instalace
- žádné vrtání kopulí, žádné praskliny, jen čisté zasklení a lepší parametry
- kopulové nebo skleněné výplně pro náročné aplikace
- tradiční česká výroba s vlastním vývojem

ELASTEK 40 COMBI

VRCHNÍ DEKOROVÝ ASFALTOVÝ PÁS
S VYNIKAJÍCÍ ROZMĚROVOU STÁLOSTÍ
A VYSOKÝM STUPNĚM SBS MODIFIKACE



ELASTEK®

- výjimečné fyzikální vlastnosti speciální kombinované nosné vložky s vynikající rozměrovou stálostí 0,3%
- vysoký stupeň modifikace SBS s odolností proti stékání při zvýšené teplotě 100 °C a s ohebností za nízkých teplot při -25 °C
- tloušťka pásu 4,5 mm ± 0,1 mm
- vyhovuje požadavkům předepsaným Svazem výrobců asfaltových pásů v ČR na označení registrovanou značkou GARANCE KVALITY

