

EUROPANEL

stavební systém
pro nízkoenergetické domy

Požární odolnost

únor 2009

EUROPANEL

s t a v e b n í s y s t é m
p r o n í z k o e n e r g e t i c k é d o m y

Výrobce:

Europanel s.r.o.
U Kolory 302
Liberec 25 – Vesec
463 12

telefon: (+420) 482 725 107
fax: (+420) 482 725 144

mail: info@europanel.cz
web: www.europanel.cz

Použité podklady:

Stanovenie požiarnej odolnosti vybraných prvkov konštrukčného stavebného systému Europanel

Prof. Ing. Anton Osvald, Csc., Zvolen 13. 08. 2008

Odborné konzultace:

Roman Kubr

Vladimír Čásár

Zpracoval:

Libor Bubeníček

Aktuální verze tohoto dokumentu je k dispozici ke stažení na www.europanel.cz, označení této verze dokumentu je EPT 015-4.2.2009.

Datum vydání: 4.2.2009

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Stanovení požární odolnosti.....	6
Podklady pro vypracování posudku.....	6
Požadavky na vypracování posudku.....	6
3. Teoretická část.....	7
Úvod	7
Oblast a rozsah platnosti EN 1995-1-2.....	7
Stručný obsah EN 1995-1-2.....	8
4. Praktická část - výpočtová.....	9
4.1. Požární odolnost stavebního systému EUROPANEL.....	9
4.2. Požární odolnost spoje pomocí spojovacích panelů.....	10
4.3. Požární odolnost spoje na dřevo.....	10
5. Zvýšení požární odolnosti.....	11

1. Úvod

Schopnost stavební konstrukce odolávat účinkům požáru je její klíčovou vlastností a podílí se zásadní měrou na požární odolnosti celé stavby. Aby bylo možné již od fáze úvodního návrhu vytvářet stavby s požadovanými vlastnostmi, odpovídajícími příslušným normám a zákonům, je nutné mít k dispozici souhrn informací o vlastnostech zvoleného stavebního systému. A jak již bylo naznačeno v úvodní větě, požární odolnost stavebního systému je jedna z nejdůležitějších částí tohoto souhrnu.

Tato publikace si klade za cíl předložit informace o požární odolnosti stavebního systému EUROPANEL a je určena především pro osoby, firmy a instituce, kteří se v rámci své profesní činnosti zabývají problematikou požární bezpečnosti staveb.

2. Stanovení požární odolnosti

Na základě objednávky z VVÚD Praha s.p., Na Florenci 7-9, 111 71 Praha 1, byl vypracován Prof. Ing. Antonem Osvaldem, Csc. z TU Zvolen posudek na stanovení požární odolnosti vybraných prvků konstrukčního stavebního systému Europanel.

Podklady pro vypracování posudku

1. Technické listy – stavební systém Europanel
2. Kordina, K. - Mayer–Ottens, C.: Holz Brandschutz Handbuch
3. Vyhláška Ministerstva vnútra SR, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
4. STN 92 0201-2 Požiarne bezpečnosť stavieb Spoločné ustanovenie, Časť 2: Stavebné konštrukcie
5. Výsledky laboratórných testov na DF TU vo Zvolene
6. Wald F. a kol.: Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí, ČVUT Praha, 2005, ISBN 80-01-03157-8;
7. EN 1995-1-2: 2004 Eurocode 5: Design of timber structures. Part 1-2: General – Structural fire design [Eurokód 5: Navrhovanie drevených konštrukcií. Časť 1-2: Všeobecne. Navrhovanie konštrukcií proti požiaru]
8. STN EN 1363-1: 2001 Skúšanie požiarnej odolnosti. Časť 1: Základné požiadavky (92 0808)

Požadavky na vypracování posudku

1. Stanovit a porovnat požární odolnost pro jednotlivé tloušťky panelů EP 120, EP 170, EP 210 a EP 270
2. Stanovit požární odolnost stěny z panelů se spojem pomocí spojovacího panelu
3. Stanovit požární odolnost stěny z panelů se spojem na dřevo. Posoudit, zda má na požární odolnost stěny z panelů se spoji na dřevo vliv snížení rozteče spojů panelů.

3. Teoretická část

Úvod

Požární odolnost konstrukce stavby, požárního uzávěru nebo zavěšeného podhledu (dále „konstrukce“) je schopnost konstrukce odolávat účinkům požáru určitý čas tak, aby nedošlo k porušení její funkce. Konstrukce se podle zatížení člení na nosné a nenosné.

Požární odolnost konstrukce se určuje průkaznou zkouškou podle zkušebních norem nebo výpočtem podle technické normy nebo posouzením podobnosti s otestovanou konstrukcí. Požární odolnost konstrukce se hodnotí stanovenými kritérii a časem v minutách.

Uvedený čas se stanoví na základě zkoušky nebo výpočtem nebo porovnáním s posouzeným materiálem, přičemž zkouška ve zkušebním zařízení se stanovuje tak, že materiál je zatěžován normovou teplotní křivkou (viz vzorec). Přitom v uvedeném čase musí nastat jeden ze tří mezních stavů:

1. porušení stability
2. porušení celistvosti
3. překročení mezních teplot

$$T = T_0 + 345 \log (\delta + 1\tau)$$

Oblast a rozsah platnosti EN 1995-1-2

Všeobecnými důvody požární ochrany je omezení nebezpečí s ohledem na jednotlivce a společnost a tam, kde je to vyžadované, i přímo ohrožený majetek. Eurokódy pro stavební konstrukce se zabývají speciálními požadavky pasivní požární ochrany v podmínkách návrhu konstrukcí nebo jejich částí na odpovídající únosnost a když je to důležité i na ohraničení šíření požáru.

Požadované funkce a úrovně zhotovování účinnosti jsou všeobecně stanovené národními orgány většinou formou požadavků normové požární odolnosti. Tam kde se uznává požární bezpečnostní inženýring na stanovení pasivních a aktivních opatření, budou požadavky úřadů méně jednoznačné a mohou připustit alternativní řešení. EN 1995-1-2 společně s EN 1991-2-2 udává nevyhnutelné doplňky EN 1995-1-1, aby konstrukce navrhované podle tohoto souboru Eurokódů vyhověly požadavkům požární odolnosti.

EN 1995-1-2 identifikuje pouze odchylky nebo dodatky od navrhování na běžnou teplotu. Zabývá se jen metodami pasivní požární ochrany. Metody aktivní požární ochrany nezahrnuje.

Vztahuje se na konstrukce pozemních staveb, na které se z důvodů všeobecné požární bezpečnosti vyžaduje plnění určitých funkcí při namáhání požárem, s ohledem na:

- zabránění předčasnému zhroucení konstrukce (ztráta únosnosti)
- ohraničení šíření požáru (plamenů, horkých plynů, vysoké teploty) na vymezenou oblast (dělicí funkce).

EN 1995 1-2 uvádí podrobná pravidla pro navrhované konstrukce, pokud jde o speciální požadavky, týkající se výše uvedených funkcí a úrovní jejich plnění. Platí pro konstrukce nebo části konstrukcí, na které se vztahuje EN 1995-1-1 a navrhují se v souladu s touto normou.

Stručný obsah EN 1995-1-2

Pro stanovení požární odolnosti dřevěných nosných prvků výpočtem platí nová norma EN 1995-1-2: 2004. Tato norma byla v posledních letech přepracovaná a podstatně doplněná tak, že představuje shrnutí současného stavu poznání v této oblasti. Norma rozlišuje tři úrovně výpočtů:

1. dimenzování na základě tabulkových hodnot
2. jednoduché výpočtové postupy
3. pokročilé výpočtové postupy

Norma nedefinuje postup ani metodu výpočtu, stanovuje pouze parametry, které je při výpočtu potřebné zohlednit. Problém představují zejména závislosti fyzikálních a mechanických vlastností na teplotě, definice okrajových podmínek výpočtu a definice rozsahu platnosti výpočtu.

4. Praktická část - výpočtová

4.1. Požární odolnost stavebního systému EUROPANEL

V technických listech EUROPANEL na výkrese B1 je zobrazena skladba panelu, která se skládá z desky OSB tloušťky 15 mm, stabilizovaného samozhášivého polystyrenu tloušťky 140 mm a desky OSB tloušťky 15 mm. Celková tloušťka panelu EP 170 je 170 mm. Při posouzení požární odolnosti panel musí splnit všechny tři kritéria na stanovení požární odolnosti.

V tomto případě stabilita panelu je daná stabilitou OSB desky. Polystyren, i když je deklarovaný jako samozhášivý, se bude vlivem tepla tavit a z konstrukce odpařovat, což bude mít negativní vliv i na požární odolnost OSB desky (jakož i OSB desky s omítkou z vnější strany).

Kromě tepelného namáhání při zkoušce na požární odolnost se vykazuje i určité mechanické namáhání ve formě tlaku na desku. Jakmile se polystyren vlivem požáru roztaví a odpaří, OSB deska panelu se bude prohýbat a sníží se tak celistvost a následně stabilita, což jsou mezní stavy na určení požární odolnosti. Podobně při venkovní straně omítka coby poměrně dobrý tepelně-izolační materiál ztratí postupně svoji účinnost tím, že je to materiál křehký a i přes použití ztužující tkaniny bude z konstrukce odpadávat. Tato tvrzení je doloženo obrázkem z jiné zkoušky, kde polystyren byl aplikovaný v prostředku nehořlavých hmot i s aplikací omítky a i přes to po testu v konstrukci chyběl. Při aplikaci hořlavých hmot nastane ten samý jev ve zvýšené míře.

Proto požární odolnost panelu je dána požární odolností OSB desky. Tloušťka panelu v tomto nehraje žádnou roli a průběh tepelné degradace bude stejný při všech uvedených tloušťkách a požární odolnost panelu bude záviset od odolnosti prvku, který je v kontaktu s ohněm, tedy na požární odolnosti OSB desky.



Obrázek 1: Polystyren byl aplikovaný mezi dvě cementotřískové desky, z jedné strany omítnuté (omítka 10 mm). Oheň působil ze strany omítky.

Požární odolnost samostatné OSB desky tloušťky 15 mm podle Eurokódu 5 vychází následovně:

$$t_{pr} = (t_p/b) - 4$$

$$9 = (15/0,90) - 4$$

Požární odolnost desky OSB tloušťky 15 mm při hustotě 450 kg/m³ je 12 min. Z výše uvedeného konstatování na základě předchozího výpočtu vyplývá, že základní požární odolnost panelů stavebního systému EUROPANEL je 12 minut.

4.2. Požární odolnost spoje pomocí spojovacích panelů

Vzhledem na konstatování v bodě 4.1. uvedený spoj („Technické listy – stavební systém Europanel“ - výkres B2), pokud vyhovuje mechanickým účinkům a statické konstrukce, je možné doporučit, neboť jeho chování bude totožné s chováním okolní stěny (okolních panelů) a nebude mít ani pozitivní ani negativní vliv z pohledu požární odolnosti celé konstrukce. Požární odolnost konstrukce změní pouze změna materiálu nebo změna skladby konstrukce.

4.3. Požární odolnost spoje na dřevo

Spoj pomocí dřevěných prvků („Technické listy – stavební systém Europanel“ - výkres B3) nezvýší požární odolnost a to ani při nižších šířkách spojovaných panelů. Důvodem je, že nejslabším místem je střed panelu, kterým je OSB deska. Nižší rozteč spojů má samozřejmě pozitivní vliv na požární odolnost, ale ne do takové míry, aby se změnila hodnota požární odolnosti v minutách.

5. Zvýšení požární odolnosti

Při využití stavebního systému EUROPANEL ve stavebních konstrukcích bývá samotná panelová konstrukce doplněna dalšími přidanými materiály či konstrukcemi, jejichž účelem je splnit požadavky např. na úpravu a dokončení povrchů, realizaci instalačních rozvodů, dosažení požadovaného hlukového útlumu atd. V rámci realizace těchto úprav je možné navýšit i požární odolnost konstrukce na požadovanou hodnotu.

Nejčastěji využívané způsoby:

- obklad panelové stěny přidaným materiálem kontaktním způsobem
- realizace předstěny před panelovou konstrukcí
- aplikace ochranného protipožárního nátěru

Při volbě materiálu nebo konstrukce je vhodné využít požárně-technická řešení systémů suché výstavby např. firem KNAUF nebo Rigips, vhodný obkladový materiál nebo protipožární nátěr zvolit podle specifikace jeho výrobce, případně konzultovat uvažované řešení s projektantem - specialistou PO.

Nejčastěji využívaným způsobem řešení povrchů konstrukcí ze stavebního systému EUROPANEL je kontaktní obklad panelové stěny sádkartonovými deskami. Zde jsou uvedeny výpočty požární odolnosti SDK desek v jednotlivých provedeních a tloušťkách:

SDK typu A,H 12,5 mm:

$$\begin{aligned}t_1 &= 12,5 \\t_{pr} &= 1.7 * t_1 \\t_{pr} &= 21\end{aligned}$$

SDK typu F 12,5 mm:

$$\begin{aligned}t_1 &= 12,5 \\t_{pr} &= 1.9 * t_1 \\t_{pr} &= 23\end{aligned}$$

SDK typu A,H 15 mm:

$$\begin{aligned}t_1 &= 15 \\t_{pr} &= 1.7 * t_1 \\t_{pr} &= 25\end{aligned}$$

SDK typu F 15 mm:

$$\begin{aligned}t_1 &= 15 \\t_{pr} &= 1.9 * t_1 \\t_{pr} &= 28\end{aligned}$$

Kombinací OSB desky panelu a kontaktního obkladu z SDK desky tloušťky 12,5 mm nebo 15 mm (resp. 2x SDK desky tloušťky 12,5 nebo 15 mm) se dá zabezpečit následující požární odolnost stavební konstrukce:

Řádek	Popis	OSB3	SDK (A,H)	SDK (F)	SDK (A,H)	SDK (F)	Požární odolnost	REI (min)
		15 mm	12,5 mm	12,5 mm	15 mm	15 mm	min.	
1	EUROPANEL	12					12	0
2	SDK		21				21	15
3	SDK			23			23	
4	SDK				25		25	
5	SDK					28	28	
6	EP + 1x SDK	12	21				33	
7	EP + 1x SDK	12		23			35	
8	EP + 1x SDK	12			25		37	
9	EP + 1x SDK	12				28	40	
10	EP + 2x SDK	12	42				54	45
11	EP + 2x SDK	12		46			58	
12	EP + 2x SDK	12			50		62	60
13	EP + 2x SDK	12				56	68	

Tabulka 1: Požární odolnosti stěny EUROPANEL se sádrokartonovým kontaktním obkladem
 V řádcích 1-5 jsou uvedeny požární odolnosti jednotlivých samostatných materiálů.
 V řádcích 6-13 jsou uvedeny požární odolnosti skladby EUROPANEL + příslušný obkladový materiál.

Požární odolnost skladby panelové konstrukce REI je daná v minutách podle příslušné skladby panelu a přidávaných vrstev materiálu. Vzorce pro výpočet, použité podle Eurokódu 5, je možné použít na další výpočty pouze dosazením příslušné tloušťky materiálu pro dřevěné materiály nebo pro sádrokarton.