

**UNIVERZITNÍ
CENTRUM
ENERGETICKY
EFEKTIVNÍCH BUDOV
ČVUT V PRAZE**

Příspěvek desky SWP 27 k požární odolnosti

Metodika výpočtu a pod- mínky použití desky Novatop SWP27 při určování požární odolnosti

Objednatel:
AGROP NOVA a. s.
Ptenský Dvorek 99
798 43 Ptení Česká republika
IČ: 262 43 237, DIČ: CZ26243237
Projekt č.

Ing. arch. Bc. Petr Hejtmánek, Ph.D. (odborný garant)
Ing. Jan Pošta, Ph.D.

20. října 2022

Název	Příspěvek desky SWP 27 k požární odolnosti Metodika výpočtu a podmínky použití desky Novatop SWP27 při určování požární odolnosti
Verze	2.1
Datum	20. 10. 2022
Číslo projektu	
Objednatel	AGROP NOVA a. s. Ptenský Dvorek 99 798 43 Ptení Česká republika IČ: 262 43 237, DIČ: CZ26243237 Radek Oslizlo radek.oslizlo@agrop.cz +420 724 532 938
Autoři	Ing. arch. Bc. Petr Hejtmánek, Ph.D. (odborný garant) Ing. Jan Pošta, Ph.D.
Kontaktní osoba	Ing. arch. Bc. Petr Hejtmánek, Ph.D. petr.hejtmank@cvut.cz +420 605 146 917 České vysoké učení technické v Praze Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Třinecká 1024 273 43 Buštěhrad www.uceb.cz

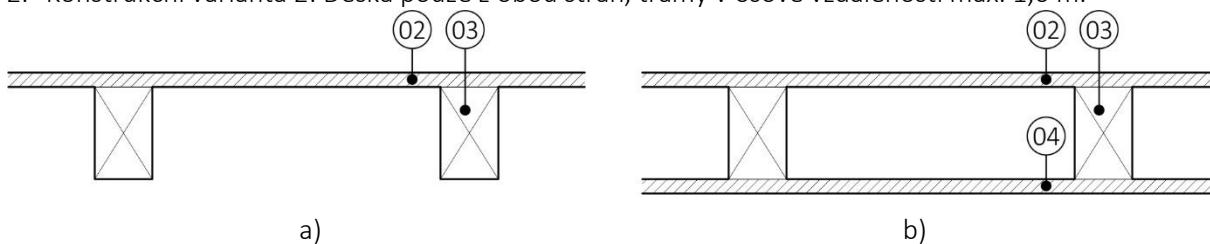
Obsah:

1	Zadání	1
2	Požadavky požární odolnosti	2
2.1	Obecně	2
2.2	Rozbor požadavků požární odolnosti na jednoduchých stavbách	3
3	Obecné určení příspěvku desky SWP 27 k požární odolnosti	5
3.1	Dělicí funkce stěnových a stropních sestav (kritéria E a I)	5
3.2	Nosná funkce (kritérium R)	6
4	Tabulková Požární odolnost	8
4.1	Stropy a střešní pláště	8
4.2	Stěny	9
5	Závěr	10
	Literatura.....	11

1 ZADÁNÍ

Objednavatel žádal o možnost prověření případného příspěvku samotné desky Novatop SWP 27 k požární odolnosti stropní, respektive střešní konstrukce, nebo stěnové konstrukce ve formě obkladu sloupkového rámu, a to ve dvou konstelacích (viz obr. 1):

1. Konstrukční varianta 1: Deska pouze z jedné strany, trámy v osové vzdálenosti max. 1,0 m;
2. Konstrukční varianta 2: Deska pouze z obou stran, trámy v osové vzdálenosti max. 1,0 m.



obr. 1: a) Konstrukční varianta 1 (deska pouze z jedné strany) – půdorys/řez, b) Konstrukční varianta 2 (deska z obou stran) – půdorys/řez. 02 – deska SWP 27, 03 – nosný prvek, 04 – deska SWP 27

Novatop SWP jsou třívrstvé desky z jehličnatého sušeného řeziva. Řezivo je buď smrkové, nebo modřínové. Každou vrstvu desky tvoří lamely z masivního rostlého dřeva. Třívrstvá deska se skládá z jedné středové vrstvy otočené o 90° k vnějším vrstvám. Lamely středové vrstvy jsou lepeny podélně k sobě a délkově jsou napojovány natupo anebo mohou být průběžné. Novatop SWP 27 se vyrábí ve 2 provedeních s rozdílnou tloušťkou lamel:

- 6-15-6: varianta s tloušťkou vnějších pohledových lamel 6 mm a středovou lamelou tloušťky 15 mm,
- 9-9-9: varianta s identickou tloušťkou všech vrstev 9 mm.

Na přání objednatele bude tento dokument prověřovat pouze druhou variantu 9-9-9.

Deska Novatop SWP je vyráběna v systému posuzování 2+ (prohlášení o vlastnostech 1393-CPR-0018 a 1393-CPR-0019) splňující vybrané relevantní charakteristiky [1, 2]:

- hustota: $\rho = 490\text{--}580 \text{ kg/m}^3$,
- třída reakce na oheň: D-s2,d0,
- návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti: $\lambda = 0,13\text{--}0,15 \text{ W/mK}$.

2 POŽADAVKY POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

2.1 Obecně

Požární odolnost stavebních konstrukcí je doba, po kterou je stavební konstrukce schopna odolávat teplotám vznikajícím při požáru, aniž by došlo k porušení její funkce, tj. ke ztrátě nosnosti a stability, k porušení celistvosti nebo překročení mezních teplot. Mezní stav požární odolnosti zohledňuje typ konstrukce: zda je nosný či nenosný, zda jde o stěnu, sloup, popř. dveře. Norma ČSN EN 13501-2 [3] definuje řadu mezních stavů, čtyřmi nejčastěji používanými jsou: R, E, I, W.

- **mezní stav „R“** (únosnost a stabilita) platí všechny nosné konstrukce (včetně těch uvnitř požárního úseku), které zajišťují stabilitu objektu – nosnou funkci musí plnit i během požáru. Podobné požadavky mají i nosné konstrukce, které nezajišťují stabilitu celého objektu (např. vestavěné podlaží s větším počtem osob). U mezního stavu „R“ nezáleží na tom, zda jde o prutovou nebo plošnou konstrukci, musí ji splňovat: nosné stěny, stropy, sloupy, průvlaky, nosníky, překlady, střešní vazníky, vaznice, ale i ztužidla apod.
- **mezní stav „E“** = celistvost platí pro všechny plošné požárně dělicí konstrukce. Během požáru se nesmí v požárně dělicí konstrukci vytvořit trhlinka, kterou by mohl plamen prošlehnout nebo horké plyny do jiného požárního úseku. Mezní stav „E“ musí splňovat požární stěny a stropy oddělující požární úseky, případně požární předstěny, podhledy (za nimi jsou například technologická vedení apod.) a požární uzávěry (např. dveře).
- **mezní stav „I“** (izolační schopnost) platí pro plošné požárně dělicí konstrukce, které musí zabránit nadměrnému ohřívání prostoru na straně odvrácené od požáru. Nesmí se vznítit ani materiál na neohřívané straně ani v její blízkosti. Při zkouškách požární odolnosti je mezní stav „I“ splněn v případě, že průměrná teplota na neohřívané straně nevystoupá oproti počáteční o více než 140 °C s maximálním bodovým vzrůstem teploty v kterémkoli místě o více než 180 °C. Mezní stav „I“ musí splňovat především pevně zabudované plošné konstrukce, jakými jsou požární stěny a stropy mezi požárními úseky – tedy uvnitř objektu, kde se požár může vyskytnout na obou stranách konstrukce a kde je pravděpodobné ohrožení osob na neohřívané straně. Mezní stav „I“ musí splnit i požární uzávěry ústící do chráněné únikové cesty.
- **mezní stav „W“** (omezení radiace tepla) platí pro plošné požárně dělicí konstrukce a jde o podobný mezní stav jako „I“, ovšem s méně přísnými požadavky. Mezní stav „W“ není schopen zabránit nárůstu teplot, pouze do určité míry omezuje tepelný tok sálající ze strany konstrukce odvrácené od požáru. Tento sálavý tepelný tok však nesmí způsobit rozšíření požáru nebo ohrozit osoby unikající v blízkosti takovéto konstrukce, je proto omezen na 15 kW·m⁻². Snížení požadavku „I“ na benevolentnější mezní stav „W“ může být použito v případě požárních uzávěrů (např. dveří) mezi běžnými požárními úseky, kde se před a za dveřmi počítá s volným prostorem, nebo u obvodových stěn, kde tepelný tok může volně sálat do exteriéru. Pokud ale existuje riziko požáru vně obvodové stěny (například požárně nebezpečný prostor blízké sousední budovy) a účinek požáru se snaží vniknout do interiéru, pak je potřeba požadovat přísnější požadavek „I“.

2.2 Rozbor požadavků požární odolnosti na jednoduchých stavebách

Zpráva má ověřit příspěvek desky k požární odolnosti. Tento příspěvek lze rozdělit do dvou částí: Zprvu deska může plnit funkci požárnědělicí konstrukce a musí splňovat požadavek na celistvost (kritérium E) a izolaci (kritérium I). Zadruhé je třeba řešit příspěvek desky k meznímu stavu únosnosti (kritérium R), pokud má být deska nosná, popřípadě pokud má deska zvýšit požární odolnost nosného prvku, který chrání. Možností, jak řešit požární odolnost desky SWP bez nutnosti nákladných velkorozměrových zkoušek, je využít výpočtové metody normy ČSN 1995-1-2, tzv. Eurokódu 5 [4], popřípadě využít některé tabulkové hodnoty. Tyto dvě možnosti budou rozpracovány dále. Tato podkapitola detailněji vysvětluje, se kterými požadavky požární odolnosti se lze u nejběžněji se vyskytujících konstrukcí setkat.

Stropy

Stropy mezi jednotlivými podlažími jsou bez výjimky nosné, při následném dělení požadavků tedy záleží pouze na tom, zda jde o konstrukci mezi dvěma požárními úseky, nebo zda jde o strop uvnitř PÚ:

- **Strop uvnitř požárního úseku**, tedy například strop mezi dvěma podlažími rodinného domu, musí splnit mezní stav **RE**. V tomto případě v obou konstrukčních variantách 1 a 2 deska SWP 27 provedená jako záklop stropu plní nosnou a požárně dělicí funkci. V konstrukční variantě 2 pak deska SWP 27 řešená jako podhled napomáhá v celkové požární odolnosti EI konstrukčního celku a může také zvýšit požární odolnost nosného prvku – její příspěvek spočívá v oddálení doby, kdy bude požárem ohrožen nosný rám.
- **Strop mezi 2 požárními úseky**, tedy například strop mezi dvěma bytovými jednotkami, musí splnit mezní stav **REI**. Mechanismus příspěvku SWP 27 k požární odolnosti je zcela identický s předchozí variantou.

Střešní plášť

V případě požadavků požární odolnosti na konstrukci nad posledním podlažím je nutné rozdělit požadavky na nosnou konstrukci střechy a střešní plášť v souladu s čl. 8.1 ČSN 73 0810 [5]. Velmi zjednodušeně lze říci, že konstrukce do rozponu 6,0 m jsou hodnoceny jako střešní plášť, konstrukce přesahující tento limit jsou nosnými konstrukcemi střechy. V případě zadaných konstrukčních variant, které lze připodobnit dřevěnému krovu se záklopem, případně záklopem a podhledem, je nasnadě, že deska SWP 27 je v tomto ohledu střešním pláštěm, masivní dřevěné prvky budou nosnou konstrukcí střechy.

- **Střešní plášť** musí splnit mezní stav **EI**. Je tedy důležité, aby na straně odvrácené od požáru nevznikl plamen a povrchová teplota na stěně nevyrostla nad limitní hodnotu. V případě konstrukční varianty 1 záleží výhradně na izolační funkci jedné desky, v případě konstrukční varianty 2 jsou k dispozici 2 vrstvy desky SWP 27. S ohledem na praktické využití je ale důležité poznamenat, že požadavky na požární odolnost střešního pláště jsou nulové v případě požárního úseku zařazeným do I. nebo II. stupně požární bezpečnosti a s výpočtovým požárním zatížením $p_v \leq 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$. Do této množiny lze zařadit téměř všechny jednopodlažní a dvoupodlažní rodinné domy a v tomto případě je funkce desky SWP 27 v úrovni záklopu nepotřebná.
- **Nosná konstrukce střechy** musí splnit mezní stav **R**. V tomto případě deska SWP 27 coby podhledu v konstrukční variantě 2 má pouze zvýšit požární odolnost nosného prvku a její příspěvek spočívá v oddálení doby, kdy bude požárem ohrožen nosný rám.

A i zde s ohledem na praktické využití je důležité poznamenat, že požadavky na požární odolnost nosných konstrukcí střech bývají nižší a pohybují se v hodnotách nejčastěji 15 a 30 minut a je otázkou, jestli je příspěvek desky k požární odolnosti vůbec potřeba.

Stěny

Požadavky na požární odolnost stěn je nutné ještě rozdělit podle lokace a funkce hodnocené stěny:

- **Stěna nenosná (příčka) uvnitř požárního úseku**, tedy například stěna mezi kuchyní a ložnicí téže bytové jednotky, nemá stanovené žádné požadavky na požární odolnost. V tomto případě deska SWP 27 nemá žádnou funkci.
- **Stěna nosná uvnitř požárního úseku**, tedy například stěna mezi kuchyní a ložnicí téže bytové jednotky, která ale nese strop vyššího podlaží, musí splnit mezní stav **R**. V tomto případě deska SWP 27 má pouze zvýšit požární odolnost nosného prvku a její příspěvek spočívá v oddálení doby, kdy bude požárem ohrožen nosný rám.
- **Stěna nenosná na hranici dvou požárních úseků**, tedy například stěna mezi dvěma bytovými jednotkami musí splnit mezní stav **EI**. Je tedy důležité, aby na straně odvrácené od požáru nevznikl plamen a povrchová teplota na stěně nevyrostla nad limitní hodnotu. V případě konstrukční varianty 1 záleží výhradně na izolační funkci jedné desky, v případě konstrukční varianty 2 jsou k dispozici 2 vrstvy desky SWP 27.
- **Stěna nosná na hranici dvou požárních úseků**, tedy například stěna mezi dvěma bytovými jednotkami, která nese strop vyššího podlaží, musí splnit mezní stav **REI**. Jde tedy o kombinaci předchozích funkcí desky SWP 27.
- **Stěna nenosná na styku s exteriérem** nemá ve většině případů stanovené žádné požadavky na požární odolnost, pokud nejsou v okolí jiné objekty. Nulový požadavek na požární odolnost exteriérové stěny nicméně se odrazí ve faktu, že stěna je hodnocena jako zcela požárně uzavřená plocha, což se odrazí ve velkých odstupových vzdálenostech od objektu. V tomto případě deska SWP 27 nemá žádnou funkci.
- **Stěna nosná na styku s exteriérem** musí splnit mezní stav minimálně **R**. V tomto případě deska SWP 27 má pouze zvýšit požární odolnost nosného prvku a její příspěvek spočívá v oddálení doby, kdy bude požárem ohrožen nosný rám.

3 OBECNÉ URČENÍ PŘÍSPĚVKU DESKY SWP 27 K POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

3.1 Dělicí funkce stěnových a stropních sestav (mezní stavy požární odolnosti E a I)

Příspěvek deskového prvku k požární odolnosti dřevěné konstrukce k mezním stavům požární odolnosti E a I se určuje podle přílohy E normy ČSN EN 1995-1-2 [4]. Pro skladbu se má ověřit, že

$$t_{ins} \geq t_{req} \quad (1)$$

kde t_{ins} je čas potřebný pro dosažení vzrůstů teploty na straně nevystavené požáru
 t_{req} je požadovaná doba požární odolnosti pro dělicí funkci sestavy

Zjednodušená metoda pro analýzu izolace:

$$t_{ins} = \sum_i t_{ins,0,i} k_{pos} k_j \quad (2)$$

kde $t_{ins,0,i}$ je základní izolační hodnota vrstvy „i“ v minutách
 k_{pos} součinitel polohy
 k_j součinitel spoje

Desky SWP mají podle technických dokumentů pro desku NOVATOP SWP dostupných na internetových stránkách výrobce hustotu minimálně 490 kg/m³. Pokud se pro odvození charakteristické hodnoty hustoty použije tabulka 1 z normy ČSN EN 338 [4], vychází charakteristická hodnota hustoty 410 kg/m³. Pro dřevěné obložení s charakteristickou hustotou větší nebo rovnou 400 kg/m³ platí následující výpočet základní izolační hodnoty vrstvy $t_{ins,0}$:

$$t_{ins,0} = 0,5 h_p \quad (3)$$

$$t_{ins,0} = 0,5 \cdot 27 = 13,5 \text{ min.} \quad (3)$$

kde h_p je tloušťka desky v milimetrech

Výsledný čas potřebný pro dosažení vzrůstů teploty na straně nevystavené požáru t_{ins} je ovlivněn součinitelem polohy a součinitelem spoje.

- O hodnotě **součinitele polohy** k_{pos} rozhoduje, zdali je deska na straně vystavené požáru, zdali je za deskou prázdná dutina nebo izolace, druh izolace za deskou atd. V nejběžnějším (a zároveň asi nejméně bezpečném) případě, kdy deska SWP 27 je jedinou vrstvou na straně požáru, nabývá součinitel $k_{pos} = 0,8$, pokud je za deskou prázdná dutina, a $k_{pos} = 1,0$ v případě dutiny vyplněné alespoň z části skelným nebo minerálním vláknem. V případě desky na straně odvrácené od požáru nabývá součinitel hodnot $k_{pos} = 0,6$, pokud je před deskou prázdná dutina, $k_{pos} = 0,67$, pokud je dutina vyplněná skelným vláknem, a $k_{pos} = 1,5$ v případě dutiny vyplněné minerálním vláknem v tloušťce alespoň 45 mm.

- **Součinitel spoje k_j** závisí na typu spoje, zdali je spoj krytý konstrukčním prvkem atd. Součinitel spoje dokáže výrazně snížit izolační funkci obložení, protože nechráněná spára prohoří výrazně rychleji. V případě nekrytého tupého spoje dvou dřevěných desek odpovídá součinitel spoje hodnotě $k_j = 0,2$. Nicméně pokud je spoj krytý konstrukčním prvkem (tzn. pokud ve všech případech dochází k napojení desky SWP 27 na konstrukčním prvku nosného dřevěného rámu), lze uvažovat hodnotu $k_j = 1,0$.

Pro konstrukční variantu 1 (záklon konstrukce pouze z jedné strany) lze tedy odvodit, že v nejběžnějším případě, kdy dělicí konstrukce na straně vystavené požáru sestává pouze z jedné vrstvy a spoj je krytý konstrukčním prvkem, má hodnota t_{ins} odpovídat základní izolační hodnotě $t_{ins,0}$. Tímto výpočtovým postupem bylo zjištěno, že základní izolační hodnota desky SWP 27 je $t_{ins,0} = 13,5$ minuty, a přispívá tedy k mezním stavům požární odolnosti E a I v délce trvání maximálně 13,5 minuty. V této době tedy deska bude celistvá a na její neexponované straně nebude více než 180 °C. V případě odlišných typů spojů nebo v případě vrstvení konstrukce je ale tuto hodnotu třeba upravit.

Pro konstrukční variantu 2 (záklon konstrukce z obou stran) platí vlastně tentýž výsledek, pokud jde o hodnocení příspěvku desky k požární odolnosti ve formě požárního obkladu, který má za cíl prodloužit požární odolnost R dřevěných prvků. Pokud jde ale o příspěvek desky SWP 27 k celkové požární odolnosti EI stěny jako požárnědělicí konstrukce (jsou tedy hodnoceny teploty až na odvrácené straně celé skladby), je třeba k původní hodnotě pro první desku, tedy 13,5 minuty v případě dutiny vyplněné vatou nebo 10,8 minuty v případě prázdné dutiny, připočíst ještě čas t_{ins} pro desku na straně odvrácené požáru. V tomto případě, kdy SWP 27 také sestává pouze z jedné vrstvy a spoj je krytý konstrukčním prvkem, je výsledná hodnota $t_{ins} = 8,1$ minuty v případě prázdné dutiny, $t_{ins} = 9,0$ minuty pro dutinu se skelným vláknem a $t_{ins} = 20,25$ minuty v případě, že dutina bude vyplněna minerálním vláknem v tloušťce minimálně 45 mm.

3.2 Nosná funkce (kritérium R)

Deska SWP 27 má z dřevěných materiálů, jež používají normu ČSN EN 1995-1-2 [4], nejbližší k lepenému lamelovému dřevu (LLD), nicméně chováním tomu tak není a desky SWP nelze jako LLD považovat. V případě desky SWP 27 je ovšem chování za požáru odlišné od LLD vzhledem k tomu, že jde o plošný materiál a tloušťky jednotlivých vrstev jsou v milimetrech. V kategoriích ČSN EN 1995-1-2 lze desku SWP hodnotit jako „desku na bázi dřeva jinou než překližku“.

V tomto případě je základní hodnota pro jednorozměrné zuhelnatění desky SWP $\beta_0 = 0,9$ mm/min. Tato hodnota se však musí přepočítat na skutečné parametry desky – její hustotu, která je oproti referenční hodnotě menší, nepříznivější, a tloušťku, která je v případě SWP27 naopak příznivější.

$$\beta_{0,t} = \beta_0 \cdot \sqrt{\frac{450}{\rho_k}} \cdot \sqrt{\frac{20}{h_k}} \quad (4)$$

$$\beta_{0,t} = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{450}{410}} \cdot \sqrt{\frac{20}{27}} = 0,933 \text{ mm/min} \quad (4)$$

kde β_0 je návrhová míra zuhelnatění pro jednorozměrné zuhelnatění při normovém požáru
 ρ_k charakteristická hustota (minimální požadavky na desku SWP dle ČSN EN 13353 [6])
 h_k tloušťka desky.

Tuto hodnotu lze dále využít v konkrétních výpočtech mezního stavu únosnosti R, nicméně hodnoty příspěvku nelze k velké variabilitě zatížení zobecnit. Dále je nutné upozornit, že hodnota zuhelnatění určená dle ČSN EN 1995-1-2 (rovnice 4) je velmi konzervativní. Reálná rychlost odhořívání bude nižší, což potvrzují i provedené zkoušky, viz kap. 3.2.1. V tuto chvíli neexistuje pro optimalizaci výpočtu jiná možnost než provést požární zkoušky k určení rychlosti zuhelnatění, popřípadě zkoušky požární odolnosti celých stavebních prvků.

Analýza provedených požárních zkoušek

Dne **19. 11. 2021** [7] byla provedena zkouška požární odolnosti dřevěné stropní konstrukce z nosných panelů Novatop Element typového označení 320 v požární zkušebně Veselí nad Lužnicí, Pavus, a.s. Systému byla klasifikována skutečná požární odolnost REI 60 DP3. Dolní záklop byl tvořen dvěma vrstvami nosných desek SWP tl. 27 mm. Mezi deskami byly umístěny termočláanky s označením 3, 6, 9, 12 a 15. Bod hoření dřeva (260 °C) dosáhl jako první termočláanek č. 15 ve 30 minutě. Z toho odvozují rychlost odhořívání 0,9 mm/min. Jde ale o výjimku. Ostatní termočláanky dosáhly této teploty v průměru okolo 40. minuty. Z toho odvozují rychlost odhořívání 0,68 mm/min.

Dne **13. 9. 2007** [8] byla provedena zkouška požární odolnosti panelu NOVATOP element – stropní panel pro stavebnictví v požární zkušebně FIRES, s.r.o. Spodní vrstvy skladby stropu od ohřívané strany tvořily dvě desky SWP o šířce 33 mm (9+15+9 mm) a 27 mm (9+9+9 mm). Na neohříváném povrchu druhé desky byl umístěn termočláanek č. 11. Teplota 260 °C byla překročena v 80. minutě. Z toho odvozují rychlost odhořívání 0,75 mm/min.

Dne **14. 9. 2007** [9] byla provedena zkouška požární odolnosti panelu NOVATOP element – stropní panel pro stavebnictví v požární zkušebně FIRES, s.r.o. Spodní vrstvu skladby stropu od ohřívané strany tvořila jedna deska SWP o šířce 27 mm (9+9+9 mm). Na neohříváném povrchu druhé desky byl umístěn termočláanek č. 11. Teplota 260 °C byla překročena v 39. minutě. Z toho odvozují rychlost odhořívání 0,69 mm/min.

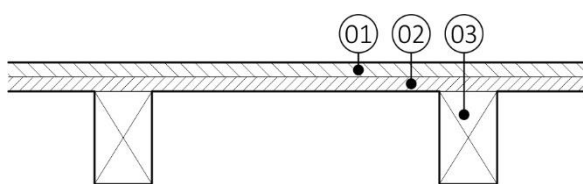
Ze zkoušek vyplývá, že skutečná rychlost odhořívání desky SWP27 je výrazně nižší, než udává norma EN 1995-1-2 [4] pro „desku na bázi dřeva jinou než překližku“. Hodnoty odvozené z výsledků požárních zkoušek poukazují spíše na podobnost s výsledky pro míru odhořívání lepeného lamelového dřeva $\beta_0 = 0,65$ mm/min. Vzhledem k této skutečnosti by pro optimalizaci návrhu bylo vhodné provést požární zkoušku k určení rychlosti zuhelnatění.

4 TABULKOVÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST

4.1 Stropy a střešní pláště

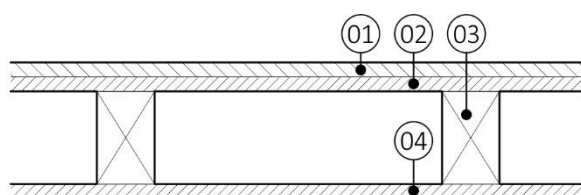
Zjednodušený postup určení požární odolnosti výše zadaných skladeb lze nalézt v ČSN 73 0821 ed. 2 [10]. Tato norma stanovuje hodnoty požární odolnosti některých stavebních konstrukcí, dále jejich zařazení a také hodnocení druhu konstrukčních částí. Hodnotové údaje, klasifikace i zařazení konstrukcí, které tato norma uvádí, vycházejí z dostupných údajů o výsledcích zkoušek požární odolnosti nebo z podrobných výpočtů sdílení tepla.

Konstrukční varianta 1 (tedy deska SWP 27 použitá pouze jako záklop na dřevěných trámech) odpovídá skladbě tabulky 2, položky 3.1 (viz obr. 2), konstrukční varianta 2 (deska SWP 27 použitá jako záklop i jako podhled) pak odpovídá skladbě tabulky 2, položky 3.2 (viz obr. 3).



REI 15 DP3

obr. 2: Konstrukční varianta 1
SWP27 pouze jako záklop



REI 30 DP3

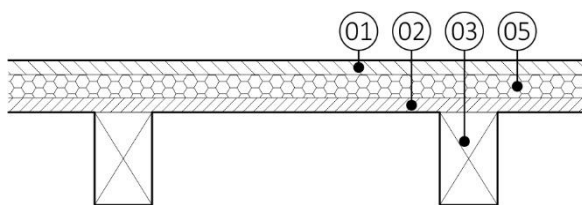
obr. 3: Konstrukční varianta 2
SWP27 jako záklop a podhled

Legenda: 01 – podlaha nebo skladba střešního pláště, 02 – deska SWP27, 03 – nosný trám, 04 – deska SWP27

Při použití záklopu Novatop SWP27 (tl. 27 mm) má podle výše zmíněné tabulky **konstrukční varianta 1 požární odolnost REI 15 DP3**, **konstrukční varianta 2 má požární odolnost REI 30 DP3**. Tyto hodnoty platí za následujících podmínek:

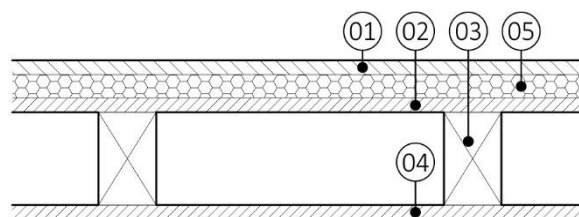
- nosné prvky (03) musí být zhodnoceny na mezní stav R samostatně;
- rozteč nosných prvků (03) je maximálně 1000 mm;
- záklop (02) nemá průběžné spáry a tloušťka je minimálně 25 mm (deska Novatop SWP27 splňuje);
- podhled (04) nemá průběžné spáry a tloušťka je minimálně 15 mm (deska Novatop SWP27 splňuje);

Norma dále umožňuje navýšit skutečnou požární odolnost, pokud je mezi záklop a nášlapnou vrstvou podlahy vloženy podlahové desky z minerální vlny třídy A–B tloušťky nejméně 40 mm (viz obr. 4, respektive obr. 5). **V tomto případě je požární odolnost o 15 minut vyšší, tedy konstrukční varianta 1 má požární odolnost REI 30 DP3 a konstrukční varianta 2 má požární odolnost REI 45 DP3.**



REI 30 DP3

obr. 4: Konstrukční varianta 1
SWP27 pouze jako záklop



REI 45 DP3

obr. 5: Konstrukční varianta 2
SWP27 jako záklop a podhled

01 – podlaha nebo skladba střešního pláště, 02 – deska SWP27, 03 – nosný trám, 04 – deska SWP27,
05 – minerální vlákno tl. min. 40 mm

4.2 Stěny

Tabulkové hodnocení jednoduchých stěnových skladeb norma ČSN 73 0821 ed.2 [10] nebo jiné normy bohužel neuvádí a požární odolnost, respektive příspěvek desky SWP 27 k požární odolnosti, je nutné posoudit buď zkouškou, nebo výše míněnými výpočetními metodami podle ČSN EN 1995-1-2 [4].

5 ZÁVĚR

V dokumentu se představují 2 různé metody pro zjištění příspěvku desky NOVATOP SWP 27 k různým mezním stavům požární odolnosti konstrukce.

V případě mezního stavu R nelze příspěvek desky NOVATOP SWP 27 zobecnit. Postup výpočtu nosné funkce uvádí norma Eurokód 5 [4]. Pro výpočet je primárně nutné znát rychlost odhořívání materiálu. Norma nepracuje s takovým materiálem, jako je tato deska. Lepené lamelové dřevo, které norma uvádí, se liší tím, že jednotlivé dřevěné vrstvy mají větší tloušťky a lepená spára nemá charakter plošného prvku. Chování SWP desky za požáru bude oproti lepenému lamelovému dřevu méně příznivé. Na druhou stranu výpočetní postup, který lze pro desky SWP 27 použít, tedy výpočetní postup pro „desku na bázi dřeva jinou než překližku“, je velmi konzervativní oproti hodnotám odhořívání odvozeným ze zkoušek. Analýza provedených požárních zkoušek prokázala, že rychlost odhořívání desky SWP 27 je podobnější chování LLD. Rychlost odhořívání SWP desky je doporučeno prověřit požární zkouškou.

V případě mezních stavů E a I není rozpor mezi SWP deskou a LLD až tak zásadní, rychlost odhořívání se ve výpočtech pro tyto mezní stavy dle Eurokódu 5 [4] neprojeví. Analyticky bylo zjištěno, že základní izolační hodnota desky SWP 27 je 13,5 minuty. Celkový příspěvek ovšem záleží na součiniteli pozice a součiniteli spoje a nelze ho úplně zobecnit.

Pozitivní příspěvek k požární odolnosti lze mimo kritéria mezních stavů potvrdit i na požárních zkouškách provedených v požárních laboratořích PAVUS, a.s. a FIRES, s.r.o. se vzorky se záklopem a podhledem z desek Novatop SWP. Různé tloušťky prokázaly, že podhledové desky dokáží velmi dobře odstínit nárůst teploty na neohříváných stranách. I při zkoušce s podhledovou deskou SWP 27 (9-9-9) stoupla teplota nad limitní hodnotu 260 °C až po 30. minutě. K odpadnutí celé podhledové desky dochází až kolem 40. minuty.

Pokud konstrukce pracuje jako celek, pak je možné přistoupit k zjednodušenému určení požární odolnosti dle ČSN 73 0821 ed.2. [10] a dosáhnout takových požárních odolností, které lze využít např. při výstavbě rodinných domů nebo nižších objektů jiné funkce (bytové domy, administrativa apod. se 2–3 podlažími). Podobné jednoduché posouzení stěnových konstrukcí použít nelze.

konec zprávy

LITERATURA

- [1] AGROP NOVA, A.S. *Prohlášení o vlastnostech č. 1393-CPR-0018 Novatop SWP* [online]. B.m.: AGROP NOVA, a.s. zima 2018. Dostupné z: https://novatop-swp.cz/wp-content/uploads/2022/05/Prohlaseni_o_vlastnostech_SWP.pdf
- [2] AGROP NOVA, A.S. *Prohlášení o vlastnostech č. 1393-CPR-0019 Novatop SWP* [online]. B.m.: AGROP NOVA, a.s. zima 2018. Dostupné z: https://novatop-swp.cz/wp-content/uploads/2022/05/Prohlaseni_o_vlastnostech_SWP.pdf
- [3] ČSN EN 13501-2. *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2017.
- [4] ČSN EN 338: *Konstruktivní dřevo - Třídy pevnosti*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2016.
- [5] ČSN 73 0810 *Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016), Opr. 1 (2020)*
- [6] ČSN EN 13353+A1. *Desky z rostlého dřeva (SWP) - Požadavky*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2011.
- [7] *Protokol o zkoušce požární odolnosti Pr-22-2.019 - Dřevěná stropní konstrukce z nosných panelů Novatop Element typového označení 320 REI 60*. B.m.: PAVUS, a.s. podzim 2019
- [8] *Protokol o skúške FIRES-FR-098-10-AUNS - Masivne drevené steny NOVATOP SOLID*. B.m.: FIRES, s.r.o. 21. červen 2010
- [9] *Protokol o skúške FIRES-FR-175-07-AUNS - NOVATOP element -stropný panel pre stavebníctvo*. B.m.: FIRES, s.r.o. 4. říjen 2007
- [10] ČSN 73 0821 ed. 2 *Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí*