

2 PASIVNÍ POŽÁRNÍ OCHRANA

V RÁMCI STÁVAJÍCÍ PANELOVÉ BYTOVÉ VÝSTAVBY

2.1 ÚVOD

Požární ochrana staveb je založena na dvou základních přístupech, kterými jsou:

- a) pasivní požární ochrana – tj. řešení stavby od prvotního dispozičního členění do požárních úseků, konstrukčně materiálového řešení až po vlastní situování stavby;
- b) aktivní požární ochrana – požárně bezpečnostní zařízení (elektrická požární signalizace, stabilní hasící zařízení, odvody kouře a tepla, požární vodovody apod.).

Pro oba systémy i mezi nimi navzájem je vyžadována maximální možná součinnost. Pasivní požární ochrana přináší obecně již delší dobu kladné výsledky, avšak problematická je v bytové infrastruktuře v některých ohledech zejména stávající panelová výstavba, což bylo dáno jejich velkoplošnou, velkokapacitní a rychlou výstavbou v 2. polovině minulého století. Rezervy jsou i v použití aktivních požárně bezpečnostních systémů, obzvláště při vybavování bytové zástavby, což není jen doménou stávající, ale i současně realizované výstavby.

V příspěvku je úvodní částí nastíněna problematika legislativy v požární ochraně v době vzniku panelových bytových domů a rovněž principy současného přístupu legislativy. Z hlediska zajištění pasivní požární ochrany jsou problematická zejména tato úskalí, na které je nutné se v rámci regenerace panelových soustav zaměřit:

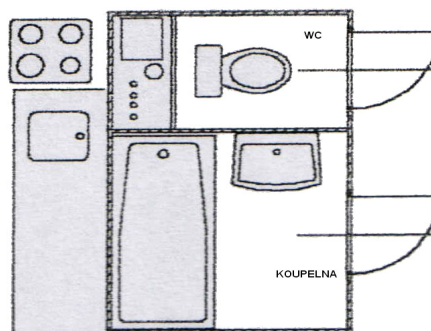
- požární odolnost stavebních konstrukcí – narušené krycí výztuže vrstvy žlb. prvků;
- požární odolnost požárních uzávěrů – vstupní dveře do bytů;
- únikové cesty – zejména hořlavé nášlapné vrstvy podlah v CHÚC a nefunkční přirozené požární odvětrání CHÚC – střešních světlíků (schodiště uvnitř dispozice bez oken v obvodových stěnách);
- zateplení obvodového pláště;
- sendvičové fasádní prvky;
- bytová jádra;
- instalační šachty a prostupy instalací;
- zasklení lodžii a výplní zábradlí;
- požárně nebezpečný prostor (odstupové vzdálenosti);
- zařízení pro protipožární zásah apod.

Podtrženým řádkům budou dále v článku věnovány samostatné kapitoly, protože jde o problémy jednak zásadní z hlediska šíření požáru v objektech nebo o problémy aktuální a vhodné pro další diskuzi.

V kapitole jsou použity následující zkratky:

PÚ – požární úsek, **SPB** – stupeň požární bezpečnosti, **PDK** – požárně dělící konstrukce, **PO** – požární odolnost, **CHÚC** – chráněná úniková cesta, **ETICS** – vnější kontaktní zateplovací systém (External Thermally Insulating Composite System), **EPS** – expandovaný polystyren (**EPS-f** ... fasádní), **MV** – minerální vlna.

Vysoké teploty při vlastním požáru doprovází a často přechází vznik nebezpečných zplodin hoření, zejména kouře a toxických plynů. Produkty hoření ohrožují zejména v prvotních fázích požáru živý organismus a vnitřní mikroklima, často i dosti vzdálené od ohniska požáru, se během krátké chvíle může stát neslučitelné se životem. Vysoké teploty při požáru následně ohrožují stabilitu a funkčnost stavebních konstrukcí.



Obr. 2.1 Návaznost instalační šachty na umakartové bytové jádro a kuchyňskou linku

Při požáru v panelovém domě mohou vzniknout a vznikají škody, které jsou schopné objekt natolik znehodnotit, že může dlouhodobě nebo i zcela přestat plnit svou funkci.

I při intenzivnějších požárech většinou nedochází k výraznějšímu narušení nosných konstrukcí (stropních a stěnových žlb. panelů), ale objekt se stává někdy i na několik měsíců neobyvatelný. Škody způsobené ohněm a kouřem v prostorách napadených požárem následně zvýší vlastní represivní zásahy požárními hasivými (voda, pěna, prášek apod.).

V posledních letech pozorujeme velkoplošnou regeneraci stávající panelové výstavby. Otázkou zůstává, jaká část investovaných nákladů náleží zajištění požární bezpečnosti, zda vůbec jsou a jak jsou tyto úpravy kvalitní a efektivní. Stavební úpravy se týkají nejčastěji dodatečného zateplení obvodového pláště, výměny výplní otvorů, eventuálně úpravy na společných částech domu a výměny technických rozvodů. Požáry však nejčastěji vznikají v bytových jednotkách, kterých se úpravy netýkají, a šíří se dále především instalační šachtou, která je v původním konstrukčním provedení sevřena hořlavým bytovým jádrem (obr. 2.1).

2.2 POŽÁRNÍ STATISTIKA

Požární statistika [11] pouze pro 1. Pololetí roku 2007 uvádí 1305 požárů v soukromých domácnostech a obytných domech (cca 11% z celkového počtu požárů) při nichž bylo usmrceno 32 osob (49%), 229 osob (46%) bylo zraněno a celková škoda byla vyčíslena na cca 143mil. Kč (17%). Pasivní a aktivní požární ochrana staveb se v České republice stává stále více důležitější oblastí ve stavebnictví. Materiály, systémová řešení a technologie v oblasti požárního inženýrství se dostávají na vysokou technickou úroveň, avšak ve sféře zejména stávající bytové výstavby je skutečnost

neodpovídající, což naznačuje i další statistický přehled požárů v letech 1996 až 2005 (tab. 2.1). Patrný je značný nárůst usmrčených osob o cca 60% mezi rokem 1996 a 2005 při přibližně stejném počtu vzniklých požárů a samo-zřejmé je i navýšení vzniklých škod.

Tab. 2.1 Požáry soukromých domácností a bytových domů v letech 1996 – 2005 [4]

Rok	Počet požárů	Škoda [mil. Kč]	Usmrceno osob	Zraněno osob
1996	3394	141	46	338
1997	2645	123	66	371
1998	2707	178	50	424
1999	2569	172	49	314
2000	2712	217	49	413
1996 - 2000	14.027	831	260	1.860
2001	2534	171	59	386
2002	2718	218	57	440
2003	2963	223	66	427
2004	2616	257	74	420
2005	2614	279	74	424
2001 - 2005	13.445	1.148	330	2.117

2.3 HISTORIE POŽÁRNÍ LEGISLATIVY

Těžiště projektování a vlastní realizace panelových soustav spadá především do 2. poloviny 20. století. U požárních předpisů vztahujících se k době návrhu a výstavby panelových objektů je nutné přihlédnout k faktu, že i předpisy procházely v tomto období svým výrazným vývojem. Protože při rekonstrukcích domů se přihlíží k legislativní základně platné v době tvorby typových podkladů, následuje stručný souhrn dřívějších i současně platných norem z oboru požární bezpečnosti staveb vztahujících se k panelovým objektům [10].

Období před rokem 1977

Panelové bytové soustavy navržené podle typových podkladů v tomto období zohledňovaly požadavky požární bezpečnosti zakotvené v normě ČSN 73 0760 Požární předpisy pro výstavbu průmyslových závodů a sídlišť (účinnost r. 1954, revize r. 1959). V budovách byla požárním prvkem pouze požární zeď, která procházela v neměnné poloze celým objektem od základů po (popř. nad) střechu. Při hodnocení budov byla použita metoda kategorizace, kde všechny požadavky byly dány taxativně pouze s přihlédnutím k druhu provozu v objektu. V roce 1967 byly vydány "Požární předpisy pro projektování výškových budov" a to pro stavby, jejichž výška od nástupní plochy k podlaze posledního podlaží byla větší než 30m. Změnou tohoto předpisu byla snižena výška pro zařazení výškových budov na 24m.

Období od roku 1977

S nastupujícími výraznými modernizačními změnami ve stavebnictví (rostoucí výškou zástavby, výstavbou monobloků, používáním nových hmot, konstrukcí atd.) bylo třeba změnit zastaralé požární předpisy, které se stávaly brzdou nové výstavby. Rok 1977 je rokem zásadní změny norem požární

bezpečnosti staveb (PBS). Účinnosti nabyla kmenová norma ČSN 73 0802 PBS – Společná ustanovení. Ta tvořila páteř otevřeného kodexu norem požární bezpečnosti staveb. Na tuto kmenovou normu navázaly další normy projektové pro některé druhy budov (např. ČSN 73 0833 PBS – Budovy pro bydlení a ubytování), normy předmětové (např. ČSN 73 0875 PBS – Navrhování elektrické požární signalizace), normy zkušební (např. ČSN 73 0851 PBS – Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí) a normy hodnotové uvádějící požárně technické charakteristiky stavebních hmot a konstrukcí (např. ČSN 73 0821 PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí). Kodex norem řady ČSN 73 08.. přinesl nové pojetí požární bezpečnosti staveb – dělení staveb na PÚ výpočet požárního rizika, podrobnější stanovení požadavků na stavební konstrukce, zavedení nechráněných a chráněných únikových cest, výpočet odstupů mezi objekty, specifikaci požadavků na zařízení pro protipožární zásah aj. Výsledkem je přesnější hodnocení požárního nebezpečí, snížení celkových škod a zvýšení celkové požární bezpečnosti, to vše za cenu vyšší pracnosti při návrhu a posuzování staveb. Technické a ekonomické možnosti výstavby si později vynutily vydání normy ČSN 73 0834 PBS – Změny staveb, kde jsou odstupňovány požadavky požární bezpečnosti na změny staveb podle jejich účelu a rozsahu a také možného dopadu na kvalitu protipožárního zabezpečení budov.

Období po roce 1991

V roce 1991 byla většinou členských států Evropského společenství přijata Směrnice Rady 89/106/EEC, o sbližování zákonů a dalších právních a správních předpisů členských států týkající se výrobků. Na uvedenou směrnici navazují prováděcí předpisy, tzv. Interpretační dokumenty. Požární ochrany se týká Interpretační dokument č. 2. Uvedené předpisy měly za cíl usnadnit volný oběh výrobků na území členských států EU bez povinnosti dalšího ověřování vlastností výrobků při použití v jiné zemi než v zemi původu a současně garantovat přiměřenou míru bezpečnosti výrobků i objektů. Zásady evropských předpisů jsou včleněny do právních a technických předpisů ČR, především do zákona o požární ochraně, do stavebního zákona a jejich prováděcích předpisů a také do zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a navazujících nařízení vlády. Na uvedené zákonné předpisy navazují české technické normy, které jsou od 1.1. 2000 platné, avšak nezávazné. Přesto jsou neustále sledovány, revidovány a slouží pro průkaz splnění požadavků na stavby tak, jak jsou formulovány v obecně platných předpisech.

2.4 SOUČASNÁ POŽÁRNÍ LEGISLATIVA

Požadavky na úroveň požárního zabezpečení bytových domů plynou jednak ze závazných právních předpisů (stavební zákon, zákon o požární ochraně, prováděcí vyhlášky k těmto zákonům, popř. další právní normy v platném znění) a také z platných, i když nezávazných ČSN, především ČSN 73 0802 [1], ČSN 73 0833 [3], ČSN 73 0810 [2] a ČSN 73 0834 [4].

Změny staveb se dle ČSN [4] třídí na změny staveb skupiny I, II a III.

Změna stavby skupiny I

Při této změně nedochází ke změně užívání objektu, tj.:

- nedochází ke zvýšení požárního rizika;
- nezvyšuje se nad určitý limit počet osob v budově;
- u bytových domů se předpokládá dále stejné využití objektu, tj. bydlení.

Požadavky požární bezpečnosti jsou v tomto případě jen omezené (ČSN [4] , kap.4.).

Změna stavby skupiny II

- jde o změnu užívání definovanou v ČSN [4] čl. 3.2 (zvyšuje se požární riziko anebo se nad určitý limit navýší počet osob);
- bytový dům se mění nástavbou o jedno až dvě podlaží (dvoupodlažní mezonetové byty jsou považovány za jedno podlaží);
- objekt se mění přístavbou, jejíž plocha nepřesahuje 50 % stávající zastavěné plochy.

Požadavky požární bezpečnosti na změny staveb skupiny II jsou specifické, jsou obsaženy v ČSN [4] kap. 5. Oproti novostavbám přinášejí určité úlevy.

Změna stavby skupiny III

Při změně stavby skupiny III přesahuje rozsah změn kritéria pro zařazení do skupiny I nebo skupiny II. Na objekty s tak výraznými zásahy je pak nahlíženo jako na novostavby a musí v plném rozsahu splnit požadavky ČSN [1], ČSN [3] a dalších navazujících norem aniž by bylo možno uplatnit jakékoliv úlevy.

Změny staveb bytových domů řešených podle typových podkladů

Kodex PBS řady ČSN 7308.. prošel od doby svého vzniku po současnost vývojem, byla vydána řada změn původních norem, došlo ke změně názvu a obsahu kmenové normy ČSN [1], byla vydána norma pro výrobní objekty ČSN 73 0804 atd. Při posuzování požární bezpečnosti panelových bytových domů realizovaných podle starších zásad by bylo neúměrně přísné uplatňovat v plném rozsahu současné požadavky požární bezpečnosti. Ekonomická stránka takového přístupu by byla limitující pro možnosti úprav požadovaného počtu panelových bytových domů. Byla proto stanovena specifická pravidla pro řešení změn staveb panelových bytových domů. Změny staveb bytových domů navržených podle typových podkladů celostátních nebo krajských variant schválených do konce roku 1994 se dnes částečně řeší podle přílohy A v ČSN [4].

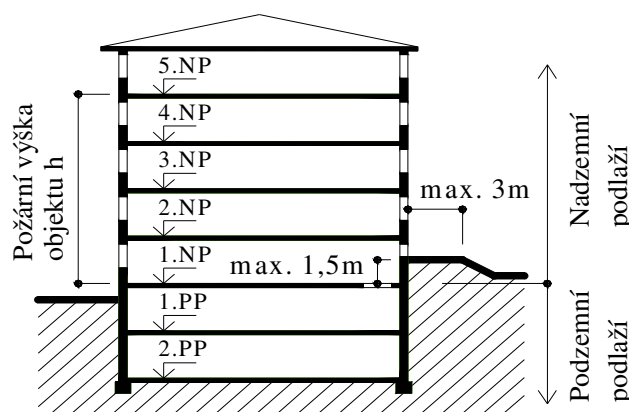
2.5 ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ

Zateplení stávajících panelových bytových domů je dnes téměř vždy prováděno jako vnější kontaktní zateplovací systém často označovaný zkratkou ETICS (External Thermally Insulating Composite System – vnější tepelně izolační kompozitní systém) nebo též českou zkratkou KZS (Kontaktní Zateplovací Systém).

Z hlediska požárních norem je v současnosti problematika zateplení řešena dvěma normami, [1] a [2], které ve své podstatě rozeznávají dva druhy zateplení a s nimi související požárně technické požadavky. Prvním typem zateplení používaného u stávajících objektů je dodatečné zateplení, druhým typem pak zateplení novostaveb. Celkem se tedy lze setkat se čtyřmi druhy požadavků pro zateplení.

Situaci v obou zmiňovaných normách komplikuje přechodné období končící 31.12.2007, a to především z pohledu hořlavosti stavebních hmot charakterizovaných dříve stupněm hořlavosti, nově třídou reakce na oheň. V návaznosti na souběh obou klasifikací byl vytvořen jednostranný převodník (tab. 2.2) pro případ, že některé novější

normy požadují určitou třídu reakce na oheň a k dispozici jsou materiály odzkoušené a charakterizované „postaru“ stupněm hořlavosti. Převodník mezi stupnicemi platí tedy pouze jednostranně. Materiály klasifikované stupněm hořlavosti se mohou v projekční sféře používat do konce přechodného období a v budoucnu mohou být do staveb zabudované tyto materiály pouze v případě, byla-li stavba vyprojektována před koncem přechodného období. Z toho plyne, že se ještě delší dobu v oblasti zateplení budov můžeme setkávat s dvojím na první pohled podobným přístupem hodnocení norem [1] a [2], které mají však svá specifika.



Obr. 2.2 Požární výška objektu h je definována jako výška od podlahy prvního nadzemního podlaží k podlaze posledního užitného nadzemního, popř. podzemního podlaží (výšková poloha $P_U h_p$ pak k podlaze příslušného podlaží) s ohledem na upravený terén a úroveň, ze které bude prováděn případný zásah požárních jednotek.

Svá specifika pro zateplení má např. i norma [5], kde objekty, ve kterých jsou umístěna zdravotnická zařízení skupiny AZ2 (polikliniky, lékárenská zařízení apod.), nesmí mít tepelnou izolaci obvodových stěn provedenou z třídy reakce na oheň F až B (např. EPS-f), ať již jde o zateplení dodatečné či zateplení novostaveb.

Tab. 2.2 Převodník třídy reakce na oheň na stupeň hořlavosti stavebních hmot

Stupeň hořlavosti (ČSN 73 0862 – neplatná)	Převod	Třída reakce na oheň (ČSN EN 13501-1)	
A – nehořlavé hmoty	←	A1, A2	<u>nehořlavé hmoty</u> (A2 pouze celistvé, homogenní výrobky s max. 5% organických látek)
B – nesnadno hořlavé hmoty	←	B	<u>hořlavé hmoty</u>
C1 – těžce hořlavé hmoty	←	C	
C2 – středně hořlavé hmoty	←	D	
C3 – lehce hořlavé hmoty	←	E, F	

2.6 DODATEČNÉ ZATEPLENÍ

Slovo „dodatečné“ někdy vyvolává dojem, že jde o dodatečnou úpravu, která je prováděna například v poslední fázi výstavby objektu, což je ovšem mylný výklad. Slovo „dodatečné“ vyjadřuje fakt, že úprava je prováděna ve smyslu dodatečné povrchové úpravy až po zkolaudování objektu. Z důvodů velkého množství objektů, které bylo a ještě bude nutné zateplit, přináší normy [1] a [2] pro dodatečné zateplení jisté úlevy z hlediska požárně bezpečnostního řešení stavby oproti přísnějším požadavkům pro novostavby, kde se již dopředu s touto úpravou počítá. Obecně panuje jakési povědomí, že při zateplení do požární výšky požárních úseků 22,5m lze použít EPS, nad tuto výšku již MV. Obě normy mají však díky svému vývoji svá specifika, kterými se zabývají další čtyři odstavce.

Dodatečné zateplení dle ČSN 73 0802 [1]

Článek 8.4.11 uvádí, že konstrukce dodatečné vnější tepelné izolace obvodových stěn objektů s výškou $h > 9\text{m}$ musí mít tepelně izolační vrstvy alespoň:

- a) z těžce hořlavých hmot – stupeň hořlavosti C1 (požadavku vyhovuje EPS-f), jsou-li umístěny u PÚ s výškovou polohou $h_p \leq 22,5\text{m}$;
- b) z nesnadno hořlavých hmot – stupeň hořlavosti B, aniž by bylo užito plastických hmot (požadavku vyhovuje MV), jsou-li umístěny u PÚ s výškovou polohou $h_p \geq 22,5\text{m}$.

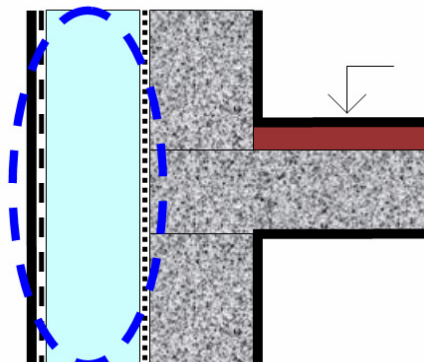
Povrchová vrstva musí vykazovat index šíření plamene $i_s = 0\text{mm/min.}$, tj. nešířící oheň po povrchu, což klade jistý důraz na certifikované řešení zateplovacího systému. Takto upravené obvodové stěny lze použít i požárně nebezpečném prostoru, pro zateplení požárních pásů a CHÚC (schodiště s okny). Pro objekty s požární výškou $h \leq 9\text{m}$ tyto požadavky neplatí a lze tedy v podstatě použít jakýkoliv tepelný izolant.

Jedná-li se např. o objekt s 9.NP a konstrukční výškou jednoho podlaží 2,8m, pak požární výška objektu $h = 8 \times 2,8 = 22,4\text{m}$. Celý objekt tedy lze zateplit pomocí EPS-f, tj. celou plochu fasády PÚ v posledním NP, který má i části obvodového zdiva např. ve výšce 25m.

Dodatečné zateplení dle ČSN 73 0810 [2]

Dodatečně zateplený objekt podle požadavků této novější normy vizuálně vypadá stejně, avšak jiné jsou zejména aktuální požárně technické požadavky ve fázi projektování, vlastní realizace a dokladování systému zateplení při kolaudaci.

ETICS se požárně hodnotí jako ucelený výrobek (tepelný izolant, kotvicí prvky, povrchová úprava, armovací síť apod.), tj. samostatně bez ohledu na konstrukci obvodového pláště (obr. 2.3). Je-li uvedena dále třída



Obr. 2.3 Dodatečné zateplení se hodnotí samostatně bez ohledu na zateplovanou obvodovou stěnu

reakce na oheň, nejedná se o charakteristiku tepelného izolantu, ale systému jako celku, pokud není přímo řečeno jinak. Za vyhovující se považuje:

- a) třídy reakce na oheň B, jde-li o konstrukce s výškovou polohou $h_p \leq 22,5\text{m}$, přičemž tepelně izolační část musí odpovídat alespoň třídě reakce na oheň E (požadavku vyhovuje EPS-f) a musí být kontaktně spojena se zateplenou stěnou;
- b) třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (požadavku vyhovuje MV), jde-li o konstrukce ve výškové poloze $h_p > 22,5\text{m}$, popř. jde-li o nekontaktního spojení s dutinami, které umožňují svislé proudění plynů.

Povrchová vrstva musí vykazovat shodně index šíření plamene $i_s = 0\text{mm/min}$.

V odrážkách a) a b) nevystupuje výšková poloha PÚ (na rozdíl od starší normy [1], viz. minulá kap.), ale výšková poloha konstrukce. V této změněné formulaci jde spíše o výšku měřenou po fasádě, tj. od čisté podlahy 1. NP do příslušné výšky h_p (diskutabilní problém).

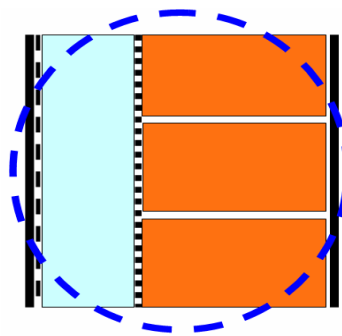
Norma [2] definuje max. vodorovnou průřezovou plochu dutiny $0,01\text{m}^2$ (tj. 1cm na běžný metr, popř. proměnnou šířku dutiny) mezi izolantem a zateplovanou stěnou, kdy se ETICS považuje ještě za kontaktní. V opačném případě jde tedy nekontaktní spojení s dutinami (větrané fasády) a požadavek na MV jako tepelný izolant. Z tepelně technického hlediska a ze samé podstaty těchto fasád je i nemyslitelné a neracionální použití EPS coby tepelného izolantu. V případě použití tepelně izolační vrstvy z plastických hořlavých hmot (EPS, $h \leq 22,5\text{m}$), nesmí být osoby unikající z objektu v případě požáru ohroženy případným odkapáváním a odpadáváním těchto hmot. V praxi to znamená zřízení nehořlavých přístřešků nad vstupy do objektu, případně zateplení části fasády po výšce objektu s použitím MV a často v těchto dvou variantách rozhoduje dotčený orgán státní správy vyjadřující se k požárně bezpečnostnímu řešení stavby.

2.7 ZATEPLENÍ NOVOSTAVEB

Zateplením novostaveb je myšlená situace, kdy je vlastní zateplení realizováno v rámci etapy výstavby objektu a jako celek je konstrukce zkolaudována. Zateplení a zateplovaná obvodová stěna se hodnotí zejména podle novějších požadavků normy [2] na zateplení jako jeden konstrukční prvek – PDK (obr. 2.4).

Zateplení novostaveb dle ČSN 73 0802 [1]

Tato norma vysloveně a přímo nepostihuje problematiku zateplení nových objektů, což je způsobeno skutečností, že v době vzniku normy (poslední aktualizace v r. 2000) byly tepelně technické požadavky podstatně nižší, než je tomu dnes a obvodové pláště budov byly řešeny nejčastěji jako jednovrstvé. Dnes je situace opačná. Jednovrstvé zdící systémy, až



Obr. 2.4 Zateplení novostaveb, ETICS a zateplovaná obvodová stěna vytváří jednu PDK

na výjimky, nesplňují tepelně technické požadavky. Stěny se obvykle řeší jako sendvičové prvky s vnitřní nosnou částí (nejčastěji zděna z keramického nebo porobetonového zdiva) zajišťující tepelnou stabilitu v interiéru a vnějšího zateplení.

Projekční postup bývá obdobný tomu, který je definován v normě [1] pro dodatečné zateplení. PÚ s požární výškou $h \leq 22,5\text{m}$ jsou zateplovány pomocí EPS-f a PÚ vyšší MV.

Podíváme-li se na zateplení z pohledu povrchové úpravy (čl. 8.14), pak se obklady sestavené z více vrstev různých hmot o různých požárně technických vlastnostech, což ETICS jistě je, z hlediska šíření požáru posuzují podle hmoty s nejvyšším indexem šíření požáru v případech, kde povrchová vrstva není celistvá (např. perforovaný povrch) a kde není zajištěna její stabilita při požáru po dobu alespoň 15 min. Limit 15ti min je pro tenkovrstvé omítky v zateplovacích systémech přísný a dá se předpokládat, že omítka prohoří. Index šíření plamene se tedy vztahuje na EPS a rozhodně nebude rovný nule ($i_s \neq 0\text{mm/min.}$). Na povrchové úpravy obvodových stěn z vnější strany objektu se ale musí použít hmot s indexem $i_s = 0\text{mm/min.}$, pokud jde o zateplení:

- a) požárních pásů (např. mezi byty);
- b) ohraničujících konstrukcí CHÚC v nichž jsou požárně otevřené plochy (okna);
- c) stěn v požárně nebezpečném prostoru (kromě požárně nebezpečného prostoru téhož objektu o výšce $h \leq 9\text{m}$).

V těchto případech je pak nutná lokální náhrada EPS-f za MV. Toto tvrzení je však dosti často rozporuplné a předmětem mnoha diskuzí. Z hlediska stavařského tato liniová změna tepelného izolantu vytváří průběžnou spáru na fasádě mezi EPS a MV, dochází k narušení skladebné vazby desek, z pohledu tenkovrstvé omítky dochází ke změně podkladu s jinými technickými vlastnostmi a systém zateplení se stává technologicky náročnější, nákladnější, nehledě na skutečnost, že fasáda může být značně členitá.

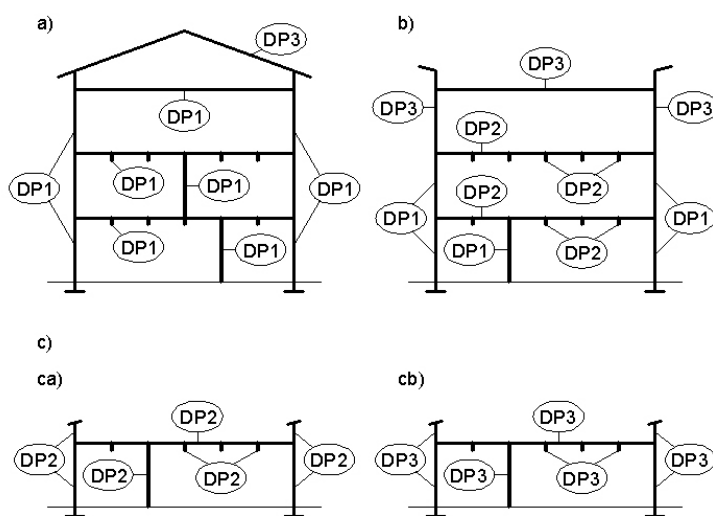
Na obr. 2.5 je novostavba bytového domu realizovaného v letošním roce v Praze Letňanech. Zde jsou provedeny požární pásy zcela správně v souladu se zmiňovaným normovým požadavkem.



Obr. 2.5 Novostavba bytového domu v Praze Letňanech s požárními pásy zateplenými z MV, zbylá část EPS-f

Zateplení novostaveb dle ČSN 73 0810 [2]

Nový a zásadně rozdílný přístup normy [2] spočívá v čl. 3.2.4, který říká, že obvodové stěny s vnější tepelnou izolací třídy reakce na oheň E (EPS-f) nebo F (EPS) se považují za konstrukce typu DP2, i



Obr. 2.6. Konstruktivní systém stavby

- a) nehořlavý (bez výškového omezení);
- b) smíšený ($h \leq 22,5\text{m}$);
- ca) hořlavý – pouze k-ce typu DP2 ($h \leq 9\text{m}$);
- cb) hořlavý – pouze k-ce typu DP3 ($h \leq 9\text{m}$) a kombinace neodpovídající předchozím

a pro vyšší objekty je pak nutné použít nehořlavý tepelný izolant (MV) v celé ploše. Norma umožňuje použít tedy i tepelný izolant třídy reakce na oheň F, tj. materiály, u kterých nebyla zkouškou prokázána jakákoliv vyšší třída reakce na oheň. Jinými slovy, lze použít jakoukoliv tepelnou izolaci, např. pěnový polystyren bez samozhášivé (fasádní) úpravy, což je nutné pro použití v ETICS odmítnout.

Koncepce hořlavého konstrukčního systému sebou přináší vyšší SPB jednotlivých PÚ, vyšší požadavky na PO nosných a PDK v objektu a v neposlední řadě i zvětšení odstupových vzdáleností od požárně otevřených ploch. Dále tento fakt sebou přinese zvýšení spotřeby a poptávky po MV, které již byl v poslední době na skladech nedostatek. Dalším faktem zůstává skutečnost, že cena MV je podstatně vyšší než cena EPS, rovněž objemová hmotnost je materiálu je cca 5x vyšší, což sebou nese další náklady na kotvicí prvky, z MV nelze vytvářet např. ozdobné fasádní prvky atd. Zateplení novostaveb podle této normy bude aktuální od v projekční sféře a následně i realizaci staveb od 1.1. 2008 (konec přechodného období), kdy již nebude možné využít požadavků starší normy [1]. Tato problematika jistě bude předmětem odborných diskuzí.

2.8 SENDVIČOVÉ FASÁDNÍ PRVKY

Při zateplování objektů dochází velmi často k výměnám nebo úpravám fasádních prvků. Při těchto stavebních aktivitách jsou vyměňovány původní meziokenní vložky a často i celé lodžiové stěny

když ostatní části obvodové stěny jsou třídy reakce na oheň A1 či A2 (např. zděné). Tento fakt má zásadní význam pro následné zařazení objektu do druhu konstrukčního systému. Vyskytují-li se v objektu ve svislých nosných nebo požárně dělících konstrukcích konstrukce typu DP2, jde jednoznačně o hořlavý konstrukční systém (obr. 2.6) a z hlediska zařazení do SPB je takovýto objekt omezen požární výškou $h \leq 9\text{m}$. Ve svém důsledku tento výklad normy znamená omezení použití EPS v ETICS pouze pro objekty s požární výškou $h \leq 9\text{m}$

(např. v CHÚC). Nejsou-li tyto konstrukční části vyzdívány, pak jsou do regenerovaných staveb instalovány sendvičové konstrukce sestávající z tepelně izolačního jádra tvořeného buď retardovanými lehčenými plasty (EPS, PUR – třídy reakce na oheň E) nebo deskami z minerální vlny (třída reakce na oheň A1, A2) a opláštění obvykle z desek třídy reakce na oheň A2 (Cetris, sádrokarton). Takto vyrobené konstrukční části jsou klasifikovány většinou do druhu DP2 nebo i DP1.

Toto zatřídění je však chybné. Jedním z dalších požadavků na výrobky třídy reakce na oheň A2 nezbytných pro DP1 a DP2 je, že mají být homogenní. Tento požadavek sádrokarton samozřejmě nesplňuje. Druhým požadavkem je, aby obsah organických látek ve výrobku činil nejvýše 5 %. Tento požadavek nesplňují pak desky Cetris, které obsahují až 22 % objemových dřeva. Proto nezbývá než klasifikaci takto vyrobených sendvičových stěn přehodnotit a přiřadit jim druh konstrukční části DP3, který neumožní použití v CHÚC, požárních pásech a ani v PDK pro nehořlavý a smíšený konstrukční systém budov (obr. 2.6).

2.9 BYTOVÁ JÁDRA

Bytová jádra patří mezi nejcitlivější místa šíření požáru v panelových objektech. V průběhu sledovaného období prodělala bytová jádra svůj vývoj provázený četnými materiálovými změnami. Jednotlivé typy bytových jader ve stavebních soustavách panelových bytových domů uvádí tab. 2.3 [8]. Rozbor příčin požárů a rychlost jejich šíření si vynucuje podrobnější objasnění problematiky požární bezpečnosti bytových jader a řešení některých problémů spojených se zvýšením požární bezpečnosti. Zejména se jedná o zvýšení bezpečnosti u bytových jader 1. výrobní série (cca do r.1964) s maximálním podílem plastů v konstrukci. To se týká především bytových jader B - 2, B - 3, popř. B - 4 s rozložením těchto původních hmot v jádře:

- umakart → pláště panelů a stěn;
- polyesterový skelný laminát → vana, umývadlo, mezistropy, ventilace;
- EPS → výplně panelů stěn;
- trubky PVC → odpadní potrubí;
- PVC → podlahová krytina;
- PVC fólie → závěs u vany;
- polyamid → háčky, věšáky, drobné vybavení;
- lisované termosety → drobné doplňky;
- PVAC → nátěry;
- těsnicí profily pryžové → těsnění;
- dřevovláknité desky → podstropní nástavec.

Celková hmotnost těchto vysoce hořlavých materiálů, při jejichž rozkladu vznikají nebezpečné toxické látky, činí u jednoho bytového jádra i více než 200kg. K tomu ještě přistupuje sestava dřevěné kuchyňské linky, která sice není součástí bytového jádra, ale tvoří s ním součást bytového vybavení.

A právě tyto typy bytových jader mohou být často příčinou šíření požáru.

Tab. 2.3 Specifikace typů bytových jader použitých ve stavebních soustavách realizovaných v období 1959 až 1990

Typ domu	Typ jádra	Období realizace	Charakteristika
G - 57 1. fáze 2. fáze	B - 2 B - 3	1958 - 62	Panelový
T - 01 B T - 02 B T - 03 B	B - 2	1958 - 68	Tradiční technologie
T - 06 B	B - 3 (B - 4)	1961 - 85	Panelový
T - 08 B	B-3 (B-4)	1961 - 85	Panelový
Montovaný skelet Průmstav Praha	B - 2 B - 4	1960 - 70	Železobetonový skelet
PS - 69/1 PS - 69/2	H - 3 (želbet.)	1968 - 80	Panelový
B - 70	B - 7/70	1974 - 80	Panelový
HK - 70	B - 3	1970 - 80	Panelový
BA - NKS	(želbet.)	1973 - 80	Panelový
BA - NKS inovace	B - 61	1979 - 80	Panelový
NKS - G 1. fáze 2. fáze	B - 6 B - 10	1973 1973 - 85	Panelový
VVÚ- ETA 1. fáze 2. fáze	B - 6 B - 10	1972 - 80 1981 - 87	Panelový
Larsen - Nielsen 1. fáze 2. fáze	B - 6 B - 10	1975 - 80 1981	Panelový
OP 1.11	B - 4	1981 - 89	Panelový
OP 1.21	B - 10	80. léta	Panelový

Na bytové jádro může požár působit buď celkově nebo lokálně. Při celkovém působení vzniká požár mimo jádro, při lokálním působení je ohnisko požáru na zařízení nebo součásti bytového jádra, většinou sporáku. V prvním případě je rychlost přenosu požáru na bytové jádro závislá na PO bytových příček ohraničujících jádro, na dispoziční skladbě bytů, na velikosti požárního zatížení v bytě a na způsobu okamžitého propojení jednotlivých místností, kde mohou mít značný vliv např. otevřené dveře. Tomuto způsobu přenosu požáru nemůže bytové jádro odolávat, neboť obalová konstrukce vlastního jádra (stěny a mezistrop) nemají potřebnou PO. Při působení požáru lokálně pouze na určité části obalové konstrukce jádra v sousedství sporáku mohou dodatkové ochranné konstrukce (např. clony z hliníkového plechu) zabránit přenosu ohně na bytové jádro, např. při vzplanutí tuku na sporáku nebo při jeho havárii. Při intenzivním nebo delším působení žaru však ani hliníková clona nemůže rozšíření požáru zabránit. Vzhledem k výše uvedeným požadavkům na zřízení požárních úseků je tedy nutno zabránit, aby se vzniklý požár nešířil z bytu do bytu ve vertikálním směru.

Zábrana horizontálního šíření ohně je otázkou mezibytových příček a vstupních bytových dveří (požárních uzávěrů) a nemá přímou souvislost s bytovými jádry. Z hlediska šíření požáru přes obvodový pás se doposud nevyskytly vážnější závady. Ve vertikálním směru jsou bytová jádra jednotlivých podlaží vzájemně propojena instalačním systémem (stoupací potrubí kanalizace, vody, plynu apod.) a ventilačním systémem (svislé ventilační tahy). Hlavní cestou šíření požáru je svislý

ventilační tah, kterým v první fázi unikají kouřové zplodiny požáru, v dalších fázích může dojít i k prošlehnutí plamene. Rychlost šíření požáru vertikálním směrem je určena především PO konstrukcí ohraničujících ventilační šachtu a hořlavostí materiálů ventilačních tahů. Šíření požáru je však ovlivněno i dalšími faktory, např. hořením plynu po odpadnutí plynoměru v případě, že nedojde k okamžitému uzavření plynového stoupacího potrubí hlavním uzávěrem v objektu, nebo tím, že konstrukce instalační šachty není v horních podlažích nad ohniskem požáru ochlazována vodou.

V první výrobní sérii bytových jader byly svislé ventilační tahy vyrobeny z polyesterového skelného laminátu. Tento materiál vykazuje sice značnou odolnost proti korozi, ale z hlediska požární bezpečnosti je zcela nevhodný, neboť je vysoce hořlavý, prochází všemi podlažími a vytváří tak požární most. K šíření požáru tak dochází především vzplanutím materiálu vlastních ventilačních tahů.

U dalších výrobních sérií byl laminát nahrazen pozinkovaným plechem. Ten sice odstranil možnost šíření požáru hořením vlastních ventilačních tahů, ale umožnil rozšíření požáru v důsledku špatně napojeného plechového potrubí a připouštěl možnost vzplanutí stěn instalační šachty od rozpáleného plechu ventilačních tahů, kterými při požáru v nižších podlažích procházejí plynné zplodiny požáru o teplotách $600 \div 800^{\circ}\text{C}$ nebo kterými mohou šlehat i plameny.

Na základě těchto skutečností bylo rozhodnuto nahradit laminátové odtahy plechovými, tepelnou izolaci svislých i vodorovných ventilačních kanálů minerálně vláknitým materiálem a přerušení šachet v úrovni stropu každého podlaží nehořlavou hmotou nejméně stejné požární odolnosti, jakou má strop. Jak se při rozboru několika bytových požárů prokázalo, má tato okolnost velký vliv na omezení přenosu požáru z podlaží do podlaží komínovým efektem. Podrobněji o tomto způsobu řešení šachet je pojednáno v kapitole 2.10. Problémem zatím zůstávají bezpečné plynoměry. Zpočátku používané nevhodně pájené plynoměry byly sice nahrazeny plynoměry lisovanými z lehkých hliníkových slitin, ale ty se ve vysokých teplotách při hoření plastů mohou vznítit a tak umožňují podporu požáru unikajícím plynem.

Tyto prováděné úpravy bytových jader nemohly zaručit požadavky požární bezpečnosti, zejména PO. Proto se přešlo k vývoji a ověřování nových typů bytových jader, které by splňovaly nedostatky předchozích typů a odpovídaly by platným požárními normám. Představiteli těchto nových typů byly bytová jádra B - 6 a B - 7. Je samozřejmé, že nové typy nebyly vyvolány pouze požárními požadavky, ale i větší možností architektonické variability, vyšším standardem bytového vybavení, větším užitným prostorem koupelny, zlepšením větracího systému a v neposlední řadě i snazší dopravou, skladováním a montáží. Zatímco bytová jádra B - 3 a B - 4 i po provedených protipožárních úpravách vykazovala požární odolnost pouze 35 min (plechové ventilační průduchy a obložení Hobrexem), mělo bytové jádro B - 6, resp. instalační šachta, požární odolnost 80 min, B-7 dokonce 108 min. Při tom bylo použito plechových ventilačních odtahů s obložením Hobrexem 2 x13 mm, obložením vnitřku instalační šachty nehořlavým materiálem a krytem instalační šachty z ocelového plechu. Za

těchto podmínek bylo možno pro svislý kanalizační svod vedoucí instalační šachtou použít novodurových hrdlových trub.

Dalším zdokonaleným typem bytového jádra se stala prostorová verze unifikovaného typu jádra B - 10, které již vyhovuje požadavkům požární ochrany. Příčky i podhled koupelny a WC tohoto typu tvoří sendvičové konstrukce o jednotné tloušťce 30mm, podlahu ve WC a koupelně pak podlahový panel upevněný na konstrukci základových rámců.

K častým vadám stavebních konstrukcí v oblasti požární bezpečnosti stávající panelové výstavby patří zejména bytová jádra staršího typu B - 3 nebo B - 4 s nízkou požární odolností. Pokud se dnes tato požárně nevyhovující jádra v bytových objektech vyskytnou, je vhodné je buď vyměnit za novější typy (např. B - 10) nebo výhodněji nahradit nehořlavými vyzdívanými úpravami s klasickým keramickým obkladem.

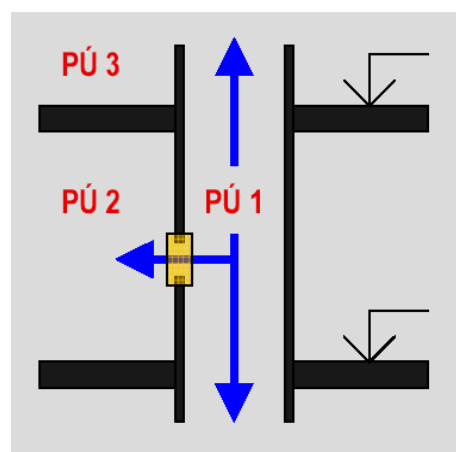
2.10 INSTALAČNÍ ŠACHTY A PROSTUPY INSTALACÍ

Instalační šachty pro rozvody technického zařízení představují zejména z hlediska vertikálního šíření požáru značné riziko, a to zejména v případě šachet procházejících více PÚ (např. byty) bez patřičného technického zajištění. Problematika šachet se samozřejmě nedotýká pouze stávající panelové výstavby, kde je tento problém v návaznosti na bytová jádra nejmarkantnější. Velice často se i v nových objektech lze setkat s velice neuspokojivým stavem instalačních šachet s revizními otvory bez požární odolnosti, nedotěsněnými nebo nesystémově těsněnými instalačními prostupy, kde problém v rámci výměny technických instalací zvyšuje náhrada původně nehořlavých rozvodů (litina, ocel) za rozvody z plastických hmot.

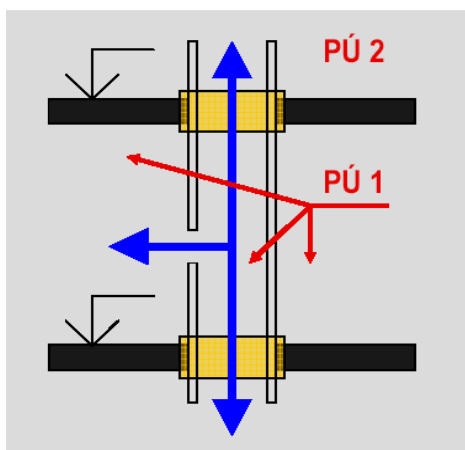
Základní koncepce řešení instalačních šachet

Instalační šachty, tj. vertikální prostory pro rozvody instalací, mohou být řešeny z hlediska reálného požárního zabezpečení ve dvou konstrukčních variantách. První variantou je průběžná instalační šachta – „komín“ (obr. 2.7), který vytváří po své výšce samostatný PÚ oddělený od navazujících prostor PDK a požárními uzávěry (dvířky) v rámci revizního přístupu k instalacím. Druhou variantou je horizontálně členěná instalační šachta (obr. 2.8), která spočívá v provedení požární přepážky v instalačním prostoru v úrovních stropů. V této variantě se instalační

prostor stává součástí PÚ, kterým prochází na rozdíl od první varianty, kdy instalační prostor a sousední prostor (např. byt) jsou vzájemně požárně odděleny. Odpadají zde požadavky na požární odolnost svislého pláště šachty, v něm těsněných instalačních prostupů a revizních dvířek.



Obr. 2.7 Průběžná instalační šachta



Obr. 2.8 Horizontálně členěná instalační šachta

V problematice instalačních šachet hraje podstatnou roli těsnění prostupů instalací na hranici PÚ. V místě, kde instalace obecně prochází PDK (požárním stropem, stěnou apod.), dochází v každém případě k lokálnímu narušení této konstrukce. Z hlediska mezních stavů požární odolnosti konstrukce je narušena celistvost (mezní stav E) a izolační schopnost (mezní stav I). Kvalitní a hlavně funkční zajištění těchto „slabých“ míst je nezbytně nutné pro eliminaci rizika vzniku jevu, který můžeme nazvat „požární most“, zcela obdobně jako je tomu v tepelné technice u mostů tepelných nebo v akustice u mostů akustických.

Normové požadavky na těsnění instalací v požárně dělících konstrukcích

Dle normy [2] musí utěsněný prostup (ucpávka) vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, ve které se ucpávka nachází, a to včetně mezních stavů. V nosné požárně dělící konstrukci s mezními stavy REI (případně nenosné konstrukci EI) musí mít ucpávka taktéž parametry EI. Nachází-li se ucpávka v konstrukci typu REW (EW), tj. v konstrukci s nižšími požárními požadavky, postačí ucpávka s parametrem E. Co se týká vlastní doby, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 min.

Požárně dělící konstrukce REI (EI) → těsnění na hranici PÚ musí vykazovat též parametr EI a hodnotí (požaduje) se v těchto případech:

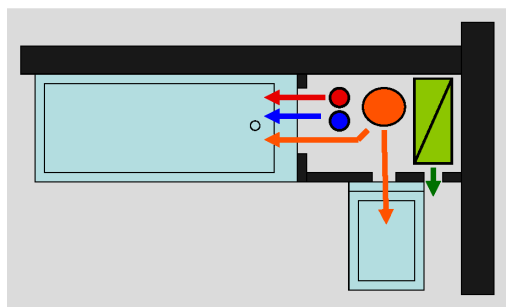
- potrubí kanalizace (třída reakce na oheň B až F – tj. potrubí z plastických hmot) světlého průřezu $> 8.000\text{mm}^2$ (světlý $\varnothing > 100\text{mm}$),
- potrubí s trvalou náplní vody či jiné nehořlavé látky (B až F) světlého průřezu $> 15.000\text{mm}^2$ (světlý $\varnothing > 138\text{mm}$),
- potrubí pro rozvod stlačeného či nestlačeného vzduchu či jiných nehořlavých plynů včetně VZT rozvodů (B až F) světlého průřezu $> 12.000\text{mm}^2$ (světlý $\varnothing > 123\text{mm}$),
- kabelových či jiných elektrických rozvodů tvořených svazkem vodičů, pokud tyto rozvody prostupují jedním otvorem, mají izolace (povrchové úpravy) šířící požár a jejich hmotnost je větší než 1kg.m^{-1} .

Požárně dělící konstrukce REW (EW) → těsnění na hranici PÚ musí vykazovat též alespoň parametr E a kritéria (odrážky a) až d)) jsou shodná jako v předchozím odstavci.

Dost často se při projektování a vlastní realizaci zapomíná na situaci vzájemně blízko umístěných prostupů (obr. 2.9). Norma [2] tuto problematiku ošetřuje v článku 6.2. a záludnost tkví ve faktu, že v tomto případě je nutné i instalace popsané v odrážkách a) a b), tj. instalace z plastických hmot, těsnit

bez ohledu na světlostou průřezovou plochu (tj. např. i vodovodní plastové potrubí DN20), pokud mezi prostupy je menší vzdálenost než deset průměrů potrubí.

Na obr. 2.9 je patrná velice častá sestava instalací a návaznost šachta – bytové jádro. Pokud budeme uvažovat průběžnou instalační šachtu, pak plášť vytváří PDK a musíme se zabývat otázkou řešení požárních mostů. Předpokládejme vodovodní potrubí studené a teplé užitkové vody DN 20, přípojovací potrubí kanalizace z vany DN50 a připojení záchodu DN100. Kdybychom se řídili pouze dle odrážek a) a b), vešli bychom se do omezení průřezové plochy u všech instalací a žádný prostup by nebylo nutné systémově těsnit. Avšak prostupy umístěné v těsné blízkosti vytváří značné riziko požárního mostu a vzdálenost mezi prostupy v šachtě bude zcela jistě menší než 10 průměrů, tj. $10 \times 100\text{mm} = 1000\text{mm}$. V tomto případě to znamená skutečnost, že veškeré zmíněné prostupy se musí požárně systémově zajistit.



Obr. 2.9 Vzájemně blízko umístěné prostupy v plášti šachty

Protipožární ucpávky

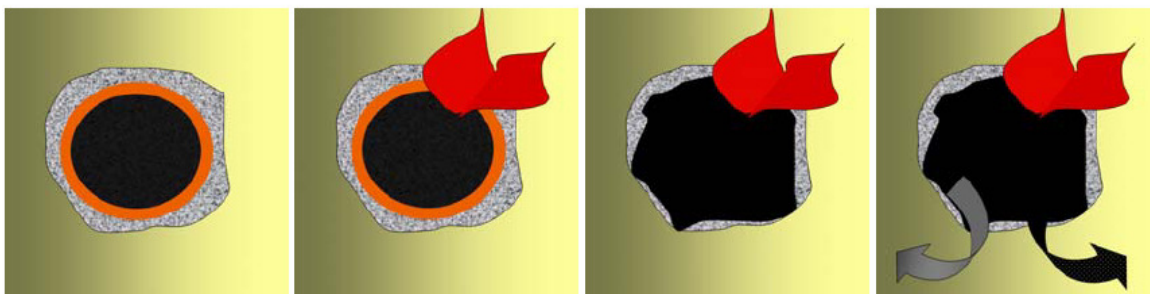
Jak z vlastního názvu vyplývá, cílem ucpávek je uzavřít (ucpat) otvory v PDK potřebných pro průchod kabelových a trubních instalací při požáru. Podle toho, jaký otvor a jaké prvky jsou těsněny, lze ucpávky v zásadě rozdělit do dvou základních skupin:

- 1) pevné → měkké (viz. další kapitoly);
→ tvrdé (protipožární malta, protipožární cihličky apod.);
- 2) rozebíratelné (protipožární manžety, zátky, elastické cihličky, sáčky).

Často se lze setkat s názorem, proč prostupující instalace složitě a nákladně těsnit, když by stačilo tyto prostupující prvky jednoduše a nepoměrně levně zazdít či zabetonovat? V dalších odrážkách jsou základní principy, které sebou přináší systémová protipožární řešení a jejichž nedodržení by dříve či později vedlo ke vzniku požárního mostu.

- Schopnost uzavření prostupu v případě kdy požárně dělící konstrukcí prochází jakákoliv instalace z hořlavých hmot a vzniklým požárem tak dojde k jejich vyhoření. Uzavřením prostupu se zamezí dalšímu šíření požáru (ohně, kouře, toxických zplodin) do sousedního PÚ.
- Možnost dilatačních pohybů prvků, které v ucpávce požárně dělící konstrukcí prostupují.
- Možnost výměny prvků (kabelů či instalací) během životnosti objektu díky tomu, že ucpávky jsou navrhovány tak, aby je bylo možné v případě potřeby jednoduchým způsobem rozebrat, případně do nich vyříznout otvor pro přidání nebo výměnu příslušného prvku a opět je uzavřít, aniž by bylo nutné bourat celou ucpávku.

Protipožární ucpávky a těsnění prostupu musí být aplikovány specializovanou firmou, tj. firmou proškolenou výrobcem systému, a prostup musí být identifikovatelný, tj. označený identifikačním štítkem a zaevidován v dokumentaci skutečného provedení stavby zejména pro možnost následných kontrol.



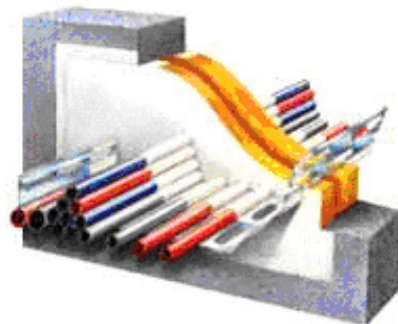
Obr. 2.10. Schéma vzniku požárního mostu v místě prostupu plastového potrubí požárně dělící konstrukcí

Rozvody VZT jsou samostatnou neméně důležitou kapitolou. VZT rozvody musí být provedeny tak, aby se jimi nebo po nich nemohl šířit požár nebo jeho zplodiny do jiných PÚ. Jedná se zejména o instalaci požárních klapek v potrubí, které se v případě požáru samočinně uzavírají, popř. vytvoření potrubí s požární odolností. Je zřejmé, že použije-li se obecně na veškeré prostupy betonová zálivka nebo obyčejná malta pro dotěsnění (zalití) prostupujících prvků, jakožto řešení velmi jednoduché, pohodlné a levné, problém se tím vůbec neřeší, protože jednoznačně zde nejsou splněny tak zásadní požadavky, které byly popsány v předchozích bodech. Jak je vidět z předchozích požadavků normy, problematické jsou především hořlavé instalační rozvody na bázi plastů. Na obr. 2.10 je patrný vznik požárního mostu v místě prostupu plastového potrubí (např. kanalizačního potrubí) požárně dělící konstrukcí (např. pláštěm instalační šachty nebo stropní konstrukcí). Z obrázků je zřejmé, že bude-li hořlavé potrubí dotěsněno vůči zdivu, byť např. protipožární maltou, nezabrání to v žádném případě vzniku požárního mostu. Již během několika min dojde k roztavení potrubí a v konstrukci vznikne požárně otevřený otvor, kterým se dále může šířit jak oheň, tak kouř a toxické zplodiny hoření. V systémových řešeních těsnění instalací na bázi plastů se proto využívají různé hmoty využívající principu intumescence, tj. zvětšení svého objemu jsou-li vystaveny účinku tepelného namáhání (intumescentní tmely, stěrky, pěny, grafity apod.).

Těsněný prostup musí být řešen jako ucpávka, která v případě požáru a odhoření instalace zajistí uzavření (ucpání) otvoru. V případě plastového potrubí se od průřezu DN50 používají navlékací manžety se zpěňující výplní, která v případě změknutí trubky při požáru otvor zcela uzavře. U potrubí menších průměrů než dle bodů a) až d), pokud se ovšem nejedná o „blízké prostupy“, či pokud jde o potrubí s třídou reakce na oheň A1 a A2 (kovové potrubí) postačí dotěsnění prostoru mezi požárně dělící konstrukcí a instalací hmotou se stupněm hořlavosti nejvýše C1 (např. matlou, protipožární PUR pěnou či tmelem). Zcela nepřijatelné je na stavbách časté řešení vypěněním prostupu montážní (hořlavou) PUR pěnou. V této oblasti jsou často používány také tzv. „měkké ucpávky“ (obr. 2.11), které budou detailněji popsány v další kapitole týkající se horizontálně členěných instalačních šachet.

Průběžná instalační šachta – „komín“

Jak již bylo řečeno v úvodu, tento typ šachty vytváří samostatný PÚ, plášť šachty PDK, revizní dvířka musí být řešeny jako protipožární (požární uzávěr) a instalace musí být protipožárně dotěsněny (obr. 2.7).



Obr.2.11 Měkká ucpávka s použitím desek z minerální vlny a povrchového intumescentního tmelu

Ve stávajících objektech, ale i v novostavbách se v šachtách se často setkáváme s betonovými předěly v úrovni stropů bez dotěsněných prostupů a následně se považuje takováto šachta za „požárně vyřešenou“ s tím, že požár se nemůže dostat do vyšších podlaží. Prostupy instalací skrze plášť šachty se tudíž neřeší a revizní dvířka jsou často pouze ta nejobyčejnější bez požární odolnosti. To je ovšem hrubá chyba. V betonovém předělu v úrovni stropu v případě požáru, který se dostane do šachty či bytového jádra, vznikne díky často velice husté skladbě instalačních potrubí rozsáhlý požární most. Předěl může do jisté míry omezit komínový efekt vznikajícího požáru, může částečně bránit šíření kouře a toxických zplodin, částečně v šachtě vytváří předěl i akustickou bariéru mezi byty. Není-li však předěl protipožárně zajištěn, nemá smysl jakkoliv ho spojovat s požárním zabezpečením šachty. Navíc se v rámci výměny instalací při regenerace panelové výstavby lze velmi často setkat se skutečností, že betonové předěly se buď odstraňují (úplně nebo částečně) z důvodů jednoduššího přístupu do instalačního prostoru, nebo zde tyto předěly nebyly zbudovány vůbec. Pokud šachta nevytváří samostatný požární úsek, norma [4] v čl. A.2.2 říká, že v úrovni každého stropu se šachta musí předělit stavební konstrukcí typu EI 30 DP1 s požárně dotěsněnými prostupy instalací. Problematice řešení požárních mostů se stejně nevyhneme.

V průběžných chybně řešených šachtách může požár jednoho bytu zapříčinit požár často v bytě o několik podlaží výše nebo se požár může dostat i na střešní konstrukci. Při zásahu hasičské jednotky se pak ani přesně nemusí vědět, kde je ohnisko požáru. Hasiči jsou například přivoláni do bytu, kde se z šachty valí dým, šachta je následně prolévána vodou, avšak příčina požáru může být úplně v jiném bytě. V tuto chvíli se hasí následek, nikoliv příčina požáru.

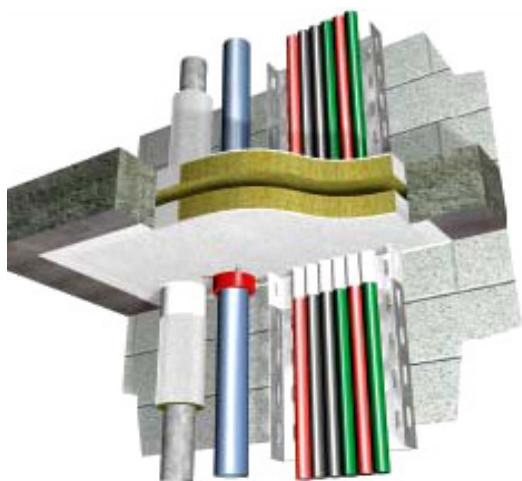
Instalační šachty v bytové výstavbě spadají nejčastěji do SPB II či III (dle sousedních PÚ). Dle normy [1] pro šachty do výšky 45m pak vychází požadavek na PO 30min. pro plášť a 15min. pro požární uzávěr (revizní dvířka). Vyzdívané pláště z keramiky či pórobetonu nebo pláště montované (většinou nosná kostra z tenkostěnných plechů a deskové opláštění), ani dvířka nemají s PO problém a požadavek je poměrně snadno a levně dostupný. Zásadní problém jsou prostupy instalací, které jsou pro stavbu „práce a náklady navíc“ a často se hledá cesta, jak problém neřešit. Místa prostupů jsou pro pracovníky provádějící těsnění často velice špatně dostupná a někdy i nedostupná. Šachty sebou nesou další problém. Ucpávky jakožto vyhrazené požárně bezpečnostní zařízení podléhá pravidelné

jednoroční kontrole a přihlédneme-li k faktu, že šachty jsou přístupné většinou z prostor soukromého vlastnictví (bytů apod.), bývá tato pravidelná kontrola takřka jen přáním vyhlášky [6]. Pokud se tato problematika nešetří ve fázi realizace, pak už jen velice obtížně. Problém bývá i kontrola utěsněných prostupů během kolaudace právě kvůli nedostupnosti. Prostupy jsou zakryty obklady, podhledy, zařizovacími předměty apod. V takových to případech je vhodné pořizovat velice kvalitní dokumentaci (nejlépe včetně fotodokumentace) skutečného provedení – „pasportizace“, která bude předložena ke kontrole. V případě zvláště složitých situací je doporučena i součinnost „hasiče“, který bude provádět kontrolu při kolaudaci a který stavbu navštíví během realizace požárního zabezpečení.

Jak již bylo řečeno, systémově těsněné prostupy obecně by měly být označeny štítkem, což je opět v případě šachet problém. Těžko by se vysvětlovala novému vlastníku bytu barevná nálepka na mozaikovém obkladu. V tomto případě je opět nutné klást velký důraz na kvalitní specifikaci všech těsněných prostupů v pasportizaci systému s odkazy na konkrétní skupinu prostupů. Stejně tak by se těžko vysvětlovala např. viditelná manžeta na PVC odpadním potrubí ze záchodové mísy. Manžety se na potrubí osazují v případě stěn oboustranně. Na trhu jsou však nabízeny i manžety s větší hloubkou, které jsou určeny pro zabudování do zděné šachtové stěny [12]. Manžeta plní tak svou funkci, není z interiéru viditelná a osazuje se na potrubí pouze jeden kus.

Horizontálně členěná instalační šachta

Druhý typ možného řešení instalačních šachet je horizontálně členěná šachta. Šachta je členěna v úrovni požárních stropů, jak již bylo zmíněno v průběžných šachtách, ale tentokrát již správně (obr. 2.8). Pokud je vytvořen betonový předěl v šachtě, musí být potrubí těsněno stejně jako by se jednalo např. o železobetonovou požární stěnu či strop.



Obr.2.12 Přepážka šachty v úrovni stropu, měkká ucpávka s manžetou „sdržený prostup“ – systém Intumex®

V tomto případě se prostor s instalacemi stává součástí PÚ (bytu) a odpadají tak požární požadavky na svislý plášť šachty a prostupy instalací v tomto plášti a též na revizní dvířka. Tato varianta má však nevýhodu spočívající ve skutečnosti, že veškeré instalace z velké části na bázi plastických hmot nejsou požárně odděleny od bytu a v případě vzniku požáru mohou instalace vytvářet palivo s nebezpečnými produkty hoření – zplodiny hoření (kouř, toxické plyny), které díky předělu v úrovni stropu nemohou odcházet komínovým efektem do nejvyšších partií šachty, kde by jinak mohlo být provedeno odvětrání mimo objekt.

Společnost INTUMEX má ve svém sortimentu velice zajímavé požárně odzkoušené systémové řešení vhodné do těchto typů šachet. Jedná se o „sdužený prostup“ (obr. 2.12), který využívá konstrukce tzv. „měkké ucpávky“ a touto ucpávkou mohou prostupovat všechna potrubí běžně se v šachtách vyskytující (kovová, plastová). Měkké ucpávky se skládají z desek minerální vlny, které mohou být do prostupu vloženy v jedné nebo více vrstvách dle požadované požární odolnosti. Nedílnou a podstatnou systémovou součástí je intumescentní (zpěňující) nebo ablativní (žáruvzdorný) povrchový nátěr nanesený jednak celoplošně na povrch desek s určitým přesahem na navazující (okolní) konstrukci a jednak na prostupující instalaci (ochranný -,nos“) do určité vzdálenosti instalace na obě strany od ucpávky. V šachtách standardních profilů není nutné pro ucpávku vytvářet podpůrnou konstrukci, u šachet velkých průřezů je podpůrnou konstrukci samozřejmě vhodné konzultovat s výrobcem. Desky se dle skladby instalací v šachtě nařezou přesně na míru, vyskládají na konkrétní místo a povrchově nanesený intumescentní nátěr desky vzájemně sváže a zvýší tuhost celé ucpávky. V případě prostupu PVC instalací průměru nad DN50 je i v konstrukci měkké ucpávky nutné použít protipožární manžetu uzavírající vyhořelý otvor, který by ucpávka sama o sobě nebyla schopna zajistit. Manžeta se v případě umístění do vodorovné měkké ucpávky osazuje pouze ze spodní strany (obr.2.12), tj. ze strany největšího tepelného namáhání, na rozdíl od svislých měkkých ucpávek, kde se manžety osazují oboustranně. PVC instalace do DN 50 je schopná ucpávka uzavřít díky kombinaci s intumescentním tmelem (aplikovaným kolem prostupující instalace do měkké ucpávky), který má možnost se v průběhu napětí opřít o tuhé strany desek z minerální vlny.

Závěrem k instalačním šachtám

Instalační šachty sebou přinášejí skryté riziko v podobě chybně řešených detailů či celé koncepce šachty, které jsou v průběhu užívání objektu často nedostupné. Instalace jako mnoho jiných konstrukčních prvků na bázi plastických hmot ve stavebních objektech nachází stále větší uplatnění, což je dáno zejména jejich výhodnými fyzikálními, chemickými a mechanickými vlastnostmi, ale též jejich nižšími pořizovacími náklady. Použití těchto prvků však sebou přináší i některé zásadně negativní jevy. Zejména z požárního hlediska jsou velice nebezpečnými faktory vysoká hořlavost, odkapávání či odpadávání hořících částí, vývoj kouře a toxických zplodin (zejména chlorovodík). Zplodiny hoření mohou velice rychle ohrozit na životě a na zdraví mnoho osob a zvířat nacházejících se v prostorách navazujících na nedostatečně zajištěné šachty.

Zejména při rekonstrukcích a dodatečných úpravách na technickém zařízení v budovách dochází velmi často k poškození ucpávek, těsnění i samotných PDK šachet a kolem potrubí zůstávají neutěsněné. Tím se vytváří značné riziko pro obyvatele domu a může to vést k rychlému rozšíření požáru a zejména k zakouření celého objektu. Značné problémy může přinést i nový stavební zákon, který stavebníkům dovoluje výměnu technických instalací v objektu i bez ohlášení stavebnímu úřadu. Nesmí sice dojít ke zhoršení stavu požárního zabezpečení stavby, ale ve skutečnosti tomu může být paradoxně naopak. Pokud v bytových domech dochází k výměně stávajících instalací převážně

z nehořlavých hmot (ocel, litina) za moderní materiály na bázi plastů (PVC, PE), pak z hlediska požární ochrany dochází ke zhoršení požárního stavu. Bude podstatně náročnější prosadit realizaci požárního zajištění instalací v PDK, když ucpávky nebude kontrolovat kompetentní subjekt. Ze zákona vyplývá však vyplývá, že se odpovědnost za jakékoliv stavební dílo přesunula v plném rozsahu ze státu, zastoupeného stavebním úřadem, na stavebníka, a to se všemi právními důsledky.

Literatura

- [1] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. Praha, Český normalizační institut, 2000, 114 s.
- [2] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Praha, Český normalizační institut, 2005, 40 s.
- [3] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování. Praha, Český normalizační institut, 2000, 12 s. (změna Z1, 2000, 4 s.)
- [4] ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb. Praha, Český normalizační institut, 2000, 28 s.
- [5] ČSN 73 0836 Požární bezpečnost staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. Praha, Český normalizační institut, 2006, 28 s.
- [6] Vyhláška MV č. 246/2001
- [7] KUPILÍK, Václav. Požární bezpečnost panelových budov: základní požadavek č. 2. Praha 1998, 23 s. Grantový projekt Ministerstva vnitra a obchodu ČR. Řešitel projektu: ČVUT v Praze, Fakulta stavební.
- [8] POKORNÝ Marek. Sanace bytových jader v panelových objektech z požárního hlediska. In Sanace a rekonstrukce staveb. Sborník referátů konference pořádané Českou stavební společností a WTA CZ. Brno, 2005. s. 261 – 265. ISBN: 80-02-01768-4
- [9] POKORNÝ Marek. Sanace Rizika spojená s použitím plastických hmot v instalačních šachtách z požárního hlediska. In Požární ochrana staveb. Sborník referátů mezinárodní konference pořádané VŠB TU Ostrava, SPBI, HZS Moravskoslezského kraje. Ostrava, 2007. s. 477 – 486. ISBN: 978-80-7385-009-8
- [10] BRADÁČOVÁ Isabela. Požární bezpečnost panelových bytových domů [online]. c2001-2007. Datum publikování 29.5. 2006 [cit. 2007-09-10].
Dostupné z: <<http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=3321>>
- [11] MV – generální ředitelství HZS ČR. Statistická ročenka 2005 [online]. Dostupné z: <<http://www.mvcr.cz/statistiky/2007/pozary/1pololeti.html>>
- [12] INTUMEX s.r.o. Internetové stránky.[online]. Dostupné z: <<http://www.intumex.cz>>

QUALITY RECORD

Název	Pasivní požární ochrana v rámci stávající panelové bytové výstavby
Kategorie	Požární ochrana 2008
Název souboru	7-2_Pasivni_PO_panel.pdf
Datum vytvoření	8. 12. 2007
Autor	Ing. Marek Pokorný Katedra konstrukcí pozemních staveb, Fakulta stavební, ČVUT v Praze
Klíčová slova	Kontaktní zateplení; Bytové jádro; Instalační šachta; Prostupy instalací; Požární most.
Normy	ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. Praha, Český normalizační institut, 2000, 114 s. ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení. Praha, Český normalizační institut, 2005, 40 s. ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování. Praha, Český normalizační institut, 2000, 12 s. (změna Z1, 2000, 4 s.) ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb – Změny staveb. Praha, Český normalizační institut, 2000, 28 s. ČSN 73 0836 Požární bezpečnost staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. Praha, Český normalizační institut, 2006, 28 s. Vyhláška MV č. 246/2001
Literatura	Kupilík Václav. Požární bezpečnost panelových budov: základní požadavek č. 2. Praha 1998, 23 s. Grantový projekt Ministerstva vnitra a obchodu ČR. Řešitel projektu: ČVUT v Praze, Fakulta stavební. Pokorný Marek. Sanace bytových jader v panelových objektech z požárního hlediska. In Sanace a rekonstrukce staveb. Sborník referátů konference pořádané Českou stavební společností a WTA CZ. Brno, 2005. s. 261 – 265. ISBN: 80-02-01768-4. Pokorný Marek. Sanace Rizika spojená s použitím plastických hmot v instalačních šachtách z požárního hlediska. In Požární ochrana staveb. Sborník referátů mezinárodní konference pořádané VŠB TU Ostrava, SPBI, HZS Moravskoslezského kraje. Ostrava, 2007. s. 477 – 486. ISBN: 978-80-7385-009-8. Bradáčová Isabela. Požární bezpečnost panelových bytových domů, c2001-2007. Datum publikování 29.5. 2006 [cit. 2007-09-10], URL: http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=3321 MV – generální ředitelství HZS ČR. Statistická ročenka 2005, URL: http://www.mvcr.cz/statistiky/2007/pozary/1pololeti.html INTUMEX s.r.o. Internetové stránky, URL: http://www.intumex.cz