

Konspekt

1-1-02

POŽÁRNÍ TAKTIKA

Základy požární taktiky

**Rozdělení hořlavých látek a
jejich požárně technické
charakteristiky**

Obsah

1 ROZDĚLENÍ HOŘLAVÝCH LÁTEK A JEJICH POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	3
1.1 ROZDĚLENÍ LÁTEK PODLE HOŘLAVOSTI	3
1.2 ROZDĚLENÍ LÁTEK PODLE SKUPENSTVÍ	6
1.3 POŽÁRNĚ TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY HOŘLAVÝCH LÁTEK.....	6
1.3.1 Teplota vzplanutí.....	6
1.3.2 Teplota hoření.....	7
1.3.3 Teplota vznícení.....	7
1.3.4 Oblast výbušnosti.....	8
1.3.5 Teplota samovznícení.....	9
1.3.6 Teplota žhnutí.....	9
1.3.7 Výhřevnost.....	9
1.3.8 Rychlost odhořívání.....	10
1.3.9 Teplota tání a varu.....	10
1.4 ROZDĚLENÍ HOŘLAVÝCH KAPALIN	11
1.4.1 Třída nebezpečnosti.....	11
1.4.2 Teplotní třídy.....	11
1.5 ZÁVĚR.....	12
1.5.1 Kontrolní otázky.....	12
1.5.2 Doporučená literatura.....	12

1 Rozdělení hořlavých látek a jejich požárně technické charakteristiky

1.1 Rozdělení látek podle hořlavosti (ČSN 730802)

hořlavé látky (hořlavé hmoty, materiály apod.)

- látky tuhého, kapalného nebo plynného skupenství, které jsou schopny (bez ohledu na způsob zapálení) uvolňovat při požáru teplo

POZNÁMKA: Hořlavé látky (hmoty, materiály apod.) obsahují organické části a zpravidla podíl těchto částí ovlivňuje množství uvolněného tepla při požáru.

nehořlavé látky (hmoty, materiály) jsou bez organických částí a při požáru neuvolňují teplo

Rozdělení stavebních výrobků (ČSN 13501-1)

*Vztah mezi dřívějšími požadavky a třídami reakce na oheň
Příloha C ČSN 730810*

dříve	nyní
podle hořlavosti	třídy reakce na oheň
A - nehořlavé	A1 A2
B - nesnadno hořlavé	B
C1 - těžce hořlavé	C
C2 - středně hořlavé	D
C3 - lehce hořlavé	E, F

K základnímu označení jsou používány indexy pro

- podlahoviny **f1**
- tepelné izolace potrubí **L**

Třídy reakce na oheň elektrických kabelů mají označení

A_{ca}, B1_{ca}, B2_{ca}, C_{ca}, D_{ca}, E_{ca}, F_{ca},

Doplňková klasifikace podle

- vývinu kouře **s1, s2, s3**
- plamenně hořících kapek/částic **d0, d1, d2**

Nehořlavé stavební výrobky

- výrobky třídy reakce na oheň A1 a A2, které ani při požáru neuvolňují teplo, popř. množství uvolněného tepla je zanedbatelné

Hořlavé stavební výrobky

- výrobky třídy reakce na oheň B až F, které při požáru mohou uvolňovat teplo, šířit požár apod.

Zařazení některých stavebních výrobků

Třída A1

Výrobky nepřispívající k požáru v žádném jeho stádiu; automaticky považovány za vyhovující všem požadavkům nižších tříd.

Třída A2

Výrobky vyhovující kritériím EN 13823 jako pro třídu B, ale navíc za podmínek plně rozvinutého požáru významně nepřispívají ke kalorickému zatížení.

- přírodní stavební kámen (např. břidlice, mramor, pískovec, žula), betony těžké, lehké pórovité (např. pórobeton, pěnobeton) a s lehkým kamenivem (např. s agloporitem, křemelinou, perlitem), stavební hmoty z hlíny (cihly, tvárnice, dlaždice)
 - malty a omítkoviny (vápenné, cementové, sádrové, bez příměsí organických látek)
 - speciální protipožární omítkoviny, nástřiky apod.,
 - kovy pro stavební konstrukce, sklo aj. minerální taveniny (stavební, vyztužené a pěnové sklo, tavený čedič)
 - desky z anorganických hmot bez organických příměsí
-

Třída B

Jako u třídy C, ale s přísnějšími požadavky.

- desky z anorganických hmot s organickými plnivými nebo pojivy
 - desky z anorganických hmot s povrchovou úpravou (např. sádrokartonové desky)
 - dřevocementové desky (např. Heraklit, Lignos, Rajolit, Velox)
 - polyvinylchlorid neměkčený (novodur), polyvinylchlorid houževnatý (Duroplast H, Dekorplast)
-

Třída C

Jako u třídy D, ale navíc při tepelném působení jednotlivého hořícího předmětu vykazují omezené rozšíření plamene.

- dřevo rostlé listnaté (např. buk, dub), desky z vrstveného dřeva (překližka)
 - tvrzený papír (Ecrona, Umakart), desky z organických vláken (plstěné desky chlupové), litá polyesterová laminovaná podlaha
-

Třída D

Výrobky vyhovující kritériím pro třídu E a schopné odolávat působení malého plamene po delší časový interval bez jeho významného rozšíření. Kromě toho jsou též schopny odolávat působení tepla od jednotlivého hořícího předmětu za podstatného zpoždění a omezení uvolňování tepla.

- dřevo rostlé jehličnaté (např. borovice, modřín, smrk)
- dřevotřískové desky pro všeobecné použití (plošné lisované)
- dřevovláknité desky (Duplex), desky z rostlinných hmot (korkové desky typu SP, korkové parkety)

Třída E

Výrobky schopné odolávat působení malého plamene po krátký časový interval bez významného rozšíření plamene;

- dřevotřískové desky laminované, pilinové desky, Pilolamit, dřevovláknité desky (Akulit, Bukolamit, Bukolit, Hobra, Sololak, Sololit),
- desky z rostlinných hmot (korkové desky typu BA), polyetylén lineární a lehčený standardní,
- Polymethylmetakrylát (organické sklo - Akrylon, Umaplex), polystyrén - houževnatý, lehčený standardní, lehčený retardovaný,
- Polyuretan - lehčený, měkkčený (Molitan) a lehčený, tuhý, standardní,
- pryžová izolační folie, foliové podlahoviny z plastů a pryže (pryžová podlahovina s dezénem, pryžový izolační koberec pro elektrotechniku),
- podlahové textilie tkané se syntetickým vlasem (Bergamo), podlahové textilie všívané Kovral, Rekos a podlahové textilie vpichované (Syntetik, Jekor standard, Riga extra)

Třída F

Výrobky, které nelze zařadit do žádné z předchozích tříd.

U výrobků uvedených v tabulce A.1 ČSN 73 0810 se může bez dalších průkazů užít klasifikace do třídy reakce na oheň A1, resp. A1_f.

Pozn.:

Pro třídy **B1_{ca}** až **D_{ca}** se určují kromě výše uvedených doplňkových klasifikací indexy kyselosti **a₁**, **a₂** nebo **a₃**.

Kabely ovládající zařízení sloužící k požárnímu zabezpečení stavby a kabely na vybraných budovách dle přílohy č. 2 vyhlášky č. 23/2008 Sb., musí mít třídu reakce na oheň B2_{ca}, popř. B2_{ca} s1 d0.

1.2 Rozdělení látek podle skupenství

Hořlavé látky dělíme podle skupenství na:

- tuhé - čisté chemické látky (např. fosfor, síra, hliník, naftalen, antracén), směsi a vícefázové soustavy (např. uhlí, dřevo, sláma, pryž),
- kapalné - čisté chemické látky (např. metanol, etanol, benzen, toluen, etyleter, sirouhlík), směsi (např. benzín, petrolej, plynový olej, ropa, dehtové oleje),
- plynné - čisté chemické látky (např. vodík, kysličník uhelnatý, metan, etan, propan, butan, eten, etin), směsi (např. svítiplyn, vodní plyn, generátorový plyn, zemní plyn).

Hoření čistých látek je možno sestavit do podoby chemické rovnice. Každá taková rovnice hoření ukazuje však pouze jen přímou cestu od výchozího produktu ke konečnému a neříká nic o skutečném průběhu reakce a tvorbě nestabilních meziproductů hoření. Význam rovnic hoření spočívá v tom, že ukazují, jaký je druh a množství vzniklých konečných produktů hoření a slouží jako základ pro různé stechiometrické výpočty.

1.3 Požárně technické charakteristiky hořlavých látek

Při praktickém posuzování požárního nebezpečí hořlavých látek přihlížíme k vlastnostem, které látky vykazují při některých chemickofyzikálních zkouškách. Kromě bodu varu, měrné hmotnosti, rozpustnosti ve vodě, které nám často pomáhají určit vhodný hasební prostředek, je třeba mít na zřeteli teplotu vzplanutí, teplotu hoření, teplotu vznícení, oblast výbušnosti, teplotu samovznícení, teplotu žhnutí a výhřevnost. Současně je třeba přihlídnout k tomu, zda se nejedná o látku, která je oxidačním prostředkem nebo má sklon k samovznícení.

Znalost požárně technických charakteristik hořlavých látek je důležitá zejména pro volbu správného taktického postupu nasazení sil a prostředků. Důležitý význam pak přikládáme na znalost požárně technických látek, s nimiž je nezbytné při zásahu manipulovat. Zejména se jedná o přečerpávání hořlavých kapalin. Nevhodně zvolený technický prostředek může při špatném vyhodnocení vlastností látky iniciovat požár nebo výbuch.

1.3.1 Teplota vzplanutí

Teplotou vzplanutí se rozumí nejnižší teplota, při které hořlavá látka za normálního tlaku vyvine tolik hořlavých par, že tyto ve směsi se vzduchem při krátkodobém přiblížení přesně definovaného otevřeného plaménku krátce vzplanou, ale dále nehoří.

Při teplotách pod teplotou vzplanutí není možné zapálení, protože tlak par látky je příliš malý k tomu, aby se vytvořily zápalné směsi par se vzduchem. To však neznamená, že při teplotách pod teplotou vzplanutí

neexistují nebezpečí požáru. Zdrojem zapálení může být látka velmi rychle zahřátá na svou teplotu vzplanutí.

Teplota vzplanutí látky se stanoví metodou, „otevřeného“ nebo „uzavřeného kelímku“. Při používání těchto hodnot je třeba vzít v úvahu, že hodnoty teplot vzplanutí stanovené v otevřeném kelímku bývají o 5 - 20 °C výše než teploty vzplanutí stanovené metodou uzavřeného kelímku. Z tohoto důvodu je nutné hodnoty stanovené metodou otevřeného kelímku považovat pouze za orientační.

1.3.2 Teplota hoření

Teplota hoření je nejnižší teplota hořlavé látky, při níž se tvoří tolik hořlavých par, že se tyto páry při přiblížení otevřeného plaménku vznítí a samy dále hoří.

Při dosažení teploty hoření je rychlost odpařování nejméně tak velká, jako rychlost spalování, takže páry se dále tvoří v dostatečném množství a samočinné spalování se dále udržuje.

Teplota hoření leží tedy výše než teplota vzplanutí. Rozdíl mezi oběma teplotami je u nízkovroucích kapalin velmi nepatrný, avšak vzrůstá se snižující se těkavostí kapaliny. Nízkovroucí kapalina je taková kapalina, která má při atmosférickém tlaku 101 kPa teplotu varu nižší než 50 °C.

1.3.3 Teplota vznícení

Teplota vznícení je nejnižší teplota, při které se za definovaných zkušebních podmínek hořlavá látka ve směsi se vzduchem sama bez iniciace vznítí. Jako vznícení se označuje začátek chemické reakce směsi plynu nebo páry se vzduchem za objevení otevřeného plamene.

Při stanovení teploty vznícení se vznícení vyvolá pouze působením tepla, nikoliv otevřeným plamenem nebo jiskrou.

Tab. 1

Teplota vznícení některých látek			
Název	°C	Název	°C
Aceton	535	Rašelina	230
Benzén	560	Hnědé uhlí	260
benzín	470	Černé uhlí	350
Dřevo	270	Sláma	310
Petrolej	380	Mouka	440
Svítiplyn	560	PVC	370
Obilný prach	267	Plexisklo	460
Asfalt	260	Bílý fosfor	60
Sírouhlík	102	Nafta	250
chlórbenzen	637	Oxid uhelnatý	610
cyklohexan	259	Uhelný prach	260
etylbenzén	431	Bavlna	450

naftalén	528	Papír	nad 185
koks	400	Toluen	535
tabák	175	Trichlórsilan	230
seno	233	Tkaniny	nad 290
kaučuk	od 340	Celofán	240

1.3.4 Oblast výbušnosti

Oblastí výbušnosti se označuje oblast koncentrací směsi plynu, páry nebo prachu se vzduchem, ve které směs při zapálení zdrojem vznícení vybuchuje. Přitom se hoření samo šíří s velkou rychlostí, aniž by se po zapálení musely přidávat další energie a vzduch.

Mezní koncentrace (v objemových procentech nebo v g/m^3 vzduchu při normálním tlaku) oblasti výbušnosti se označují jako dolní (nejnižší koncentrace hořlavého plynu) a horní (nejvyšší koncentrace hořlavého plynu) mez výbušnosti.

Všechny hořlavé látky jsou ve směsi se vzduchem zapalitelné jen uvnitř oblasti výbušnosti. Pokud je koncentrace pod dolní mezí výbušnosti, není tato směs ani výbušná, ani hořlavá. Pokud je koncentrace směsi nad horní mezí výbušnosti, je směs hořlavá jen za přístupu vzduchu, ale snadno se může stát výbušnou po odpovídajícím zředění se vzduchem.

Jako koncentraci, která není nebezpečná výbuchem, je možné označit koncentraci některého plynu nebo páry uvnitř technologického zařízení, jestliže nepřekročí 50% dolní meze výbušnosti. Směsi prachu tuhých látek se vzduchem jsou nebezpečné výbuchem, jestliže jejich dolní mez výbušnosti je menší nebo rovna 65g/m^3 a jsou zvláště nebezpečné výbuchem, jestliže jejich dolní mez výbušnosti je menší nebo rovna 15g/m^3 .

Čím větší je oblast výbušnosti, tj. rozmezí mezi dolní a horní mezí výbušnosti, tím je látka nebezpečnější.

Tab. 2

Některé příklady mezí výbušnosti hořlavých plynů a par			
Název	%	Název	%
acetylén	1,2 - 80,0	svítiplyn	5,8 - 63,0
amoniak	15,5 - 31,0	zemní plyn	4,3 - 15,0
Oxid uhelnatý	12,5 - 75,0	sirovodík	4,3 - 45,5
Metan	5,0 - 15,0	Vodík	4,0 - 74,2
Benzín	1,1 - 6,0	Aceton;	1,6 - 15,3
Butan	1,6 - 8,5	Sirouhlík	1,3 - 50,0
Propan	1,9 - 9,5	Gener. plyn	21,0 - 74,0

1.3.5 Teplota samovznícení

Teplota samovznícení je nejnižší teplota, při které začínají v látce bez vnějšího přívodu tepla exotermické procesy, které vedou k samovznícení. Teplo potřebné k zapálení látky vzniká z látky samotné jako důsledek chemických, fyzikálních nebo biologických pochodů.

Za bezpečnou teplotu, na kterou látka může být zahřátá, se pokládá teplota, jejíž hodnota nepřekračuje 90% hodnoty teploty samovznícení.

1.3.6 Teplota žhnutí

Teplota žhnutí tuhé látky je nejnižší teplota, při níž bez působení otevřeného plamene dochází ke žhnutí. Ke žhnutí může docházet zejména u prachů a jemně sypkých materiálů. Při tom se zapalují směsi plyných zplodin rozkladu látky a vzduchu. Teplota žhnutí je závislá na tloušťce vrstvy prachu.

Zdroji vznícení mohou být volné horké plochy (např. potrubí, otopná tělesa apod.).

1.3.7 Výhřevnost

Výhřevnost látky (v MJ·kg⁻¹) je množství tepla na jednotku hmotnosti, které vznikne při dokonalém spálení látky a které se při požáru může uvolnit. Na rozdíl od spalného tepla nebere se přitom ohled na kondenzační teplo vody vytvořené při spálení látky. Čím je látka výhřevnější, tím více vody potřebujeme na její uhašení.

Tab. 3

Výhřevnost některých pevných látek	
Název	MJ kg ⁻¹
Brikety hnědouhelné	23
Dřevo palivové	18
Koks	28
Uhlí černé tříděné	27
Uhlí hnědé tříděné	23
Uhlí dřevěné	30
Desky dřevotřískové	17
Dřevo jehličnaté (15 % vlhkost)	17
Dřevo listnaté	20
Dřevo syrové	4
Papír	17
Kůže	19
Koženka	20
Textilie bavlněné	16
Koberce všivavý Kovral	16
Koberce vypichovaný Jekor	35
Sádlo, lůj	40

Grafit	33
Síra	9

Tab. 4

Výhřevnost některých kapalin	
Název	$MJ \cdot kg^{-1}$
Benzin, mazut	40
Nafta motorová	42
Petrolej, ropa	43
Aceton	29
Anilin	35
Benzen	40
Dichlormetan	5
Lihoviny (40% etanol)	10

Tab. 5

Výhřevnost některých plynů	
Název	$MJ \cdot kg^{-1}$
Čpavek	19
Butan	46
Etan	47
Kyanovodík	23
Metan	50
Oxid uhelnatý	10
Propan	46
Sirovodík	15
Svítiplýn	18
Vodík	120
Zemní plyn	50

1.3.8 Rychlost odhořívání

Každá látka má svou specifickou rychlost odhořívání. Tato rychlost se uvádí buď hmotnostní ($kg/m^2/s$) nebo lineární (mm/s). Konkrétní hodnoty se stanoví na základě laboratorní zkoušky, jejíž postup je pevně stanoven normou.

1.3.9 Teplota tání a varu

Tyto hodnoty (ve $^{\circ}C$ při tlaku $101,3 \text{ kPa} = 760 \text{ Torr}$) charakterizují fázovou přeměnu z pevného stavu do kapalného, případně ze stavu kapalného do plynného (var).

1.4 Rozdělení hořlavých kapalin (ČSN 65 0201)

Za hořlavé kapaliny se považují chemické látky nebo jejich směsi s definovaným bodem vzplanutí, které jsou při teplotách výskytu kapalné, a lze u nich stanovit bod hoření, tj. za předvídatelných podmínek jsou schopné hořet nebo vytvářet produkty hoření.

Bod (teplota) hoření je nejnižší teplota hořlavé kapaliny, při které vnější zápalný zdroj vyvolá hoření par nad hladinou kapaliny po dobu nejméně 5s.

Bod (teplota) vzplanutí je nejnižší teplota hořlavé kapaliny, při které vnější zápalný zdroj vyvolá vzplanutí par nad hladinou kapaliny.

1.4.1 Třída nebezpečnosti

Hořlavé kapaliny se **podle teploty vzplanutí** dělí do čtyř tříd nebezpečnosti:

Třída nebezpečnosti	bod vzplanutí ve °C
I.	do 21 °C
II.	od 21 °C do 55 °C včetně
III.	od 55 °C do 100 °C včetně
IV.	nad 100 °C

Stanovení teploty vzplanutí a zařazení hořlavé kapaliny do příslušné třídy nebezpečnosti zajišťuje obvykle výrobce. U dovážených hořlavých kapalin zajišťuje zařazení do příslušné třídy nebezpečnosti obvykle dovozce. Teplotu vzplanutí stanovují akreditované zkušebny.

Hořlavé kapaliny, u kterých nebyl prokazatelně stanoven bod vzplanutí, se ve smyslu normy ČSN 65 0201 považují za hořlavé kapaliny I. třídy nebezpečnosti.

1.4.2 Teplotní třídy (ČSN 33 0371)

Hořlavé kapaliny se dále dělí podle teploty vznícení do následujících teplotních tříd:

- T1 - teplota vznícení nad 450 °C,
- T2 - teplota vznícení 300 až 450 °C,
- T3 - teplota vznícení 200 až 300 °C,
- T4 - teplota vznícení 135 až 200 °C,
- T5 - teplota vznícení 100 až 135 °C,
- T6 - teplota vznícení 85 až 100 °C.

Teplotní třídy a třídy nebezpečnosti hořlavých kapalin je nutné odlišovat a vždy vyhodnocovat obě charakteristiky. Zejména při čerpání hořlavých kapalin může dojít k nepříjemnostem. Jsou hořlavé kapaliny, které náleží do stejné třídy nebezpečnosti (např. I. třídy), ale jsou v různých teplotních třídách. To znamená, že jedna látka se vznítí při zahřátí na teplotu 250 °C (T5), ale druhá již při zahřátí na 80 °C (T6).

1.5 Závěr

1.5.1 Kontrolní otázky

1. Jaké je rozdělení látek podle tříd reakce na oheň?
2. Vyjmenuj jednotlivé PTCH hořlavých látek a stručně vysvětli jejich význam.
3. Definuj hořlavou kapalinu a pohovoř o třídách nebezpečnosti.

1.5.2 Doporučená literatura

- 1) BRUMOVSKÁ, I. *Speciální chemie pro požární ochranu - učební texty*. Praha: MV - Ředitelství HZS ČR, 1992.
- 2) KOL. *Tabulky hořlavých a nebezpečných látek*. Praha: Svaz PO ČSSR, 1980
- 3) KOL. *Reakce stavebních výrobků na oheň*. Edice SPBI spektrum 72.

Rozdělení hořlavých látek a jejich požárně technické charakteristiky

František Růžička

Konspekty odborné přípravy jednotek požární ochrany

Vydalo Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, roku 1999,

s přispěním státní dotace Ministerstva vnitra – Ředitelství hasičského záchranného sboru ČR.

Vytiskl Tiskárna Kleinwächter Frýdek - Místek

1. vydání

Publikace neprošla jazykovou úpravou

ISBN: 80-86111-46-6