

Súčiniteľ ekvivalentného množstva dreva K

Podrobná analýza

Ing. Ján Dekánek, Cognitio, s.r.o.

Úvod

Súčiniteľ ekvivalentného množstva dreva K vyjadruje porovnanie výhrevností rôznych horľavých látok s tzv. výhrevnosťou normového dreva, ktorá má hodnotu $H_n = 16,75 \text{ MJ.kg}^{-1}$. Tento súčiniteľ sa využíva na určenie požiarneho zaťaženia a v prípade výrobných priestorov tiež aj na určenie veľkosti prepočtových parametrov odvetrania F_1 a F_2 . Cieľom tohto článku je poukázať na vlastnosti súčiniteľa K , na rôzne možnosti jeho použitia pri požiarne technických výpočtoch a na to, čo nám v technických normách chýba.

Záver analyzy uvedenej v tomto článku budú použité pri novelizácii normy STN 92 0201-1 „Požiarne bezpečnosť stavieb. Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku“, ktorá bude ukončená koncom roka 2024.

História a súčasnosť

Súčiniteľ ekvivalentného množstva dreva K je zjednodušujúcou pomôckou pre požiarne technické výpočty. Nahradzuje v nich zlomok:

$$K = \frac{H}{H_n} = \frac{H}{16,75} [\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}] \quad (1)$$

kde H je normová hodnota výhrevnosti horľavej látky v MJ.kg^{-1}

$H_n = 16,75 \text{ MJ.kg}^{-1}$ je normová hodnota výhrevnosti dreva.

Pomer $\frac{H}{16,75}$ sa vyskytuje v STN 73 0802: 2023 v dvoch rovniciach vyjadrujúcich sústredené, náhodné a stále požiarne zaťaženie:

$$p_{vs} = \frac{\sum M_i H_i}{16,75 \cdot S_s} \cdot a \cdot b \cdot c \quad (\text{rovnica (3) STN 73 0802}) \quad (2)$$

$$p_n(p_s) = \frac{\sum M_i H_i}{16,75 \cdot S} \quad (\text{rovnica (5) STN 73 0802}) \quad (3)$$

Zdrojom hodnôt výhrevností H_i bola ČSN 73 0824: 1972, neskôr ČSN 73 0824: 1979. ČSN 73 0824: 1979 už obsahuje súčiniteľ K a tiež rovnicu, v ktorej bol použitý:

$$p = \frac{\sum M_i K_i}{S} \quad (\text{rovnica bez čísla v STN 73 0824: 1979}) \quad (4)$$

Súčiniteľ K sa začal používať v požiarne technických výpočtoch výrobných stavieb podľa ČSN 73 0804. Táto norma bola vydaná v dvoch etapách. Prvá (prednorma s modrým pruhom) na overenie použiteľnosti v r. 1986 a druhá (riadna norma) v r. 1992. V súvislosti s vydaním ČSN 73

0804 bola v r. 1992 zrevidovaná hodnotová ČSN 73 0824 vrátane súčiniteľov K . STN 92 0201-1 filozofiu normy ČSN 73 0804 prevzala, pozmenená však bola forma zápisov príslušných rovníc. Preto si v ďalšom zobrazíme rovnice STN 92 0201-1, v ktorých sa vyskytuje súčiniteľ K :

$$p_n = \frac{\sum M_i K_i}{S} \quad (\text{rovnica (1) STN 92 0201-1}) \quad (5)$$

$$p_s = \frac{\sum M_i K_i}{S} \quad (\text{rovnica (3) STN 92 0201-1}) \quad (6)$$

$$a_n = \frac{\sum M_i K_i a_{ni}}{\sum M_i K_i} \quad (\text{rovnica (11) STN 92 0201-1}) \quad (7)$$

$$\tau = \frac{\bar{p} \cdot k_1}{v_p \cdot \bar{K}} \quad (\text{rovnica (20) STN 92 0201-1}) \quad (8)$$

$$\tau_m = \frac{p_m \cdot k_1}{v_p \cdot \bar{K}} \quad (\text{rovnica (22) STN 92 0201-1}) \quad (9)$$

$$F_1 = k_4 \cdot F_0 \cdot \bar{K} \quad (\text{rovnica (26) STN 92 0201-1}) \quad (10)$$

$$F_2 = k_4 \cdot F_0 \cdot \bar{K} \cdot \frac{v_m}{v_v} \quad (\text{rovnica (27) STN 92 0201-1}) \quad (11)$$

Význam veličín uvedených v rovniciach (5) až (11) je vysvetlený v STN 92 0201-1. V STN 92 0201-1 však nie sú popísané dve veličiny, a to sústredené požiarne zaťaženie p_m a priemerný súčiniteľ \bar{K} . Tie sú však popísané v STN 73 0804 a v literatúre [13], z ktorých sa dajú skonštruovať nasledujúce rovnice:

$$p_m = \frac{\sum M_i K_i}{S_s} \quad (12)$$

$$\bar{K} = \frac{\sum M_i K_i}{\sum M_i} \quad (13)$$

Upriamime teraz pozornosť na plochy S a S_s vyskytujúce sa v rovniciach požiarneho zaťaženia. Plochy S_s sú dosť jednoznačne dané – predstavujú pôdorysné plochy, na ktorých sa vyskytuje sústredené požiarne zaťaženie. Avšak plochy S majú v rôznych normách rôzne významy. Niekedy je to plocha, na ktorej sa vyskytuje horľavá látka, niekedy je to plocha miestnosti a niekedy plocha celého požiarneho úseku. Tieto nezrovnalosti uvedieme na pravú mieru v ďalšej kapitole „Analýza“.

Analýza

Metodika PBS sa tvorila v 60. rokoch 20. storočia. Vyššie uvedené rovnice, v ktorých sa vyskytujú pôdorysné plochy, mali (a vlastne podnes majú) viac – menej všeobecný tvar, ktorý nepostihuje rôzne možné stavy najmä v prípadoch hodnotenia celých priestorov – miestností a hodnotenia častí priestorov, t. j. pôdorysných plôch menších ako je plocha priestoru, v ktorom sa tieto čiastkové plochy vyskytujú. V súčasnosti, keď sa výpočty PBS spracovávajú pomocou výpočtovej techniky, sa zaoberáme touto problematikou do najmenších podrobností. Takto zistíme, že musíme

mať jasno v tom, ako sa prejavuje každé konkrétne požiarne zaťaženie. Či sa bude hodnotiť na ploche, na ktorej sa vyskytuje alebo sa spriemeruje na plochu celej miestnosti a aké to môže mať dôsledky. Ďalej zistíme, že požiarne zaťaženie p a výhrevnosť, resp. súčiniteľ K sú rovnocennými veličinami previazanými len prostredníctvom hmotnosti horľavej látky M . Tiež sa budeme zaoberať prípadmi, keď je známy typ výroby, ale nepoznáme ani konkrétne horľavé látky ani ich parciálne hmotnosti, a teda máme tu problém s určením súčiniteľa K . Napokon sa budeme zaoberať možnosťou aplikácie požiarnej výhrevnosti H_p v požiarne technických výpočtoch.

Vplyv pôdorysnej plochy

V rovnici (1) TN 92 0201-1 sú horľavé látky (t. j. látky charakterizované veličinami M_i a H_i) viazané jednoznačne na plochu, na ktorej sa vyskytujú. Platí to pre náhodné i stále požiarne zaťaženie p_n a p_s hodnotené podľa rovníc (1) a (3) v STN 920201-1. Touto plochou má teda byť reálna pôdorysná plocha v miestnosti, prípadne maximálne celá plocha miestnosti, čo však už nie je reálnym obrazom výskytu horľavých látok v danom priestore. Z týchto úvah však treba vyňať stále požiarne zaťaženie p_s . V prípade, ak p_s tvoria horľavé okná a dvere, sa nedá vôbec uvažovať o jeho rozmiestnení na ploche. Čiže prepočet týchto p_s na plochu je len pomôckou, aby ho bolo možné následne pripočítať k p_n . Ďalším prípadom je horľavá podlaha. Jej p_s automaticky určujeme z tabuľky 2 STN 92 0201-1. Tento postup však stratí zmysel v prípade, keď máme v časti priestoru horľavú podlahu a vo zvyšnej časti nehorľavú podlahu. Podobné úvahy by sa dali viesť o podhladoch.

Pozrime sa teraz, prečo je dôležité dôsledne uplatňovať rovnice (1) a (3) v STN 920201-1 na plochu, na ktorej sa požiarne zaťaženie vyskytuje.

Príklad 1:

Zadanie

Majme miestnosť s plochou 100 m^2 . Na ploche 40 m^2 sa vyskytuje horľavá látka s hmotnosťou $M = 4000 \text{ kg}$, so súčiniteľom $K = 1,0$ a so súčiniteľom $a = 1,0$. Na zvyšnej ploche 60 m^2 sa nevyskytuje žiadne požiarne zaťaženie. V požiarne úseku sú ďalej miestnosti s plochou 200 m^2 , priemerným požiarne zaťažením $p = 30 \text{ kg/m}^2$ a súčiniteľom $a = 1,0$. V požiarne úseku sa nevyskytuje žiadne stále požiarne zaťaženie p_s .

Riešenie

Horľavá látka tvorí na ploche 40 m^2 požiarne zaťaženie $p = 100 \text{ kg/m}^2$. Na zvyšnej ploche 60 m^2 miestnosti je požiarne zaťaženie $p = 0 \text{ kg/m}^2$ a na zvyšnej ploche 200 m^2 požiarneho úseku je priemerné požiarne zaťaženie $p = 30 \text{ kg/m}^2$. Jediný správny postup riešenia je výpočet priemerného požiarneho zaťaženia na ploche 260 m^2 a jeho porovnanie s požiarne zaťažením na ploche 40 m^2 . Priemerné požiarne zaťaženie na ploche 260 m^2 má hodnotu $p = 23,077 \text{ kg/m}^2$. Vyhodnotením rovníc (5) a (6) v STN 920201-1 skonštatujeme, že horľavá látka na ploche 40 m^2 tvorí **sústredené požiarne zaťaženie**.

Vyhodnotíme tento prípad nesprávne tak, ako sa to často stáva – za plochu, na ktorej sa vyskytuje horľavá látka, sa bude považovať celá plocha miestnosti, t. j. 100 m^2 . V tomto

prípade bude mať požiarne zaťaženie celej miestnosti hodnotu $p = 40 \text{ kg/m}^2$. Porovnaním s $p = 30 \text{ kg/m}^2$ vo zvyšku požiarneho úseku $p = 40 \text{ kg/m}^2$ netvorí sústredené požiarne zaťaženie a výsledné chybné priemerné požiarne zaťaženie bude mať hodnotu $p = 33,33 \text{ kg/m}^2$.

Príklad 1 by mohol byť reálnejší tým, že by sa v požiarom úseku vyskytovalo stále požiarne zaťaženie, že by výhrevnosť horľavej látky bola väčšia ako 1,0 a že na zvyšnej ploche 60 m^2 by sa nachádzalo reálne požiarne zaťaženie, napr. $p_n = 5,0 \text{ kg/m}^2$ platné pre chodby a iné podobné komunikačné priestory. Princíp riešenia by to však nezmenilo.

Ako sa však vysporiadať s prípadmi výskytu viacerých horľavých látok v priestore? Tu je potrebné zásadne odlišovať, či tieto látky sú vedľa seba alebo nad sebou. Ak sú nad sebou, resp. spolu ako zmesi na jednej ploche, vtedy sa môže mechanicky uplatniť rovnica (1) v STN 920201-1 a súčiny $M_i \cdot K_i$ sa môžu sčítať. Ak sú však horľavé látky separátne na rôznych miestach priestoru (miestnosti), tak situácia je zložitejšia. Dôležité je vyhodnotenie vzájomných vzdialeností jednotlivých horľavých látok z pohľadu vzájomného ovplyvňovania pri horení. Na ilustráciu predostriem niekoľko príkladov.

1. Výrobná hala na výrobu ložísk má niekoľko otvorených zariadení s olejom pri vysokých teplotách. Tieto zariadenia majú vzájomnú vzdialenosť od 5 m do 10 m.
2. Výrobná hala na výrobu a spracovanie plastických hmôt má aparáty vo viacerých výškových úrovniach a na každej výškovej úrovni sú aparáty umiestnené vo vzájomných vzdialenostiach menších ako 1 m.
3. Obchodné centrum s veľkopredajňami a obchodnými jednotkami vzájomne oddelenými stenami.
4. Veľkopredajňa nábytku s vysokou hustotou predvádzaného nábytku.

Niekoľkokrát sa v tejto práci uvádzalo, že požiarne zaťaženie určené podľa rovnice $p = \frac{\sum M_i \cdot K_i}{S}$ sa vzťahuje k ploche, na ktorej sa toto zaťaženie vyskytuje. Táto plocha je spravidla menšia ako plocha miestnosti, pretože je zrejme nereálne, aby bola celá plocha miestnosti bezo zvyšku zaprataná horľavými látkami. K horľavým (a všetkým iným) látkam je potrebné zabezpečiť komunikačné a manipulačné priestory – plochy. Manipulačné a komunikačné plochy môžu tvoriť od 10 do 90% plochy miestnosti. Zrejme by nebolo správne uvažovať, že na týchto plochách nie je žiadne (náhodné) požiarne zaťaženie. S prihliadnutím na možnosť výskytu akýchkoľvek horľavých látok a tiež nehorľavých látok na týchto plochách sa rozumnými javia hodnoty $p_n = 5 \text{ kg/m}^2$ a $K = 1,0$.

Treba zdôrazniť, že vyššie uvedené úvahy platia výlučne v prípadoch, keď je požiarne zaťaženie vyjadrené rovnicou $p = \frac{\sum M_i \cdot K_i}{S}$. Ak sa náhodné požiarne zaťaženie odčíta z tabuľky A.1 v STN 920201-1 alebo stále požiarne zaťaženie z tabuľky 1 v STN 920201-1, tak tieto tabuľkové hodnoty platia vždy pre celý hodnotený priestor. V tomto prípade sa v nevýrobnej stavbe súčiniteľom K nemusíme zaoberať, pretože rovnice (1) a (3) v STN 920201-1 sa nepoužijú. Vo výrobnej stavbe je situácia zložitejšia.

Sústredené požiarne zaťaženie

Existencia sústredeného požiarneho zaťaženia sa vyhodnocuje podľa rovníc (5) až (8) v STN 920201-1, z ktorých sú pre účel analýzy súčiniteľa K zaujímavé iba rovnice (6) a (8):

$$2(\bar{p} \cdot a)_1 < (p_m \cdot a)_2 > 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \quad (\text{rovnica (6) STN 92 0201-1}) \quad (14)$$

$$2(\bar{p} \cdot k_1)_1 < (p_m \cdot k_1)_2 > 50 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \quad (\text{rovnica (8) STN 92 0201-1}) \quad (15)$$

Prístup k sústredenému požiarne zaťaženiu sa v priebehu času platnosti (ČSN) STN 73 0802, (ČSN) STN 73 0804 a STN 920201-1 menil. V (ČSN) STN 73 0802 0804 je sústredené požiarne zaťaženie vyjadrené rovnicou (3):

$$p_{vs} = \frac{\sum M_i \cdot H_i}{16,75 \cdot S_s} \cdot a \cdot b \cdot c \quad (\text{rovnica (3) STN 73 0802}) \quad (2)$$

V (ČSN) STN 73 0804 je sústredené požiarne zaťaženie vyjadrené rovnicou (9):

$$p_m = \frac{\sum_{i=1}^J M_i \cdot K_i \cdot k_{1i}}{S_s} \quad (\text{rovnica (9) STN 73 0804}) \quad (16)$$

Tieto rovnice budia dojem, že sústredené požiarne zaťaženie vyšetrujeme len v prípadoch, keď sa na ploche S_s vyskytuje dajaká konkrétna horľavá látka. Skúsenosti z praxe sú však iné. Sústredené požiarne zaťaženie môže tvoriť napr. archív, sklad, knižnica, čiže akákoľvek miestnosť s podstatne vyšším požiarne zaťažením, ako má okolie, pričom sa vôbec nezaobráame konkrétnymi horľavými látkami.

Všimnime si ďalej, že očakávané sústredené požiarne zaťaženie sa podľa rovníc (6) a (8) v STN 92 0201-1 porovnáva s priemerným požiarne zaťažením zvyšku požiarneho úseku. Toto priemerné požiarne zaťaženie pozostáva z náhodného a stáleho požiarneho zaťaženia. Zamyslime sa nad požiarne zaťaženiami v ľavých a stredných častiach rovníc (6) a (8) v STN 920201-1. Zistíme, že porovnáваме súčet priemerného náhodného a stáleho požiarneho zaťaženia s požiarne zaťažením p_m , ktoré vlastne v STN 92 0201-1 ani nemáme zadefinované. Možností na riešenie je viacero (pozri kapitolu „Záver“).

Súčiniteľ výhrevnosti k_1

Súčiniteľ výhrevnosti k_1 je riešený v čl. 3.7 a v prílohe G k STN 92 0201-1. Tento súčiniteľ je zložený z dvoch súčiniteľov, a to k_{p1} a k_{p2} . Súčiniteľ k_{p1} vyjadruje podiel požiarnej výhrevnosti H_p a normovej výhrevnosti H :

$$k_{p1} = \frac{H_p}{H} \quad (17)$$

V prílohe G k STN 92 0201-1 je uvedené, že požiarne výhrevnosť sa určuje podľa STN 73 0864 a že hodnoty súčiniteľa k_{p1} niektorých horľavých látok sú uvedené v STN 73 0824. Lenže STN 73 0864 bola zrušená v r. 2020 bez náhrady. V súčasnosti máme iba dve možnosti použitia súčiniteľa k_{p1} . Jednou je použitie tabuľkových hodnôt v STN 73 0824 a druhou je použitie tabuľkových hodnôt v tabuľke G.1 v STN 92 0201-1, ktorá je však obmedzená iba na nemnohé prípady, keď horľavá látka v sebe obsahuje

podiel vody (napr. drevo). Praktický význam súčiniteľa k_{p1} je nesporný, pretože v podmienkach požiaru sa z horľavej látky nikdy neuvoľní množstvo tepla zodpovedajúce normovej výhrevnosti.

Súčiniteľ k_{p2} vyjadruje vplyv požiarne technických zariadení a opatrení obmedzujúcich uvoľňovanie tepla z horľavých látok pri požari.

Pri úvahách o súčiniteli k_{p1} si však musíme uvedomiť, že tento súčiniteľ sa používa výlučne v riešení požiarneho rizika výrobných požiarnych úsekov. STN 92 0201-1 neobsahuje žiaden mechanizmus umožňujúci zohľadnenie reálnej (t. j. požiarnej) výhrevnosti konkrétnych horľavých látok pri výpočte požiarneho rizika. A nie len toho. Pozrime sa na ETICS s tepelno izolačnou látkou na báze polystyrénu. Pri určení požiarne otvorenej plochy pre účely výpočtu odstupových vzdialeností sa používa normová výhrevnosť. Penový polystyrén má podľa STN 73 0824 hodnotu súčiniteľa $k_{p1} = 0,85$. Z toho vyplýva, že obvodová stena s ETICS, ktorá je podľa súčasnej STN 92 0201-4 čiastočne požiarne otvorenou plochou, by pri započítaní súčiniteľa k_{p1} mohla byť požiarne uzatvorenou plochou.

Ešte sa vrátíme k nerovniciam:

$$2(\bar{p} \cdot a)_1 < (p_m \cdot a)_2 > 50 \text{ kg.m}^{-2} \quad (\text{rovnica (6) STN 92 0201-1}) \quad (14)$$

$$2(\bar{p} \cdot k_1)_1 < (p_m \cdot k_1)_2 > 50 \text{ kg.m}^{-2} \quad (\text{rovnica (8) STN 92 0201-1}) \quad (15)$$

Z ich porovnania by sa mohol navodiť nesprávny záver, že súčiniteľ horľavých látok a a súčiniteľ výhrevnosti k_1 majú rovnaký význam. To nie je pravda. Tieto nerovnice určené na detekciu sústredeného požiarneho zaťaženia vychádzajú z dvoch rôznych metodík hodnotenia požiarneho rizika. Prvá platí pre nevýrobné priestory, druhá pre výrobné.

Súčiniteľ K

Podľa právneho predpisu [1] a STN 92 0201-1 sa požiarne zaťaženie skladá z náhodného a stáleho požiarneho zaťaženia. Podľa STN 92 0201-1 sa tieto zaťaženia môžu vypočítať podľa rovníc (1) a (3) alebo sa môžu odčítať z tabuliek 1 a A.1. Každá z týchto možností si zaslúži analýzu.

Pravdou je, že ak odčítame hodnoty požiarneho zaťaženia z tabuliek (1) a (3) v STN 92 0201-1, tak sa súčiniteľom K nemusíme zaoberať. Navyše hodnoty náhodných požiarneho zaťaženia p_n odčítané z tabuľky A.1 STN 92 0201-1 sú priemerné a platné pre celú miestnosť s daným určením, t. j. v týchto p_n sú zahrnuté aj jalové komunikačné a manipulačné plochy. Ako je to však s tabuľkou (1) v STN 92 0201-1? Hodnoty v tejto tabuľke vznikli v 70. rokoch 20. storočia. To značí, že vlastne platia pre drevené okná a dvere a pre podlahové krytiny z PVC. Dnes sa do stavieb zabudovávajú vo veľkom rozsahu plastové okná a dvere. Tieto výrobky majú oceľovú kostru zabudovanú v profiloch z PVC. PVC má podľa STN 73 0824 hodnoty súčiniteľa $K = 1,2$ a súčiniteľa $k_{p1} = 0,3$. Ak by malo platiť, že hodnoty v tabuľke (1) v STN 92 0201-1 platia aj pre plastové okná, tak by to znamenalo, že pri súčiniteli $K = 1,2$ bude štatistická hmotnosť plastových okien a dvier predstavovať 83% hmotnosti drevených okien a dvier. Ak by sme k tomu započítali ešte súčiniteľ $k_{p1} = 0,3$ (čiže by sme brali do úvahy reálnu požiarne výhrevnosť), tak by naopak štatistická hmotnosť plastových okien a dvier predstavovala 277% hmotnosti drevených okien a dvier. Otázka teda znie, či hodnoty v tabuľke (1) v STN 92 0201-1 platia aj pre plastové okná

a dvere? Na tomto príklade tiež markantne vidno, aký priepastný rozdiel je niekedy medzi započítavaním normovej a požiarnej výhrevnosti. Tu sa natíska otázka, či je vôbec správne počítať stále požiarne zaťaženie okien a dvier štatisticky podľa pôdorysnej plochy priestoru.

Zopakujme si, ako sa má správne riešiť prípad, keď chceme počítať náhodné požiarne zaťaženie z hmotnosti jednej alebo viacerých horľavých látok. Ich započítavanie, ak sú umiestnené vedľa seba, nad sebou alebo tvoria zmiešané zmesi, sme už vyriešili. Teraz sa budeme zaoberať jalovými komunikačnými a manipulačnými plochami so zreteľom na súčiniteľ K . Bolo už uvedené, že pomer plôch s požiarным zaťažením k jalovým plochám má široký diapazón. Je však potrebné zdôrazniť, že pri použití rovnice (3) v STN 92 0201-1 na určenie hodnoty p_n horľavej látky v priestore nesmieme zabudnúť na vyhodnotenie jalovej plochy tohto priestoru. Inak povedané náhodné požiarne zaťaženie p_n musí byť určené pre celú plochu priestoru bezo zvyšku. Aby bolo možné určiť výslednú priemernú hodnotu súčiniteľa K , je potrebné určiť hodnotu súčiniteľa K pre jalové plochy a z nej potom vypočítať štatistickú hmotnosť horľavých látok vyskytujúcich sa na jalových plochách. Za prijateľné hodnoty sa považujú $K = 1,0$ a $p_n = 5 \text{ kg/m}^2$. Z toho sa určí štatistická hmotnosť horľavých látok vyskytujúcich sa na jalových plochách modifikáciou rovnice (1) v STN 920201-1:

$$M = \frac{p_n \cdot S}{K} = \frac{5 \cdot S}{1} = 5S \quad (16)$$

Poznamenáva sa, že uvedené čísla platia len pre $K = 1,0$. Ak sa zistí, že na komunikačných plochách sa vyskytujú látky s nižšou hodnotou súčiniteľa K , tak sa konštanty zmenia a tým sa zmení hodnota priemerného súčiniteľa \bar{K} a následne sa zmení veľkosť náhodného požiarneho zaťaženia, či už je to nevýrobný alebo výrobný priestor.

Súčiniteľ K sa však vyskytuje v rovniciach spojených s požiarным rizikom výrobných priestorov. Sú to rovnice (20), (22), (26) a (27). V tabuľke A.1 v STN 920201-1 sa vyskytuje široká paleta priemyselných priestorov s priamo stanovenými hodnotami náhodného požiarneho zaťaženia p_n . Tak, ako v tejto tabuľke nie sú uvedené hodnoty súčiniteľa p_n pre tieto priemyselné prevádzky, nie sú známe ani hodnoty súčiniteľa K týchto prevádzok. V Českej republike sa v čl. 6.4.6 ČSN 73 0804 ed. 2 takýmto prípadom priraduje univerzálna hodnota súčiniteľa $K = 1,0$, čo nepovažujem za úplne správne. Uvedme si teraz príklad:

Príklad 2

Zadanie

Majme káblový priestor alebo káblový kanál s káblami s izoláciou z polyetylénu. Priestor nemá vetracie otvory a základný parameter odvetrania bude mať hodnotu $F_0 = 0,005 \text{ m}^{1/2}$.

Riešenie

Ak by sme prijali hodnotu súčiniteľa $K = 1,0$, tak prepočtový parameter odvetrania by mal hodnotu $F_1 = 0,005 \text{ m}^{1/2}$. Pri tejto hodnote nemôže mať požiarne riziko vyjadrené ekvivalentným časom trvania hodnotu väčšiu ako 45 minút (pre pravdepodobný čas

trvania požiaru $\tau = 600$ minút) podľa tabuľky F.1 v STN 920201-1. Ak by sme však rešpektovali hodnotu súčiniteľa $K = 2,7$ pre polyetylén z STN 73 0824, tak prepočtový parameter odvetrania bude mať hodnotu $F_1 = 0,0135 \text{ m}^{1/2}$. Tomu prislúcha hodnota ekvivalentného času trvania požiaru najviac 125 minút (pre pravdepodobný čas trvania požiaru $\tau = 600$ minút) podľa tabuľky F.1 v STN 920201-1.

Z príkladu 2 je zrejmé, že správne určenie hodnoty súčiniteľa K má zásadný vplyv na výpočet požiarneho rizika výrobného priestoru. V tabuľkách A.1 a I.1 sú uvedené desiatky výrobných prevádzok. Bolo by určite potešujúce, keby sme im vedeli priradiť hodnoty súčiniteľa K .

Vo výrobnom požiarom úseku sa stretávame so súčiniteľom K na troch miestach. Prvým je požiarne zaťaženie, druhým sú pravdepodobné časy trvania požiaru a tretím sú prepočtové parametre odvetrania. V požiarnych zaťaženiach (rovnice (1) a (3) v STN 92 0201-1) a v pravdepodobných časoch trvania požiaru (rovnice (20) a (22) v STN 92 0201-1) sa už aj v súčasnosti používajú skutočné hodnoty súčiniteľa K , čiže aj $K < 1$ aj $K > 1$, čo je exaktné a správne. Avšak v rovniciach pre prepočtové parametre odvetrania F_1 a F_2 , čo už správne nie je. Ako je uvedené v literatúre [13], započítanie súčiniteľa K do prepočtových parametrov F_1 a F_2 má empirický charakter. Podrobnejšie sa tejto problematike venujú príslušné pasáže v literatúre [12]. Z analýzy vplyvu súčiniteľa K na uvedené parametre odvetrania vyplýva, že súčiniteľ $K < 1$ má na odvetranie minimálny vplyv, zatiaľ čo súčiniteľ $K > 1$ má odvetranie podstatný vplyv. Preto je nanajvýš vhodné k parametrom F_1 a F_2 pridať minimálnu započítateľnú hodnotu súčiniteľa $K = 1,0$. Tiež je potrebné odlíšiť v zápisoch rovníc (26) a (27) v STN 92 0201-1 súčinitele \bar{K} , pretože súčiniteľ \bar{K} v rovnici (27) prislúcha IBA sústredenému požiarom zaťaženiu, zatiaľ čo súčiniteľ \bar{K} v rovnici (26) prislúcha IBA priemernému požiarom zaťaženiu.

V prílohe k tejto práci je uvedená modifikovaná tabuľka I.1 z STN 92 0201-1, do ktorej je vložený stĺpec s navrhovanými hodnotami súčiniteľa K . Poznomenáva sa, že výsledná hodnota súčiniteľa K závisí od pomeru hmotností horľavých látok v technológiách a horľavých látok na komunikačných a manipulačných plochách, čo môže predstavovať aj rádovo rozdielne pomery hmotností. Pomer týchto hmotností sa zvolil v rozsahu 5 – 10%. Autor tejto práce úctivo žiada čitateľov, aby si tieto hodnoty pozorne prezreli a v prípade odlišného názoru na ne sa s autorom skontaktovali.

Záver

1. Pri rovnici (1) STN 920201-1 podrobnejšie popísať započítavanie horľavých látok, ak sú nad sebou a ak sú vedľa seba.
2. Pri aplikácii rovnice (1) STN 920201-1 predpísať povinnosť takto zhodnotiť celú plochu posudzovaného priestoru, napr. miestnosti, inými slovami žiadne miesto priestoru nemôže byť bez náhodného požiarneho zaťaženia. Pre komunikačné a manipulačné plochy určiť paušálne $p_n = 5 \text{ kg/m}^2$ a $K = 1,0$.

3. Zadefinovať v STN 920201-1 sústredené požiarne zaťaženie p_m . Ujednotiť sa v názore, či sústredené požiarne zaťaženie p_m má tvoriť iba náhodné požiarne zaťaženie p_n , a to aj v prípade, ak bolo určené z tabuľky A.1 STN 92 0201-1 alebo či sa do p_m má započítať aj p_s .
4. Vyriešiť dilemu miest s horľavými látkami vedľa seba a hľadiska sústredených požiarnych zaťažení. Ak by tvorili p_m , tak podľa STN 92 0201-1 sa budú hodnotiť samostatne. Ak sú však tesne vedľa seba, tak sa v skutočnosti správajú ako jeden celok.
5. Pouvažovať o zrušení rovnice (6) STN 92 0201-1, resp. nahradení súčiniteľa a v nej súčiniteľom k_{p1} , čo inými slovami znamená, že efekt rýchlosti odhorievania v závislosti od geometrického usporiadania horľavých látok by sa nahradil požiarou výhrevnosťou (pozri rovnicu (17) v tejto práci).
6. Pouvažovať nad náhradou normovej výhrevnosti H požiarou výhrevnosťou H_p pri definícii čistočne požiarne otvorenej plochy v STN 92 0201-4.
7. Pouvažovať, či by nebolo reálnejšie v rovniciach s výskytom súčiniteľa K počítat' s požiarou výhrevnosťou namiesto normovej, okrem rovníc, kde sa už súčiniteľ k_1 vyskytuje.
8. Pouvažovať nad rozšírením palety p_s horľavých okien a dvier formou novej tabuľky, v ktorej by boli štatistické hmotnosti horľavých látok (drevo, PVC) v závislosti od veľkosti okna a dvier a ich Ďalších parametrov (počet skiel, počet krídel, dvere presklené a plné atď).
9. K parametrom F_1 a F_2 pridať minimálnu započítateľnú hodnotu súčiniteľa $K = 1,0$.
10. Odlíšiť v zápisoch rovníc (26) a (27) v STN 92 0201-1 súčinitele \bar{K} . Súčiniteľ \bar{K} v rovnici (27) prislúcha iba sústrednému požiarne zaťaženiu, súčiniteľ \bar{K} v rovnici (26) prislúcha priemernému požiarne zaťaženiu.
11. Rozšíriť tabuľku I.1 STN 92 0201-1 o stĺpec s hodnotami súčiniteľa K .

Literatúra

- [1] vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov
- [2] STN 73 0802: 2023 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia
- [3] ČSN 73 0804 – návrh: 1986 Požárne bezpečnosť stavieb. Výrobné objekty
- [4] ČSN (STN) 73 0804: 1992 Požiarne bezpečnosť stavieb. Výrobné stavby
- [5] ČSN 73 0804 ed. 2: 2020 Požárne bezpečnosť stavieb – Výrobné objekty
- [6] ČSN 73 0824: 1972 Požárne bezpečnosť stavieb. Výhrevnosť horľavých látok
- [7] ČSN 73 0824: 1979 Požárne technické vlastnosti hmot. Výhrevnosť horľavých látok
- [8] ČSN (STN) 73 0824: 1992 Požiarne bezpečnosť stavieb. Výhrevnosť horľavých látok
- [9] STN 73 0864 Požiarotechnické vlastnosti hmôt. Stanovenie požiarnej výhrevnosti horľavých látok pevného skupenstva (zrušená)
- [10] STN 92 0201-1 Požiarne bezpečnosť stavieb. Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku
- [11] Reichel, V. Činitele ovlivňující intenzitu požáru ve stavebním objektu. *Stavebnický časopis*. 1979, 27(5), 312-328
- [12] Reichel, V. *Stanovení požadavků na stavební konstrukce z hlediska požární bezpečnosti*. Praha: Knihovna SPO ČSSR svazek 57, 1981

[13] Reichel, V. *Navrhování požární bezpečnosti výrobních objektů*, Praha: ČSP – edícia Zabraňujeme škodám – svazek 17, 1987

Príloha – modifikovaná tabuľka I.1 STN 92 0201-1 s pridanými hodnotami súčiniteľa K

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
1	1. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
1.1	Manipulácia s nehorľavými produktmi základnej organickej a anorganickej chémie	0,7	0,15	0,090
1.2	Ťažba rúd	0,5	0,15	0,050
1.3	Ťažba a základné spracovanie silikátových surovín	0,5	0,15	0,050
1.4	Výroba z azbestu a minerálnych vlákien	0,6	0,15	0,060
1.5	Konzervácia ovocia, zeleniny a iných výrobkov bez obsahu tukov; výroba ovocných štiav, nealkoholických nápojov, pivovary, vinárske prevádzky, octárne, výrobné droždia	0,7	0,15	0,065
1.6	Úpravy vôd, prečerpávanie kvapalín, ktoré pri požiari nehoria	0,4	0,15	0,040
1.7	Kompresorové stanice vzduchu a nehorľavých plynov	0,4	0,15	0,055
1.8	Výmenníkové stanice	0,7	0,15	0,055
2	2. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
2.1	Prevádzky strojárke, kovospracujúce a opravárenské spracúvajúce výrobky, ktoré neobsahujú horľavé látky (skrutky, pružiny, ložiská, piestne krúžky, diskové kolesá a pod.)	0,6	0,40	0,090
2.2	Spracovanie kovov (napr. valcovne, zlievarne, kováčske dielne, lisovne a prevádzky spracúvajúce kovy za tepla) okrem prevádzok uvedených v pol. 3.4 a 6.14.	0,8	0,40	0,070
2.3	Ťažba uhlia (spracovanie uhlia pozri položku 4.2)	0,9	0,40	0,050
2.4	Výroba silikátových hmôt vrátane výroby stavebných dielcov (napr. železobetónové prefabrikáty, keramika, žiaruvzdorné výrobky, spojivá a maltovne), okrem prevádzok uvedených v pol. 5.10	0,6	0,40	0,060
2.5	Výroba skla, keramiky a porcelánu	0,4	0,40	0,050
2.6	Spracovanie textilných surovín za mokra	0,6	0,40	0,050
2.7	Výroba celulózy a papiera za mokra	0,9	0,40	0,055
2.8	Spracovanie surovín pre garbiarsku, obuvnícku a kožušnícku výrobu za mokra (napr. garbiarne)	0,9	0,40	0,055
2.9	Mliekárne okrem výroby syrov a masla	0,8	0,40	0,065
2.10	Cukrovary - prvotné spracovanie suroviny za mokra (ostatné pozri položku 4.14)	0,7	0,40	0,065
2.11	Príručné a prevádzkové sklady výrob skupiny 1 až 3	1,0	0,40	0,050
2.12	Vzorkovne, výstavné a predvážacie priestory výrobkov výrob skupiny 1 až 3	1,0	0,40	0,035

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
2.13	Stajne, okrem stajní pre hydinu	1,0	0,40	0,030
2.14	Vstupné haly, priechody, chodby, dvorany, sociálne zariadenia a úpravne zamestnancov, čakárne, fajčiarske, odpočinkové priestory, hovorne, recepcie, vrátnice	1,0	0,40	0,010
3	3. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
3.1	Prevádzky strojárské, kovospracujúce a opravárenské kompletizujúce stroje a výrobné zariadenia (napr. obrábacie stroje, armatúry, zdvíhacie mechanizmy, tvárniace stroje, zariadenia valcovní, zlievarní a ocielarní, piestové motory, elektromotory, čerpadlá, kompresory, vzduchotechnické výrobky, turbíny a reaktory, ťažobné zariadenia, stroje a zariadenia na spracovanie surovín) okrem lakovní (pozri položku 5.7, 6.8 a 7.7)	1,0	0,70	0,090
3.2	Prevádzky potravinárske, konzervárne výrobkov obsahujúcich tuky, jatočné prevádzky a pod.	1,0	0,70	0,065
3.3	Výroba nesusšených kŕmnych zmesí	1,0	0,70	0,050
3.4	Prášková metalurgia (okrem pol. 6.14)	0,8	0,70	0,060
3.5	Prevádzkové laboratóriá a skúšobne výrob skupiny 1 až 3	1,4	0,70	0,100
3.6	Hlavné sklady výrob skupiny 1 až 3	1,2	0,70	0,070
3.7	Údržbárske a opravárenské dielne pracujúce hlavne s nehorľavými hmotami (ostatné pozri položku 5.28)	1,1	0,70	0,040
3.8	Silážne a senážne veže	1,2	0,70	0,150
3.9	Sklad zemiakov, okopanín, ovocia, zeleniny	1,0	0,70	0,090
4	4. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
4.1	Výroba organických lepidiel riedených vodou	1,2	1,00	0,100
4.2	Spracovanie uhlia (úpravne, triediarne a pod)	1,4	1,00	0,085
4.3	Elektrárne a teplárne okrem špeciálnych prevádzok uvedených v iných skupinách (napr. pol. 5.29)	1,1	1,00	0,100
4.4	Prevádzky strojárské, kovospracujúce a opravárenské kompletizujúce stroje a zariadenia obsahujúce horľavé hmoty	1,1	1,00	0,120
4.5	Výrobová základňa elektrotechnického priemyslu	1,1	1,00	0,200
4.6	Výroba vodičov a káblov	1,5	1,00	0,120
4.7	Výroba umelých hnojív	1,5	1,00	0,050
4.8	Výroba očnej optiky a ochranných pomôcok	1,3	1,00	0,080
4.9	Remeselnícka a umelecká výroba obsahujúca aj horľavé hmoty	1,2	1,00	0,060
4.10	Opravovne motorových vozidiel okrem lakovní (pozri položku 5.7, 6.8, 7.7)	1,0	1,00	0,120
4.11	Kotolne a výhrevne na tuhé palivá (ostatné pozri položku 5.31)	1,4	1,00	0,055

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
4.12	Strojovne vzduchotechniky, strojovne chladiarenských zariadení a pod. s nehorľavou alebo žiadnou chladiacou látkou	0,7	1,00	0,055
4.12.1	<i>Strojovne vzduchotechniky, strojovne chladiarenských zariadení a pod. s horľavou chladiacou látkou</i>	2,0	?	?
4.13	Príručné a prevádzkové sklady výrob skupiny 4 a 5	1,1	1,00	0,060
4.14	Cukrovary okrem spracovania surovín za mokra (pozri položku 2.10)	1,0	1,00	0,065
4.15	Stajne pre hydinu	1,0	1,00	0,100
4.16	Miešiareň, príp. prípravňa krmiva	1,0	1,00	0,080
4.17	Sklad sušiny, obilia, suchých kŕmnych zmesí	1,1	1,00	0,090
4.18	Silové skladové hospodárstvo	1,2	1,00	0,150
4.19	Sklady sušeného chmeľu	1,1	1,00	0,100
4.20	Kôlne a prístrešky	1,0	1,00	0,080
4.21	Sušiarne obilia	1,1	1,00	0,090
4.22	Šatne zamestnancov	1,0	1,00	0,025
4.23	Garáže	1,2	1,00	0,080
4.24	Administratívne prevádzky (kancelárie, písárne, kresliarne, čítárne), spisovne, kartotéky, zasadacie miestnosti, klubovne, prednáškové siene, učebne	1,0	1,00	0,050
5	5. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
5.1	Výroba a spracovanie horľavých kvapalín IV. triedy nebezpečnosti a horľavých kvapalín mimo tried	1,6	1,40	0,110
5.2	Farmaceutická výroba okrem výroby s horľavými kvapalinami I. a II. triedy nebezpečnosti	1,3	1,40	0,120
5.3	Výroba kozmetických a čistiacich prípravkov obsahujúcich horľavé kvapaliny III. a IV. triedy nebezpečnosti a mimotried	1,2	1,40	0,100
5.4	Prevádzky základnej organickej chémie	1,2	1,40	0,100
5.5	Výroba organických farbív a pigmentov	1,3	1,40	0,100
5.6	Výroba výrobkov obsahujúcich decht	1,1	1,40	0,080
5.7	Lakovne okrem pol. 6.8 a 7.7	1,2	1,40	0,080
5.8	Spracovanie plastov a gumy	1,2	1,40	0,100
5.9	Výroba prístrojov, meradiel a iných elektrotechnických a elektronických zariadení (výrobky pre telekomunikáciu, rozhlasové a televízne prístroje, meracie a regulačné zariadenia, výrobky výpočtovej techniky a spracovania dát, časomerné, vedecké, laboratórne a zabezpečovacie zariadenia a pod.)	1,1	1,40	0,250

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
5.10	Výroba stavebných dielov a dielcov obsahujúca hlavne horľavé hmoty (napr. bytové jadrá, montované stavby na báze dreva a iných ľahkých hmôt)	1,0	1,40	0,090
5.11	Drevospracujúca výroba (okrem pol. 6.16) a základné spracovanie drevnej suroviny (rezivo, dyhy, preglejky, lepené nosné prvky, výroba aglomerovaných drieb a pod.)	1,0	1,40	0,090
5.12	Spracovanie celulózy a papiera v suchom stave	1,0	1,40	0,080
5.13	Výroba košíkárskeho a kefárskeho tovaru	1,0	1,40	0,060
5.14	Spracovanie prírodných textilných surovín v suchom stave (tkáčovne a pletiarne vlny, juty, bavlny a pod.)	1,2	1,40	0,100
5.15	Konfekčný priemysel spracúvajúci hlavne textílie z prírodných vlákien	1,2	1,40	0,080
5.16	Spracovanie prírodných surovín na garbiarsku, obuvnícku a kožušnícku výrobu za sucha	1,2	1,40	0,060
5.17	Výroba sedlárska, brašnárska a galantérna z prírodných materiálov	1,2	1,40	0,070
5.18	Kožušnícka výroba (kožušiny, kožky)	1,2	1,40	0,085
5.19	Výroba pneumatík, dopravných pásov a iných výrobkov z technickej gumy	1,8	1,40	0,095
5.20	Výroba sušených potravín	1,1	1,40	0,065
5.21	Spracovanie tabaku	1,0	1,40	0,060
5.22	Výroba sušených krmných zmesí a pod.	1,1	1,40	0,050
5.23	Polygrafická výroba vrátane reprografických prác	1,3	1,40	0,065
5.24	Výroba gramoplatní, magnetofónových pásov a nosičov CD	1,1	1,40	0,070
5.25	Výroba bižutérie	1,0	1,40	0,080
5.26	Baliarne tovaru používajúce hlavne horľavé obalové hmoty (drevené a papierové obaly, drevitá vlna, plasty a pod.)	1,2	1,40	0,045
5.27	Vzorkovne, výstavné a predvážacie priestory výrobkov výroby skupiny 4 a 5	1,3	1,40	0,040
5.28	Údržbárske a opravárenské dielne spracúvajúce hlavne horľavé hmoty (napr. stolárske dielne) okrem prevádzok uvedených v pol. 3.7	1,1	1,40	0,050
5.29	Energocentrá, rozvodne, dozorne, trafostanice, meniče a usmerňovače, priestory pre dieselagregáty, akumulátorovne	1,3	1,40	0,150
5.30	Káblové priestory (šachty, kanály, kolektory a pod.)	1,3	1,40	0,070
5.31	Kotolne na plynné a kvapalné palivá	1,8	1,40	0,055
5.32	Čerpacie stanice pohonných hmôt	1,2	1,40	0,050
5.33	Laboratóriá, vývojové a výskumné pracoviská, skúšobne výroby skupiny 1 až 5	1,6	1,40	0,140

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
5.34	Hlavné sklady výrob skupiny 4 a 5	1,3	1,40	0,090
5.35	Sušiarne d'ateliny	0,8	1,40	0,090
5.36	Sušiarne chmeľu	0,8	1,40	0,100
5.37	Výrobne kfmnych zmesí	0,8	1,40	0,050
5.38	Pozberové úpravne obilia, semien	0,9	1,40	0,090
5.39	Sála počítača, dozorne, dispečingy a pod.	1,0	1,40	0,150
5.40	Sklady kancelárskych potrieb, nábytku a ďalšieho nevýrobného zariadenia	1,0	1,40	0,070
5.41	Závodné jedálne, kuchyne závodného stravovania vrátane pomocných prevádzok, bufety	1,0	1,40	0,030
5.42	Ambulantné zdravotné strediská, ošetrovne	1,0	1,40	0,050
6	6. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
6.1	Výroba a spracovanie horľavých kvapalín II. a III. triedy nebezpečnosti okrem pol. 5.3 a chemické prevádzky, ktoré používajú pri niektorých operáciách horľavé kvapaliny I. triedy nebezpečnosti	1,8	2,20	0,120
6.2	Základné spracovanie ropy (destilácia)	2,2	2,20	0,100
6.3	Výroba nitrolakových a liehových náterových hmôt	2,5	2,20	0,120
6.4	Výroba kozmetických a čistiacich prostriedkov obsahujúcich horľavé kvapaliny I. a II. triedy nebezpečnosti	2,3	2,20	0,100
6.5	Farmaceutická výroba, ktorá používa horľavé kvapaliny I. a II. triedy nebezpečnosti (ostatné pozri položku 5.2)	2,3	2,20	0,120
6.6	Výroba liehovín	0,6	2,20	0,050
6.7	Výroba rastlinných olejov, spracovanie tukov	2,1	2,20	0,065
6.8	Lakovne, v ktorých sa používajú nitrolaky a liehové laky	2,0	2,20	0,080
6.9	Výroba plastov a gumy vrátane syntetických živíc	1,5	2,20	0,100
6.10	Výroba na báze epoxidov (napr. lepidlá) a polyesterov	1,6	2,20	0,100
6.11	Spracovanie kaučuku	1,2	2,20	0,100
6.12	Výroba vlákien celulóзовých, syntetických, viskózových, acetátových a z prírodných polymérov	1,4	2,20	0,100
6.13	Laboratóriá, výskumné a vývojové pracoviská, skúšobne výrob skupiny 6 a 7	1,8	2,20	0,140
6.14	Spracovanie výrobkov s použitím sodíka, horčíka, draslíka, fosfidov a prášková metalurgia kovov, ktoré uvoľňujú pri požiari teplo (napr. hliníka)	1,6	2,20	0,100
6.15	Mlyny na obilie a iné organické hmoty	1,0	2,20	0,070

Položka	Skupiny prevádzkarní	K	$p_1^{1)}$	$p_2^{1)}$
6.16	Drevospracujúca výroba (okrem pol. 5.11), pri ktorej sa používajú horľavé kvapaliny a syntetické živice (napr. výroba nábytku a iné stolárske prevádzky, výroba hudobných nástrojov a spotrebných družstiev)	1,1	2,20	0,100
6.17	Práčovne	0,6	2,20	0,100
6.18	Konfekčný priemysel spracúvajúci hlavne výrobky z plastov	1,1	2,20	0,080
6.19	Výroba garbiarska, obuvnícka, sedlárska, brašnárska a galantérna spracúvajúca hlavne plasty	1,1	2,20	0,070
6.20	Výroba hračiek z horľavých hmôt (hlavne plastov)	1,1	2,20	0,060
6.21	Kinematografická výroba vrátane laboratórií a ateliérov	1,1	2,20	0,050
6.22	Prevádzky výstavníctva na kultúrno komerčnú propagáciu a reklamu používajúce plasty a iné horľavé hmoty	1,1	2,20	0,050
6.23	Úpravne a spracovanie peria	1,0	2,20	0,040
6.24	Príručné a prevádzkové sklady výrob skupiny 6 a 7	1,8	2,20	0,070
6.25	Vzorkovne, výstavné a predvážacie priestory výrobkov výrob skupiny 6 a 7	1,5	2,20	0,060
6.26	Halový sklad sena a slamy	1,2	2,20	0,080
6.27	Vežový sklad sena	1,2	2,20	0,150
6.28	Rozmnožovne, plánografia	1,0	2,20	0,090
6.29	Telefónne, ďalekopisné a rozhlasové podnikové ústredne	1,0	2,20	0,130
7	7. SKUPINA PREVÁDZKARNÍ			
7.1	Výroba plyných palív	2,5	3,20	0,120
7.2	Výroba a spracovanie horľavých plynov vrátane plniarní, regulačných staníc, čistiarní týchto plynov, kompresorovni, acetylénových staníc a pod.	2,5	3,20	0,060
7.3	Výroba skvapalnených horľavých plynov	2,5	3,20	0,120
7.4	Výroba a spracovanie horľavých kvapalín I. triedy nebezpečnosti a kvapalín s nízkym bodom varu podľa STN 65 0201)	2,3	3,20	0,120
7.5	Spracovanie sodíka, draslíka, horčíka a fosfidov	-	3,20	0,080
7.6	Výroba a spracovanie výbušnín	-	3,20	0,100
7.7	Lakovne s nanášaním náterových hmôt v elektrickom poli (ostatné pozri položku 5.7 a 6.8)	1,3	3,20	0,080
7.8	Hlavné sklady výrob skupiny 6 a 7	2,5	3,20	0,100