MV- ŘEDITELSTVÍ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR
ODBORNÁ PŘÍPRAVA JEDNOTEK POŽÁRNÍ OCHRANY

KONSPEKT ***1-1-03***

POŽÁRNÍ TAKTIKA

Základy požární taktiky

Nežádoucí hoření - požár

Zpracoval : Miroslav VILÍMEK
HZS okresu Kladno

Doporučený počet hodin: 2 hod

Obsah

Obsah 2

I. Definice požáru 3
1. Zákonná definice 3
2. Upřesňující pokyny 3

II. Rozdělení požárů 4
1. Podle hořících látek 4
2. Podle možnosti šíření 4
3. Podle rozsahu 4
4. Podle doby trvání 4
5. Podle zjistitelnosti 5
6. Podle polohy 5

III. Pásma požáru 6
1. Pásmo hoření 6
2. Pásmo přípravy 7
3. Pásmo zakouření 7

IV. Fáze požáru 8
I. Fáze požáru 8
II. Fáze požáru 8
III. Fáze požáru 9
IV. Fáze 9

V. Šíření požáru 9
1. Šíření požáru 9
2. Podmínky pro šíření požáru 9
1. Charakteristika hořlavých látek 9
2. Podmínky výměny plynů na místě požáru 10
3. Podmínky sdílení tepla 10
4. Výbuchy a exploze 11
5. Cesty šíření požáru 11
6. Odolnost stavebních konstrukcí 12
7. Meteorologická situace 12

VI. Závěr 13
1. Kontrolní otázky : 13
2. Doporučená literatura 13

I. Definice požáru

1. Zákonná definice

Vyhláška

V § 51 vyhlášky MV č.21/96 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně, definuje požár takto:

„ Pro účely požární ochrany se za požár považuje každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení či zranění osob nebo zvířat, anebo ke škodám na materiálních hodnotách. Za požár se považuje i nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata nebo materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy.“

2. Upřesňující pokyny

Metodické pokyny

Metodické pokyny vydané ve Sbírce pokynů vrchního požárního rady ČR č.7/1997 z 30.6.1997 v bodu 2 úvodní části upřesňují, že za požár se také považují výbuchy hořlavých par, plynů a prachů bez následného plamenného hoření.

Dále ve stejném bodě doplňují, které případy se za požár nepovažují:

a) výbuchy výbušnin, pokud nedojde k hoření materiálu a konstrukcí po výbuchu,

b) hoření vinutí elektrických točivých strojů z titulu zkratu, pokud nedojde k rozšíření hoření mimo prostor vinutí,

c) žhnoucí elektrické instalace, pokud nedojde k jeho rozšíření mimo instalaci,

d) vznícení, ke kterým dochází při výrobě, pokud v technologickém postupu nelze vnik těchto případů vyloučit a jejich likvidace je technicky zajištěna za předpokladu, že nedojde k rozšíření hoření mimo předpokládanou část

technologie, nebo pokud jsou specifikována výhradně jako provozní nehody, za předpokladu, že nesplňují některý ze znaků definice požáru.

II. Rozdělení požárů

Je celá řada kriterií, podle kterých rozdělujeme požáry a každé kriterium má určitý vliv na průběh požáru, záchranu životů i na způsob hašení požáru:

1. Podle hořících látek

a) Požáry pevných látek - značené na hasicích přístrojích jako požáry typu A, nebo u lehkých kovů požáry typu D,

b) Požáry hořlavých kapalin - značené na hasicích přístrojích jako požáry typu B,

c) Požáry plynů - značené na hasicích přístrojích jako požáry typu C,

d) Požáry kombinované - složené z předchozích možností.

2. Podle možnosti šíření

a) Rozšiřující se požáry

b) Nerozšiřující se požáry - šíření brání ohraničení hořlavé látky a může být časově omezeno například požární odolností stavebních konstrukcí, množstvím hořlavých látek v ohraničeném prostoru, nebo podmínkami, které brání šíření požáru.

3. Podle rozsahu

a) Malé požáry - jsou ohroženy jednotlivé osoby, plochy o rozloze m^2, části budov,

b) Střední požáry - jsou ohroženy desítky osob, plochy o rozloze stovek m^2, celé domy,

c) Velké požáry - jsou ohroženy stovky osob, plochy v hektarech či desítkách hektarů, bloky domů,

d) Katastrofické požáry - jsou ohroženy tisíce lidí, plochy ve stovkách hektarů, celé čtvrti obcí.

4. Podle doby trvání

a) Krátkodobé - řádově v hodinách,

b) Střednědobé - řádově v desítkách hodin,

c) Dlouhodobé - nad čtyři dny.

5. Podle zjistitelnosti

a) Otevřené - viditelné plameny, kouř a pod.,

b) Skryté - požáry, které nejsou snadno zjistitelné (např. žhnoucí materiály, požáry v mezistropí, ve stěnách, v podzemí a podobně.

6. Podle polohy

a) Podzemní - požáry pod úrovní místního terénu,

b) Přízemní - požáry na úrovni místního terénu nebo snadno dostupné.

Nadzemní :

a) středně vysoké - požáry nad úrovní země, které jsou dostupné standardní výškovou technikou a nepřesahují výšku 27 m,

b) výškové - požáry ve výšce nad 27 m.

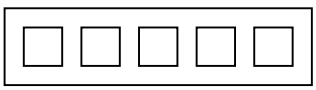
Z hlediska vedení zásahu a podmínek, které ovlivňují vývoj požáru je požáry nutné třídit podle výměny plynů v místě hoření. Z uvedeného důvodu dělíme požáry

- Otevřené - probíhající v přírodním prostředí, kde nemůžeme výměnu plynů v místě hoření ovlivnit, požáry většinou ovlivňuje množství hořlavých látek.
- Ohraničené - probíhající v objektech různého charakteru, kde může rozvoj požáru ovlivnit kromě hořlavé látky rozhodujícím způsobem výměna plynů, kterou můžeme v některých případech ovlivnit využitím přirozeného proudění plynů dále umělým odvětráním nebo ventilací.

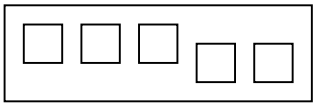
Z hlediska předpokládaného rozvoje požáru můžeme ohraničené požáry v objektech hodnotit na:

- Ohraničené otevřené v
  - budovách s výškou podlaží nad 12 m
  - budovách s výškou podlaží do 12 m s:

    okny v jedné úrovni



    okny v různých úrovních



- Ohraničené uzavřené
  - v objektech bez oken
  - v objektech s malými okny
  - v objektech bez oken a dveří

Výše uvedené dělení svým způsobem předurčuje průběh volného rozvoje požáru i způsob hašení.

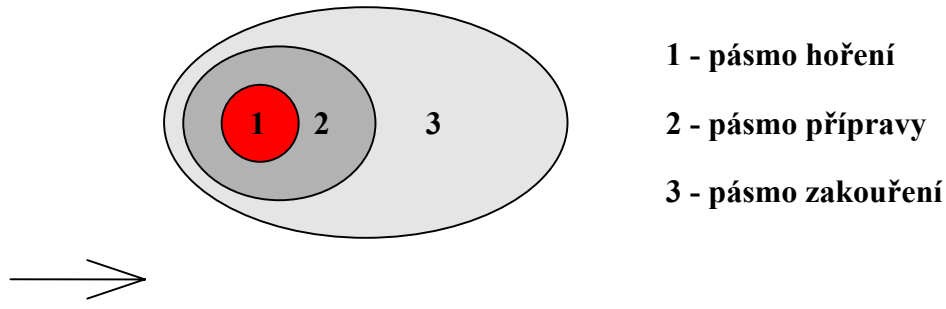
III. Pásma požáru

Prostor, který požár ovlivňuje dělíme na tři pásma:

- pásmo hoření
- pásmo přípravy
- pásmo zakouření

Tato pásma charakterizují rozvoj požáru a podle jeho rozvoje se v probíhajícím čase mění. V některých případech mohou být pásma prostorově shodná, například pásmo zakouření může zcela překrývat pásmo přípravy i požáru. Někdy může určité pásmo v určitém časovém úseku chybět (např. při požáru stohu uprostřed zoraného pole, kdy je stoh celý zachvácen požárem již nelze hovořit o pásmu přípravy, nebo při hoření žhnutím bez vývinu kouře lze těžko stanovit pásmo zakouření).

Prvořadým úkolem jednotek požární ochrany ve všech třech pásmech je záchrana ohrožených osob, zvířat a cenných materiálů.



1. Pásmo hoření

Pásmo hoření je prostor, ve kterém probíhá vlastní hoření. Zahrnuje v sobě objem par a plynů, ohraničených povrchem plamene a povrchem hořící látky, ze kterého páry a plyny vystupují. Pásmo hoření může být ohraničeno stavebními konstrukcemi, stěnami nádrže a pod.

Pásmo hoření je charakterizováno plochou požáru, což je průmět povrchu hořících tuhých, nebo kapalných látek do půdorysu

Teplota v pásmu hoření dosahuje nejvyšších hodnot, například u dřeva až 1000^{o}C, u hořlavých kapalin 1200 - 1500^{o}C, u sazí a termitu až 3000^{o}C.

Činnost jednotek Činnost jednotek v tomto pásmu je zaměřena na vlastní hašení požáru.

2. Pásmo přípravy

Navazuje bezprostředně na pásmo hoření a nejsou-li zde prováděna opatření, tak postupně přechází v pásmo hoření, což vlastně není nic jiného než šíření požáru. Vnější hranice pásma přípravy je obvykle vymezena působností sálavého tepla - radiací. Při rozdílu teplot pevného tělesa, nebo při přímém dotyku pevných látek s dobrou tepelnou vodivostí může být pásmo přípravy rozšířeno ve směru této látky, například po ocelových konstrukcích. Hovoříme pak o sdílení tepla vedením - kondukcí. Pokud se tepelná energie předává mechanickým pohybem částic kapalin nebo plynů při jejich styku s hořlavou látkou, má to opět vliv na hranice pásma přípravy a jedná se o sdílení tepla prouděním - konvekcí. Jako vzor může sloužit předávání tepelné energie zplodinami hoření - kouřem.

Činnost jednotek Hlavní činností jednotek v tomto pásmu je činnost zamezující šíření požáru, například ochlazování materiálů a konstrukcí, odstraňování hořlavých látek, tlakových lahví a pod.

3. Pásmo zakouření

Pásmo zakouření je část prostoru v blízkosti pásma hoření, ve kterém dochází k pohybu kouřových plynů v koncentracích životu nebo zdraví nebezpečných, nebo bránících činnosti hasičů sníženou viditelností či teplotou nad 60 °C. Nebezpečnost pásma zakouření je také v rychlosti jeho pohybu, který je ovlivněn způsobem výměny plynů na místě požáru.

Pásmo zakouření je závislé na mnoha faktorech, především na podmínkách výměny plynů na požářišti. Může být velmi rozsáhlé, zasahovat i za hranice pásma přípravy a toxicitou zplodin hoření bezprostředně ohrožovat životy a zdraví osob ve větší vzdálenosti od pásma hoření. Svou vysokou teplotou může urychlovat šíření požáru a v neposlední řadě vážně poškozuje stavební konstrukce.

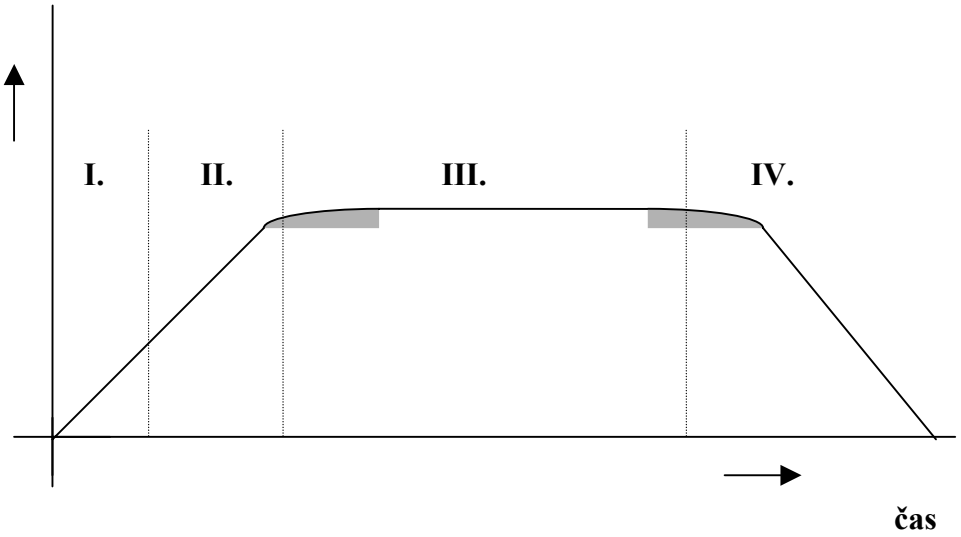
Činnost jednotek V tomto pásmu je činnost jednotek zaměřena kromě záchrany osob, zvířat a cenností především na boj s kouřem - jeho odstraňování nebo usměrnění žádoucím směrem.

IV. Fáze požáru

Intenzita požáru se v průběhu požáru mění. U požáru, který není hašen, je doba rozvoje požáru obvykle charakterizována čtyřmi fázemi požáru.

Délka jednotlivých fází může být velmi rozdílná a závisí především na množství hořlavých látek, jejich požárnětechnických charakteristikách a podmínkách ovlivňujících šíření požáru.

Intenzita hoření



I. Fáze požáru

Je časový úsek od vzniku požáru až do počátku intenzivního hoření. Podle statistických údajů trvá obvykle 3 až 10 minut a je závislý na druhu hořlavých látek i podmínkách rozvoje požáru. Vzhledem k tomu, že intenzita hoření je ještě poměrně malá, protože požárem je zasažena pouze část hořlavých materiálů, je tato fáze nejvýhodnější pro zahájení hasebních prací. Likvidace bývá jednoduchou záležitostí a škody způsobené požárem jsou minimální.

II. Fáze požáru

Je časový úsek od počátku intenzivního hoření až do doby, kdy jsou požárem zasaženy všechny hořlavé materiály a konstrukce hořícího objektu. Situace na místě požáru v této fázi již bývá velmi složitá a vyžaduje vysoké nároky na organizaci hasebních prací, zvláště blíži-li se požár k závěru této fáze. Kovové konstrukce ztrácejí pevnost a hrozí akutní nebezpečí jejich zřícení

III. Fáze požáru

Je časový úsek od konce II.fáze, tj. v daném objektu hoří všechny hořlavé látky a intenzita hoření dosahuje maxima, až do začátku poklesu intenzity hoření. V této fázi bývají narušeny i ostatní nosné prvky a dochází ke zřícení stropů, krovů a pod. Zásah jednotek se zaměřuje na ochlazování a ochranu okolních objektů a je na rozhodnutí velitele zásahu, zda bude na hořící objekt prováděn zásah, nebo bude-li vhodnější zasažený objekt nechat zcela vyhořet. To závisí na míře ohrožení okolí, životního prostředí a pod.[*] Vlastní zásah na takto zasažený objekt je velmi náročný a obvykle nákladný.

IV. Fáze

Je časový úsek od počátku snižování intenzity hoření až do úplného vyhoření hořlavých látek. V této fázi již hrozí zříceni vnitřního i obvodového zdiva, komínů, schodišť a pod. Činnost jednotek se zaměřuje na odkrývání a dohašování ohnisek požáru, pokud velitel zásahu nerozhodl, že na objektu bude prováděna pouze kontrolní dohlídka až do úplného vyhoření.[*]

V. Šíření požáru

1. Šíření požáru

Většinu požárů můžeme charakterizovat jako požáry, které se rozšiřují. To znamená, že s nárůstem času se zvětšuje plocha (nebo objem) zasažená požárem. Požár se může šířit jak v době volného rozvoje t.j. v době, kdy nejsou prováděny hasební práce, tak i po zahájení hasebních prací. Rychlost a směr šíření požáru ovlivňuje celá řada faktorů vytvářejících příhodné podmínky pro jeho šíření.

2. Podmínky pro šíření požáru

K nejdůležitějším podmínkám ovlivňujícím šíření požáru patří:

1. Charakteristika hořlavých látek

Šíření požáru je ovlivněno množstvím, chemickými a fyzikálními vlastnostmi hořlavých látek jejich požárně technických charakteristik.

Množství hořlavé látky a její rozmístění určuje intenzitu hoření a možné rozměry požáru, rozmístění rovněž určuje směry šíření požáru.

[*] § 9 odst. 5vyhl. MV č. 22/96 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně.

Z chemických vlastností ovlivňuje rychlost šíření požáru především chemická stabilita hořlavé látky a obsah kyslíku v molekulárním složení hořlavé látky, které mají vliv na teplotu vznícení a hoření. Při přítomnosti látek obsahujících kyslík nebo látek chemicky nestabilních je rychlost šíření požáru vyšší. Například rychlost šíření požáru při hoření celuloidu je vyšší než při hoření dřeva.

Z fyzikálních vlastností mají největší vliv na rychlost šíření požáru skupenství hořlavé látky, stupeň dělitelnosti a směsný poměr. Obecně lze říci, že nejvyšší rychlost šíření požáru je při hoření plynných látek, menší při hoření kapalin a nejmenší při hoření pevných hořlavých látek je to tím, že hoření probíhá především v plynné fázi. Tuhé látky se musí do tohoto stavu teprve připravit. Stupeň dělitelnosti nám určuje rozměr látky a rozhodně jinou rychlostí odhořívá dřevěný trám než dřevěné hobliny. Směsný poměr udává stupeň promísení hořlavé látky s oxidačním činidlem a čím větší je povrch látky přístupný hoření, tím je hoření rychlejší. Jinak hoří usazený prach a jinak prach rozvířený.

2. Podmínky výměny plynů na místě požáru

Při otevřených požárech může proudění zplodin hoření přenášet pevné hořící částečky i na značné vzdálenosti a rozšířit tak požár ve směru proudění zplodin hoření. Při požárech uzavřených v prostorách ovlivňuje výměnu plynů členitost objektu, přítomnost a rozmístění otvorů a požární odolnost uzávěrů těchto prostupů (okna, dveře, technologické prostupy a pod.). Není neobvyklým jevem, že při požáru ve zcela uzavřeném prostoru došlo k samouhašení požáru po nahražení vzduchu s kyslíkem zplodinami hoření.

Přítok vzduchu do pásma hoření a odvod zplodin hoření z tohoto prostoru se nazývá výměna plynů. Protože vzduch je pro samotnou podstatu hoření nezbytný (vedle hořlavé látky a tepla), je výměna plynů na místě požáru pro rozvoj požáru nezbytná. Pokud by množství kyslíku ve vzduchu kleslo pod určitou hranici např. 8 - 11 % objemových, mohlo by hoření některých materiálů ustat, u ostatních by docházelo k nedokonalému spalování za vzniku toxických, hořlavých a výbušných produktů (např. CO). Je-li výměna plynů dobrá, hoření je dokonalé provázené vysokými teplotami spalování.

3. Podmínky sdílení tepla

Jak již bylo uvedeno v části pojednávající o pásmu přípravy v kapitole III má velký vliv na šíření požáru sdílení čili předávání tepelné energie, zjednodušeně tepla. Teplo se může předávat třemi způsoby:

a) Vedením (kondukcí) - toto vedení nastává pokud vznikne v pevném tělese rozdíl teplot, nebo při styku pevných těles o rozdílných teplotách. Důležitá je tepelná vodivost materiálu. Jsou materiály s dobrou tepelnou vodivostí, které napomáhají šíření požáru např. kovy a naopak materiálů se špatnou tepelnou vodivostí využíváme k protipožárním opatřením (protipožární příčky, ucpávky a pod.)

b) Sáláním (radiací) **-** tepelná energie se ve formě elektromagnetických vln šíří prostorem na všechny směry a při dopadu na těleso jej zahřívá. Ochranou proti sálavému teplu je buď dostatečná odstupová vzdálenost, nebo nehořlavá pevná překážka zabraňující dopadu sálavého tepla na hořlavé látky. Obdobným způsobem se chrání zasahující jednotky pomocí vodní clony.

c) Prouděním (konvekcí) **-** tepelná energie se předává mechanickým pohybem částic kapalin nebo plynů při jejich styku s hořlavou látkou. Při požáru mají kouřové plyny značnou teplotu a zahřívají materiály v pásmu přípravy nebo i zakouření.

Jednotlivé způsoby sdílení tepla se u požáru obvykle vyskytují současně.

4. Výbuchy a exploze

Při požáru může dojít k výbuchu kotlů, lahví se stlačenými plyny a dalších tlakových nádob, hořlavých plynů a par, organických prachů a pod., které mají vliv na rozvoj požáru, činnost jednotek PO a bezpečnost hasičů.

Výbuchy dělíme na:

a) chemické **-** jsou to výbuchy hořlavých plynů a par, organických prachů, pokud bylo dosaženo výbušné koncentrace a došlo k iniciaci. Do této skupiny patří i výbuchy výbušnin.

b) fyzikální **-** do této skupiny patří hlavně výbuchy způsobené přetlakem, kdy přetlak přesáhne hranice pevnosti tlakové nádoby. Jsou to například výbuchy přetopených kotlů, výbuchy tlakových lahví vystavených nadměrnému ohřevu a zvyšování tlaku rozpínáním plynů či par. Pokud jsou páry nebo plyny v tlakových láhvích hořlavé, následuje po fyzikálním výbuchu obvykle prudké hoření a tím jsou tyto výbuchy nebezpečnější.

Při každém výbuchu vzniká tlaková vlna, která může poškodit stavební konstrukce a technologická zařízení, rozmetává do okolí hořící předměty a může značným způsobem přispět k rozšíření požáru, může i zvířit prach s nebezpečím tzv. sekundárních výbuchů. Tlaková vlna může také srazit plameny a přispět tak k uhašení požáru. Tohoto efektu bylo využíváno při hašení ropných vrtů a výronů plynu.

5. Cesty šíření požáru

Pokud jsou v místě požáru vhodné cesty pro jeho šíření, je samozřejmě možnost jeho rozšíření značná. V průmyslu jsou to například požární mosty tvořené pásovými přepravníky, kabelové mosty a kanály bez protipožárních přepážek, nebo jiná propojení objektů. Tam, kde je na těchto cestách provedeno řádné oddělení požárně dělícími konstrukcemi, je možnost šíření požáru omezena (požární uzávěry, ucpávky, zdi a pod.).

6. Odolnost stavebních konstrukcí

Každá stavební konstrukce má určitou odolnost proti působení vysokých teplot daných požárem. Platí, že čím vyšší je požární odolnost daných konstrukcí, tím méně se požár může šířit a tím snazší je pak zásah požárních jednotek. Posouzení požární odolnosti objektů je nedílnou součásti projekce a kontrola zpracovávaných projektů včetně protipožárních opatření je nedílnou součástí činnosti oddělení prevence každého HZS.

Požární odolnost je doba, po kterou je určitá stavební konstrukce schopna odolávat požáru, aniž by došlo k porušení její funkce. Požární odolnost se udává v minutách.

Konstrukce, která je odolná proti šíření požáru se nazývá **požárně dělící** (má svoji požární odolnost). Jsou to např. požární stěny a stropy. Otvory v těchto požárně dělících konstrukcích musí být rovněž požárně odolné a říká se jim **požární uzávěry otvorů**. Jsou to požární dveře, vrata, poklopy atd.

Požární odolnost stavebních konstrukcí se stanovuje zkouškou nebo výpočtem.

Požárně dělící konstrukce ohraničují v budově prostor, kterému se říká **požární úsek.** Objekty jsou tedy rozděleny na požární úseky, které z hlediska stavebního brání rozvoji požáru a zabezpečují stabilitu objektu po stanovenou dobu. Ve stejném objektu mohou být různé požární úseky s různou dobou odolnosti stavebních konstrukcí vůči požáru. Jakou mají mít stavební konstrukce odolnost, závisí na požárním nebezpečí (hořlavé látky, podmínky pro rozvoj požáru atd.).

Jednotka PO při své činnosti může rozdělení objektu do požárních úseků využít pro stanovení místa nasazení sil a prostředků. S ohledem na svoji bezpečnost, může odhadnout i dobu nasazení uvnitř objektu vzhledem k předpokládané době do ztráty stability (požární odolnosti) stavebních konstrukcí.

7. Meteorologická situace

Na šíření požáru obzvláště na otevřeném prostranství mají značný vliv srážky ve formě deště nebo sněhu, vítr i teplota vzduchu. Při velkém suchu se požár samozřejmě šíří rychleji, totéž platí pro jeho šíření podporované větrem. Naopak v deštivém období je toto šíření podstatně omezeno, někdy může dojít i k vlastnímu uhašení požáru vlivem srážek.

Za mrazivého počasí vzniká vysoký rozdíl teplot mezi pásmem hoření a pásmem přípravy, dochází k rychlejší výměně plynů a tím ke zvýšení intenzity hoření. Pro likvidaci rozsáhlých lesních požárů je např. nejvhodnější období k uhašení kolem půlnoci - nejvyšší vzdušná vlhkost, nejnižší teplota, zpravidla ustává vítr.

VI. Závěr

1. Kontrolní otázky :

1) Co považujeme za velký požár ?
2) Čím je charakteristické pásmo přípravy a jakou činnost zde jednotky PO provádí ?
3) Jaké znáte způsoby sdílení tepla a jak je při nich teplo předáváno ?

2. Doporučená literatura

1. *Vyhláška MV ČR č. 21/96 Sb. a č.22/96 Sb*.
2. *Metodické pokyny* VPR č. 7/97
3. SVOBODA, P. *Požární taktika I.* Praha: Hlavní správa Sboru PO MV ČR, 1987.