

st. kpt. dr inż. Bernard KRÓL
bryg. dr inż. Mirosław SOBOLEWSKI
Zakład Środków Gaśniczych
Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie
mgr inż. Aleksandra CZUBAK-PTASIŃSKA
Bank BPH S.A., Zespół BHP, Ppoż. i OC

Badania skutków niewłaściwego użycia podręcznego sprzętu gaśniczego do gaszenia pożarów grupy F

Omówienie
LEAD

Podręczny sprzęt gaśniczy, zwłaszcza gaśnice przenośne, przeznaczony jest do stosowania przez osoby nieposiadające profesjonalnego przeszkolenia z zakresu postępowania przy gaszeniu pożarów. Stosowanie takiego sprzętu powinno zapewniać względne bezpieczeństwo osobom podejmującym się akcji gaśniczej oraz osobom postronnym. Dotyczy to zwłaszcza przypadków, w których rodzaj środka gaśniczego oraz sposób jego podawania mogą zagrażać operatorowi gaśnicy. Norma PN-EN 3-7 narzuca gaśnicom przeznaczonym do gaszenia pożarów grupy F szereg wymagań, które muszą zapewnić skuteczność działań i bezpieczeństwo ich stosowania. Jednym z nich jest informacja o minimalnej odległości gaszenia, która powinna być podana na etykiecie gaśnicy, co w praktyce nie zawsze ma miejsce. Przeprowadzone badania polegały na gaszeniu pożaru oleju spożywczego z małej odległości i oceny skutków gaszenia, zwłaszcza: wyrzutów płonącego oleju, wzrostu wysokości płomienia, wykipienia zawartości tacy do spalania. Stwierdzono, że w większości przypadków, gaszenie z odległości mniejszej niż 1 m gaśnicami przeznaczonymi do gaszenia pożarów grupy F, może stanowić poważne zagrożenie dla użytkownika gaśnicy.

Słowa kluczowe: gaśnica, pożar grupy F, bezpieczeństwo.

Keywords: portable fire extinguisher, class F fire, safety.

1. Wstęp

W Polsce wyodrębnienie grupy pożarów F nastąpiło w 2005 r. wraz z wprowadzeniem normy PN-EN-2:1998/A1:2005 [1]. Zmiany uwzględniono również w rozporządzeniu ministra spraw wewnętrznych i administracji z 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 80, poz. 563) [2]. Wynikało to ze specyfiki pożarów

grupy F. W odróżnieniu od innych cieczy palnych (benzyny, oleju napędowego, alkoholi), tłuszcze w urządzeniach kuchennych ulegają zapaleniu w wyniku samozapłonu po nagrzaniu całej objętości cieczy. Także zapłon oleju spożywczego (od zewnętrznego źródła), w przeciwieństwie do innych powszechnie spotykanych



Fot. 1. Efekt wlewania wody do płonącego oleju jadalnego

Źródło: fot. Bernard Król.

cieczy palnych, możliwy jest jedynie w stosunkowo wysokich temperaturach, niewiele niższych od ich temperatury samozapłonu. Płonący olej jest rozgrzany w całej swej objętości do temperatury ponad 300°C, co stanowi ogromne zagrożenie dla osoby próbującej zgasić go wodą. Podanie zwartej strumienia wody do lżejszego od niej oleju, powoduje jej zatonięcie, natychmiastowe podgrzanie, odparowanie i wyrzut płonącego oleju (fot. 1). Ponieważ olej ma w całej objętości temperaturę równą lub wyższą od temperatury samozapłonu, będzie się zapalał przy każdym kontakcie z powietrzem [3, 4, 5]. Spalanie przestrzenne w całej objętości skutkuje powstaniem kuli ognia ogarniającej płomieniami całe pomieszczenie, a u osoby znajdującej się w pobliżu – poważne obrażenia. Niektóre próby gaszenia nawet niewielkich pożarów oleju powodowały przyrost ciśnienia skutkujący zniszczeniem okien i ścianek działowych [3].

2. Pożary grupy F

2.1. Zagrożenie pożarowe od tłuszczów i olejów spożywczych

Tłuszcze i oleje roślinne nie stwarzają zagrożenia w warunkach normalnego magazynowania. Bardzo duże zagrożenie stwarzają jednak w momencie ich podgrzewania w urządzeniach kuchennych o dużych pojemnościach, np. frytkownicach. Oleje roślinne w tego typu urządzeniach osiągają w normalnych warunkach pracy temperaturę około 180–190°C. Dalsze ich ogrzewanie prowadzi do zapoczątkowania procesu rozkładu termicznego oleju. Początek tego procesu określa temperatura dymienia (smoke point), której typowe wartości wynoszą 220 ÷ 240°C. Podgrzanie oleju do temperatury 290–320°C i doprowadzenie do niego zewnętrznego bodźca energetycznego może spowodować zapłon oleju. Osiągnięcie przez olej temperatury około 350°C prowadzi do jego samozapłonu. Im bardziej zanieczyszczony olej lub długotrwale używany, tym charakterystyczne temperatury związane z nagrzewaniem oleju są niższe. Za typowy pożar grupy F należy uznać

taki, który powstał w wyniku samozapłonu, natomiast może również do niego dojść po zapłonie produktów rozkładu [6].

2.2. Możliwości gaszenia pożarów grupy F

Możliwości ugaszenia pożaru grupy F są ograniczone: można schłodzić olej do temperatury poniżej temperatury jego samozapłonu albo trwale odizolować powierzchnię oleju od dostępu powietrza. Można też jednocześnie zastosować i wykorzystać działanie obu mechanizmów gaśniczych. Ponieważ temperatura oleju jest tak wysoka, że każdy kontakt z powietrzem skutkuje jego zapaleniem, nieskuteczne będzie gaszenie proszkami, zamiennikami halonu czy dwutlenkiem węgla, zwłaszcza przy użyciu sprzętu podręcznego. Stłumienie spalania płomieniowego będzie tylko chwilowe, nawrót palenia nastąpi bardzo szybko. Niewielki pożar grupy F ugasić można także poprzez mechaniczne odizolowanie powierzchni płonącego tłuszczu od powietrza, np. kocem gaśniczym, pokrywką, zwilżonym ręcznikiem. Ponieważ do samozapłonu gorącego oleju może dojść nawet kilkanaście minut po odcięciu płomieni, szczelna i długotrwała izolacja jego powierzchni jest w tym przypadku niezbędna [4, 7, 8].

Do czasu wyodrębnienia grupy pożarów F gaszono je z reguły przy zastosowaniu środków gaśniczych stosowanych przy pożarach grupy B. W praktyce bezpieczne działania gaśnicze ograniczały się do zastosowania dwutlenku węgla i mgły wodnej, w obu przypadkach także poprzez stałe urządzenia gaśnicze. Gaśnice przeznaczone specjalnie do gaszenia pożarów grupy F zaczęto wprowadzać na rynek dopiero na przełomie XX i XXI wieku [5].

Wszystkie produkowane obecnie gaśnice przeznaczone do gaszenia pożarów grupy F zawierają środki gaśnicze na bazie wody, która podawana jest w formie silnie rozproszonego strumienia. Drobne krople wody odparowują na powierzchni oleju, nie tonąc w nim, ale chłodząc powierzchnię. Woda użyta do gaszenia może zawierać dodatki zwiększające skuteczność działania [7, 8]. Z reguły jest to octan, cytrynian lub węglan potasu oraz ich mieszaniny. Działanie na tłuszcze solami potasowymi powoduje, w warunkach wysokiej temperatury pożaru tłuszczów, reakcję zmydlenia – saponifikacji. Powstająca na powierzchni oleju, czyli powierzchni reakcji, warstwa produktów reakcji zmydlenia, skutecznie izoluje i wychładza powierzchnię tłuszczu, zapobiegając ponownemu samozapłonowi. Takie roztwory znajdują się w gaśnicach oznaczonych AF. Często do tego typu roztworów dodaje się także różne dodatki pianotwórcze, strumień gaśniczy przybiera wówczas postać piany „rozproszonej” i może być skuteczny także przy niewielkich pożarach grupy B. Takie roztwory znajdują się w gaśnicach oznaczonych ABF [9].

2.3. Pożary testowe grupy F wg norm PN-EN 3-7 i ISO 7165

Po tym jak wyodrębniono grupę pożarów F, opracowano także wymagania normatywne dla podręcznego sprzętu gaśniczego służącego do gaszenia tych pożarów. Wiodącymi ośrodkami, które wdrażają te wymagania są: Europejski Ko-

mitet Normalizacyjny (CEN), Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO) oraz NFPA w Stanach Zjednoczonych. Zarówno procedury przeprowadzania testów, jak i wymagania są z reguły tożsame i różnią się jedynie mniej istotnymi elementami. To, co odróżnia jednak normatywne pożary testowe grupy F od pożarów grup A i B, to zdecydowanie ostrzejsze wymagania odnośnie uznania wyniku testu za pozytywny. Pomimo ugaszenia płomieni, test może zostać uznany za niezaliczony w przypadku wystąpienia zjawisk niebezpiecznych towarzyszących gaszeniu: wykipienia, wyrzutu płonącego oleju, wzrostu intensywności spalania. Procedury badań pożarów grupy F opisane w normach i standardach zwracają szczególną uwagę, poza skutecznością gaśniczą, na bezpieczeństwo gaszenia. W zakresie procedury przeprowadzania testów gaśniczych pożarów grupy F normy PN-EN 3-7 i ISO 7165 różnią się częściowo od siebie. Dotyczy to zarówno procedury przeprowadzania testu, jak i oceny kwalifikacyjnej próby gaśniczej (zaliczona – niezaliczona). W tabeli 1 porównano podstawowe procedury przeprowadzenia i oceny testów gaśniczych pożarów grupy F [10, 11].

Tabela 1. Charakterystyka i procedura przeprowadzania testów gaśniczych pożarów grupy F

Charakterystyka testów gaśniczych	PN-EN 3-7	ISO 7165
wielkości pożarów testowych	5F, 25F, 40F, 75F*	5F, 15F, 25F, 75F*
paliwo	olej roślinny jadalny o temp. samozapłonu pomiędzy 330°C i 380°C	olej roślinny o temp. samozapłonu co najmniej 360°C
sposób podawania środka gaśniczego	ciągły z jednego miejsca, cała zawartość gaśnicy	ciągły lub przerywany, cała zawartość gaśnicy
odległość dyszy lub prądownicy od tacy	minimalna określona przez producenta i podana na etykiecie	określona przez producenta i podana na etykiecie lecz nie mniejsza niż 1 m
warunki uznania wyniku próby gaśniczej za pozytywny	<ol style="list-style-type: none"> Pożar powinien zostać ugaszony; Nie powinien nastąpić ponowny samozapłon w czasie 20 min po ugaszeniu pożaru; Nie powinno nastąpić przelanie się paliwa w czasie 20 min po ugaszeniu pożaru; Nie powinno występować zwiększenie płomieni (powyżej 2 m i dłużej niż 2 s); Nie powinno być wyrzutów płonącego materiału. 	<ol style="list-style-type: none"> Pożar powinien zostać ugaszony; Nie powinien nastąpić ponowny samozapłon w czasie 20 min lub do obniżenia temperatury oleju o 35°C poniżej temperatury samozapłonu, po ugaszeniu pożaru; Pozytywny wynik dodatkowego testu na wyrzut paliwa (podczas ciągłego rozładowania gaśnicy na olej rozgrzany do temp. 175–190°C nie powinno nastąpić wyrzucanie oleju w postaci kropli oleju o średnicy większej niż 5 mm).

* – liczba przy symbolu wielkości pożaru oznacza ilość litrów oleju w tacy.

Norma ISO dopuszcza do stosowania przy pożarach grupy F wszystkie rodzaje gaśnic, natomiast norma PN-EN określa pewne ograniczenia: nie zezwala na oznaczanie gaśnic proszkowych i na CO₂ piktogramem F. Analizując zapisy wymagań normatywnych przedstawionych w tabeli 1, należy stwierdzić, że proce-

dury badań są zbliżone i w konsekwencji nie powinno być poważnych różnic pomiędzy produktami, które uzyskały dopuszczenie na podstawie wymagań poszczególnych norm. Pozytywne zaliczenie wszystkich testów, w obu przypadkach, powinno zapewniać skuteczność i bezpieczeństwo działań.

3. Testy gaśnicze

3.1. Cel i zakres badań

Celem badań była ocena skutków niewłaściwego gaszenia pożarów grupy F podręcznym sprzętem gaśniczym. Zakres badań obejmował wykonanie pożarów testowych z wykorzystaniem oleju rzepakowego, a następnie gaszenia pożarów różnymi środkami gaśniczymi, w tym takimi, które nie są przeznaczone do gaszenia pożarów oleju oraz z odległości mniejszej od 1 m (zalecanej przez normę ISO 7165). Ograniczeń takich nie zawiera norma PN-EN 3-7, nakazuje jednak umieszczenie informacji o minimalnej odległości gaszenia zalecanej przez producenta. Wszystkie wykorzystane w badaniach gaśnice posiadały dopuszczenie do stosowania wg PN-EN 3-7.

Do badań użyto:

- gaśnicę pianową z 3% roztworem środka pianotwórczego typu AFFF (nr 1),
- gaśnicę na dwutlenek węgla (nr 2),
- gaśnicę proszkową ABC (nr 3),
- pięć gaśnic ze środkami gaśniczymi przeznaczonymi do gaszenia pożarów grup AF i ABF:
 - AF – z wodą zdemineralizowaną (nr 4),
 - AF ze środkiem gaśniczym na bazie soli (nr 5),
 - 2 gaśnice ABF ze środkiem gaśniczym na bazie soli i środków pianotwórczych (nr 6 i 7),
 - ABF z roztworem wodnym środków pianotwórczych (nr 8).

3.2. Procedura badań

Do kuwety o wymiarach 45×22 cm (pożar testowy 15F wg ISO 7165) wiano 6 dm^3 oleju spożywczego (w teście normatywnym przewiduje się 15 dm^3 oleju). Pod kuwetą z olejem, na dolnej półce stelaża, umieszczono tacę z olejem napędowym, który spalając się, miał ogrzewać olej. Po rozgrzaniu oleju do temperatury $350\text{--}370^\circ\text{C}$, co trwało z reguły kilkanaście minut, uległ on samozapłonowi (fot. 2). Następnie olej palił się swobodnie przez 2 min, po czym przystępowano do gaszenia. Operator z odległości 80–90 cm kierował strumień środka gaśniczego w środek lustra płonącego w kuwecie oleju. Strumień środka gaśniczego podawano bez przerywania – tak jak nakazuje norma PN-EN 3-7 dla pożarów testowych grupy F. Stanowisko gaśnicze zostało oddzielone od tacy kocem gaśniczym, a operator był ubrany w specjalną odzież ochronną, rękawice oraz hełm ratowniczy z przyłbicą. Zastosowanie tacy wg ISO 7165 oraz procedury gaszenia



Fot. 2. Pożar testowy 15F wg ISO 7165

Źródło: fot. Bernard Król.

wg PN-EN 3-7 nie klóci się ze sobą, ponieważ testy miały na celu obserwacje skutków gaszenia, a nie sprawdzenie skuteczności gaśnic. Przebieg gaszenia rejestrowany był techniką fotograficzną i video. Rejestrowano wszelkie widoczne efekty gaszenia, zwłaszcza:

- wzrost płomieni,
- wyrzuty płonącego oleju z kuwety,
- wykipienie i przelanie się zawartości kuwety.

3.3. Wyniki badań

2.3.1. Gaśnice nieprzeznaczone do gaszenia pożarów grupy F

W tej części badań testom poddano trzy gaśnice, które nie uzyskały dopuszczenia do stosowania przy pożarach grupy F. Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 3-7 gaśnice: proszkowa i na dwutlenek węgla, nie mogą być stosowane do gaszenia pożarów olejów i tłuszczów.

Gaśnica nr 1, pianowa z roztworem AFFF (6 dm³)

Podano rozproszony strumień roztworu pianotwórczego AFFF na powierzchnię oleju. W początkowej fazie gaszenia nastąpiło gwałtowne odparowanie wody zawartej w pianie, co spowodowało duże rozbryzgi – na około 1 m po bokach i około dwóch metrów na kierunku podawania środka gaśniczego. W konsekwencji olej wykypiał i częściowo został wyrzucony poza tace. Po wyładowaniu około 80% zawartości gaśnicy na powierzchni oleju utworzyła się warstwa piany, która została natychmiast zniszczona przez wysoką temperaturę oleju. Woda zawarta w pianie gwałtownie odparowała, powodując kipienie i rozbryzgi w postaci gorącego oleju i pozostałości piany. Pożar został ugaszony, jednak znaczna część paliwa została wyrzucona poza tace. Po ugaszeniu w tacy stwierdzono jedynie



Fot. 3. Gaszenie gaśnicą pianową AFFF, bezpośrednio po rozpoczęciu podawania środka gaśniczego

Źródło: fot. Bernard Król.

w tacy stwierdzono jedynie



Fot. 4. Powierzchnia oleju po ugaszeniu pianą AFFF
Źródło: fot. Bernard Król.



Fot. 5. Działanie dwutlenkiem węgla, po stłumieniu
płomieni nastąpił nawrót spalania
Źródło: fot. Bernard Król.



Fot. 6. Gaśnica proszkowa – początkowa faza gaszenia
Źródło: fot. Bernard Król.

śladowe ilości oleju spożywcze-
go. Na fot. 3 i 4 przedstawiono
efekty gaszenia pożaru oleju
gaśnicą pianową, bezpośrednio
po rozpoczęciu podawania oraz
po ugaszeniu pożaru.

Gaśnica nr 2, na dwutlenek węgla (5 kg)

Podczas wykonywania pró-
by nastąpiło ugaszenie płomie-
nia po 3 s od momentu roz-
poczęcia podawania środka gaś-
niczego. Czas wyładowania całej
gaśnicy wynosił około 20 s.
Po około 3 s od zakończenia
podawania nastąpił nawrót pa-
lenia. W trakcie gaszenia nie
nastąpił wyrzut oleju oraz jego
wykipienie, natomiast chwilo-
wy wzrost płomieni (1,5 m)
spowodowany falą powietrza
w momencie uruchomienia gaś-
nicy. Na fot. 5 przedstawiono
moment gaszenia pożaru testo-
wego dwutlenkiem węgla.

Gaśnica nr 3, proszkowa ABC (4 kg)

Gaśnica po około 4 s zgasła
płomień. Wystąpiło rozbryz-
giwanie oleju spowodowane je-
dynie energią strumienia
proszku oraz, początkowo, zna-
czny wzrost płomieni. Nie
nastąpił nawrót palenia, na po-
wierzchni oleju utworzyła się
cienka warstwa proszku gaśni-
czego. Na fot. 6 i 7 przedstawi-
no moment rozpoczęcia poda-
wania proszku gaśniczego i po-
wierzchnię oleju po ugaszeniu.



Fot. 7. Powierzchnia oleju po gaszeniu proszkiem gaśniczym
Źródło: fot. Bernard Król.

Stwierdzono, że około 60% początkowej objętości oleju zostało wyrzucone poza tacę.

2.3.2. Gaśnice dedykowane do gaszenia pożarów grupy F

W drugim etapie badań testowano 5 gaśnic, które zostały w Polsce dopuszczone do stosowania do gaszenia pożarów grupy F. Zawierają one wodę lub środki gaśnicze na bazie wody: roztwory środków pianotwórczych oraz soli potasowych.

Gaśnica nr 4, ze środkiem gaśniczym na bazie soli, AF (2 dm³)

Środek gaśniczy w badanej jednostce sprzętu, to roztwór soli potasowych bez dodatków środków spieniających. Gaśnice z tym środkiem gaśniczym nie są przeznaczone do gaszenia pożarów grupy B.

Podczas próby gaszenia w pierwszym etapie podawania wystąpił wzrost płomienia do wysokości około 1,5 m. Czas gaszenia płomieni był bardzo krótki i wynosił około 2 s. W trakcie podawania środka gaśniczego nie wystąpiło rozbryzgiwanie oleju ani jego wykipienie. Po rozładowaniu gaśnicy na powierzchni oleju utworzyła się warstwa produktów reakcji zmydlenia o grubości około 3 cm, która skutecznie izolowała powierzchnię oleju. Na ściankach tacy pojawił się wyraźny biały krystaliczny nalot – pozostałość po odparowanym roztworze soli. Na fot. 8 i 9 zaprezentowano początkowy niewielki wzrost płomienia oraz warstwę izolującą powierzchnię oleju pozostałą po ugaszeniu pożaru.



Fot. 8. Niewielki wzrost płomieni towarzyszący gaszeniu gaśnicą nr 4
Źródło: fot. Bernard Król.



Fot. 9. Warstwa produktów reakcji zmydlenia na powierzchni oleju po ugaszeniu gaśnicą nr 4
Źródło: fot. Bernard Król.

Gaśnica nr 5, mgłowa z wodą demineralizowaną, AF (3 dm³)

Testowana konstrukcja zawiera wodę bez dodatków zwiększających jej skuteczność gaśniczą. Działanie gaśnicze opiera się wyłącznie na chłodzeniu. Przy



Fot. 10. Gaszenie pożaru gaśnicą wodną mgłową

Źródło: fot. Bernard Król.

całkowitym czasie rozładowania gaśnicy wynoszącym 35 s, likwidacja płomieni trwała aż 18 s. Zbyt mała odległość dyszy gaśnicy od krawędzi tacy spowodowała, że kropelki wody uderzały w powierzchnię palącego się oleju zbyt dużym pędem, przez co krople wody dostały się pod powierzchnię palącego się oleju i gwałtownie odparowywały. Spowodowało to wyrzucanie kropli oleju i zwiększenie płomieni. Wzrost wysokości płomieni wynosił ok. 1 m ponad powierzchnię tacy. Na fot. 10 przedstawiono fazę gaszenia oleju mgłą wodną po ok. 10 s od jego rozpoczęcia.

Gaśnica nr 6, ABF (2 dm³)

Podczas próby gaszenia palącego oleju w pierwszym momencie rozpoczęcia podawania środka gaśniczego nastąpił gwałtowny wzrost płomienia na wysokość około 2 m oraz rozbryzg oleju około 1,5 m na kierunku podawania, a także wyki-



Fot. 11. Wykipienie zawartości tacy podczas gaszenia pożaru gaśnicą ABF nr 6

Źródło: fot. Bernard Król.

pienie oleju poza tacę. Powodem przelania się oleju z tacy było dostanie się środka gaśniczego pod powierzchnię oleju. Po całkowitym wyładowaniu środka gaśniczego, zawierającego oprócz środków pianących także reagenty, na powierzchni oleju powstała spieniona, niepalna warstwa o grubości ok. 1 cm, oddzielająca powierzchnię oleju od płomienia. Wykipienie zawartości tacy nastąpiło jeszcze w trakcie podawania środka gaśniczego, było niezwykle intensywne, co widać na fot. 11. Czas do likwidacji płomieni wynosił 4 s.

Gaśnica nr 7, ABF (2 dm³)

Próba gaszenia pożaru oleju spowodowała w pierwszym momencie podawania środka gaśniczego niewielki wzrost płomienia na wysokość około 1 m. Strumień rozproszony piany gaśniczej w przeciagu około 2 s ugasił palący się olej. Nie zaobserwowano rozbryzgu ani wykipienia oleju. Po całkowitym wyładowaniu

gaśnicy na ściankach tacy wytrącił się biały osad solny, a powierzchnia oleju pokryta została szczelną warstwą produktów reakcji zmydlania, identyczną jak w przypadku gaśnicy nr 4. Na fot. 12 oraz 13 przedstawiono moment rozpoczęcia procesu gaszenia oraz powierzchnię oleju po ugaszeniu.



Fot. 12. Początek gaszenia gaśnicą ABF nr 7
Źródło: fot. Bernard Król.



Fot. 13. Powierzchnia oleju po ugaszeniu
gaśnicą nr 7
Źródło: fot. Bernard Król.

Gaśnica nr 8, ABF (3 dm³)

Bezpośrednio po rozpoczęciu podawania nastąpiło bardzo duże wychłapanie oleju ze środkiem na około 1,5 metra na boki oraz około 2 metrów na kierunku



Fot. 14. Znaczny wzrost płomieni bezpośrednio
po otwarciu zaworu gaśnicy nr 8
Źródło: fot. Bernard Król.

podawania środka. Jednocześnie wystąpił intensywny chwilowy wzrost płomienia na wysokość około 2,5 m oraz niepokojąca seria odgłosów eksplozji. Podczas kontynuacji podawania środka doszło do wykipienia oleju. Po całkowitym wyładowaniu środka gaśniczego zawartość tacy przelewała się poza jej ścianki. Powierzchnia oleju „bulgotała” przez kolejne 5 min. Na fot. 14 przedstawiono efekt gaszenia bezpośrednio po otwarciu zaworu gaśnicy.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania miały na celu ocenę skutków niewłaściwego gaszenia pożarów grupy F. Spośród trzech gaśnic nieprzeznaczonych do gaszenia pożarów grupy F, przy testach z użyciem gaśnicy na dwutlenek węgla, nie stwierdzono niebezpiecznych efektów. Strumień dwutlenku węgla posiada zbyt małą energię, by spowodować wyrzucenie oleju z tacy. Jednocześnie gaśnica taka nie zapewnia pozytywnego efektu gaśniczego. Stosowanie do gaszenia tłuszczów i olejów gaśnic użytych w badaniach: pianowej i proszkowej może stanowić potencjalne zagrożenie.

Gaśnice dedykowane do pożarów grupy F wykazywały bardzo zróżnicowane efekty gaszenia. Za bezpieczne uznać można tylko te, które nie spowodowały wyrzucenia płonącego oleju poza tacę lub jego wykipienia. Za najskuteczniejszą i zarazem najbezpieczniejszą należy uznać gaśnicę nr 4 (AF), zawierającą roztwór soli potasowych bez dodatków pianotwórczych. Znaczna zawartość soli w roztworze umożliwia szybki przebieg reakcji zmydlania i izolowanie warstwy tłuszczu. Nie następują przy tym niekorzystne efekty uboczne. Wyjątkowe zagrożenie może grozić osobom operującym testowanymi gaśnicami nr 6 i 8. W przypadkach tych następowało intensywne kipienie lub wyrzucanie zawartości tacy.

W tabeli 2 przedstawiono porównanie skutków gaszenia pożaru oleju spożywczego z odległości mniejszej od 1 m przy użyciu poszczególnych gaśnic. Obserwowane skutki gaszenia, takie jak wzrost wysokości płomieni, rozpryskiwanie zawartości tacy, wykipienie, oceniano w skali „brak – niewielki – znaczny”. Przedstawiono także ogólną ocenę skuteczności gaśniczej i bezpieczeństwa gaszenia dla każdej gaśnicy, opartą nie tylko na uzyskaniu zgaszenia pożaru testowego, ale także na ocenie obserwowanych skutków gaszenia.

Tabela 2. Zestawienie skutków gaszenia pożaru grupy F

Gaśnica	1	2	3	4	5	6	7	8
Oznaczenie	AB	B	ABC	AF	AF	ABF	ABF	ABF
Rodzaj środka gaśniczego	roztwór AFFF	CO ₂	proszek ABC	roztwór reagenta	mgła wodna	roztwór pianotw. + polimer	roztwór pianotw. + reagent	roztwór pianotw.
Czas gaszenia	7 s	3 s *	4 s	2 s	18 s	4 s	2 s	2 s
Wzrost płomieni	znaczny	niewielki	znaczny	niewielki	niewielki	znaczny	niewielki	znaczny
Rozpryskiwanie	znaczne	brak	znaczne	brak	niewielkie	znaczne	brak	znaczne
Wykipienie	znaczne	brak	brak	brak	brak	znaczne	brak	znaczne
Skuteczność	nie**	nie	tak	tak	tak	tak	tak	nie**
Bezpieczeństwo	nie	tak	nie	tak	tak	nie	tak	nie

* nawrót spalania po 3 s od zakończenia podawania CO₂,
 **zgaszenie nastąpiło w wyniku wyrzucenia poza tacę oleju zmieszanego ze środkiem gaśniczym.

5. Wnioski

Spośród gaśnic użytych w testach tylko jedna zawierała informację o technice gaszenia pożarów grupy F. Pozostałe gaśnice posiadały na etykiecie jedynie standardowo stosowaną informację o minimalnej odległości podczas gaszenia pożarów w obrębie urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem (1 m). Norma PN-EN 3-7 wymaga, aby na etykiecie gaśnicy znalazła się informacja o minimalnej odległości gaszenia pożaru grupy F.

Badania zakładały niewielką odległość gaszenia. W praktyce nawet przy pożarach grupy B taka odległość mogłaby spowodować wyrzucenie paliwa w wyniku działania energii strumienia gaśniczego. Dotyczyłoby to jednak prawie wyłącznie gaśnic proszkowych. Pozostałe gaśnice (na dwutlenek węgla oraz na bazie

wody – w tym pianowe), nie charakteryzują się aż tak energicznym strumieniem. Efekty gaszenia, w postaci wyrzutów materiału palnego, wynikają z tonięcia większych kropeł wody lub roztworu w oleju i ich gwałtownym odparowaniu. Takiego zjawiska nie da się w pełni wyeliminować. Można to osiągnąć poprzez znaczne rozproszenie strumienia gaśniczego, co zastosowano w testowanej gaśnicy mgłowej. Rozwiązanie to jest jednak okupione niższą skutecznością gaśniczą. Innym sposobem jest zwiększenie odległości podawania i tym samym zmniejszenie energii i zawartości strumienia gaśniczego. Skuteczność obu metod musi być jednak potwierdzona szeregiem testów gaśniczych w różnych, odpowiadających napotykanym w praktyce, konfiguracjach. Niewątpliwie informacja o minimalnej odległości gaszenia pożarów grupy F powinna znajdować się na każdej gaśnicy przeznaczonej do gaszenia pożarów tłuszczów i olejów jadalnych.

LITERATURA

- [1] PN-EN-2:1998/A1:2005: „Grupy pożarów”.
- [2] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 80, poz. 563).
- [3] Ebner Ch.: Wybuch tłuszczu w zamkniętym pomieszczeniu. *Brandschutz* 2007, 7.
- [4] Sobolewski M.: „Pożary grupy F i ich gaszenie”, III Spotkanie Konserwatorów Gaśnic, Będlewo 2010.
- [5] Król B., Sobolewski M.: „Zastosowanie praktyczne podręcznego sprzętu gaśniczego w świetle normy EN 3-7”, Druga Konferencja Nowoczesne Trendy Rozwojowe Podręcznego Sprzętu Gaśniczego, Materiały Konferencyjne (Zeszyty Naukowe SA PSP w Krakowie), Kraków 2009.
- [6] Sobolewski M.: „Pożary grupy F: Charakterystyka i gaszenie”, Druga Konferencja Nowoczesne Trendy Rozwojowe Podręcznego Sprzętu Gaśniczego, Materiały Konferencyjne (Zeszyty Naukowe SA PSP w Krakowie), Kraków 2009.
- [7] Yen P.L., Liu Z., Carpenter D., Kim A.K.: „Development of a low pressure water mist system for industrial oil cooker protection”, Symposium on Advance in Fire Suppression Technologies, USA, 2005. (<http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/fulltext/nrcc47675>).
- [8] Liu Z., Carpenter D., Kim A.K.: „Characteristics of large cooking oil pool fires and their extinguishment by water mist.” *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, November 2006. Database: Compendex, 3 May 2010.
- [9] Sobolewski M., Król B.: Gaśnice – nie taki prosty temat. *Ochrona Przeciwpożarowa* 2010, 3.
- [10] PN-EN 3-7:2004+A1:2008: „Gaśnice przenośne, Część 7: Charakterystyki, wymagania eksploatacyjne i metody badań”.
- [11] ISO 7165:2009: „Fire fighting – Portable fire extinguishers – Performance and construction”.

Bernard KRÓL
Miroslaw SOBOLEWSKI
Aleksandra CZUBAK-PTASIŃSKA

Research on Effects of Incorrect Use of Portable Fire Extinguishers for Class F Fires

Portable extinguishers are intended for use by people who have no professional training of the procedures for extinguishing fires. The use of such equipment should provide the relative safety for persons undertaking the fire fighting as well as for third parties. This is especially true in cases where the type of extinguishing agent and the method of application may endanger the extinguisher operator. PN-EN 3-7 standard imposes a number of requirements, needed to ensure the efficiency and safety of use, on extinguishers designed to extinguish class F fires. One of them is information about the minimum operating distance, which should be stated on the extinguisher label, which in practice is not always the case. The study consisted of cooking oil fires fighting at close range, using extinguishers of different types, and fire impact assessment, in particular: splattering of burning oil, an increase of flame, boiling over the content of the test tray. It was found that in most cases, fighting cooking oil fire from a distance of less than 1 m, even using fire extinguishers designed to extinguish class F fires, may pose a serious risk to an extinguisher user.

SUMMARY