

wycof. 20.06.96
N 9/96

UKD 691:699:81:536:468:614:841:332

ZAWA PN-B-02874:1996

BUDOWNICTWO	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-87
	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie	8826-02
	Metoda badania stopnia palności materiałów budowlanych	Grupa katalogowa 0729

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda badania i ocena stopnia palności przy napromieniowaniu jednorodnych i niejednorodnych, warstwowych, sztywnych (płytkowych i arkuszowych o grubości do 8 cm), giętkich materiałów budowlanych, których nie zakwalifikowano do materiałów niepalnych wg PN-83/B-02862.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się w budownictwie przy badaniu i ocenie stopnia palności materiałów, okładzin, wykładzin ściennych i sufitowych oraz innych elementów wykończenia wnętrz pomieszczeń i budynków; normy nie stosuje się przy badaniu i ocenie stopnia palności nawierzchni podłogowych i pokryć dachowych. Zaleca się przeprowadzenie badań przy udziale zastosowanego podłoża (np. palnego, niepalnego, mineralnego, pustek powietrznych itp.).

1.3. Określenia

1.3.1. stopień palności — właściwość pożarowa materiału budowlanego określana na podstawie wartości wskaźnika zapalności i wskaźnika spalania. Na podstawie stopnia palności ustala się klasyfikację pożarową materiału wg określeń dotyczących materiałów budowlanych podanych w PN-64/B-02850, przyjmując:

- I stopień palności — materiał niezapalny,
- II stopień palności — materiał trudno zapalny,
- III stopień palności — materiał łatwo zapalny.

1.3.2. wskaźnik zapalności — wielkość charakteryzująca badany materiał pod względem zdolności do zapalenia pod wpływem promieniowania cieplnego w określonych warunkach próby.

1.3.3. wskaźnik spalania — wielkość charakteryzująca badany materiał pod względem ilości wydzielanego ciepła podczas rozkładu termicznego lub spalania próbki materiału w określonych warunkach próby.

2. METODA BADANIA

2.1. Zasada metody. Badanie polega na poddaniu prostokątnej próbki, umieszczonej w komorze do badań pod kątem 45° do poziomu, działaniu promienio-

wania cieplnego o natężeniu 3 W/cm^2 i zapaleniu powstałych produktów termicznego rozkładu materiału za pomocą płomienia zapalarek gazowych.

Podczas badania należy rejestrować czas od chwili przyłożenia płomienia do chwili zapalenia próbki, wzrost temperatury gazów spalinowych oraz wyznaczyć stopień palności próbki.

Badaniu należy poddać tę powierzchnię materiału, która w warunkach pożaru może być pod wpływem działania promieniowania cieplnego.

2.2. Pomieszczenie do przeprowadzania badań powinno być wyposażone w wyciąg mechaniczny, zaopatrzone w zasuwę, pod którym należy umieścić aparaturę badawczą. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

2.3. Elementy aparatury

a) Komora (rys. 1 i rys. 2) o kształcie prostopadłościennym z podwójną obudową blaszaną, wyciętą na wysokość 5 cm, licząc od podstawy, wzdłuż krótszego jej boku (szerokość). Wycięcie stanowi otwór wlotowy powietrza.

Wylot powietrza (spalin) w części górnej komory (rys. 1) należy izolować niepalnym materiałem termoz izolacyjnym o grubości 3 cm, gęstości $\rho = 600 \div 700 \text{ kg/m}^3$ i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,10 \div 0,15 \text{ W/m} \cdot \text{K}$. W skrzydle drzwiowym w bocznej ścianie komory należy umieścić odpowiednio zamocowaną szybę ze szkła hartowanego w celu umożliwienia obserwacji procesu zachodzącego wewnątrz.

b) Źródło promieniowania cieplnego — radiator zasilany ze stabilizatora napięcia o mocy nominalnej 500 W, którego powierzchnia promieniująca jest kwarcową płytą o średnicy $10 \pm 0,5 \text{ cm}$. Powierzchnia promieniująca radiatora powinna być ustawiona równolegle do płaszczyzny próbki w odległości zapewniającej żądane natężenie promieniowania cieplnego (około 3 cm od jej dolnej płaszczyzny).

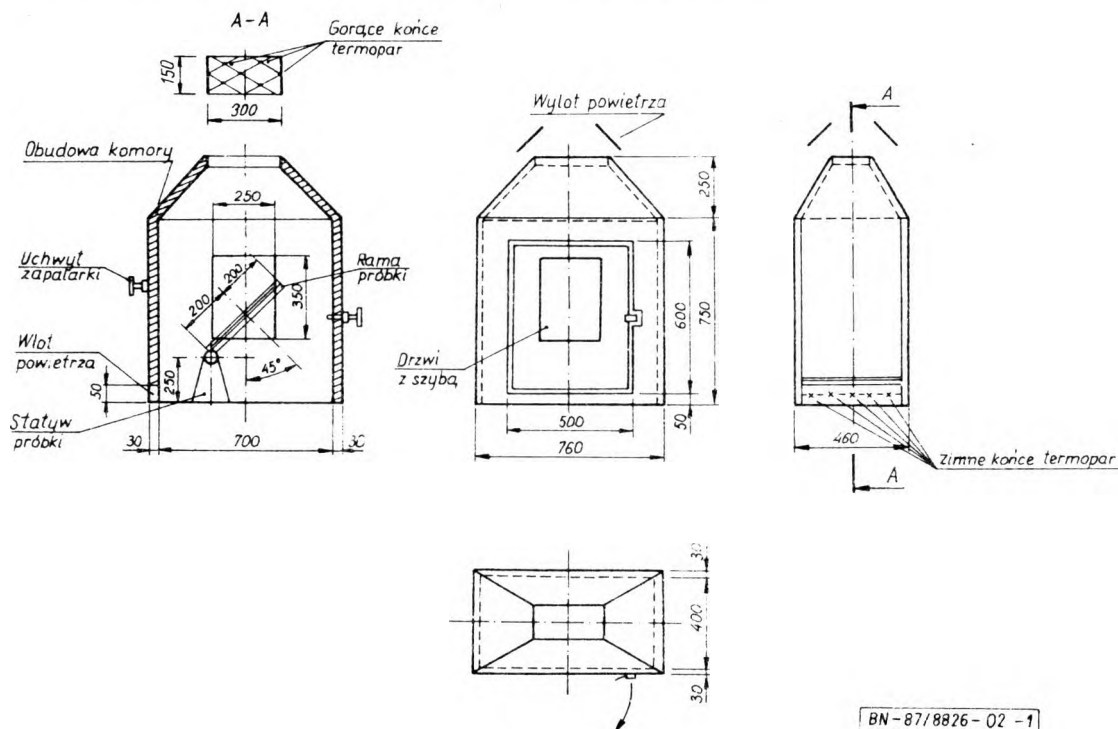
Środek geometryczny powierzchni grzejnej promienika znajduje się o 8 cm powyżej dolnej krawędzi ramy wzdłuż osi podłużnej próbki. Skalowanie radiatora należy wykonywać co najmniej jeden raz na 100 pomiarów.

Zgłoszona przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej dnia 26 października 1987 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1988 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1988, poz. 2)

c) Rama do umocowania próbki (300×400 mm) o prostokątnym kształcie litery U wykonana z kątownika stalowego (20×40 mm) i usytuowana w komorze pod kątem 45° do poziomu, tak aby jej część dolna (pozioma) znajdowała się w odległości od dna nie mniejszej niż 250 mm. Wzdłuż kątownika ramy od spodu

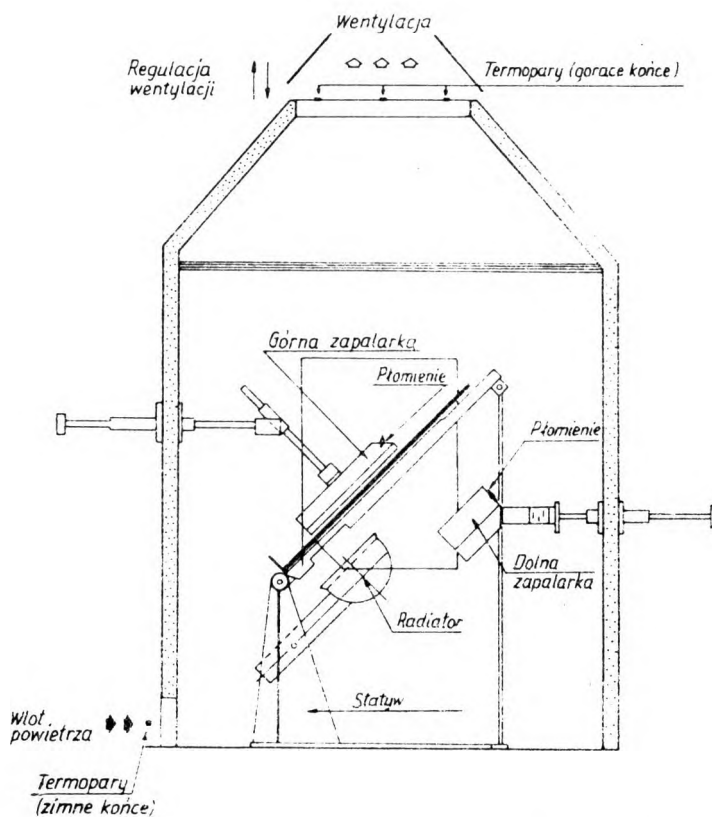
naależy przylutować pręt metalowy do umocowania siatki.

d) Siatka do badania materiałów giętkkich jest to układ płaski drutu IH13, $\varnothing 3$ mm, o kształcie wg rys. 3 zawierający się w ramie prostokątnej o wymiarach 382×212 mm.



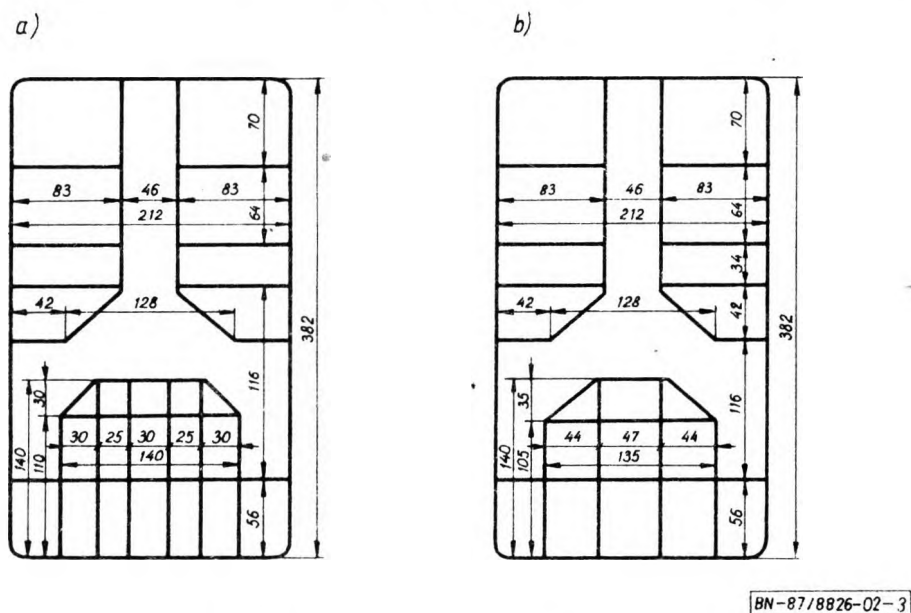
BN-87/8826-02-1

Rys. 1



Rys. 2

BN-87/8826-02-2



Rys. 3. Siatki do badania materiałów giętkich
a) do materiałów płynących, b) do materiałów ulegających deformacji

e) Ruchome urządzenia zapalające stanowią dwie zapalarki gazowe, dolna i górna, zasilane gazem ziemnym lub gazem propan-butan.

Zapalarki powinny być zamocowane w sposób umożliwiający regulowanie ich położenia (odsuvanie i przysuvanie) w stosunku do powierzchni próbki podczas badania.

Dopływ gazu i regulacja wysokości płomienia powinny być przeprowadzone przez właściwe wmontowanie reduktora.

f) Termopary różnicowe systemu Ni-CrNi (drut \varnothing 1 mm) do pomiaru różnicy temperatur w liczbie pięciu sztuk, zainstalowane przy wylocie spalin (nie osłonięte końce gorące) oraz przy wlocie powietrza (końce zimne).

g) Stabilizator napięcia 220 V o mocy minimum 0,5 kW.

h) Płyty stalowe (2 sztuki) ze stali 1H13 o wymiarach $400 \times 300 \times 2,5$ mm każda. Jedna płyta z otworem o średnicy 30 mm, którego środek usytuowany na osi symetrii podłużnej w odległości 80 mm od dolnej poziomej krawędzi płyty.

i) Sekundomierz umożliwiający odczyt czasu z dokładnością do ± 1 s.

2.4. Próbki

2.4.1. Pobieranie i przygotowanie. Z miejsca charakteryzującego przeciętne właściwości materiału przedstawionego do badania należy wyciąć 5 próbek, każda o wymiarach powierzchni $400 \times 290 \div 300$ mm i grubości nie mniejszej niż 80 mm.

W przypadku grubości powyżej 80 mm, należy próbkę odpowiednio pocenić, czyniąc to od strony nie narażonej na działanie promieniowania cieplnego.

Dopuszcza się stosowanie, jako podłoża niepalnego, płyty azbestowo-cementowej grubości 10 ± 3 mm. Zwichrowanie płaszczyzny próbki w stosunku do poziomu nie powinno przekraczać ± 5 mm. W przypadku

niejednorodnej powierzchni materiału przedstawionego do badania, liczbę próbek należy zwiększyć do 10 sztuk.

2.4.2. Sezonowanie. Próbki przed badaniem powinny być poddane sezonowaniu co najmniej w ciągu 100 h w temperaturze otoczenia $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $50 \div 60\%$ i doprowadzone do stałej masy. Mierzona różnica masy próbki w odstępie 24 h nie powinna być większa niż 2%.

2.5. Przeprowadzenie badania

2.5.1. Przygotowanie aparatury. Przed przystąpieniem do badań, należy:

- ustawić dolną zapalarkę w płaszczyźnie ramy, umożliwiając dokładne ułożenie próbki (ściśle przyleganie do ramy),

- ustawić górną zapalarkę tak, aby odległość jej od górnej powierzchni próbki zawierała się w granicach od 80 do 100 mm,

- umieścić radiator równoległe do dolnej powierzchni próbki w takiej odległości od niej, aby zapewnić gęstość strumienia cieplnego, mierzona na osi pionowej powierzchni grzejnej radiatora równą 30 ± 1 kW/m²,

- usytuować środek geometryczny promiennika w odległości 80 mm ponad dolną poziomą krawędzią ramy wzdłuż osi podłużnej próbki,

- zasilic promiennik napięciem stabilizowanym 220 V,

- przy działającej wentylacji umieścić płytę wg 2.3h) w ramie do umocowania próbek (z siatką lub bez, w zależności od rodzaju badanego materiału),

- nagrzać promiennik aż do ustabilizowania temperatury (do około 1 h), a w trakcie nagrzewania rejestrować na rejestratorze o zapisie ciągłym różnicę temperatur między wlotem a wylotem spalin z komory i ustalić ją, regulując zasuwa przepływ powietrza w ciągu na $13 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

2.5.2. Przebieg badania. Po zakończeniu regulacji wentylacji:

— zapalić zapalarki gazowe i ustalić wielkość płomienia na wysokość około 15 mm,

— po ustaleniu się równowagi termicznej aparatury w czasie nie dłuższym niż 10 s zamienić płytę stalową na próbkę i po zamknięciu drzwi włączyć sekundomierz oraz dosunąć zapalarki gazowe do powierzchni próbki,

— gęstość strumienia ciepłego należy wyznaczać radiometrem typu Gordona lub Schmidt-Boeltera z dokładnością $\pm 0,1$ W/cm²; czujnik radiometru o maksymalnym wymiarze elementu pomiarowego nie większym od 20 mm powinien być umocowany w płaszczyźnie płyty stalowej w otworze odpowiadającym jego średnicy (nie większym niż 30 mm), umieszczonym centrycznie w stosunku do pionowej osi powierzchni grzejnej promiennika w odległości około 30 mm od jego powierzchni,

— prowadzić badanie w ciągu 20 min (± 10 s), licząc od chwili umieszczenia próbki w ramce.

Od rozpoczęcia badania należy notować:

— czas do chwili zapalenia się dolnej powierzchni próbki — t_1 ,

— czas do chwili zapalenia się górnej powierzchni próbki — t_2 ,

— wszelkie spostrzeżenia dotyczące zachowania się próbek (emisja dymu, deformacja, skapywanie palących się kropel itp.) i rejestrować przebieg zmian różnicy temperatur między spalinami uchodzącymi z komory a wchodzącym do komory powietrzem.

Po zapaleniu się jednej z powierzchni próbki, należy właściwą zapalarkę odsunąć na odległość około 100 mm. Jeżeli płomień próbki gaśnie, należy ponownie przystawić zapalarkę do tej samej powierzchni próbki. Przyjmuje się, że próbka zapaliła się w momencie, gdy płomień utrzymuje się dłużej niż 10 s.

Wykonanie kolejnego oznaczenia można przeprowadzić po usunięciu badanej próbki i po przywróceniu równowagi termicznej aparatury (około 1,5 h).

Podczas prowadzenia badań należy zachować szczególną ostrożność ze względu na wydzielanie się z badanych materiałów szkodliwych dla zdrowia, toksycznych produktów rozkładu termicznego i spalania.

3. WYNIKI BADANIA

Wyniki badania stopnia palności materiałów budowlanych przez napromieniowanie należy ustalać na podstawie:

— wskaźnika zapalności i ,

— wskaźnika spalania c .

Wskaźnik zapalności i (bezwymiarowy) oblicza się oddzielnie dla każdej z badanych próbek wg wzoru

$$i = \frac{1000}{15 \cdot t_1} + \frac{1000}{15 \cdot t_2} \quad (1)$$

w którym:

t_1 — czas od momentu rozpoczęcia badania do

chwili zapalenia się dolnej powierzchni próbki, s,

t_2 — czas od momentu rozpoczęcia badania do chwili zapalenia się górnej powierzchni próbki, s,

1000 — współczynnik przeliczeniowy, s.

W przypadku niezapalenia się próbki, należy przyjmować czas

$$t_1 = t_2 = \infty$$

Wskaźnik spalania c (bezwymiarowy) należy obliczyć oddzielnie dla każdej z badanych próbek wg wzoru

$$c = \frac{F}{120} \quad (2)$$

w którym:

F — powierzchnia algebraiczna czasu od 0 do 20 min między wykresem różnicy temperatur spalin i zewnętrznego powietrza a prostą stałej temperatury po rozgrzaniu aparatury, deg · min,

120 — współczynnik przeliczeniowy, deg · min.

Powierzchnię zawartą pod prostą odpowiadającą różnicy temperatur między wylotem spalin i wlotem powietrza po ustaleniu się równowagi termicznej aparatury pomija się w obliczeniach.

Wartości średnie wskaźników — i_{sr} , c_{sr} materiału należy obliczać jako średnie arytmetyczne oznaczone dla 5 lub 10 poddanych badaniom próbek wraz z podaniem odchylenia średniego.

4. KRYTERIA KLASYFIKACJI POŻAROWEJ MATERIAŁÓW

Ustala się następujące trzy stopnie palności badanego materiału:

I stopień palności (materiał niezapalny), gdy:

$$i_{sr} = 0 \text{ i } C_{sr} \leq 1$$

II stopień palności (materiał trudno zapalny), gdy:

$$i_{sr} \leq 1 \text{ i } C_{sr} \leq 1$$

III stopień palności (materiał łatwo zapalny), gdy:

$$i_{sr} > 1 \text{ lub } C_{sr} > 1$$

5. PROTOKÓŁ Z BADAŃ

Z przeprowadzonego badania należy sporządzić protokół, zawierający co najmniej następujące dane:

a) datę przyjęcia materiału do badań, datę badania, numer zlecenia,

b) nazwę instytucji przeprowadzającej badania,

c) nazwę i opis materiału (producent-wytwórca, rodzaj, typ, gatunek, skład chemiczny, symbol, wymiary, grubość, gęstość, wiotkość itp.),

d) szczegółowy opis przebiegu badania,

e) ocenę wyników,

f) nazwisko osoby prowadzącej badania i sprawdzającej.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej — Józefów koło Otwocka i Instytut Techniki Budowlanej.

2. Normy związane

PN-64/B-02850 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Klasyfikacja przeciwpożarowa materiałów i elementów budowl. Nazwy i określenia podstawowe

PN-83/B-02862 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych

3. Normy zagraniczne

NFP 92-501 Bâtiment — Essai de réaction au feu des matériaux. Essai par rayonnement applicable aux matériaux rigides ou rendus tels (matériaux de revêtement) de toute épaisseur et aux matériaux souples d'épaisseur supérieure à 5 mm

4. Objaśnienia dodatkowe. W normie używa się pojęcia „stopień palności” odpowiadającego „zapalności” wg PN-64/B-02850 i Rozporządzeniu Ministra Administracji GTiOŚ z dnia 3 lipca 1980 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki (Dz. U. nr 17 poz. 62).

Polska klasyfikacja pożarowa materiałów palnych nawiązuje pod tym względem do dawniejszej klasyfikacji francuskiej, która operowała ciągiem określeń: materiał niezapalny, materiał trudno zapalny, materiał średnio zapalny, materiał łatwo zapalny, materiał bardzo łatwo zapalny.

Obecnie w normach i dokumentach roboczych ISO operuje się pojęciem „reakcji na ogień”, (reaction to fire, reaction au feu) obejmującym trzy niezależne charakterystyki: zapalność (mierzoną czasem do zapalenia pod wpływem promieniowania cieplnego w obecności palnika pilotowego), rozprzestrzeniania płomienia (mierzonego krytyczną gęstością strumienia cieplnego niezbędną do rozprzestrzeniania frontu płomienia po próbce od źródła promieniowania lub

zasięgiem frontu płomienia), kinetyką wydzielania ciepła (mierzoną ilością ciepła wydzielonego w jednostce czasu przy spalaniu próbki materiału w określonych warunkach w kalorymetrze przepływowym).

Umowne metody badań „starszej generacji”, do których zalicza się metodę wg NFP 92-501, operują zwykle pewnymi kombinacjami tych charakterystyk. Dlatego też obecnie w normach operujących umownymi metodami badań używa się umownych symboli (przykładowo B1; B2; B3), klas materiałów palnych zamiast określić: trudno zapalny, łatwo zapalny itp.

Tekst niniejszej normy opracowano na podstawie PN-64/B-02850 oraz NFP 92-501 ze zmianami.

Wprowadzając zmiany do tekstu normy NFP 92-501 wykorzystano wyniki badań prowadzonych w ITB i CNBOP, a także uwagi korespondencyjne autorów normy francuskiej — Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Kryteria do metody badań w niniejszej normie opracowano na podstawie normy francuskiej NFP 92-507, eliminując wskaźniki s, h (praca ITB Nr NP-21 „Badania wytypowanych materiałów płytowych metodą radiacyjną w celu ustalenia kryteriów materiału trudno zapalnego”).

Pozostawiono wskaźniki: i — związany z zapalnością, c — związany z ilością wydzielonego ciepła.

Jako źródło promieniowania stosuje się promiennik podczerwieni — radiator kwarcowy „Quartex” typ 534 RC 2s 220 V produkcji „La Société Quartz et Silice — Les Miroirs 18 Avenue d'Alasce — 92400 Courbevoie — France. — moc nominalna 500 W, napięcie zasilania 220 V. Pełna dokumentacja aparatury badawczej i wyniki dotychczasowych prac poprzedzających opracowanie normy znajdują się w ITB i w CNBOP.

5. Autorzy projektu normy — mgr inż. Jacek Piechocki — Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej, mgr inż. Jolanta Sowińska — Instytut Techniki Budowlanej.