



Instytut Techniki Budowlanej

KRAJOWA

OCENA TECHNICZNA

NATIONAL TECHNICAL ASSESSMENT

ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1

**Elementy HTF-T i HTF-B
z izolacją akustyczną**

WARSZAWA | KATOWICE | POZNAŃ | PIONKI



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, 40764 Langenfeld, Niemcy
Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Elementy HTF-T i HTF-B z izolacją akustyczną

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
30 grudnia 2029 r.

DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 30 grudnia 2024 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje elementy HTF-T i HTF-B z izolacją akustyczną, produkowane przez Leviat GmbH, Liebigstrasse 14, D-40764 Langenfeld, Niemcy, w zakładach produkcyjnych w Polsce i Niemczech. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest Leviat Sp. z o.o., ul. Rozwojowa 3, 62-800 Kalisz.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz z kombinacji materiałów i elementów.

Elementy HTF-T są profilami z elastycznej pianki polietylenowej, w których osadzone są podkładowe elastomerowe (rys. A1 ÷ A3). Na elementach HTF-T naklejone są pasma dwustronnej taśmy klejącej. Elementy HTF-T produkowane są w 3 wariantach: HTF-T0, HTF-T1 i HTF-T2, różniących się liczbą i układem podkładek elastomerowych.

Elementy HTF-B są płaskimi profilami z elastycznej pianki polietylenowej, w których osadzone są podkładowe elastomerowe (rys. A4 ÷ A6). Na elementach HTF-B naklejone są pasma dwustronnej taśmy klejącej. Elementy HTF-B produkowane są w 3 wariantach: HTF-B0, HTF-B1 i HTF-B2, różniących się liczbą i układem podkładek elastomerowych.

Profile elementów HTF-T i HTF-B są wykonane z pianki polietylenowej produkcji firmy hkr-Schaumstoff GmbH, o gęstości $33 \text{ kg/m}^3 \pm 1\%$, określonej według normy PN-EN ISO 845:2010. W elementach HTF-T i HTF-B są stosowane podkładowe elastomerowe Calenberg Cipremont, o wymiarach (60 x 60 x 15) mm, produkcji firmy Calenberg Ingenieure GmbH.

Elementy HTF-B mogą być stosowane z elementami CRET-TS lub CRET-TS-SET służącymi do dodatkowej stabilizacji biegu schodów na stropie, płycie fundamentowej lub płycie podkładu podłogowego. Elementy CRET-TS składają się z trzpienia z osłoną z elastomeru neoprenowego, a elementy CRET-TS-SET składają się z trzpienia z osłoną z elastomeru neoprenowego oraz z tulei tworzywowej (rys. A8). Trzpień elementów CRET-TS i CRET-TS-SET jest wykonany ze stali nierdzewnej gatunku 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 lub 1.4482 według normy PN-EN 10088-1:2014, a tuleja jest wykonana z twardego polichlorku winylu (PVC-U).

Elementy HTF-T i HTF-B mogą być stosowane z elementami dodatkowymi HTPL z elastycznej pianki polietylenowej, z naklejonymi pasmami taśmy klejącej (rys. A7), stanowiącymi dodatkowe zabezpieczenie akustyczne, stosowanymi w celu oddylatowania biegu schodowego od ściany klatki schodowej.

Kształt i wymiary elementów HTF-T, HTF-B i elementów dodatkowych HTPL, podano w Załączniku A. Odchyłki wymiarów powinny odpowiadać odchyłkom podanym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Elementy HTF-T i HTF-B z izolacją akustyczną są przeznaczone do stosowania w połączeniach elementów klatek schodowych. Przenoszą siły poprzeczne i siły docisku pomiędzy elementami klatek schodowych i zmniejszają przenoszenie dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych do przylegających pomieszczeń.

Elementy HTF-T i HTF-B przenoszą siły od ciężaru własnego i od obciążeń użytkowych biegów i podestów (spoczników). Stanowią oparcie w miejscu łączenia elementów klatek schodowych.

Klasa betonu łączonych elementów klatek schodowych (biegów i podestów / spoczników) nie powinna być niższa niż C20/25 według normy PN-EN 206+A2:2021.

Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych w elementach HTF-T i HTF-B podano w tablicy C1.

Wartości ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w elementów HTF-T i HTF-B podano w tablicy C2.

Schody żelbetowe z elementami HTF-T i HTF-B, połączone ze ścianą nośną żelbetową lub z elementami murowych, zostały sklasyfikowane według kryteriów normy PN-EN 1992-1-2:2008 w klasach odporności ogniowej podanych w tablicy C3.

Zastosowane w elementach HTF-T i HTF-B podkładki elastomerowe nie mają znaczenia decydującego, tzn. niespełnienie wymagań nie może spowodować przekroczenia przez konstrukcję obiektu stanów granicznych użyteczności i/lub nośności.

Przykłady zastosowań elementów objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną podano w Załączniku B.

Stosując w budynkach elementy HTF-T, HTF-B i elementy dodatkowe HTPL jako zabezpieczenia przed przenoszeniem dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych do pomieszczeń przyległych, należy przestrzegać warunków montażu podanych w Informacji Technicznej opracowanej przez producenta, dotyczących stosowania dodatkowych zabezpieczeń akustycznych (rys. B1 i B2).

Elementy HTF-T i HTF-B z izolacją akustyczną powinny być stosowane zgodnie z:

- projektem technicznym opracowanym dla określonego zastosowania, polskimi normami i przepisami techniczno-budowlanymi, a w szczególności z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- wytycznymi określonymi w instrukcji producenta dotyczącej warunków wykonywania połączeń z zastosowaniem ww. elementów.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

3.1.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary elementów HTF-T i HTF-B powinny być zgodne z rysunkami A1 ÷ A8.

3.1.2. Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych w elementach HTF-T i HTF-B. Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych w elementach HTF-T i HTF-B podano w tablicy C1.

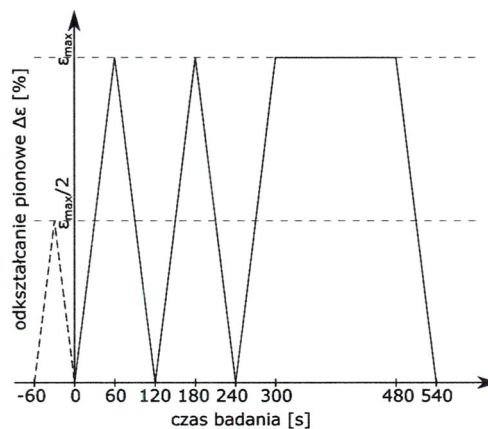
3.1.3. Ważony współczynnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w elementów HTF-T i HTF-B. Wartości ważonego współczynnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w elementów HTF-T i HTF-B podano w tablicy C2.

3.1.4. Odporność ogniowa. Schody żelbetowe z elementami HTF-T i HTF-B klasyfikuje się według kryteriów normy PN-EN 1992-1-2:2008, w klasach odporności ogniowej podanych w tablicy C3.

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

3.2.1. Kształt i wymiary. Sprawdzenie kształtu i wymiarów wykonuje się za pomocą przyrządów pomiarowych, zapewniających uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

3.2.2. Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych. Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych w elementach określa się na próbkach umieszczonych pomiędzy płytami maszyny wytrzymałościowej o pierwszej klasie dokładności wskazań. W trakcie badania dokonuje się jednoczesnej rejestracji siły oraz przemieszczenia. Obciążenie w trakcie badania przykładane jest zgodnie ze schematem przedstawionym na rys.1.



Rys. 1. Schemat obciążania

Wartość odkształcenia ϵ_{max} stosowana w badaniu wynosi 55%. Przed rozpoczęciem badania ($t < 0$) przeprowadzany jest wstępny cykl obciążenia do wartości odkształcenia pionowego wynoszącej $\epsilon_{max} / 2$.

3.2.3. Ważony współczynnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w . Sprawdzenie ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w przeprowadza się na modelach w skali 1:1 fragmentu klatki schodowej. Poziom uderzeniowy określa się zgodnie z normą PN-EN ISO 10140-3:2021. Wskaźnik ważony zmniejszenia poziomu uderzeniowego wyznacza się zgodnie z normą PN-EN ISO 717-2:2021.

3.2.4. Odporność ogniowa. Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej schodów żelbetowych z elementami HTF-T i HTF-B określa się wg kryteriów normy PN-EN 1992-1-2:2024.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Elementy HTF-T i HTF-B powinny być dostarczane oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienną ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania

właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 3 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie

z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 1.

Tablica 1

Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość
Kształt	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
Wymiary	Dla każdej partii wyrobów ¹⁾
¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk elementów HTF-T i HTF-B z izolacją akustyczną, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych z (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2024/2811 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) LZK00-01313/24/Z00NZK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2024 r.
- 2) 06024/23/R52NZF. Opinia. Zakład Fizyki Ciepłej, Akustyki i Środowiska ITB, Warszawa 2023 r.
- 3) 06024/23/R53NZP. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej. Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa 2023 r.
- 4) Raporty z badań bieżących gotowych wyrobów, Halfen Sp. z o.o., 2020 r.
- 5) NA-04847R:03/JN/15. Opinia dotycząca nowelizacji Aprobaty Technicznej ITB nr AT-15-7889/2009 „Elementy HTT, HTF, HTPL i HBB z izolacją akustyczną”. Zakład Akustyki ITB, Warszawa 2015 r.
- 6) LK00-06024/15/R25NK. Sprawozdanie z badań dotyczących elementów HTT, HTF, HTPL i HBB z izolacją akustyczną. Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych ITB, Warszawa 2015 r.
- 7) NW-0628/A/07. Badania wytrzymałościowe i opinia dotyczące wyrobów HALFEN-DEHA do wytłumiania hałasu w klatkach schodowych dla potrzeb wydania Aprobaty Technicznej ITB. Zakład Konstrukcji i Badań Wytrzymałościowych ITB, Warszawa 2008 r.
- 8) NA-0546/A/2008 (LA-1580/2008). Analiza i ocena akustyczna wyrobów firmy HALFEN-DEHA jako izolacje akustyczne zabezpieczające od dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych oraz dane wyjściowe do Aprobaty Technicznej ITB. Zakład Akustyki ITB, Warszawa 2008 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

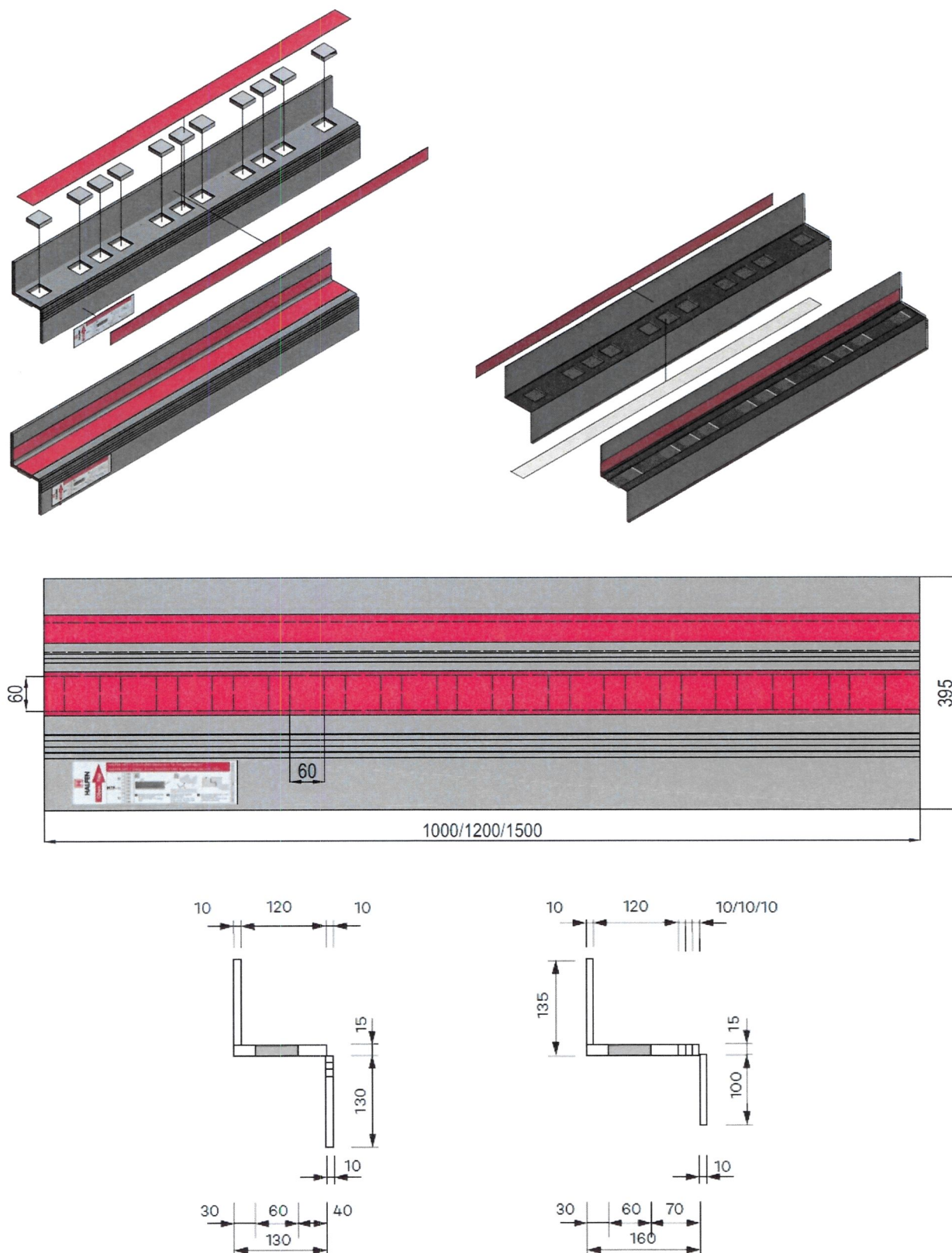
PN-EN 206+A2:2021	<i>Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność</i>
PN-EN ISO 845:2010	<i>Tworzywa sztuczne porowate i gumy. Oznaczanie gęstości pozornej</i>
PN-EN 1992-1-2:2008	<i>Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe</i>
PN-EN 10088-1:2014	<i>Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję</i>
PN-EN ISO 717-2:2021	<i>Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych</i>
PN-EN ISO 10140-3:2021	<i>Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych</i>

PN-EN 13501-2:2023 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków --
Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej
i/lub dymoszczelności, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej*

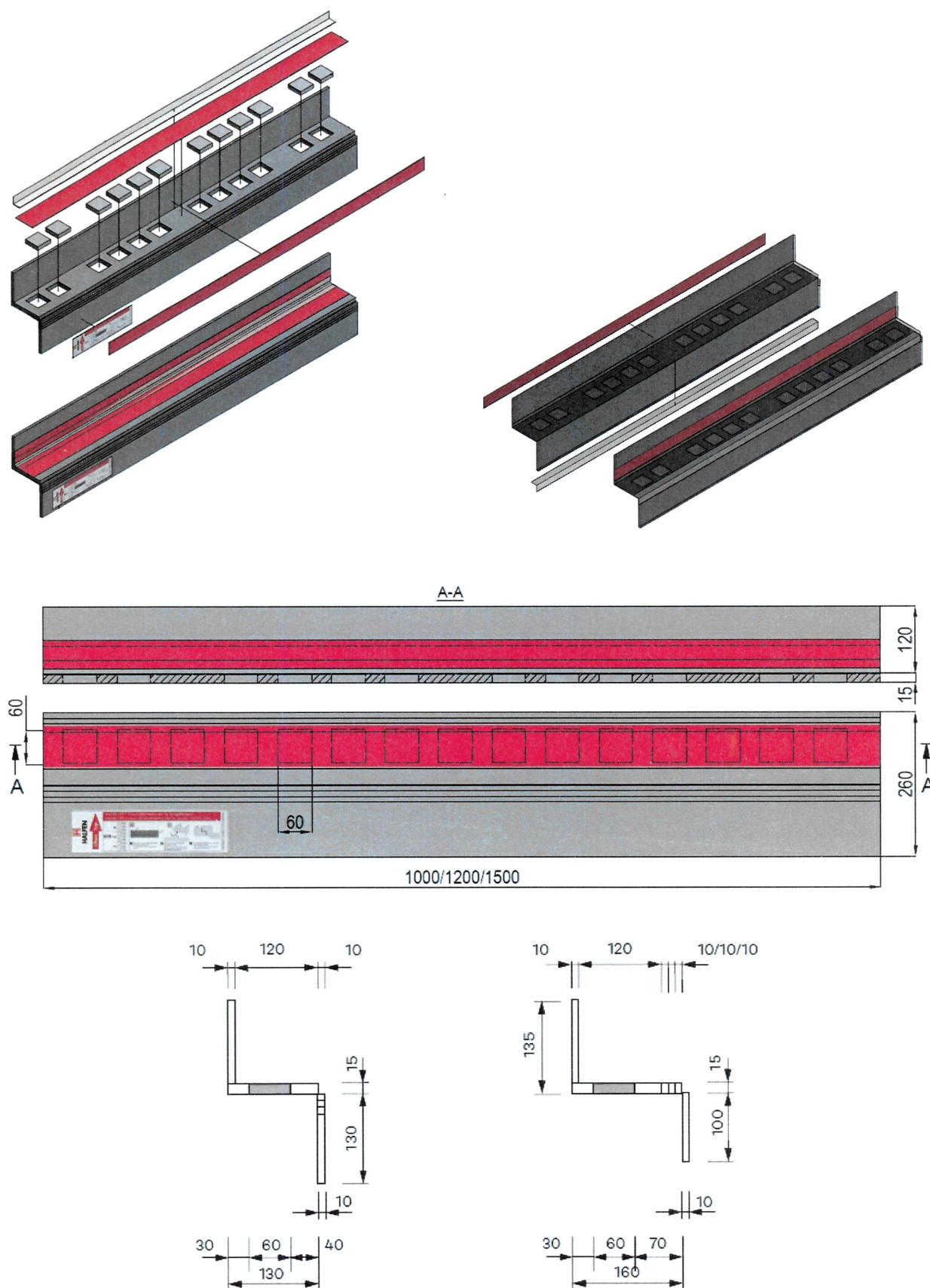
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Kształt i wymiary elementów	10
Załącznik B.	Przykłady zastosowań, szczegóły połączeń i dodatkowe zabezpieczenia akustyczne elementów	18
Załącznik C.	Właściwości użytkowe.....	20

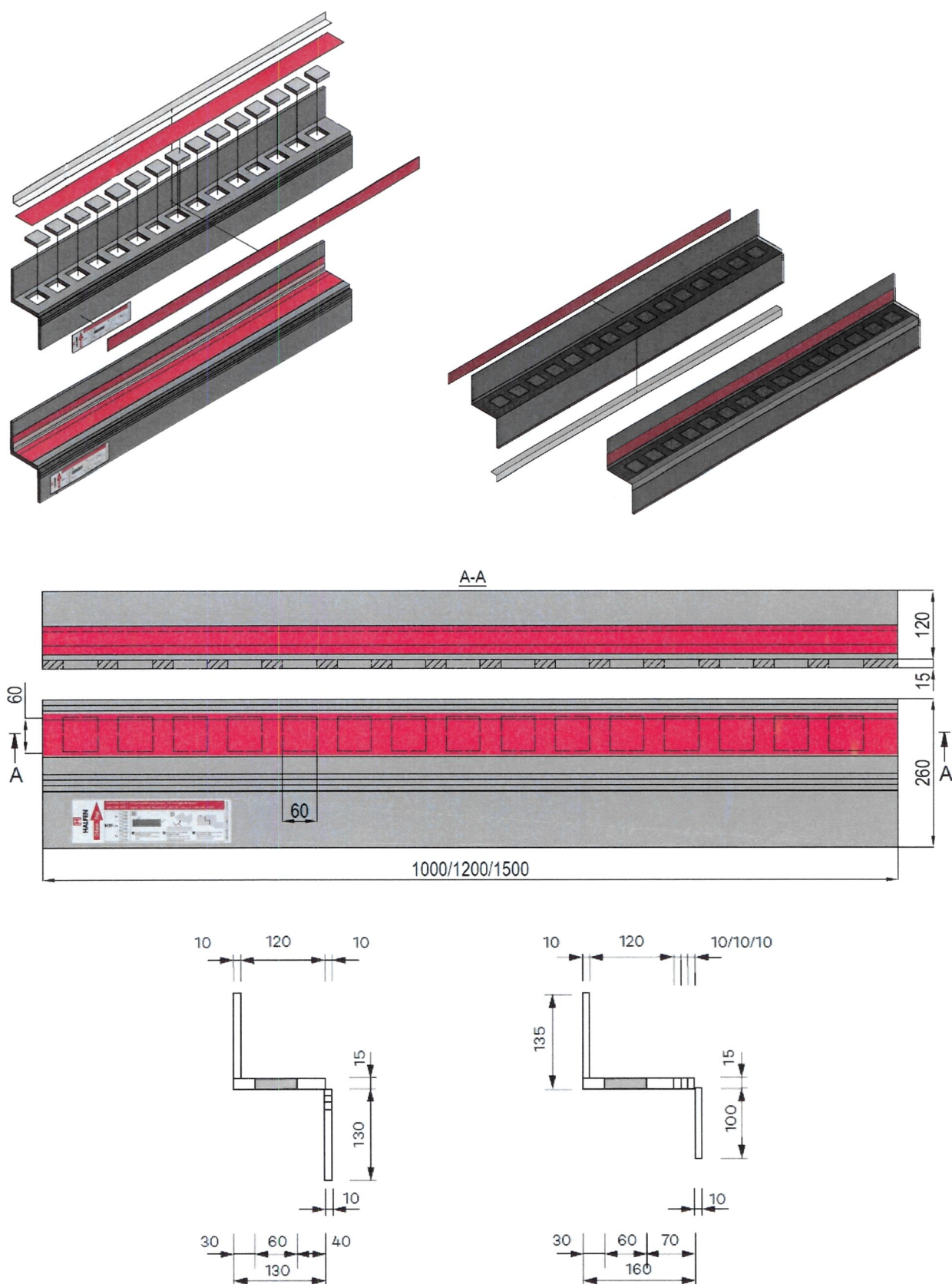
Załącznik A.



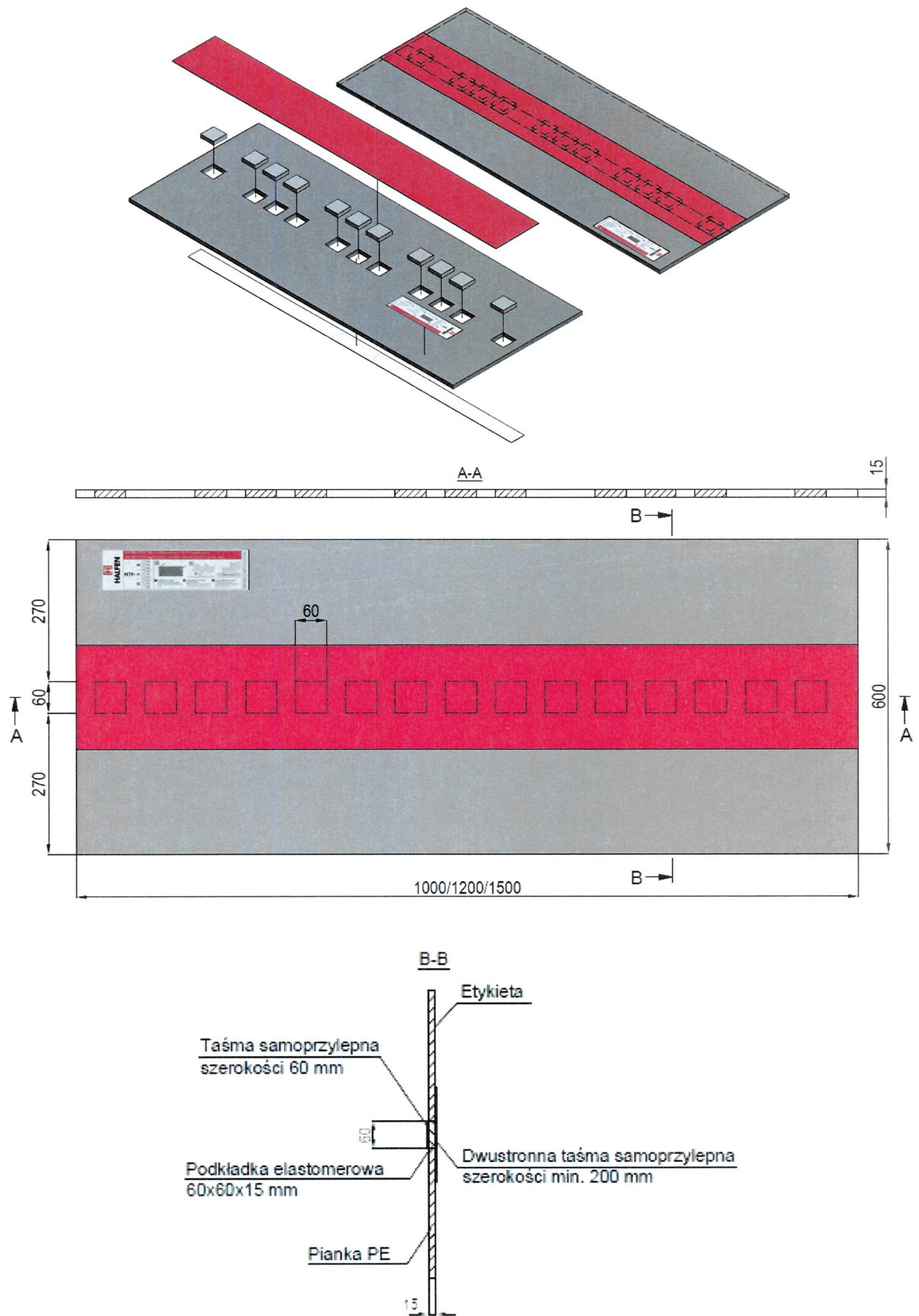
Rys. A1. Kształt i wymiary (w mm) elementów HTF-T0

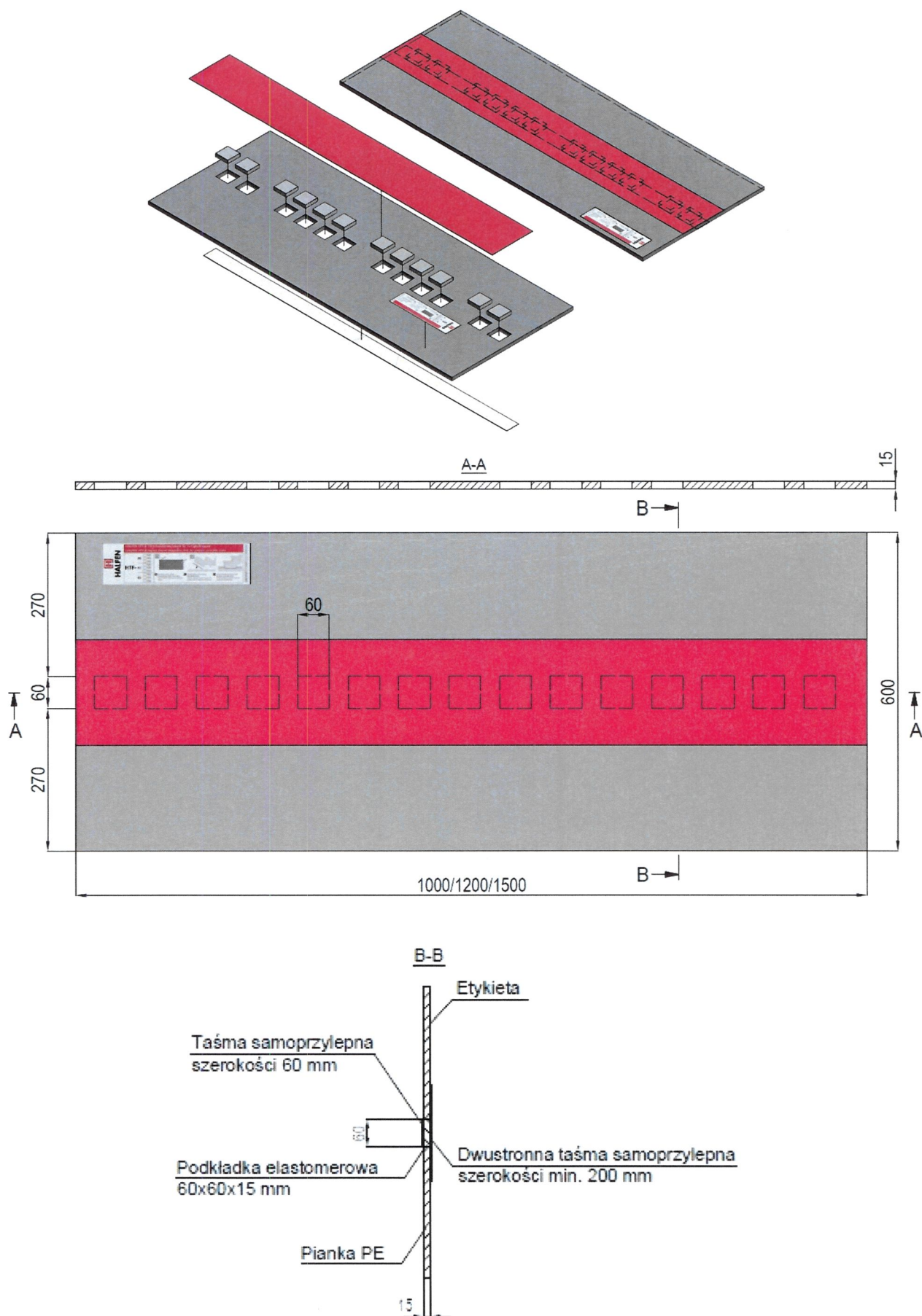


Rys. A2. Kształt i wymiary (w mm) elementów HTF-T1

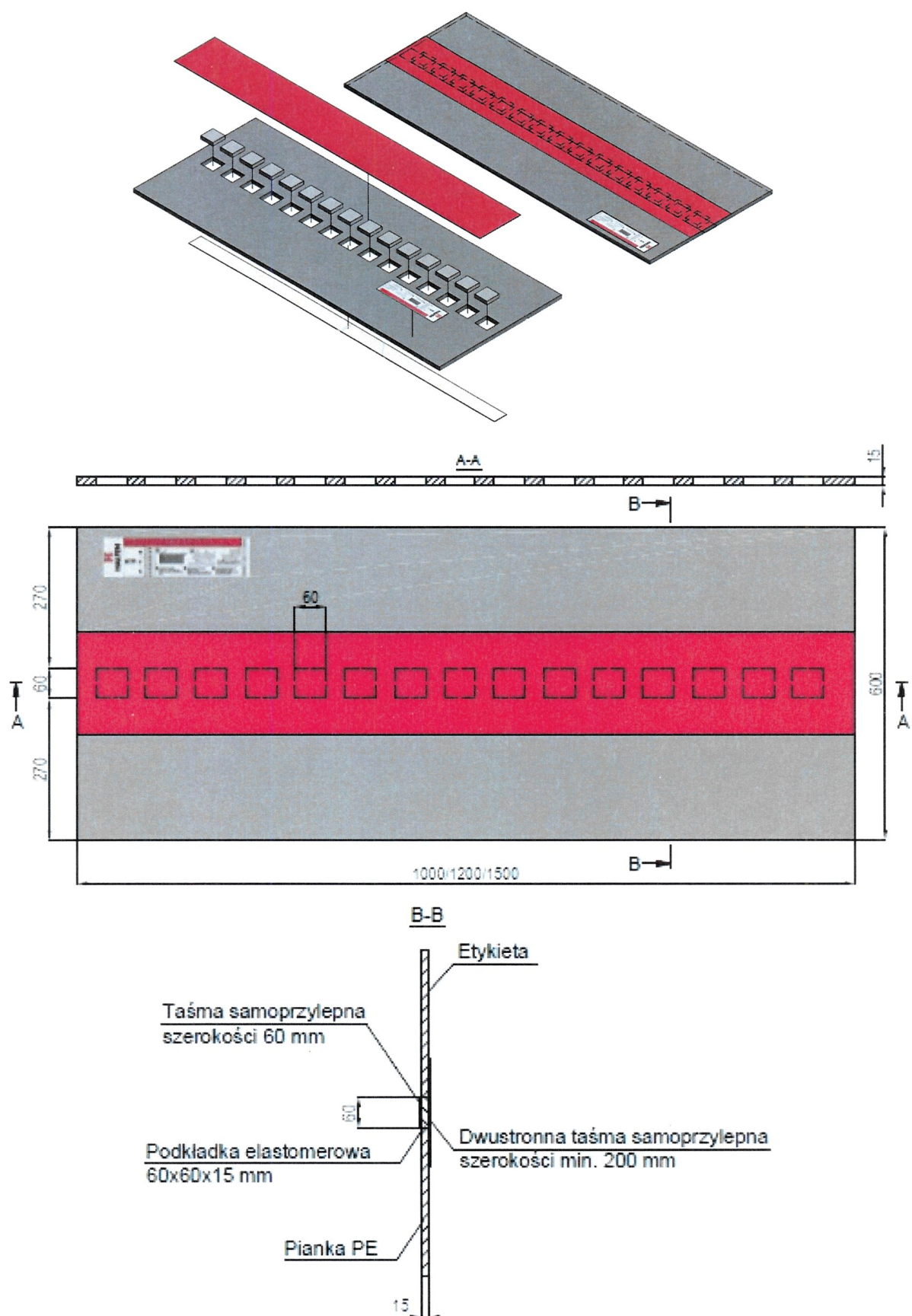


Rys. A3. Kształt i wymiary (w mm) elementów HTF-T2

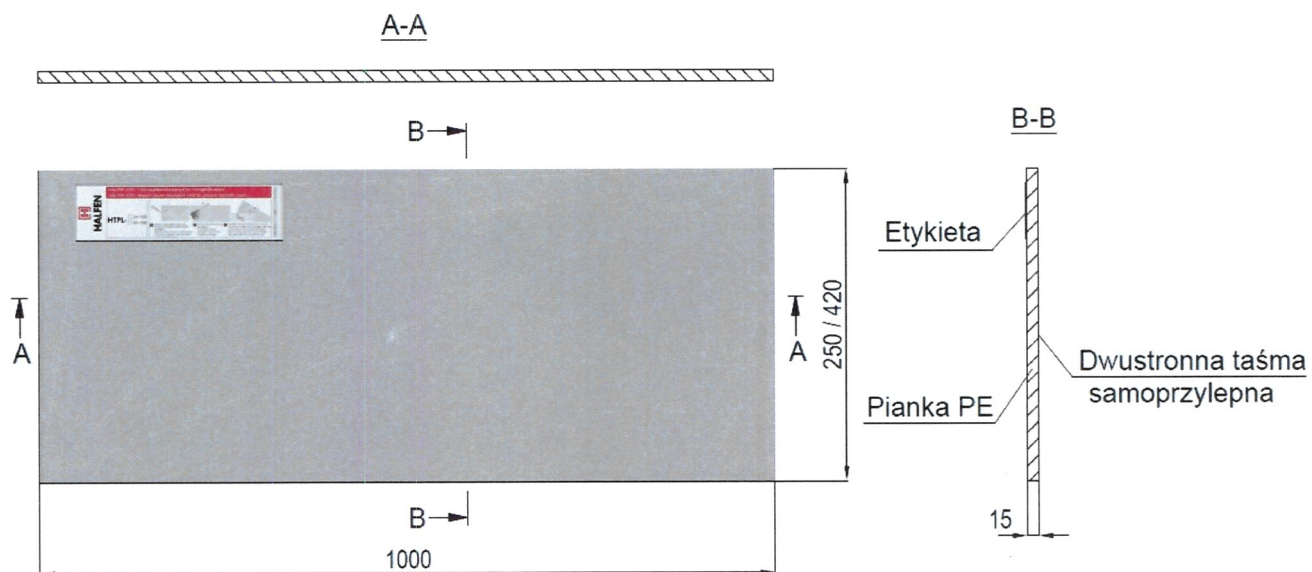




Rys. A5. Kształt i wymiary (w mm) elementu HTF-B0

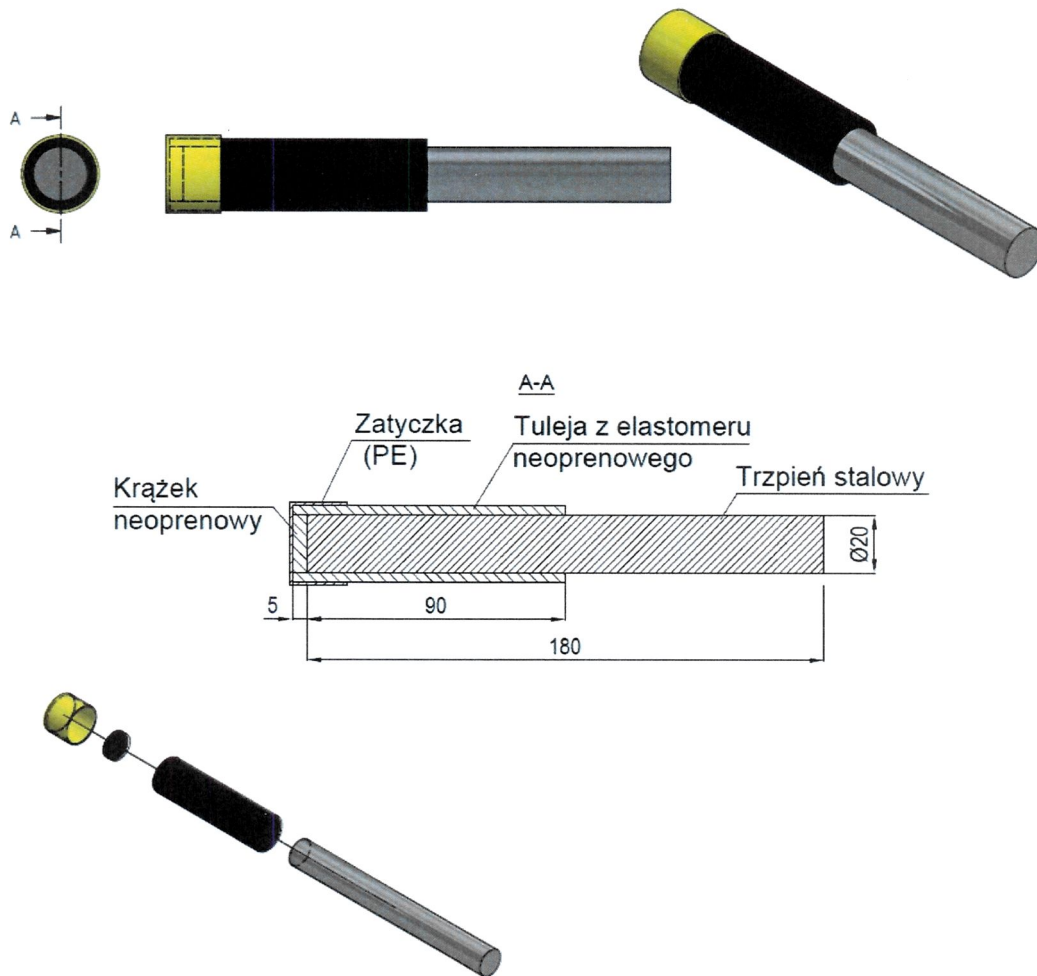


Rys. A6. Kształt i wymiary (w mm) elementu HTF-B0

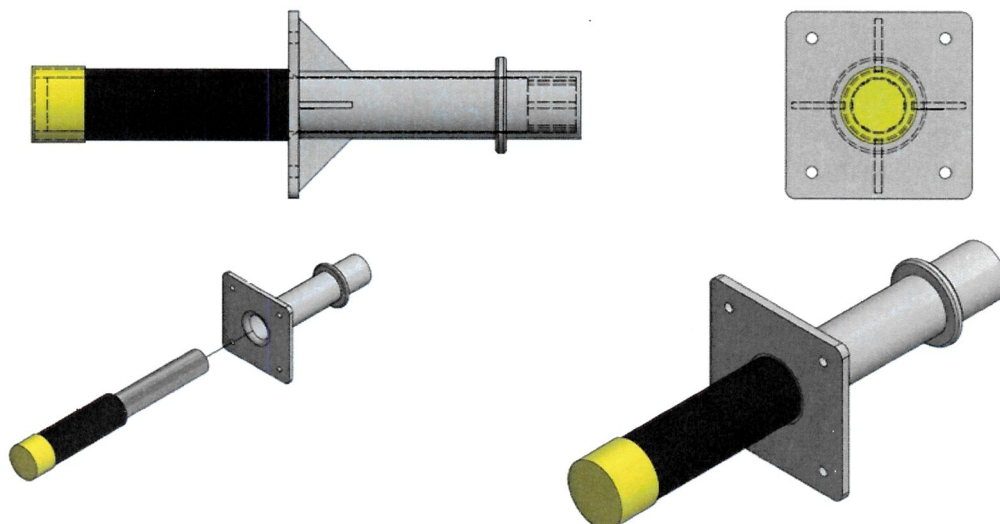


Rys. A7. Kształt i wymiary (w mm) elementu HTPL

a)

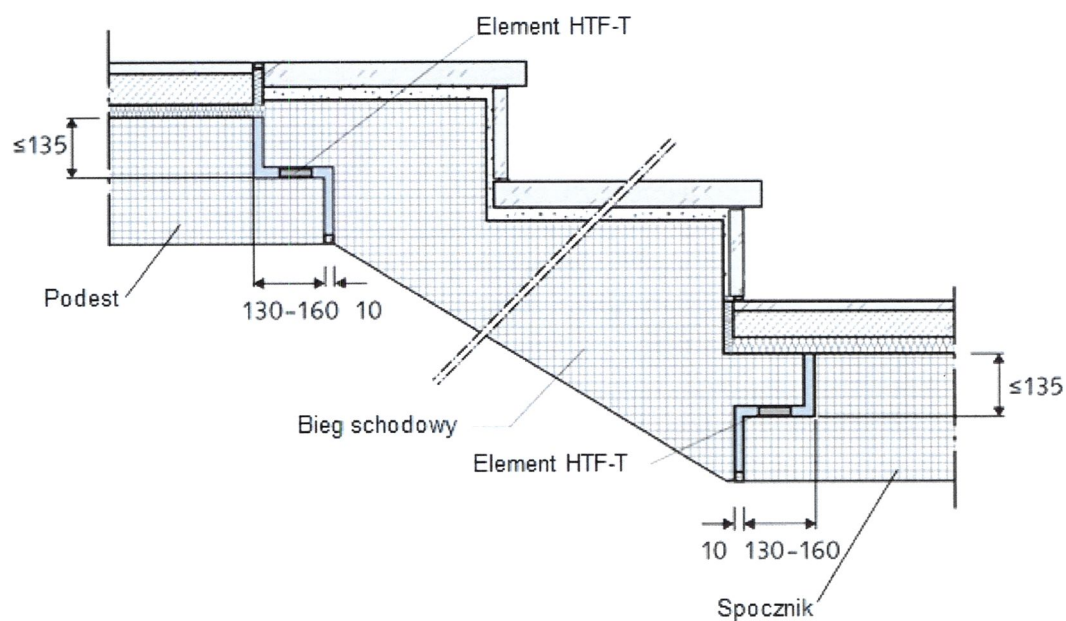


b)

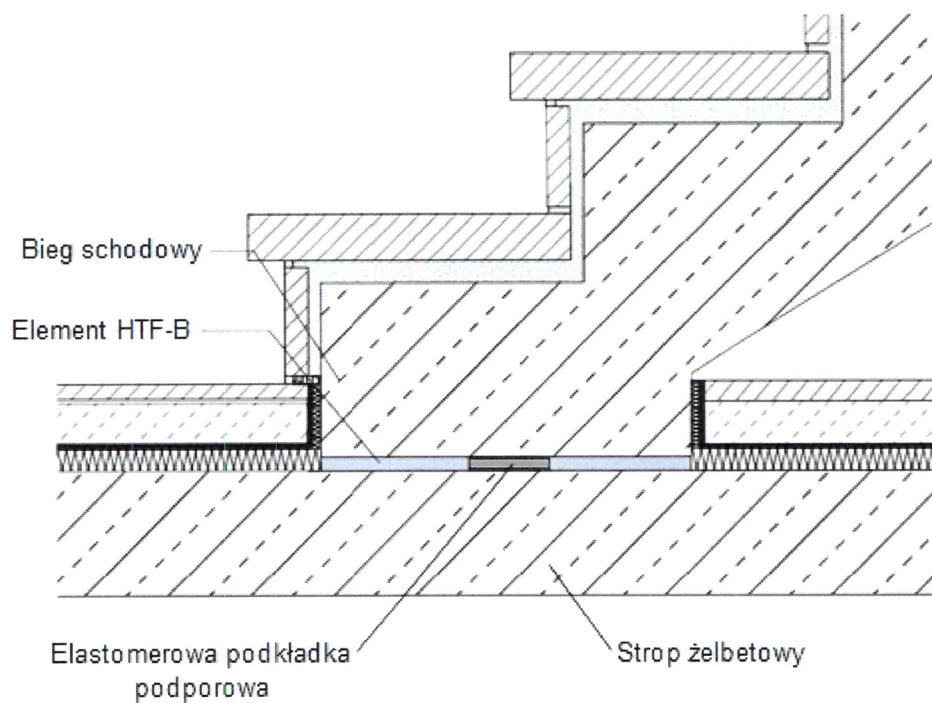


Rys. A8. Kształt i wymiary elementów uzupełniających CRET-TS i CRET-TS-SET (wymiały w mm)
a) CRET-TS (trzpień $\varnothing 20 \times 180$), b) CRET-TS-SET (trzpień $\varnothing 20 \times 180$ i tuleja tworzywowa $\varnothing 20 \times 110$)

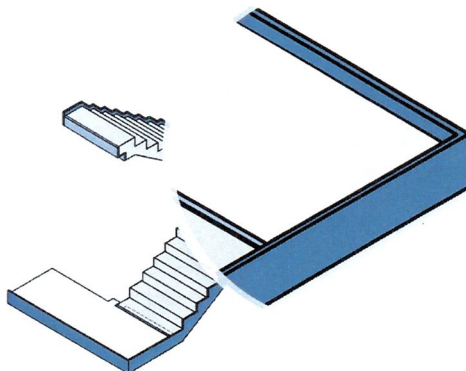
Załącznik B.



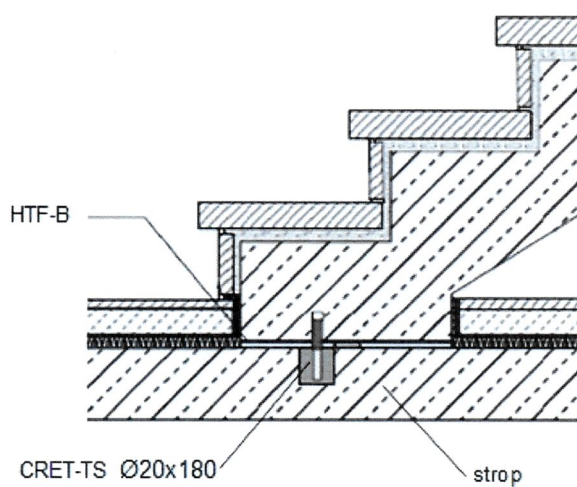
Rys. B1. Przykład zastosowania elementów HTF-T



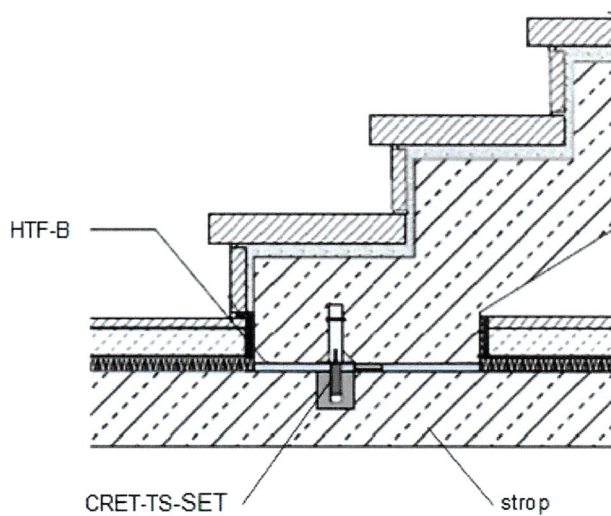
Rys. B2. Przykład zastosowania elementów HTF-B



Rys. B3. Szczegóły połączenia elementów klatki schodowej, z zastosowaniem elementów HTPL



Rys. B4. Przykład zastosowania HTF-B i CRET-TS



Rys. B5. Przykład zastosowania HTF-B i CRET-TS-SET

Załącznik C.

Tablica C1. Dopuszczalne obciążenia ściskające podkładek elastomerowych
Calenberg Cipremont, o wymiarach (60 x 60 x 15) mm, w elementach HTF-T i HTF-B

Oznaczenie elementu	Dopuszczalne obciążenie ściskające, kN/m
1	2
HTF-T0 i HTF-B0 (4 podkładowki / m)	28,5
HTF-T1 i HTF-B1 (6 podkładowek / m)	43,1
HTF-T2 i HTF-B2 (8 podkładowek / m)	60,3

Tablica C2. Wartości ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w
elementów HTF-T i HTF-B

Poz.	Oznaczenie elementu	Ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego ΔL_w , dB ¹⁾
1	2	3
1	HTF-T0	28
2	HTF-T1	29
3	HTF-T2	27
4	HTF-B1	28
5	HTF-B2	27

¹⁾ podane w tablicy wartości wskaźników ΔL_w określa się na podstawie badań laboratoryjnych; w projektowaniu należy przyjmować wartości projektowe zmniejszone o 2 dB

Tablica C3. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej schodów żelbetowych z elementami HTF-T i HTF-B, połączonych ze ścianą nośną żelbetową

Oznaczenie elementu	Minimalna grubość spocznika lub stropu, mm	Minimalna grubość ściany nośnej, mm	Klasa odporności ogniowej ¹⁾
1	2	3	4
HTF-T0 HTF-T1 HTF-T2 HTF-B0 HTF-B1 HTF-B2	160	160	R 60 ¹⁾ R 120 ¹⁾

¹⁾ Klasyfikacja obowiązuje pod warunkiem, że łączone elementy zostały sklasyfikowane w klasie odporności ogniowej nie niższej niż odpowiednio R 60 lub R 120, określonej według PN-EN 1992-1-2:2008 lub PN-EN 13501-2:2023

