

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Logo DIBt

Instytucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez Rząd Federalny i Kraje Związkowe

Jednostka notyfikowana dla wyrobów i systemów budowlanych

Aprobata Techniczna / Ogólne zezwolenie systemu budowlanego

Numer aprobaty:
Z-21.8-2086

Data: 15.02.2024r. Numer sprawy: I 25-1.21.8-5/24

Okres obowiązywania:
od: **15 lutego 2024r.**
do: **31 stycznia 2028r.**

Wnioskodawca:
Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Przedmiot aprobaty technicznej:

Łącznik HALFEN HEK do prefabrykatów betonowych

Wyżej wymieniony przedmiot Aprobaty zostaje niniejszym wprowadzony do obrotu i stosowania w budownictwie.

Niniejsza Aprobata obejmuje 7 stron i 18 załączników.

Niniejsza Aprobata Techniczna/Ogólne zezwolenie systemu budowlanego zastępuje Aprobate Techniczną/Ogólne zezwolenie systemu budowlanego Nr. Z-21.8-2086 z dnia 30 marca 2023.

Wyrób został po raz pierwszy wprowadzony do obrotu i stosowania w budownictwie 30 stycznia 2018r.

Logo DIBt

I POSTANOWIENIA OGÓLNE

- 1 Aprobata techniczna stanowi potwierdzenie użyteczności i przydatności przedmiotowego wyrobu w rozumieniu krajowych przepisów budowlanych (LBO).
- 2 Niniejsza Aprobata techniczna nie zastępuje wymaganych prawem zezwoleń, zgód i zaświadczeń do realizacji przedsięwzięć budowlanych.
- 3 Aprobata techniczna nie narusza praw osób trzecich, w szczególności prywatnych praw autorskich.
- 4 Producent i dystrybutor wyrobu powinni, bez uszczerbku dla dalszych uregulowań zawartych w "Postanowieniach szczegółowych", udostępnić użytkownikowi przedmiotowego wyrobu kopię Aprobaty technicznej i zapewnić jej dostępność w miejscu stosowania wyrobu. Na wniosek, należy kopię Aprobaty technicznej udostępnić zainteresowanym urzędom.
- 5 Aprobata techniczna może być powielana wyłącznie w całości. Publikacja fragmentów wymaga zgody Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej. Treść i rysunki dokumentów reklamowych nie mogą być sprzeczne z Aprobata techniczną. Tłumaczenia muszą zawierać informację "Tłumaczenie oryginału z języka niemieckiego, nieautoryzowane przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej".
- 6 Aprobata techniczna może być wycofana. Jej postanowienia mogą być uzupełnione lub zmienione w późniejszym terminie w szczególności, gdy wymagają tego nowe rozwiązania techniczne.
- 7 Niniejsza aprobata odnosi się do dostarczonych przez wnioskodawcę informacji i złożonych dokumentów. Zmiana tej podstawy nie jest objęta niniejszą aprobatą i musi zostać niezwłocznie przekazana do Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej.

II POSTANOWIENIA SZCZEGÓŁOWE

1 Przedmiot regulacji i zakres stosowania

1.1 Przedmiot aprobaty i zakres stosowania

Przedmiotem aprobaty jest łącznik do prefabrykatów betonowych HALFEN HEK. Łącznik składa się z symetrycznego, zagiętego płaskownika (typy HEK3-T, HEK3-L, HEK2 T-100, HEK2 L-100, HEK2T-150, i HEK2 L-150 oraz HEK2 U-150), wkładki z rastungiem (tylko typ HEK2 T-150) oraz prostokątnej płytki z rastungiem (z podkładką HEK3-L/-T) lub płytki regulacyjnej (tylko typ HEK2 U-150) wykonanych ze stali ocynkowanej ogniowo lub ze stali nierdzewnej.

Łącznik Halfen HEK do prefabrykatów stosowany jest do zakotwienia w betonie.

1.2 Przedmiot zezwolenia i zakres zastosowania

Przedmiotem zezwolenia jest projektowanie, wymiarowanie i wykonanie połączenia prefabrykatów betonowych przy pomocy łącznika HALFEN HEK.

Łącznik umieszczany jest w licu płaszczyzny bocznej prefabrykatu betonowego i zabetonowywany wraz z kształtką szalunkową dla utworzenia wnęki montażowej. We wnęce montażowej umieszcza się śrubę z podkładką, płytkę z rastungiem ewentualnie podkładkę regulacyjną, przy pomocy której łączy się element kotwiący (np. tuleja gwintowana lub kotwa szynowa) w drugim prefabrykacie.

W załączniku nr 1 przedstawiony jest łącznik HALFEN HEK 3 w stanie zabudowanym, w załączniku 2 łącznik HALFEN HEK 2.

Łącznik HALFEN HEK do prefabrykatów betonowych może być zastosowany w połączeniach obciążonych statycznie lub quasi statycznie w betonie zbrojonym i niezbrojonym klasy od C20/25 do C50/60 według DIN EN 206-1:2001-07 „Beton – część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.

Łącznik można stosować tylko w sytuacjach przedstawionych w załączniku nr 12.

Łącznik można stosować w betonie zarysowanym i niezarysowanym. Łącznik ze stali ocynkowanej można stosować tylko w suchych pomieszczeniach np. w mieszkaniach, pomieszczeniach biurowych, szkołach, szpitalach, punktach sprzedaży - z wyjątkiem pomieszczeń mokrych.

Łącznik ze stali nierdzewnej można stosować odpowiednio do klasy odporności na korozję CRC III według DIN EN 1993-1-4:2015-10 wraz z DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01.

Jeśli wszystkie elementy stalowe łącznika będą dodatkowo zabezpieczone specjalną zaprawą zalewową według wytycznych DAfStb „Herstellung und Verwendung von zementgebundenem Vergussbeton und Vergussmörtel” (wydanie lipiec 2019), należy stosować otulinę betonową i klasę ekspozycji według DIN EN 1992-1-1:2011 oraz DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04.

Śruba, podkładka oraz kotwa tulejowa lub szyna kotwiąca nie są objęte niniejszą Aprobata.

2 Postanowienia dotyczące wyrobu budowlanego

2.1 Właściwości techniczne i montaż

Łącznik HALFEN HEK (HEK3-T, HEK3-L, HEK2 T-100, HEK2 L-100, HEK2T-150, HEK2 L-150 oraz HEK2 U-150 jak również wkładka z rastungiem, podkładki) muszą odpowiadać rysunkom i danym w załącznikach.

Niepodane w niniejszej Aprobacie parametry materiałów, wymiary i tolerancje łącznika muszą odpowiadać danym zdeponowanym w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej, notyfikowanej jednostce certyfikującej i jednostce nadzoru zewnętrznego.

2.2 Oznakowanie wyrobu

Pakowanie, dokumenty dostawy łącznika (płaskownik stalowy HEK3-T, HEK3-L, HEK2-T-100, HEK2L-100, HEK2 T-150, HEK2 L-150, HEK2 U-150 oraz wkładka z rastungiem i podkładką lub płytki regulacyjne) muszą być oznakowane przez producenta znakiem zgodności „Ü”, zgodnie z przepisami krajowymi o znaku zgodności. Dodatkowo należy podać oznaczenie zakładu, numer aprobaty i pełną nazwę łącznika. Oznakowanie wyrobu można stosować, gdy spełnione są wszystkie warunki oceny zgodności według rozdziału 2.3.

Każdy łącznik powinien być oznakowany zgodnie z załącznikiem nr 10.

2.3 Ocena zgodności

2.3.1 Informacje ogólne

Zgodność łącznika z warunkami niniejszej Aprobaty, należy potwierdzić dla każdego zakładu produkcyjnego posiadającego deklarację zgodności na podstawie zakładowej kontroli produkcji, Certyfikatu Zgodności notyfikowanej jednostki certyfikującej oraz stałego zewnętrznego nadzoru prowadzonego przez notyfikowaną jednostkę nadzoru zewnętrznego, zgodnie z poniższymi postanowieniami:

W celu uzyskania certyfikatu zgodności i nadzoru zewnętrznego, włącznie z badaniami wyrobu, producent łącznika winien włączyć notyfikowaną jednostkę certyfikującą i notyfikowaną jednostkę nadzorującą dla zapewnienia zewnętrznego nadzoru.

Potwierdzeniem przyznania certyfikatu zgodności jest oznakowanie wyrobu budowlanego przez producenta znakiem zgodności (znak „Ü”), ze wskazaniem zastosowania.

Jednostka certyfikująca powinna przekazać Niemieckiemu Instytutowi Techniki Budowlanej kopię certyfikatu zgodności.

Dodatkowo należy przekazać kopię raportu wstępnego badania typu do wiadomości Niemieckiemu Instytutowi Techniki Budowlanej.

2.3.2 Zakładowa kontrola produkcji

W każdym zakładzie produkcyjnym należy zorganizować i prowadzić zakładową kontrolę produkcji. Przez zakładową kontrolę produkcji należy rozumieć stały nadzór producenta nad produkcją, dzięki któremu gwarantuje on, że produkowane przez niego łączniki do prefabrykatów są zgodne z ustaleniami niniejszej Aprobaty technicznej.

Zakres, rodzaj i częstotliwość zakładowej kontroli produkcji określa plan kontroli zdeponowany w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej i jednostce nadzoru zewnętrznego.

Wyniki zakładowej kontroli produkcji należy rejestrować i poddawać ocenie. Zapisy muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- nazwę wyrobu budowlanego lub materiału wyjściowego i części składowych,
- rodzaj kontroli lub badań,
- datę produkcji i badania wyrobu budowlanego lub surowca i części składowych,
- wynik kontroli i badań oraz porównanie z wymaganiami,
- podpis osoby odpowiedzialnej za zakładową kontrolę produkcji.

Zapisy muszą być przechowywane przez co najmniej pięć lat i przedkładane włączonej do nadzoru jednostce nadzorującej. Na żądanie przedkładane są Niemieckiemu Instytutowi Techniki Budowlanej i właściwemu urzędowi nadzoru budowlanego.

Jeżeli wynik kontroli jest niezadawalający, producent musi natychmiast podjąć niezbędne środki w celu wyeliminowania wad. Wyroby budowlane niespełniające wymagań należy traktować w taki sposób, aby wykluczyć przypadkowe pomylenie z wyrobami spełniającymi wymagania. Po usunięciu nieprawidłowości - o ile jest to technicznie możliwe i wymagane do udowodnienia usunięcia wady – niezwłocznie powtórzyć kontrolę.

2.3.3 Nadzór zewnętrzny

W każdym zakładzie produkującym łączniki do prefabrykatów, powinna być regularnie sprawdzana zakładowa kontrola produkcji, co najmniej jeden raz w roku, przez jednostkę nadzoru zewnętrznego.

W ramach nadzoru zewnętrznego należy przeprowadzić wstępne badanie typu łącznika do prefabrykatów. Obowiązkiem jednostki nadzoru zewnętrznego jest losowe pobranie próbek i ich sprawdzenie.

Zakres, rodzaj i częstotliwość kontroli nadzoru zewnętrznego określa plan kontroli zdeponowany w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej i jednostce nadzoru zewnętrznego.

Wyniki certyfikacji i nadzoru zewnętrznego należy przechowywać przez co najmniej pięć lat. Jednostka certyfikująca i nadzorująca powinna przedłożyć je na żądanie Niemieckiemu Instytutowi Techniki Budowlanej i właściwemu urzędowi nadzoru budowlanego.

3 Wytyczne projektowania, wymiarowania i wykonania

3.1 Projektowanie

Połączenie prefabrykatów żelbetowych należy zaprojektować zgodnie ze sztuką inżynierską.

Uwzględniając występujące obciążenia, należy wykonać obliczenia i rysunki konstrukcyjne w sposób umożliwiający ich sprawdzenie. Rysunki konstrukcyjne muszą zawierać dokładne położenie łączników prefabrykatów, jak również dane odpowiednich śrub.

Łącznik HALFEN HEK należy traktować przy projektowaniu jak płytę kotwiącą z dwoma trzpieniami z głowicami.

Możliwe kierunki oddziaływań dla typu HEK3-T, HEK3-L, HEK2-T-100; HEK2L-100; HEK2-T-150; HEK2L-150 i HEK2U-150 określone są w załączniku 3 do 9.

Minimalne wartości odległości od krawędzi, rozstawu i grubości elementów betonowych, wymiarów wnek montażowych oraz efektywnych parametrów łączników podane są w załączniku 12, tabela 9.

3.2 Wymiarowanie

3.2.1 Dane ogólne

Łącznik należy projektować według DIN EN 1992-4:2019-04 „Eurokod 2- projektowanie konstrukcji z betonu, część 4: Projektowanie zamocowań do stosowania w betonie” z uwzględnieniem następujących wskazówek i uzupełnień.

Niniejsze wymiarowanie stanowi dowód na bezpośrednie lokalne wprowadzenie siły do betonu. Należy sprawdzić dalsze przekazywanie obciążeń w elemencie budowlanym. Należy uwzględnić dodatkowe obciążenia, które mogą powstać w łączniku i w łączonych elementach betonowych w wyniku odkształceń (np. przy zmianie temperatury).

Mimośrodowe umieszczenie śruby w stosunku do łącznika jest dopuszczalne i nie musi być oddzielnie uwzględniane przy wymiarowaniu łącznika.

Nośności elementów betonowych oraz elementów kotwiących w drugim prefabrykacie (np. tuleja gwintowana i śruba) nie są przedmiotem niniejszej Aprobaty i należy je sprawdzać oddzielnie.

3.2.2 Wymiarowanie według DIN EN 1992-4:2019-04

Wartości charakterystyczne parametrów do sprawdzeń według DIN EN 1992-4:2019-04 należy przyjąć z tabel w załącznikach 13 do 16.

Przy sprawdzaniach zniszczenia betonu należy brać pod uwagę dane i rysunki dotyczące projektowanych powierzchni zawarte w załącznikach 13 do 17.

3.2.3 Dodatkowe zbrojenie według DIN EN 1992-4:2019-04

Przy rozmieszczeniu dodatkowego zbrojenia nie jest wymagane sprawdzenie zniszczenia stożka betonu lub zniszczenia krawędzi betonu przy obciążeniu rozciągającym lub ścinającym.

Przy konstrukcyjnym rozmieszczeniu zbrojenia należy dodatkowo przestrzegać uregulowań DIN EN 1992-4:2019-04, rozdział 7.2.1.2 lub 7.2.2.2 oraz załącznika 18.

3.3 Wykonanie

3.3.1 Informacje ogólne

Montaż łącznika należy wykonać zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi według rozdz. 3.1

Użytkownik lub przedsiębiorstwo wykonawcze musi złożyć deklarację zgodności według § 16a u 5, 21u.2 MBO w celu potwierdzenia zgodności typu konstrukcji z ogólnym zezwoleniem systemu budowlanego.

3.3.2 Montaż łącznika w prefabrykowanym elemencie betonowym

Łącznik należy zamontować zgodnie z instrukcją montażu producenta i danymi załącznika 12. Wymagane wniki do montażu tworzone są przez umieszczenie specjalnych kształtek szalunkowych, które są usuwane po zabetonowaniu i rozszalowaniu.

Łącznik należy tak przymocować do szalunku, aby w trakcie układania zbrojenia, jak również przy dostarczaniu i zagęszczaniu mieszanki betonowej, nie przesunął się.

Powierzchnię ząbkowaną łącznika (patrz załącznik 3 - 6 i 8) należy chronić przed zabrudzeniem mieszanką betonową.

Przy betonowaniu należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej przy łączniku.

3.3.3 Montaż połączenia z drugim elementem prefabrykowanym

Wykonanie połączenia elementów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta łączników.

Podkładka łącznika wprowadzana ze śrubą w otwór montażowy musi leżeć całą powierzchnią na powierzchni ząbkowanej łącznika i po dokręceniu śruby musi być nieruchoma. Śruba może być wkręcona tylko w tuleję gwintowaną dopuszczoną do obrotu w budownictwie.

Przy zastosowaniu płaskownika typu HEK2T-150 najpierw musi być osadzona wkładka z powierzchnią ząbkowaną (rastungiem) w prostokątny otwór płaskownika.

W przypadku łącznika HEK2U-150 zastosowana jest w miejsce podkładki - płytka regulacyjna.

Jeśli pomiędzy elementami prefabrykowanymi zaprojektowana jest szczelina konstrukcyjna, przestrzeń w obszarze łącznika musi być, odpowiednio do załącznika 1 i 2, wypełniona (np. przy pomocy podkładki).

Należy przestrzegać wartości momentów dokręcenia śrub zgodnie z załącznikiem 12, tabela 8.

3.3.4 Kontrola wykonania

Przy montażu łącznika i połączenia musi być obecny przedsiębiorca, któremu powierzono zadanie lub działający na jego zlecenie kierownik budowy albo kompetentny przedstawiciel kierownika budowy. Jego obowiązkiem jest zgodnie z przepisami wykonanie robót i dokonanie zapisów o montażu oraz kontrola położenia łączników i dodatkowego zbrojenia.

Zapisy podczas trwania budowy muszą znajdować się na budowie i być dostępne na żądanie dla upoważnionych kontroli. Wykonawca robót przechowuje zapisy, podobnie jak dokumenty dostawy, przez 5 lat.

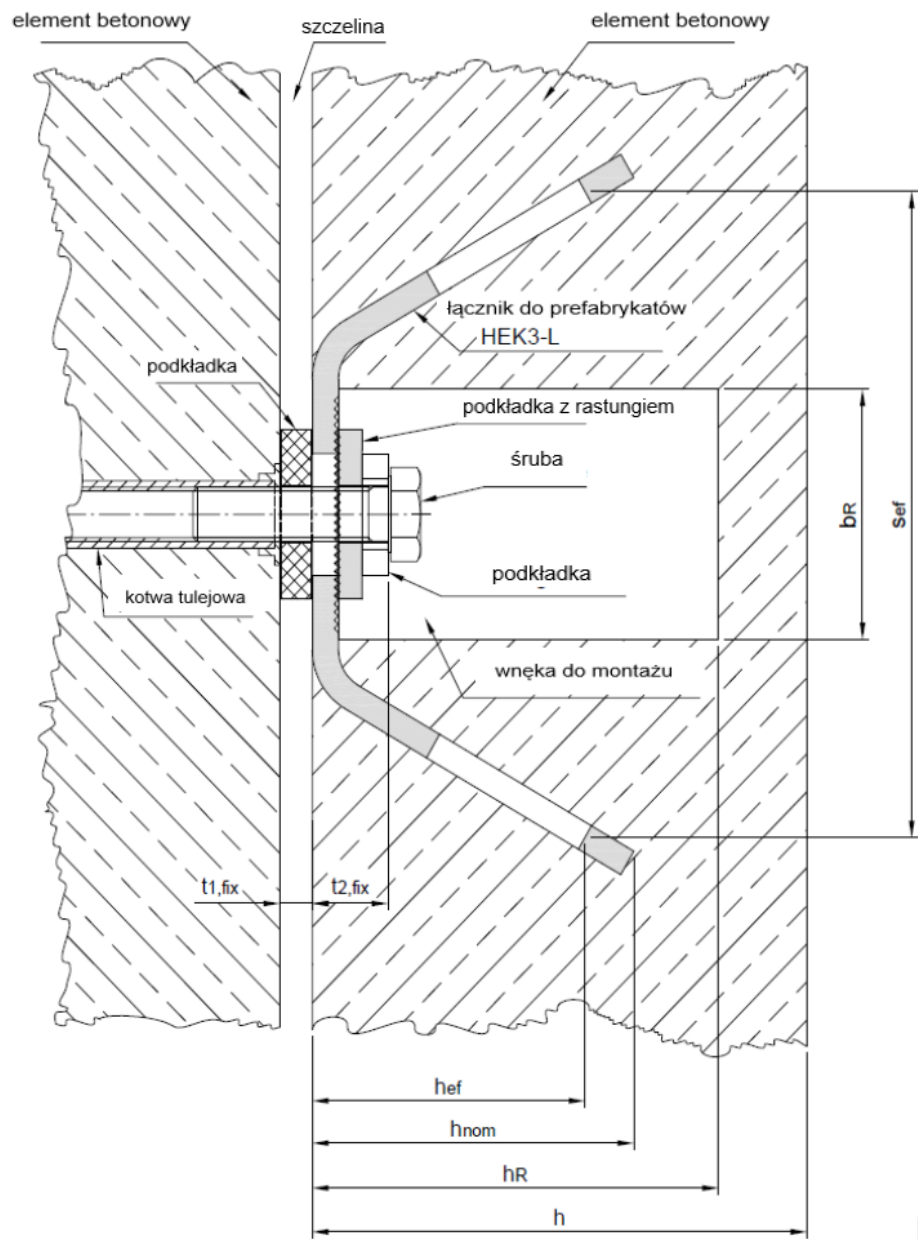
Dipl.-Ing Beatrix Wittstock

Uwierzytelniono

Kierownik referatu

Tempel

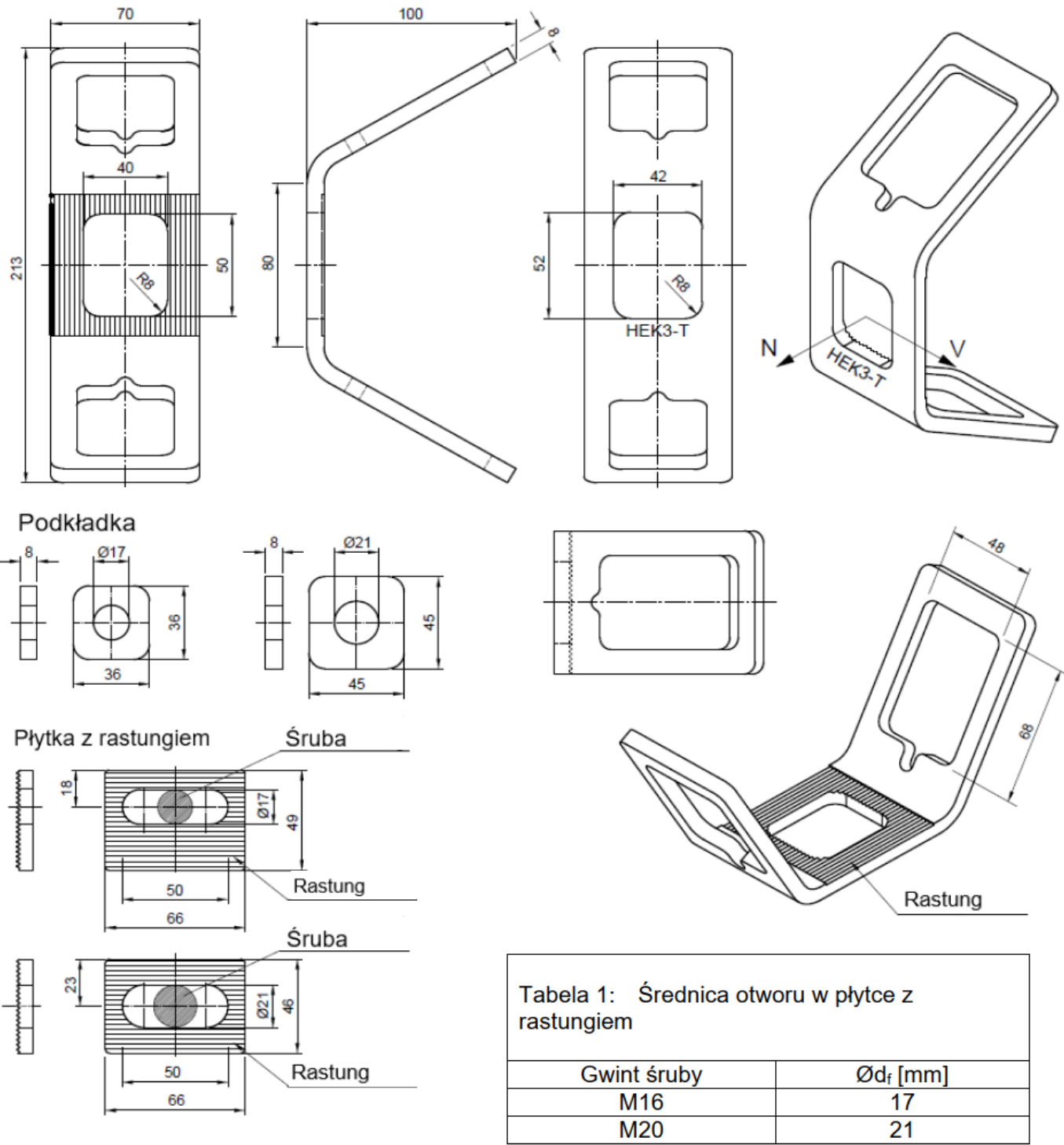
HALFEN HEK 3 Łącznik do prefabrykatów



- h = grubość elementu betonowego
 h_R = wysokość wnęki dla montażu
 h_{nom} = głębokość połączenia
 h_{ef} = efektywna głębokość zakotwienia
 $t_{1,fix}$ = grubość podkładki w szczelinie
 $t_{2,fix}$ = grubość łącznika, płytki z rastungiem i podkładki regulacyjnej
 S_{ef} = efektywna odległość ramion łącznika
 b_R = szerokość wnęki dla montażu

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	
Opis wyrobu Stan po montażu HEK3	Załącznik 1

Łącznik do prefabrykatów HEK 3-T (płytki z rastungiem i podkładki)



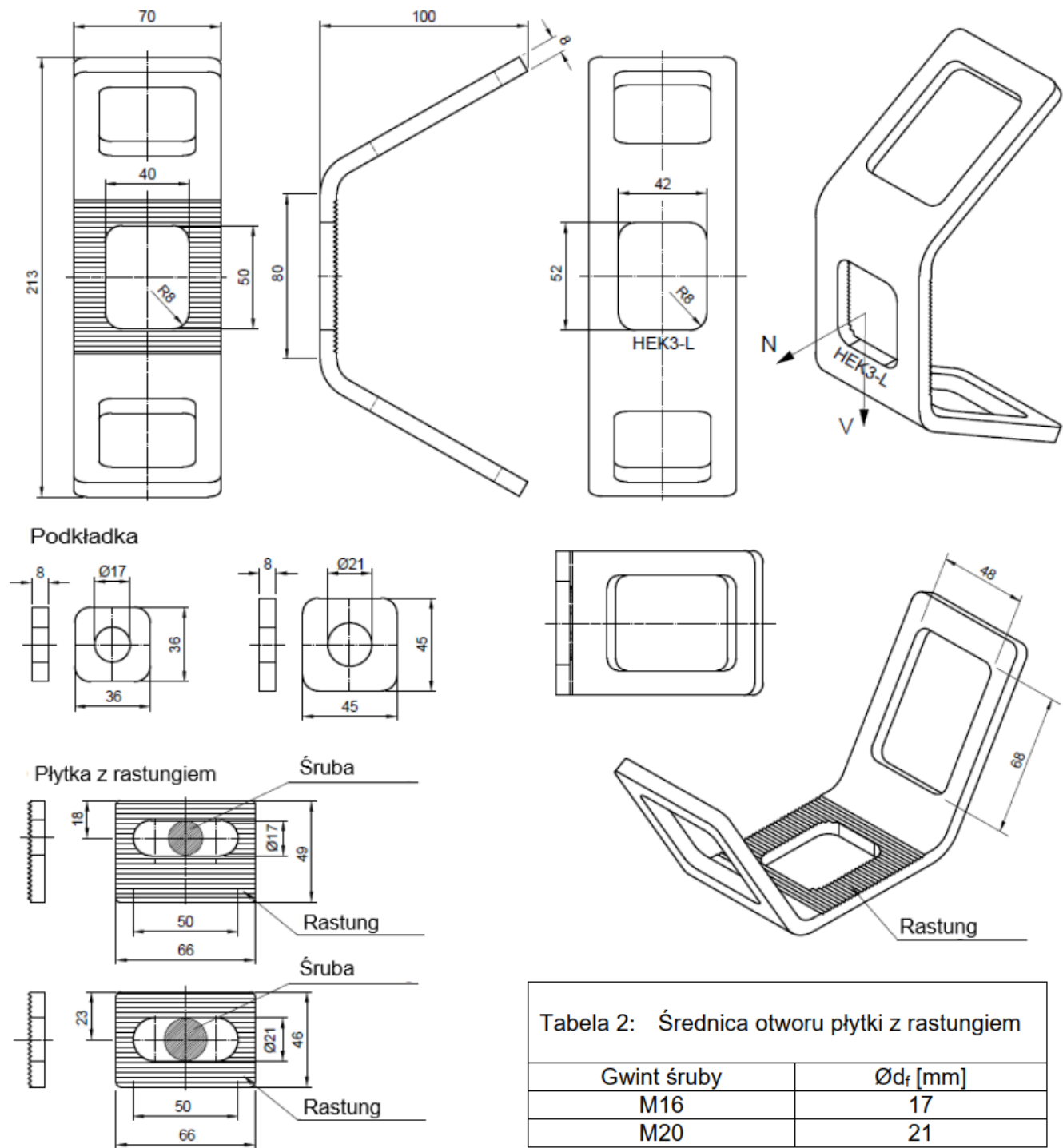
Grubość łącznika, płytki z rastungiem i podkładki wynosi łącznie $t_{2,fix} = 22$ mm.
Powierzchnia rastungu może być również umieszczona na zewnętrznej stronie łącznika.

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych

Załącznik 3

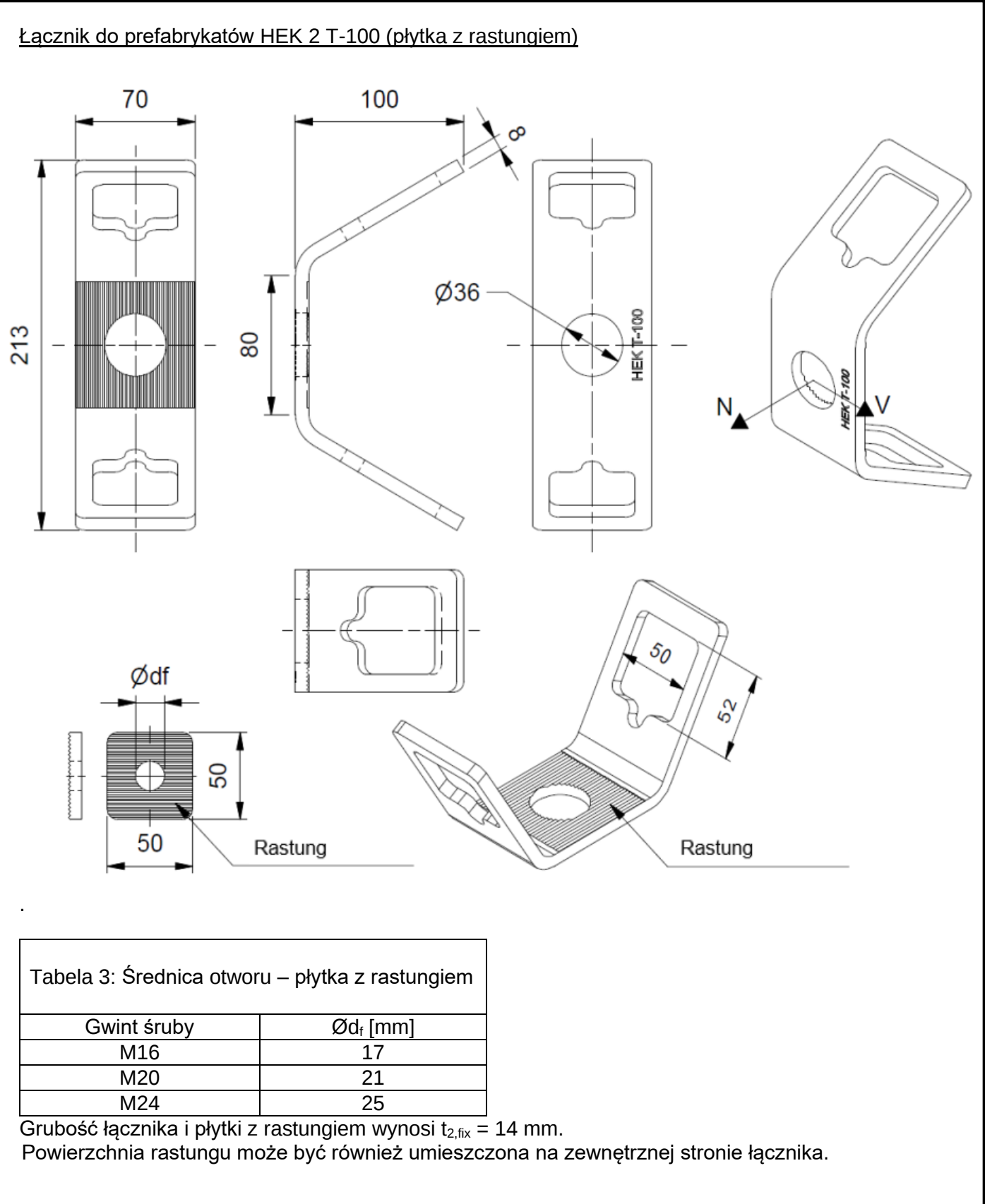
Opis wyrobu
Wymiary, oznaczenia i kierunki oddziaływania typ HEK 3-T

Łącznik do prefabrykatów HEK 3-L (płytki z rastungiem i podkładki)



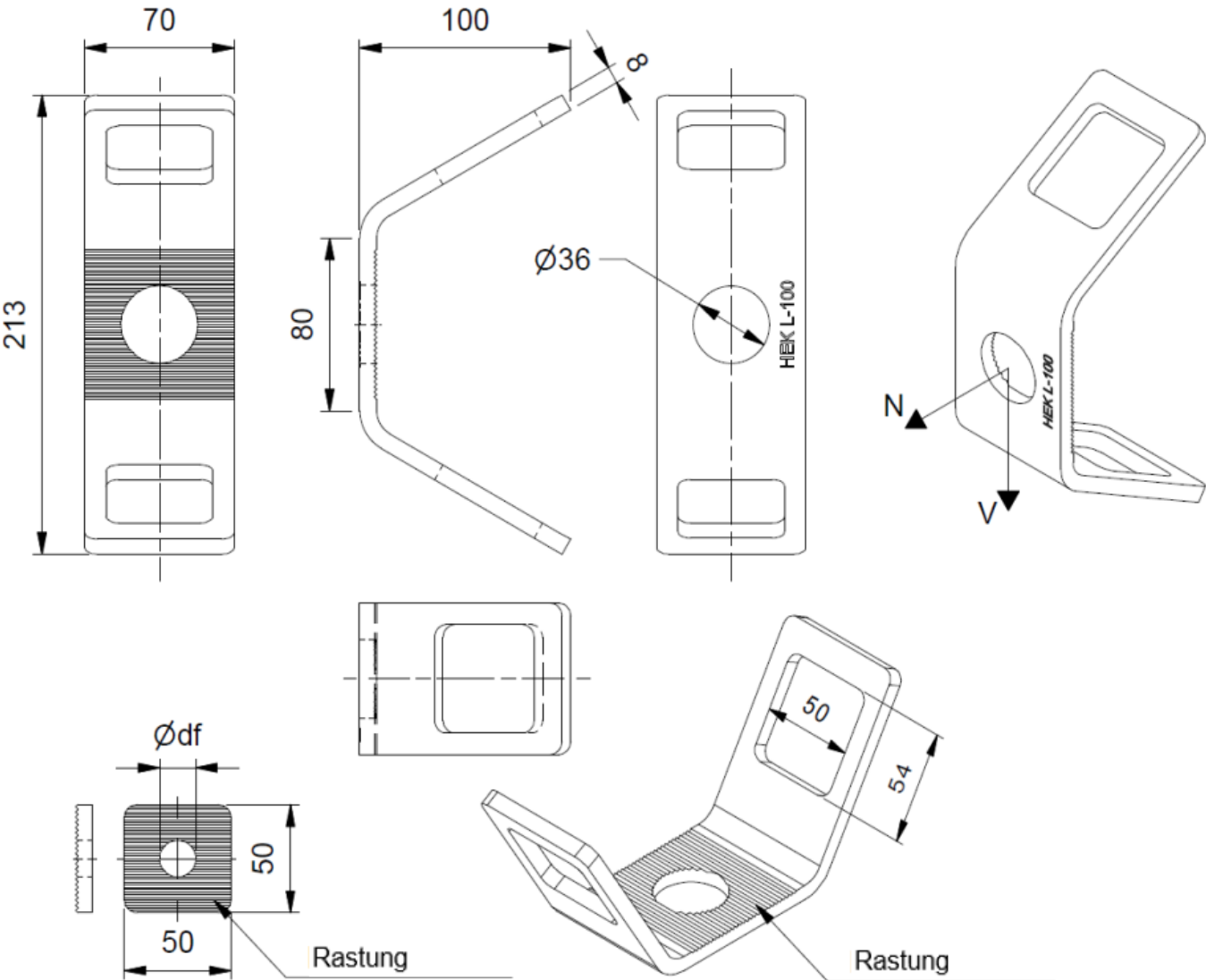
Grubość łącznika, płytki z rastungiem i podkładki wynosi łącznie $t_{2,fix} = 22$ mm.
Powierzchnia rastungu może być również umieszczona na zewnętrznej stronie łącznika.

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	Załącznik 4
Opis wyrobu Wymiary, oznaczenia i kierunki oddziaływania typ HEK 3-L	



HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	Załącznik 5
Opis wyrobu Wymiary, oznaczenia i kierunki oddziaływania typ HEK 2 T-100	

Łącznik do prefabrykatów HEK 2 L-100 (płytki z rastungiem)

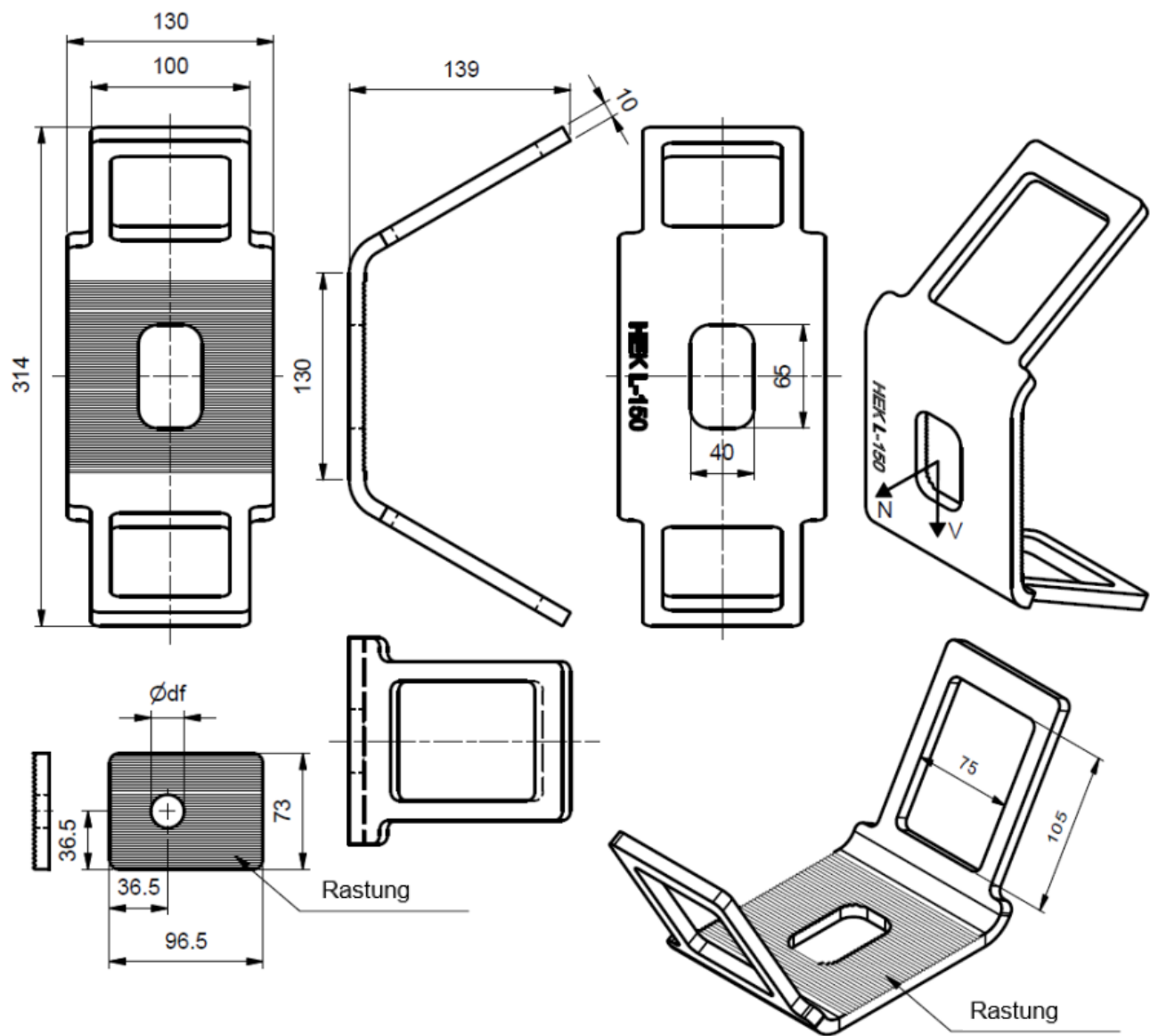


Grubość łącznika i płytki z rastungiem wynosi $t_{2,fix} = 14$ mm.
Powierzchnia rastungu może być również umieszczona na zewnętrznej stronie łącznika.

Tabela 4: Średnica otworu płytki z rastungiem	
Gwint śruby	Ødf [mm]
M16	17
M20	21
M24	25

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	
Opis wyrobu Wymiary, oznaczenia i kierunki oddziaływania typ HEK2 L-100	Załącznik 6

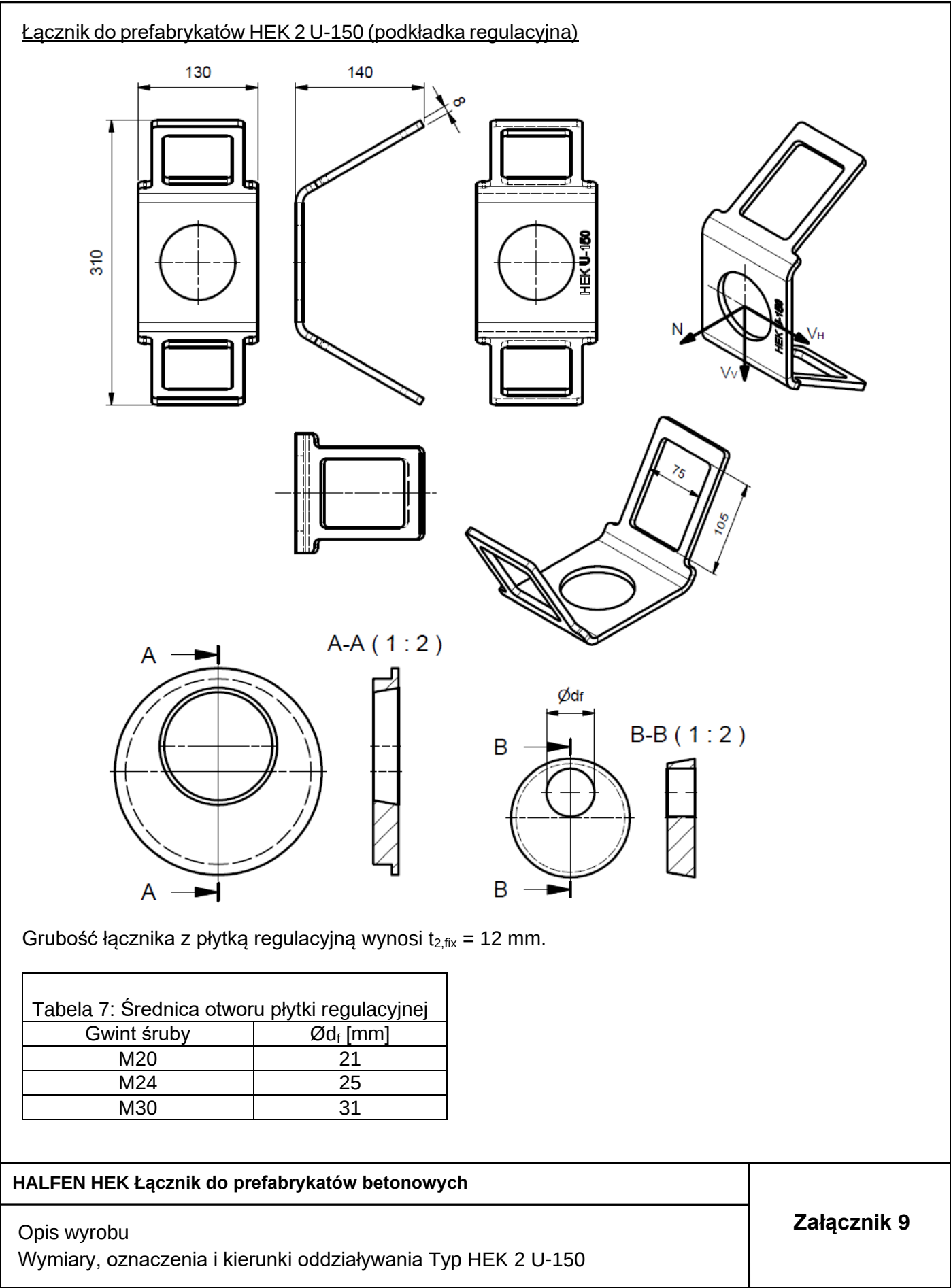
Łącznik do prefabrykatów HEK 2 L-150 (płytki z rastungiem)



Grubość łącznika i płytki z rastungiem wynosi $t_{2,fix} = 18 \text{ mm}$.
Powierzchnia rastungu może być również umieszczona na zewnętrznej stronie łącznika.

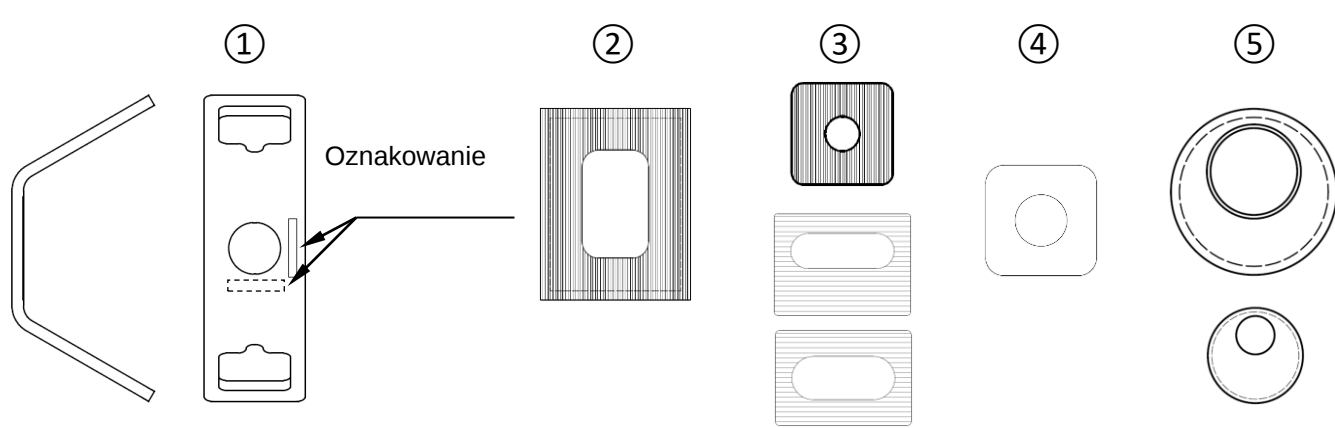
Tabela 6: Średnica otworu płytki	
Gwint śruby	Ødf [mm]
M20	21
M24	25
M30	31

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	
Opis wyrobu Wymiary, oznaczenia i kierunki oddziaływania typ HEK 2 L-150	Załącznik 8



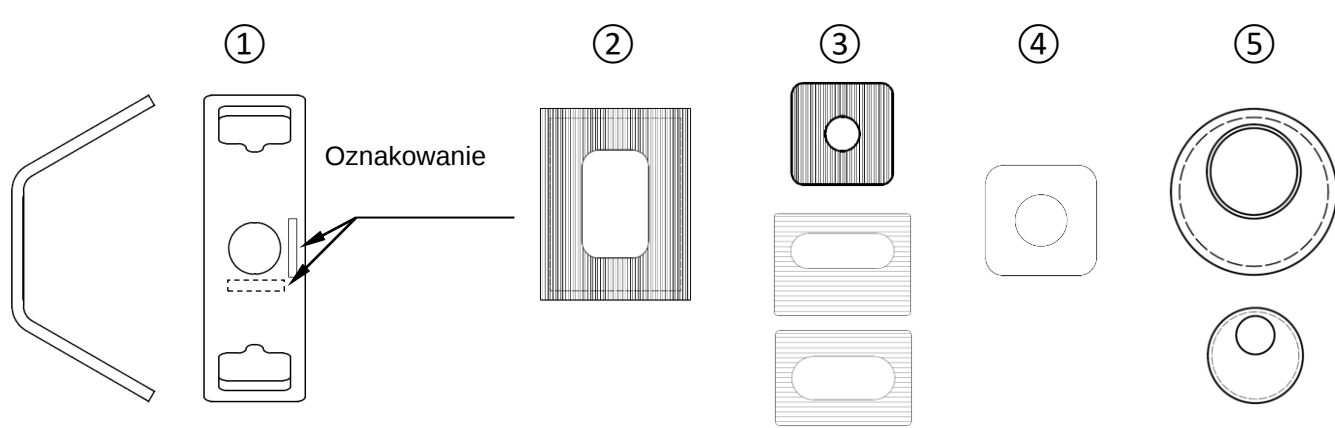
Łącznik do prefabrykatów

1

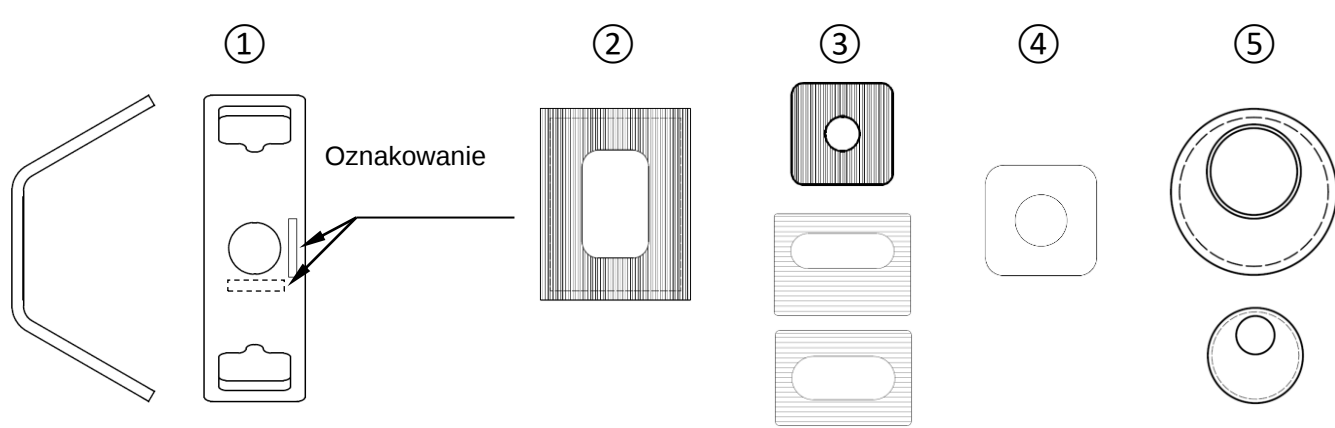


Oznakowanie

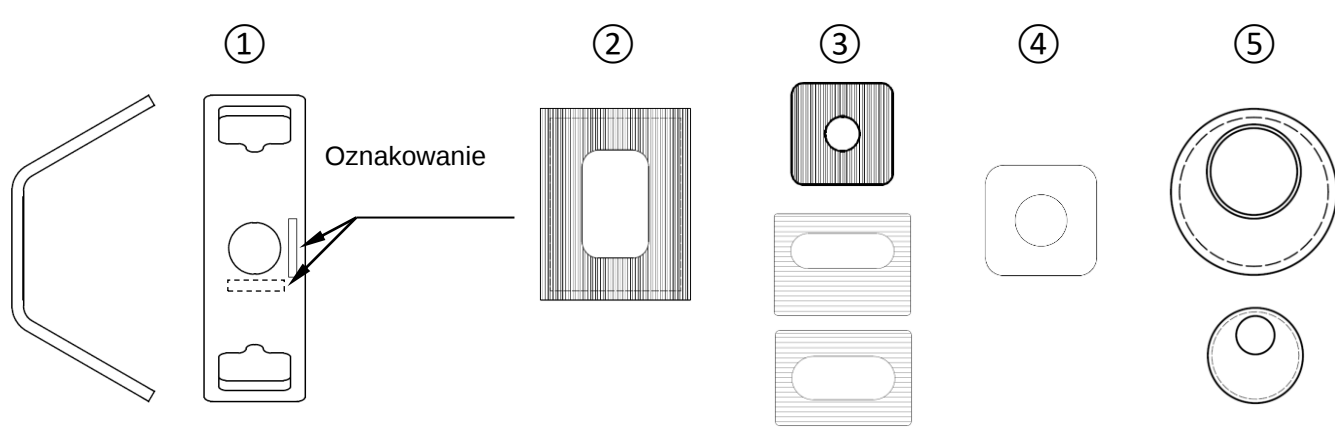
2



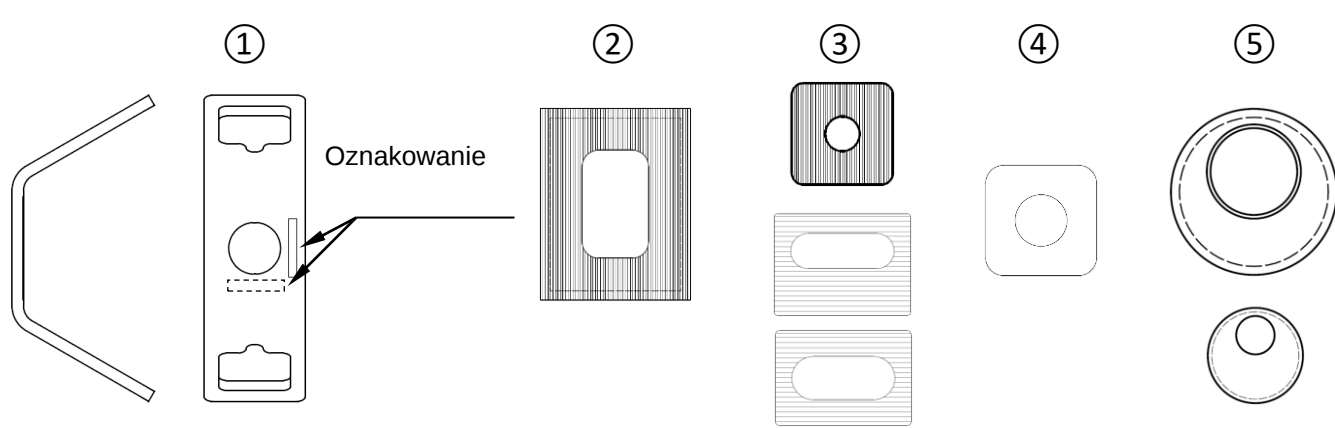
3



4



5



Oznakowanie:

n.p.: HEK L-100

HEK: Oznaczenie artykułu

L-100: rozmiar

Tabela 8: Oznaczenie i materiały łącznika, płytki z rastungiem, podkładki i płytki regulacyjnej

Poz.	Element	Materiał 1 Łącznik ocynkowany ogniowo (FV)	Materiał 2 Łącznik ze stali nierdzewnej (A4)
1	Łącznik	Stal 1.0038 (S235JR) wg DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ogniowo ¹⁾	Stal nierdzewna 1.4162 / 1.4362 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / $f_{yk} \geq 240 \text{ N/mm}^2$ / $f_{uk} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ według Z-30.3-6 lub DIN EN 10088-2:2014-12
2	Wkładka z rastungiem	Stal 1.0038 (S235JR) wg DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ogniowo ¹⁾	
3	Płytki z rastungiem	Stal 1.0038 (S235JR) wg DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ogniowo ¹⁾ lub mechanicznie platerowana ²⁾	
4	Podkładka	Stal 1.0038 (S235JR) wg DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ogniowo ¹⁾ lub mechanicznie platerowana ²⁾	
5	Podkładka regulacyjna, dwuczęściowa	Stal 1.0577 (S355J2) według DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ogniowo ¹⁾	

¹⁾ grubość powłoki cynkowania $\geq 45 \mu\text{m}$ według DIN EN ISO 1461:2009-10

²⁾ grubość powłoki platerowej $\geq 50 \mu\text{m}$ według DIN EN ISO 12683:2005-02

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych

Opis wyrobu
Oznakowanie i materiały

Załącznik 10

Z7071.24

1.21.8-5/24

Tabela 9: Oznaczenia i materiały środków zamocowania, płytki i dodatkowe zbrojenie (nie jest częścią aprobaty)		
Element	Materiał do zastosowania z łącznikami według tabeli 8, materiał 1	Materiał do zastosowania z łącznikami według tabeli 8, materiał 2
Śruba	Stal według DIN EN ISO 898-1:2013-05, ocynkowana ¹⁾ , klasa wytrzymałości 4.6, 5.6 lub 8.8	Stal nierdzewna 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 / 1.4578 / 1.4062 / 1.4162 / 1.4662 / 1.4439 / 1.4462 / 1.4539 / 1.4565 / 1.4529 / 1.4547 według DIN EN ISO 3506-1:2020-08, klasa wytrzymałości A4-50, A4-70 lub A4-80
Podkładki względnie podkładki do montażu w szczelinie	Stal według DIN EN 10025-2:2019-10, ocynkowana ¹⁾	Stal nierdzewna 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 / 1.4578 / 1.4062 / 1.4162 / 1.4662 / 1.4439 / 1.4462 / 1.4539 / 1.4565 / 1.4529 / 1.4547 według DIN EN 10088-2:2014-12
Dodatkowe zbrojenie	B500A lub B500B	Nierdzewna stal żebrowana B500NR, lub B500A albo stal żebrowana B500B przy zachowaniu otuliny c_{nom} według DIN EN 1992-1-1:2011-01 w połączeniu z DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04
	Rozmieszczenie / wymiary według DIN EN 1992-4:2019-04	

¹⁾ grubość powłoki cynkowej ≥ 5 μm według DIN EN ISO 4042:2018-11 lub DIN EN ISO 2081:2018-07

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych		Załącznik 11
Opis wyrobu Materiały		

¹⁾ grubość powłoki cynkowej $\geq 5 \mu\text{m}$ według DIN EN ISO 4042:2018-11 lub DIN EN ISO 2081:2018-07

Tabela 10: Parametry montażu

Gwint śruby	d	[mm]	M16	M20	M24	M30
Moment dokręcenia (HEK2)	T _{inst}	[Nm]	30	50	90	180
Moment dokręcenia (HEK3)	T _{inst}	[Nm]	70 ¹⁾ / 100 ²⁾	90 ¹⁾ / 125 ²⁾	-	-
Średnica otworu w podkładce względnie w podkładce do montażu w szczelinie według załącznika 1 lub 2	Ød _{f1,fix}	[mm]	17	21	25	31

¹⁾ dotyczy zastosowania z T-FIXX

²⁾ dotyczy zastosowania z 1988 / 1980-P

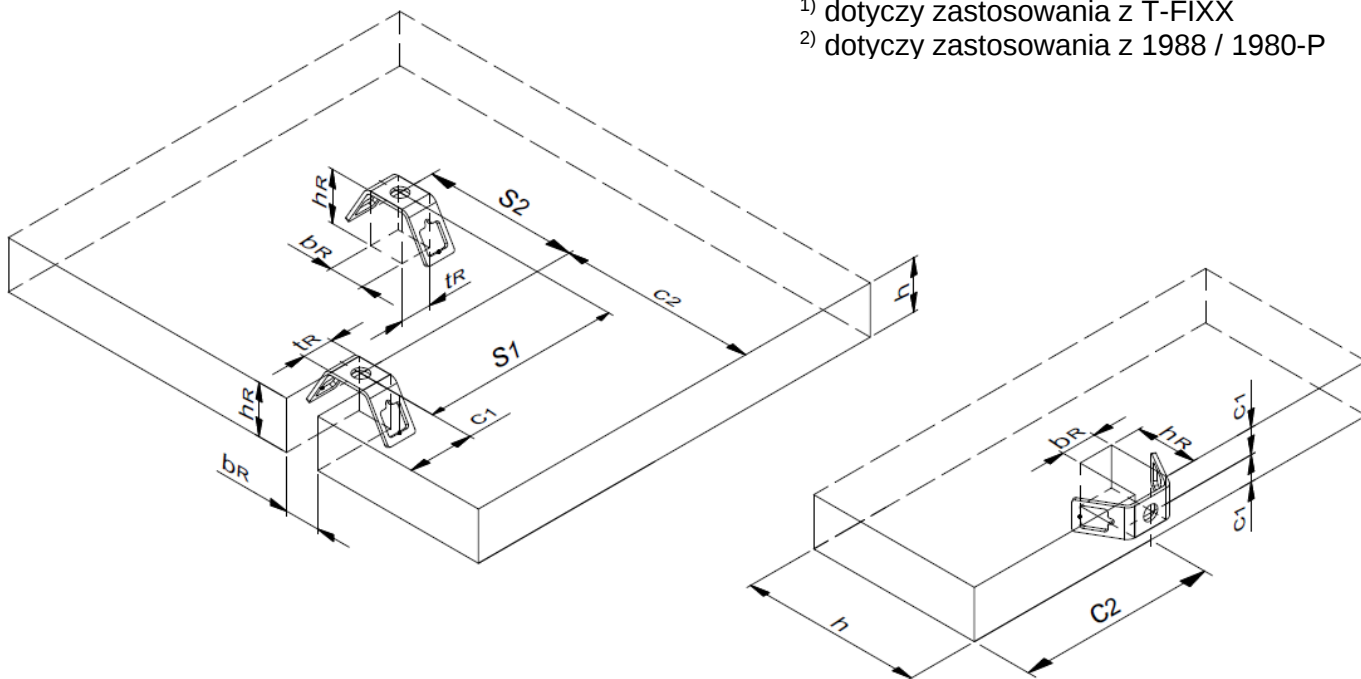


Tabela 11: Minimalne wartości odległości od krawędzi, rozstawy, grubości elementów budowlanych, wymiary wnęk dla montażu, efektywne parametry łączników

			HEK2 T/L-100 HEK3-T/L	HEK2 T/L-150 HEK2 U-150
Minimalne odległości od krawędzi	C _{1,min}	[mm]	50	75
	C _{2,min}	[mm]	225	321
Minimalne odległości osiowe	S _{1,min}	[mm]	250	360
	S _{2,min}	[mm]	450	642
Minimalna grubość elementu budowlanego	h _{min}	[mm]	100	150
Maksymalna wysokość wnęki dla montażu	h _{R,max}	[mm]	125	175
Szerokość wnęki dla montażu	b _R	[mm]	74	120
Głębokość wnęki dla montażu łącznika	t _R	[mm]	72	130
Efektywna głębokość zakotwienia łącznika	h _{ef}	[mm]	83	120
Efektywna odległość pomiędzy ramionami łącznika	S _{ef}	[mm]	200	282

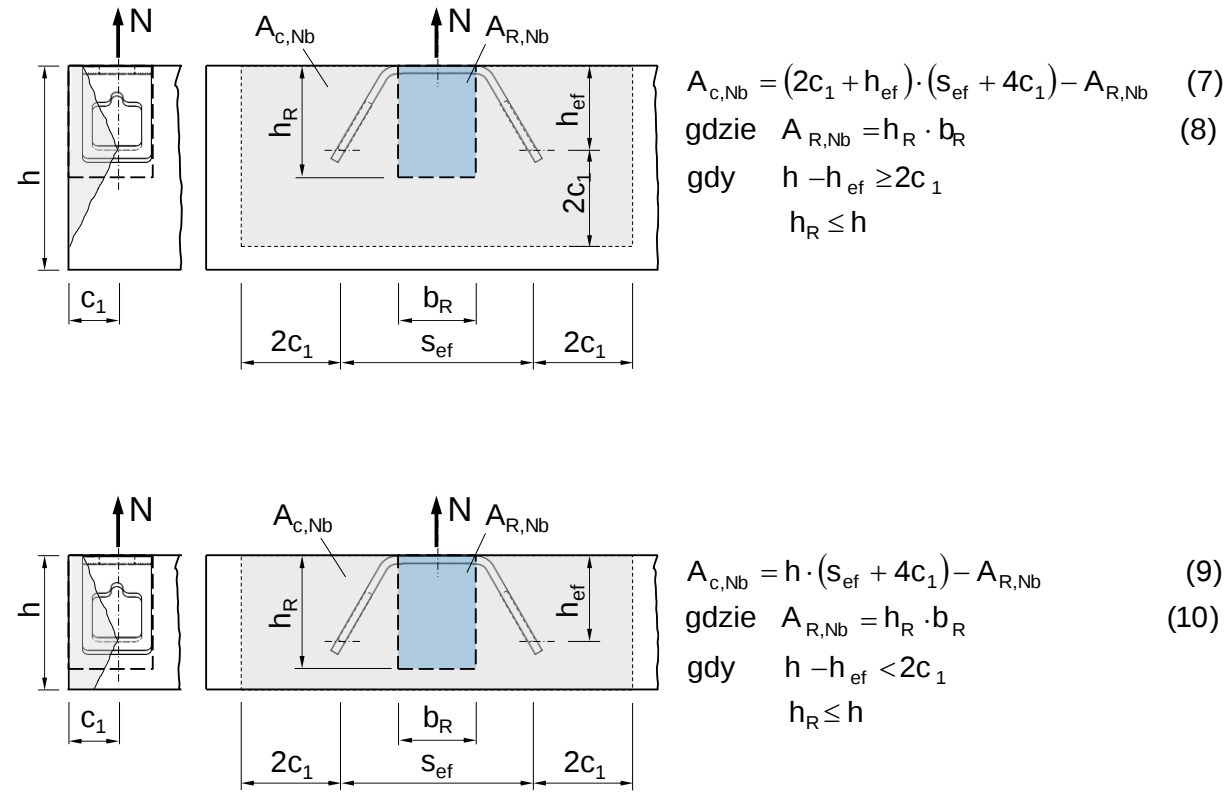
HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych

Parametry montażu i rozmieszczenie w prefabrykacie betonowym

Załącznik 12

Tabela 12: Charakterystyczne nośności przy obciążeniach rozciągających				
			HEK2 T/L-100 HEK3-T/L	HEK2 T/L-150 HEK2 U-150
Zniszczenie łącznika				
Charakterystyczna nośność	N _{Rk,s}	[kN]	40,4	76,3
Charakterystyczna nośność (rozciąganie, HEK3-T/L według załącznika 3 i 4)			62,6 (M16) 69,9 (M20)	-
Współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Ms}	[-]	1,84	1,84
Zniszczenie betonu przez wyrwanie stożka				
Współczynnik k ₁ uwzględniający mechanizm zakotwienia w betonie zarysowanym i niezarysowanym	k _{1,cr}	[-]	7,13	7,13
	k _{1,ucr}	[-]	9,99	9,99
Charakterystyczna odległość osiowa	S _{cr,N}	[mm]	250	360
Charakterystyczna odległość od krawędzi	C _{cr,N}	[mm]	125	180
Istniejąca powierzchnia wyidealizowanego rzutu wyrwanego stożka betonowego po odjęciu obszaru wnęki dla montażu	A _{c,N}	[mm ²]	patrz rys. 1	patrz rys. 1
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Mc}	[-]	1,50	1,50
Wyrwanie łącznika				
Charakterystyczna nośność	N _{Rk,p}	[kN]	nie- miarodajna	nie- miarodajna
Zniszczenie przez rozłupanie betonu				
Charakterystyczna odległość osiowa	S _{cr,sp}	[mm]	250	360
Charakterystyczna odległość od krawędzi	C _{cr,sp}	[mm]	125	180
Współczynnik uwzględniający grubość elementu budowlanego	ψ _{h,sp}	[-]	Gl. ¹⁾	Gl. ¹⁾
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Msp}	[-]	1,50	1,50
$^1) \psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2$				
Przy wielu krawędziach elementu budowlanego (np. łącznik w narożu elementu lub w wąskim elemencie) należy przyjąć najmniejszą odległość od krawędzi c ₁ .				
Zniszczenie betonu przez odłupanie boczne				
Współczynnik k ₅ uwzględniający mechanizm zakotwienia w betonie zarysowanym i nie zarysowanym	k _{5,cr}	[-]	6,71	6,71
	k _{5,ucr}	[-]	9,37	9,37
Powierzchnia nośna ramion zakotwienia	A _h	[mm ²]	400	600
Istniejąca powierzchnia wyidealizowanego rzutu wyrwanego stożka betonowego po odjęciu obszaru wnęki dla montażu	A _{c,Nb}	[mm ²]	patrz rys. 2	patrz rys. 2
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ _{Mc}	[-]	1,50	1,50
HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych			Załącznik 13	
Charakterystyczne nośności przy obciążeniach rozciągających				

Tabela 12 (kontynuacja): Charakterystyczne nośności przy obciążeniach rozciągających



Rys. 2: Przykłady istniejącej powierzchni $A_{c,N}$ wyidealizowanego rzutu wyrwanego stożka betonowego oraz powierzchni wneki dla montażu $A_{R,N}$ dla różnych rozmieszczeń łącznika i zniszczeniu betonu przez odłupanie boczne

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	Załącznik 15
Charakterystyczne nośności przy obciążeniach rozciągających	

Tabela 13: Charakterystyczne nośności przy obciążeniach ścinających

			HEK2 T/L-100 HEK3-T/L	HEK2 T/L-150 HEK2 U-150
Zniszczenie łącznika				
współczynnik k_7	k_7	[-]	1,0	1,0
Charakterystyczna nośność	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	43,2 / 40,9 ²⁾	62,1
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,53	1,53
Zniszczenie betonu przez wyłupanie				
Współczynnik k_8	k_8	[-]	1,0	1,0
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Mc}	[-]	1,50	1,50
Zniszczenie krawędzi betonu¹⁾				
Efektywna długość kotwy	l_f	[mm]	83	120
Efektywna średnica zewnętrzna	d_{nom}	[mm]	60	60
Faktor k_9 uwzględniający mechanizm zakotwienia w betonie zarysowanym i niezarysowanym	$k_{9,cr}$	[-]	1,34	1,34
	$k_{9,ucr}$	[-]	1,87	1,87
Istniejąca powierzchnia wyidealizowanego rzutu wyrwanego stożka betonowego po odjęciu obszaru wnęki dla montażu	$A_{c,v}$	[mm ²]	patrz rys. 3	patrz rys. 3
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Mc}	[-]	1,50	1,50

¹⁾ przy łącznikach z więcej niż jedną krawędzią elementu budowlanego należy przeprowadzić sprawdzenie dla odległości od krawędzi c_1 w kierunku obciążenia ścinającego.

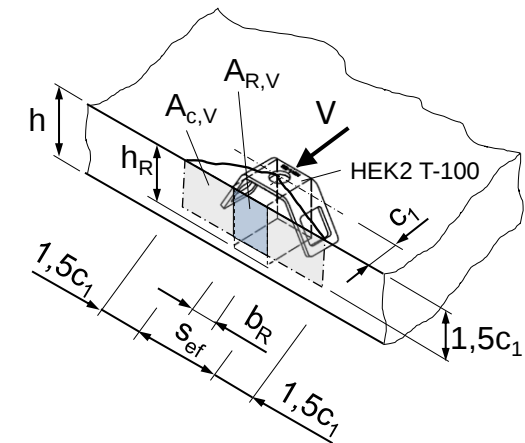
²⁾ obowiązuje tylko dla HEK3 T/L

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych

Charakterystyczne nośności przy obciążeniach ścinających

Załącznik 16

Tabela 13 (kontynuacja): Charakterystyczne nośności przy obciążeniach ścinających



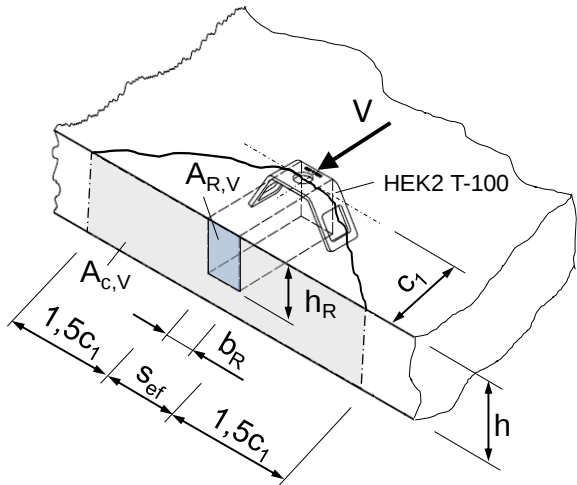
$$A_{c,V} = (3c_1 + s_{ef}) \cdot 1,5c_1 - A_{R,V} \quad (11)$$

$$\text{gdzie } A_{R,V} = b_R \cdot 1,5c_1 \quad (12)$$

$$\text{gdy } h \geq 1,5c_1$$

$$s_{ef} \leq 3c_1$$

$$h_R \leq h$$



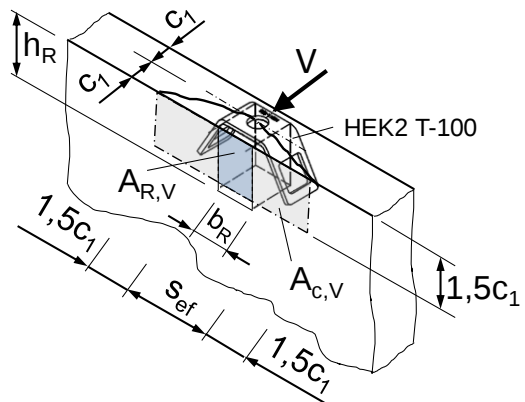
$$A_{c,V} = (3c_1 + s_{ef}) \cdot h - A_{R,V} \quad (13)$$

$$\text{gdzie } A_{R,V} = b_R \cdot h_R \quad (14)$$

$$\text{gdy } h < 1,5c_1$$

$$s_{ef} \leq 3c_1$$

$$h_R \leq h$$



$$A_{c,V} = (3c_1 + s_{ef}) \cdot 1,5c_1 - A_{R,V} \quad (15)$$

$$\text{gdzie } A_{R,V} = b_R \cdot 1,5c_1 \quad (16)$$

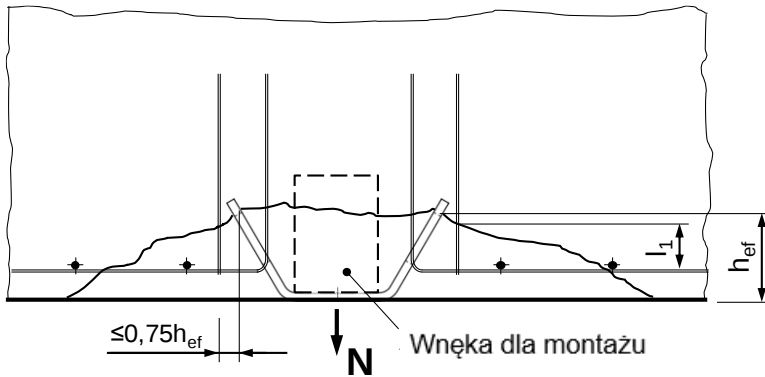
$$\text{gdy } s_{ef} \leq 3c_1$$

$$h_R > 1,5c_1$$

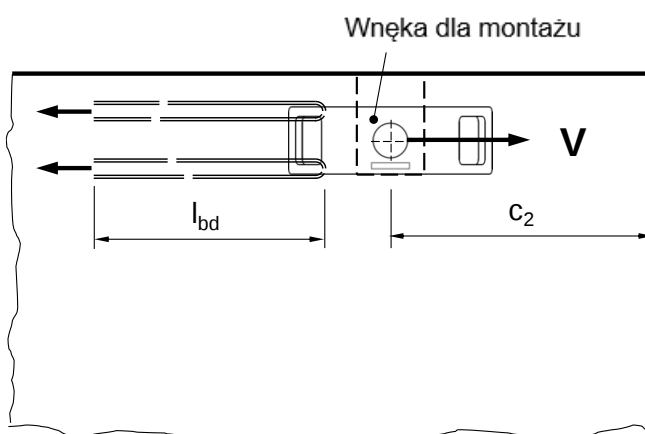
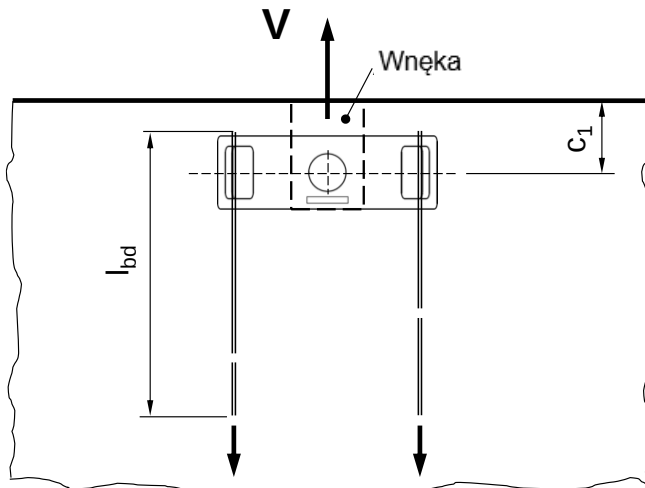
Rys. 3: Przykłady rzutów powierzchni $A_{c,V}$ wyidealizowanego rzutu wyrwanego stożka betonowego oraz powierzchni wężki dla montażu $A_{R,V}$ dla różnych rozmieszczeń łączników HEK2 T-100 względnie HEK3-T przy obciążeniu ścinającym

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	Załącznik 17
Charakterystyczne nośności przy obciążeniach ścinających	

Dodatkowe zbrojenie przy obciążeniu rozciągającym



Dodatkowe zbrojenie przy obciążeniu ścinającym



Wartość obliczeniowa długości zakotwienia l_{bd} według DIN EN 1992-1-1:2011-01 w połączeniu z DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04

HALFEN HEK Łącznik do prefabrykatów betonowych	Załącznik 18
Konstrukcja dodatkowego zbrojenia	