

IMIĘ, NAZWISKO, PODPIS:

INSPEKTOR/ KONSULTANT:

☐ A/ Zaakceptowano

☒ B/ Zaakceptowano z uwagami

☐ C/ Nie zaakceptowano

UWAGI

Akceptacja warunkowa - konieczne opracowanie obliczeń kołków, zgodnie ze wskazaniami Europejskiej Oceny Technicznej

DATA:

Inspektor nadzoru robót bud.

Piotr Andrzejczak

IMIĘ, NAZWISKO, PODPIS:

Upr. Bud. nr LOD/2572/DWOK/15

INWESTOR:

☐ A/ Zaakceptowano

☐ B/ Zaakceptowano z uwagami

☐ C/ Nie zaakceptowano

UWAGI

DATA:

IMIĘ, NAZWISKO, PODPIS:

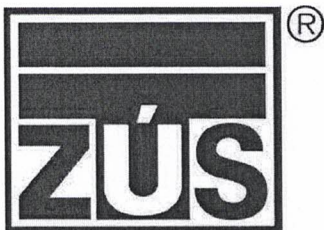
UWAGA - zatwierdzenie Inwestora dotyczy materiałów/ wyrobów, co do których Inwestor wyrazi swoją opinię (głównie materiały istotne wizualnie). Wyrażenie opinii, dotyczącej karty materiałowej jest prawem a nie obowiązkiem Inwestora.

Wbudowano na obiekcie...

ul. Wawrzawska 182

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA



Technický a zkušební ústav
stavební Praha, s.p.
Prosecká 811/76a
190 00 Praha
Republika Česka
eota@tzus.cz



Członek



Europejska Ocena Techniczna

ETA 17/0184
14/08/2018

(Tłumaczenie na język polski, wersja oryginalna w języku angielskim)

Jednostka Oceny Technicznej wydająca Europejską Ocenę Techniczną: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake
Throughbolts

**Grupa wyrobów, do której należy wyrób
budowlany**

Kod grupy wyrobów: 33
Kotwy rozprężne o kontrolowanym
momencie dokręcania, do betonu
spękanego i niespękanego

Producent

Rawlplug S.A.
Ul. Kwidzyńska 6
51-416 Wrocław
Polska

Zakład produkcyjny

Manufacturing Plant No 2

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera**

12 stron w tym 10 załączników
stanowiących integralny element tej oceny.

**Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie z
Rozporządzeniem (EU)
nr 305/2011 na podstawie**

EAD 330232-00-0601
Łączniki mechaniczne do stosowania w
betonie

Niniejsza wersja zastępuje

ETA 17/0184 wydane 02/10/2017

Niniejsza wersja jest sprostowaniem do

ETA 17/0184 wydane 14/08/2018

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki muszą w pełni odpowiadać oryginalnie
wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenie.

Powielanie (rozpowszechnianie) niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, łącznie ze środkami przekazu
elektronicznego, powinno obejmować całość dokumentacji (poza poufnymi załącznikami). Publikowanie części
dokumentów jest możliwe za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej – Technický a Zkušební Ústav Stavební
Praha, s.p. Każdy częściowo powielony dokument powinien zostać jako taki oznaczony.

Wbudowano na obiekcie... *ul. Nawrocka 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

1. Opis techniczny wyrobu

Rawplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts są przelotowymi kotwami rozprężnymi o kontrolowanym momencie dokręcania w rozmiarach M8, M10, M12, M16 i M20. Każdy typ posiada specjalną śrubę ze ściętym stożkiem, opaskę rozporową, nakrętkę sześciokątną oraz podkładkę. Kotwy są wykonane ze stali węglowej z cynową/aluminiową powłoką.

Kotwa instalowana jest w wywierconym otworze; dokręcenie śruby wciąga stożek w opaskę. Poprzez rozpór opaski uzyskujemy zakotwienie.

Zainstalowaną kotwę przedstawiono w Załączniku 1.

2. Określenie zamierzonego zastosowania zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości podane w p. 3 mają zastosowanie jedynie wtedy gdy kotwa jest używana zgodnie ze specyfikacją i warunkami podanymi w Załączniku B.

Wymagania niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej opierają się na założeniu przewidywanego 50-letniego okresu użytkowania kotwy. Dane dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja, ale należy je traktować jako informację pomocną przy wyborze odpowiedniego wyrobu w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu budowlanego.

3. Właściwości wyrobu i odwołanie do metod zastosowanych celem ich oceny

3.1 Nośność i stateczność (BWR 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym (obciążenie statyczne i quasistatyczne)	patrz: Załącznik C 1
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym (obciążenie statyczne i quasistatyczne)	patrz: Załącznik C 2
Nośność charakterystyczna i przesuw dla obciążenia sejsmicznego kategorii C2	patrz: Załącznik C 4

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Reakcja na ogień	Klasa A1 zgodnie z EN 13501-1
Odporność na ogień	patrz: Załącznik C 3

4. System oceny i weryfikacji stałości właściwości (AVCP) zastosowany wraz z odniesieniem do jego podstawy prawnej

W związku z decyzją Komisji Europejskiej 97/463/EC zastosowanie ma system¹¹ potwierdzania zgodności i weryfikacji stałości właściwości (patrz: Załącznik V rozporządzenia (UE) 305/2011)

5. Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP, zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP zostały określone w planie kontroli zdeponowanym w instytucie Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.

Wydano w Pradze dnia 14.08.2018

Wbudowano na obiekcie... ul. Wawrzowska 182

Ing. Mária Schaan

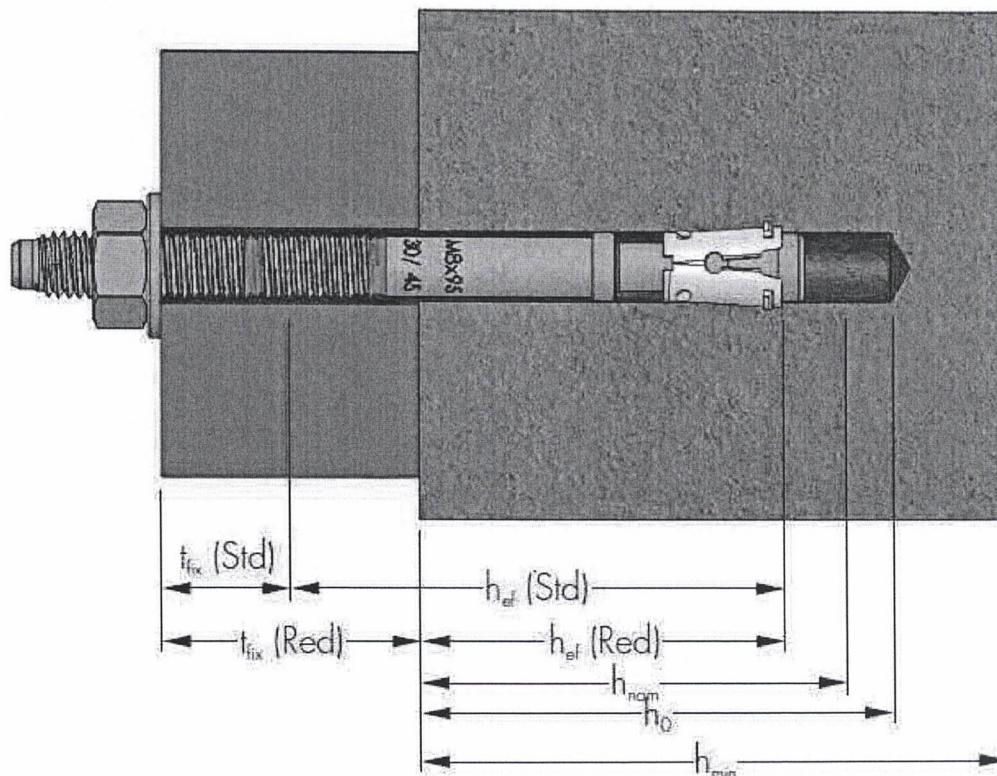
Kierownik oddziału Jednostka Oceny Technicznej

Marek Dyljan
KIEROWNIK ROBÓT

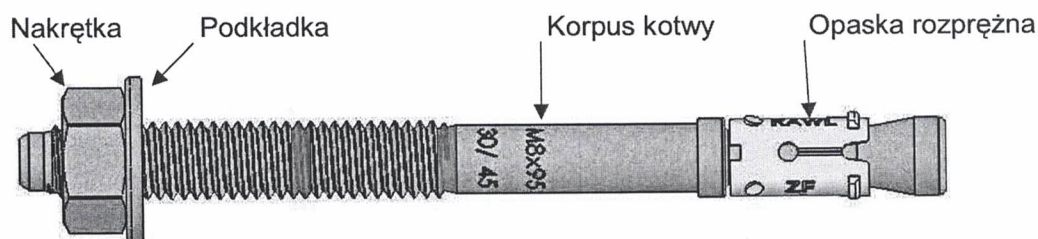
DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

¹ Dziennik Urzędowy Wspólnoty Europejskiej L 198/31 25.7.1997

Rawplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts – Zainstalowana kotwa



Rawplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts – części



Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Rawplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Opis wyrobu:
Zainstalowana kotwa i elementy

Załącznik A 1

Tabela A1 – Materiały

Część	Materiał
Korpus kotwy	Pręt stalowy na trzpieniu kutym na zimno
Opaska rozprężna	Stal klasy DC03, M8-M12 C590, M16-M20 C490, według EN 10139
Nakrętka sześciokątna	zgodnie z DIN 934
Podkładka	zgodna z DIN 125A lub DIN 9021

Tabela A2 – Właściwości materiału

	M8 – M12	M16 – M20
Opaska rozprężna – twardość [HV]	185 - 215	155 - 185

Tabela A3 – Oznaczenie

M8														
Długość śruby [mm]	60	65	75	80	85	90	95	100	105	115	120	140	150	160
Oznaczenie na główce	B	b	C	d	D	e	E	F	f	G	H	K	L	M
Oznaczenie śruby	-/10	-/15	10/25	15/30	20/35	25/40	30/45	35/50	40/55	50/65	55/70	75/90	85/100	95/110
M10														
Długość śruby [mm]	65	80	85	90	95	115	120	130	140	150	180			
Oznaczenie na główce	B	D	d	e	E	G	H	J	K	L	P			
Oznaczenie śruby	-/5	-/20	5/25	10/30	15/35	35/55	40/60	50/70	60/80	70/90	100/120			
M12														
Długość śruby [mm]	80	100	105	110	115	120	125	135	140	150	160	180	200	220
Oznaczenie na główce	D	F	f	G	g	h	H	J	K	L	M	P	R	S
Oznaczenie śruby	-/5	5/25	10/30	15/35	20/40	25/45	30/50	40/60	45/65	55/75	65/85	85/105	105/125	125/145
M16														
Długość śruby [mm]	100	105	125	130	140	150	160	180	200	220	250	280	300	
Oznaczenie na główce	F	f	H	J	K	L	M	P	R	S	U	X	Y	
Oznaczenie śruby	-/5	-/10	5/25	10/30	20/40	30/50	40/60	60/80	80/100	100/120	130/150	160/180	180/200	
M20														
Długość śruby [mm]	125	140	160	165	180	200	250	300						
Oznaczenie na główce	H	K	M	m	P	R	U	Y						
Oznaczenie śruby	-/5	-/20	20/40	24/45	40/60	60/80	110/130	160/180						

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBOT

Rawlplug R-HPTIIF Zinc Flake Throughbolts

Opis wyrobu:
Materiały
Oznaczenie

Załącznik A 2

Uściślenie zakładanego zastosowania

Kotwienie narażone na:

- obciążenie statyczne i quasistatyczne.
- Narażenie na ogień
- Obciążenie sejsmiczne kategoria C2 (max w = 0,8 mm), Rozmiary M10, M12, M16 tylko standardowa głębokość zakotwienia

Materiały podkładowe

- Beton spękany lub niespękany
- Beton zbrojony lub niezbrojony o minimalnej klasie wytrzymałości C20/25 i maksymalnej C50/60 według EN 206-1:2000-12.

Warunki zastosowania (Warunki środowiska)

- Konstrukcje w suchym środowisku wewnętrznym.

Projekt kotwienia:

- Projekt kotwienia wykonuje inżynier z praktyką w obszarze techniki kotwiącej i robót betoniarskich zgodnie z FprEN 1992-4:2016 i Raportu Technicznego TR 055, grudzień 2016.
- Należy sporządzić obliczenia, które można poddać weryfikacji oraz rysunki konstrukcyjne dla danego obciążenia, które kotwa ma przenosić. Położenie kotwy musi być podane w rysunkach konstrukcyjnych.
- Kotwienie przy narażeniu na ogień musi być zaprojektowane zgodnie z FprEN 1992-4:2016 i Raportu Technicznego TR 055, grudzień 2016.
- Kotwienie przy obciążeniu sejsmicznym (beton spękany) musi być zaprojektowane zgodnie z FprEN 1992-4:2016 i Raportu Technicznego TR 055, grudzień 2016.

Instalacja:

- Montaż kotwy musi być wykonany przez przeszkolone osoby pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za sprawy techniczne na budowie.
- Kotwa może być wykorzystana wyłącznie w formie dostarczonej przez producenta, bez wymiany jakiegokolwiek jej części
- Kotwę montuje się zgodnie z przeznaczeniem producenta oraz rysunkami, przy użyciu odpowiednich narzędzi.
- Efektywna głębokość kotwienia, odległość od krawędzi i odległość pomiędzy kotwami, nie mogą być mniejsze niż określone wartości bez tolerancji minusowych.
- W przypadku niewykorzystanego, nowy otwór musi zostać wywiercony w odległości stanowiącej co najmniej dwukrotność głębokości otworu niewykorzystanego lub mniejszej, jeśli niewykorzystany otwór jest wypełniony zaprawą o wysokiej wytrzymałości i jeżeli naprężenie ścinające lub ukośne obciążenie rozciągające nie działają na kierunku przyłożonego obciążenia.

Marcel Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Zamierzone zastosowanie
Uściślenie

Załącznik B 1

Tabela B1 – Parametry instalacji

Rozmiary	Średnica otworu	Długość śruby	Długość gwintu	Średnica otworu w mocowanym elemencie	Standardowa głębokość zakotwienia				Zredukowana głębokość zakotwienia				Moment dokręcający montażu
					Min. głębokość otworu	Znamionowa głębokość zakotwienia	Efektywna głębokość zakotwienia	Maks. głębokość mocow. elementu	Min. głębokość otworu	Znamionowa głębokość zakotwienia	Efektywna głębokość zakotwienia	Maks. głębokość mocow. elementu	
	d_0 [mm]	l [mm]	l_g [mm]	d_f [mm]	h_0 [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	t_{fix} [mm]	h_0 [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	t_{fix} [mm]	T_{inst} [N.m]
M8	8	60	25	9	-	-	-	-	50	40	32	10	10
		65	30	9	-	-	-	-	50	40	32	15	
		75	35	9	65	55	47	10	50	40	32	25	
		80	40	9	65	55	47	15	50	40	32	30	
		85	45	9	65	55	47	20	50	40	32	35	
		90	50	9	65	55	47	25	50	40	32	40	
		95	55	9	65	55	47	30	50	40	32	45	
		100	60	9	65	55	47	35	50	40	32	50	
		105	65	9	65	55	47	40	50	40	32	55	
		115	75	9	65	55	47	50	50	40	32	65	
		120	80	9	65	55	47	55	50	40	32	70	
		140	100	9	65	55	47	75	50	40	32	90	
		150	100	9	65	55	47	85	50	40	32	100	
		160	100	9	65	55	47	95	50	40	32	110	
M10	10	65	21	11	-	-	-	-	59	49	39	5	20
		80	31	11	-	-	-	-	59	49	39	20	
		85	36	11	79	69	59	5	59	49	39	25	
		90	41	11	79	69	59	10	59	49	39	30	
		95	46	11	79	69	59	15	59	49	39	35	
		115	66	11	79	69	59	35	59	49	39	55	
		120	71	11	79	69	59	40	59	49	39	60	
		130	81	11	79	69	59	50	59	49	39	70	
		140	91	11	79	69	59	60	59	49	39	80	
		150	101	11	79	69	59	70	59	49	39	90	
M12	12	180	100	11	79	69	59	100	59	49	39	120	40
		80	30	13	-	-	-	-	70	60	48	5	
		100	40	13	90	80	68	5	70	60	48	25	
		105	45	13	90	80	68	10	70	60	48	30	
		110	50	13	90	80	68	15	70	60	48	35	
		115	55	13	90	80	68	20	70	60	48	40	
		120	60	13	90	80	68	25	70	60	48	45	
		125	65	13	90	80	68	30	70	60	48	50	
		135	75	13	90	80	68	40	70	60	48	60	
		140	80	13	90	80	68	45	70	60	48	65	
		150	90	13	90	80	68	55	70	60	48	75	
		160	100	13	90	80	68	65	70	60	48	85	
		180	100	13	90	80	68	85	70	60	48	105	
		200	100	13	90	80	68	105	70	60	48	125	
		220	100	13	90	80	68	125	70	60	48	145	
		240	100	13	90	80	68	145	70	60	48	165	
		250	100	13	90	80	68	155	70	60	48	175	
M16	16	260	100	13	90	80	68	165	70	60	48	185	100
		280	100	13	90	80	68	185	70	60	48	205	
		100	30	18	-	-	-	-	90	80	65	5	
		105	35	18	-	-	-	-	90	80	65	10	
		125	45	18	110	100	85	5	90	80	65	25	
		130	50	18	110	100	85	10	90	80	65	30	
		140	60	18	110	100	85	20	90	80	65	40	
		150	70	18	110	100	85	30	90	80	65	50	
		160	80	18	110	100	85	40	90	80	65	60	
		180	100	18	110	100	85	60	90	80	65	80	
		200	100	18	110	100	85	80	90	80	65	100	
		220	100	18	110	100	85	100	90	80	65	120	
M20	20	250	100	18	110	100	85	130	90	80	65	150	180
		280	100	18	110	100	85	160	90	80	65	180	
		300	100	18	110	100	85	180	90	80	65	200	
		125	50	22	-	-	-	-	110	100	80	5	
		140	50	22	-	-	-	-	110	100	80	20	
		160	61	22	129	119	99	20	110	100	80	40	
		165	66	22	129	119	99	25	110	100	80	45	
		180	81	22	129	119	99	40	110	100	80	60	
		200	100	22	129	119	99	60	110	100	80	80	
		250	100	22	129	119	99	110	110	100	80	130	
		300	100	22	129	119	99	160	110	100	80	180	

Rawlplug R-HPTIIF Zinc Flake Throughbolts

Zamierzane zastosowanie
Parametry instalacji

Załącznik B 2


Strona 6/12 ETA 17/0184 z 14/08/2018 i zastępuje ETA 17/0184 wydane dnia 02/10/2017
Tłumaczenie na język polski

Wbudowano na obiekcie... ul. Wawrzowska 182

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

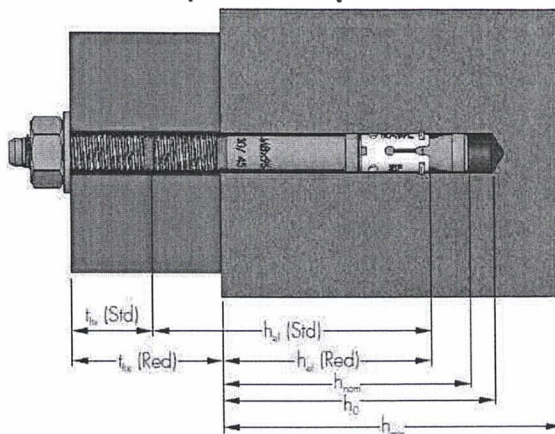
55

Tabela B2 – Parametry montażu – Minimalna odległość między kotwami i odległość od krawędzi

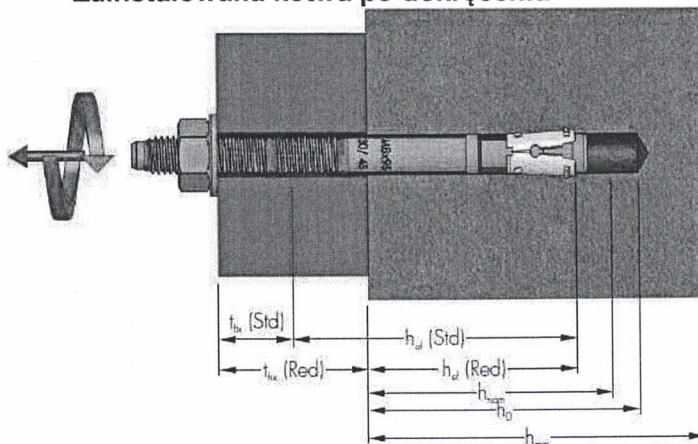
Rozmiary			M8		M10		M12		M16		M20	
			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Minimalna grubość elementu betonowego h _{min} [mm]			100	100	100	120	100	140	130	170	160	200
Minimalna odległość pomiędzy kotwami i odległość od krawędzi betonie spękanym												
Minimalna odległość między kotwami s _{min} [mm]			55	50	75	70	150	90	190	160	300	180
do odległości od krawędzi c ≥ [mm]			45	50	60	65	100	80	125	130	200	150
Minimalna odległość od krawędzi c _{min} [mm]			40	40	50	45	80	65	110	90	120	100
do odległości pomiędzy kotwami s ≥ [mm]			80	80	100	100	180	150	280	240	260	220
Minimalna odległość pomiędzy kotwami i odległość od krawędzi betonie niespękanym												
Minimalna odległość między kotwami s _{min} [mm]			55	50	75	70	150	90	190	160	300	180
do odległości od krawędzi c ≥ [mm]			45	50	60	65	100	80	125	130	200	150
Minimalna odległość od krawędzi c _{min} [mm]			45	40	60	50	70	65	100	85	160	100
do odległości pomiędzy kotwami s ≥ [mm]			55	100	75	110	150	180	190	240	300	225

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Zainstalowana kotwa przed dokręceniem



Zainstalowana kotwa po dokręceniu



Marek Trojski
KIEROWNIK PROJEKTU

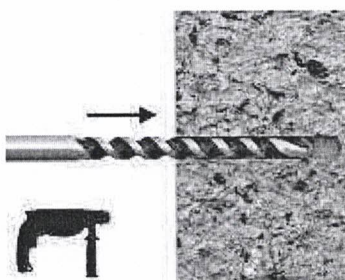
Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Zamierzane zastosowanie
Parametry instalacji

Załącznik B 3

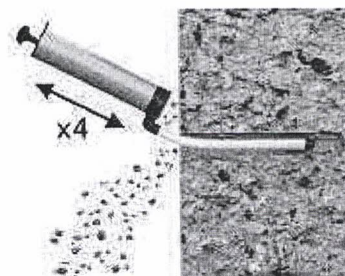
Wskazówki dotyczące instalacji

1



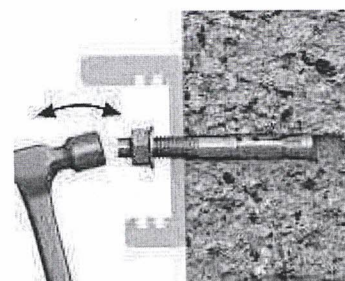
Wywiercić otwór o wymaganej średnicy i głębokości

2



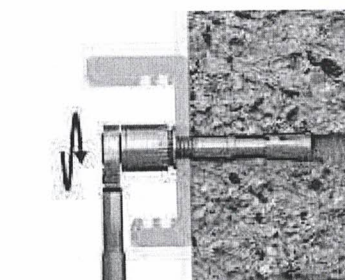
Oczyścić otwór z pyłu wiertniczego i zabrudzeń (użyć pompki lub zastosować podobną metodę)

3



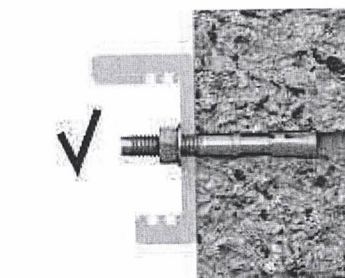
Lekko wbijać kotwę przelotową przez mocowany element do otworu, do momentu osiągnięcia głębokości mocowania

4



Dokręcić do pożądanego momentu dokręcania

5



Zamontowana kotwa

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Rawplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Zamierzane zastosowanie
Wskazówki dotyczące instalacji

Załącznik B 4

Tabela C1 – Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym

Zniszczenie stali			M8		M10		M12		M16		M20	
Rozmiary			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s}$	[kN]	11,0		17,5		25,8		45,8		70,0	
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,4		1,4		1,4		1,4		1,4	

Zniszczenie przez wyrwanie												
Nośność charakterystyczna w betonie spękanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	3,0	5,0	6,0	9,0	9,0	12,0	16,0	20,0	- ²⁾	30,0
Nośność charakterystyczna w betonie niespękanym C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,5	9,0	9,0	12,0	12,0	20,0	- ²⁾	35,0	- ²⁾	- ²⁾
Współczynnik bezpieczeństwa dla instalacji	γ_{inst}	[-]	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Współczynnik powiększający												
Beton spękany i niespękany	C30/37	ψ_c	[-]	1,20	1,12	1,16	1,22	1,22	1,00	1,11	1,14	1,12
	C40/50			1,40	1,22	1,33	1,44	1,44	1,00	1,22	1,28	1,26
	C50/60			1,60	1,33	1,50	1,67	1,67	1,00	1,33	1,43	1,39

Zniszczenie stożka betonowego												
Współczynnik dla betonu spękanego	$K_{cr,N}$	[-]	7,7									
Współczynnik dla betonu niespękanego	$K_{ucr,N}$	[-]	11,0									
Współczynnik bezpieczeństwa dla instalacji	γ_{inst}	[-]	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Głębokość efektywna kotwienia	h_{ef}	[mm]	32	47	39	59	48	68	65	85	80	99
Odległość pomiędzy kotwami	$s_{cr,N}$	[mm]	96	141	117	177	144	204	195	255	240	297
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	48	71	59	89	72	102	98	128	120	149

Zniszczenie przez odtupianie												
Odległość pomiędzy kotwami	$s_{cr,sp}$	[mm]	170	220	200	300	250	340	320	430	410	530
Odległość od krawędzi	$c_{cr,sp}$	[mm]	85	110	100	150	125	170	160	215	205	265
Współczynnik bezpieczeństwa	γ_{inst}	[-]	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

²⁾ Zniszczenie przez wyrwanie nie jest decydujący

Tabela C2 – Przesuw przy obciążeniu rozciągającym

Rozmiary			M8		M10		M12		M16		M20	
			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Obciążenie rozciągające w betonie spękanym	N	[kN]	1,2	2,0	2,4	4,3	4,3	5,7	7,6	9,5	12,3	14,3
Przesuw	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,8	0,3	1,0	0,5	0,7	0,3	0,4	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	0,9	1,1	1,4	1,0	0,9	0,8	1,1	1,3	0,7
Obciążenie rozciągające w betonie niespękanym	N	[kN]	3,0	3,6	3,6	5,7	5,7	9,5	12,6	16,7	17,2	23,6
Przesuw	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,6	0,5	0,2	0,1	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	0,9	1,1	1,4	1,0	0,9	0,8	1,1	1,3	0,7

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Właściwości

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym

Przesuw przy obciążeniu rozciągającym

Załącznik C 1

Strona 9/12 ETA 17/0184 z 14/08/2018 i zastępuje ETA 17/0184 wydane dnia 02/10/2017

Tłumaczenie na język polski

Wbudowano na obiekcie... ul. Wawrzowska 182

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Tabela C3 – Nośność charakterystyczna przy obciążeniu ścinającym

Zniszczenie stali bez ramienia momentu			M8		M10		M12		M16		M20	
Rozmiary			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,1		15,7		23,7		47,1		60,6	
Współczynnik rozciągliwości	k_7	[-]	0,8		0,8		0,8		0,8		0,8	
Częstkowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25		1,25		1,25		1,25		1,25	

Zniszczenie stali na ramieniu momentu			M8		M10		M12		M16		M20	
Nośność charakterystyczna	$M_{Rk,s}$	[Nm]	22		45		79		200		389	
Częstkowy współczynnik bezpieczeństwa	γ_{Ms}	[-]	1,25		1,25		1,25		1,25		1,25	

Zniszczenie betonu przez wyważenie			M8		M10		M12		M16		M20	
Współczynnik	k_8	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Zniszczenie krawędzi betonu			M8		M10		M12		M16		M20	
Długość efektywna kotwy	l_f	[mm]	32	47	39	59	48	68	65	85	80	99
Średnica kotwy	d_{nom}	[mm]	8		10		12		16		20	
Współczynnik bezpieczeństwa instalacji	γ_{inst}	[-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Tabela C4 – Przesuw przy obciążeniu ścinającym

Rozmiary			M8		M10		M12		M16		M20	
			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Obciążenie ścinające w betonie niespękanym	V	[kN]	5,8	5,8	9,2	9,2	13,3	13,3	24,5	24,5	38,5	38,5
Przesuw	δ_{v0}	[mm]	1,2	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0	2,4	2,4	2,6	2,6
	$\delta_{v\infty}$	[mm]	1,8	1,8	2,3	2,3	3,0	3,0	3,6	3,6	3,9	3,9

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Właściwości

Nośność charakterystyczna przy obciążeniu rozciągającym
Przesuw przy obciążeniu ścinającym

Załącznik C 2

Strona 10/12 ETA 17/0184 z 14/08/2018 i zastępuje ETA 17/0184 wydane dnia 02/10/2017

Tłumaczenie na język polski

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawzawska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Tabela C5 – Wartości charakterystyczne wytrzymałości przy obciążeniu rozciągającym przy narażeniu na ogień¹⁾

Rozmiary			M8		M10		M12		M16		M20	
			Red ²⁾	Std	Red ²⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 30 minutach												
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4		0,9		1,7		3,1		4,9	
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,8	1,3	1,5	2,3	2,3	3,0	4,0	5,0	-	-
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonowego	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,0	2,7	1,7	4,8	2,9	6,9	6,1	12,0	10,3	17,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 60 minutach												
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3		0,8		1,3		2,4		3,7	
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,8	1,3	1,5	2,3	2,3	3,0	4,0	5,0	-	-
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonowego	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,0	2,7	1,7	4,8	2,9	6,9	6,1	12,0	10,3	17,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 90 minutach												
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,3		0,6		1,1		2,0		3,2	
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,8	1,3	1,5	2,3	2,3	3,0	4,0	5,0	-	-
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonowego	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,0	2,7	1,7	4,8	2,9	6,9	6,1	12,0	10,3	17,6
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 120 minutach												
Zniszczenie stali	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,2		0,5		0,8		1,6		2,5	
Zniszczenie przez wyrwanie	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,6	1,0	1,2	1,8	1,8	2,4	3,2	4,0	-	-
Zniszczenie przez wyrwanie stożka betonowego	$N_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,8	2,2	1,4	3,9	2,3	5,5	4,9	9,6	8,2	14,0
Odległość pomiędzy kotwami	$s_{cr,N}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$									
	s_{min}	[mm]	55	50	75	70	150	90	190	160	300	180
Odległość od krawędzi	$c_{cr,N}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$									
	c_{min}	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$ jednak jeżeli ogień działa z więcej niż jednej strony, odległość od krawędzi musi wynosić ≥ 300 mm i $\geq 2 \times h_{ef}$									

¹⁾ Jeżeli nie określają tego przepisy krajowe, zalecany jest współczynnik cząstkowy bezpieczeństwa przy narażeniu na ogień. $\gamma_{M,fi} = 1,0$

²⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

Tabela C6 – Wartości charakterystyczne wytrzymałości przy obciążeniu ścinającym przy narażeniu na ogień

Rozmiary			M8		M10		M12		M16		M20	
			Red ¹⁾	Std	Red ¹⁾	Std	Red	Std	Red	Std	Red	Std
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 30 minutach												
Zniszczenie stali bez ramienia momentu			$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9				
Zniszczenie stali na ramieniu momentu			$M_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7	13,0				
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 60 minutach												
Zniszczenie stali bez ramienia momentu			$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7				
Zniszczenie stali na ramieniu momentu			$M_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0	9,7				
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 90 minutach												
Zniszczenie stali bez ramienia momentu			$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2				
Zniszczenie stali na ramieniu momentu			$M_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3	8,4				
Wytrzymałość charakterystyczna na ogień przy 120 minutach												
Zniszczenie stali bez ramienia momentu			$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5				
Zniszczenie stali na ramieniu momentu			$M_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3	6,5				
Zniszczenie betonu przez wyważenie			k_8 [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Współczynnik ²⁾			Nośność charakterystyczna $V^0_{Rk,c,fi}$ w betonie C20/25 do C50/60 została określona jako: $V^0_{Rk,c,fi} = 0,25 \times V^0_{Rk,c(s90)}$ and $V^0_{Rk,c,fi} = 0,20 \times V^0_{Rk,c(s120)}$ z początkową wartością nośności charakterystycznej $V^0_{Rk,c}$ w betonie spełniam C20/25 przy normalnej temperaturze									
Zniszczenie krawędzi betonu												

¹⁾ Użycie ograniczone do kotwienia statycznie nieokreślonych elementów konstrukcyjnych

²⁾ Wartość współczynnika k_8 i wartości istotnej $N_{Rk,c,fi}$ podanej w tabeli C5 muszą zostać uwzględnione przy projekcie

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBOT

Rawlplug R-HPTIIF Zinc Flake Throughbolts

Właściwości

Właściwości charakterystyczne nośności przy narażeniu na ogień

Załącznik C 3

Strona 11/12 ETA 17/0184 z 14/08/2018 i zastępuje ETA 17/0184 wydane dnia 02/10/2017

Tłumaczenie na język polski

Wbudowano na obiekcie... ul. Wawrzawska 182

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Tabela C7 – Wartości charakterystyczne nośności przy obciążeniu sejsmicznym kategorii C2

Rozmiary			M10	M12	M16
			Standard		
Obciążenie rozciągające					
Zniszczenie stali					
Nośność charakterystyczna	$N_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	17,5	25,8	45,8
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,4	1,4	1,4
Zniszczenie przez wyrwanie					
Nośność charakterystyczna w betonie C20/25	$N_{Rk,p,eq,C2}$	[kN]	3,4	7,0	10,9
Współczynnik bezpieczeństwa dla instalacji	$\gamma_{inst,eq}$	[-]	1,0	1,0	1,0
Obciążenie ścinające					
Zniszczenie stali bez ramienia momentu					
Nośność charakterystyczna	$V_{Rk,s,eq,C2}$	[kN]	9,2	11,1	28,2
Cząstkowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25	1,25	1,25
Współczynnik dla pierścieniowej szczeliny	α_{gap}	[-]	0,5		

Tabela C8 – Przesuw przy obciążeniu rozciągającym i ścinającym dla obciążenia sejsmicznego kategorii C2

Rozmiary		M10	M12	M16
$\delta_{N,eq}(DLS)$	[mm]	2,8	3,0	4,2
$\delta_{N,eq}(ULS)$	[mm]	9,3	12,2	13,0
$\delta_{V,eq}(DLS)$	[mm]	4,5	4,3	5,8
$\delta_{V,eq}(ULS)$	[mm]	7,0	7,0	10,2

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBOT

Rawlplug R-HPTIIZF Zinc Flake Throughbolts

Właściwości

Współczynniki redukcyjne dla obciążenia sejsmicznego

Załącznik C 4



Instytut Techniki Budowlanej

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel. 22 8250471, fax. 22 8255286

**Opinia techniczna dotycząca możliwości zastosowania łączników produkcji
firmy RAWLPLUG, w środowisku o kategorii korozyjności C4
wg PN-EN ISO 9223:2012**

Nr pracy: 02328/16/R86NZM (LZM03-02328/16/R86NZM)

Warszawa, Marzec 2017 r.

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Wbudowano na obiekcie... *ul. warszawska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

SPIS TREŚCI

1. Podstawa formalna opinii.....	2
2. Przedmiot i zakres opinii.....	2
3. Cel opinii.....	2
4. Podstawy merytoryczne opinii.....	3
5. Opis zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych łącznikach zgodnie z deklaracją producenta.....	3
6. Badania laboratoryjne.....	4
7. Podsumowanie.....	5
8. Wnioski.....	5
Załącznik nr 1: Raport z badań laboratoryjnych nr LZM03-02328/16/R86NZM.....	7

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawrzowska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Opinia techniczna dotycząca możliwości zastosowania łączników produkcji firmy RAWLPLUG, w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012

1. Podstawa formalna opinii

Opinię opracowano na wniosek firmy RAWLPLUG S.A. z dnia 09.09.2016 r. oraz na podstawie zlecenia zarejestrowanego w Instytucie Techniki Budowlanej pod nr 02328/16/R86NZM.

2. Przedmiot i zakres opinii

Przedmiotem opinii były zabezpieczone antykorozyjnie powłoką ochronną ZF, stalowe łączniki o nazwie:

- 1) R-WB - wkręt samowiercący z gwintem podporowym do podłoży stalowych,
- 2) R-WO - wkręt samogwintujący do podłoży stalowych,
- 3) ODG - wkręt samogwintujący do podłoży drewnianych,
- 4) R-HPTII-ZF - rozprężna kotwa opaskowa.

Zakres opinii obejmował:

- analizę dokumentacji technicznej przedmiotowych łączników,
- analizę norm związanych z klasyfikacją środowisk korozyjnych i ochroną przed korozją,
- przeprowadzenie badań odporności korozyjnej łączników z powłoką ZF,
- ocenę wyników badań laboratoryjnych,
- ocenę możliwości zastosowania łączników z powłoką ZF w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001.

3. Cel opinii

Celem opinii była ocena możliwości eksploatacji przedmiotowych łączników stalowych z powłoką ochronną ZF, w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001.

Marek Nojan
KIEROWNIK ROBOT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawrzawska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

4. Podstawy merytoryczne opinii

Podstawą merytoryczną do opracowania opinii były:

- Dokumentacja techniczna przedmiotowych wyrobów z uwzględnieniem stosowanych zabezpieczeń antykorozyjnych,
- Wniosek o przeprowadzenie badań laboratoryjnych nr LZM00-02328/16/R86NZM z dnia 09.09.2016 r.,
- Raport z badań Instytutu Techniki Budowlanej nr LZM03-2328/16/R86NZM, dotyczący odporności korozyjnej łączników,
- Raport z badań Instytutu Techniki Budowlanej nr LZK00-2328/16/R86NZM, dotyczący grubości powłoki metalicznej na łącznikach,
- PN-EN ISO 12944-2:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk”,
- PN-EN ISO 9223:2012 „Korozja metali i stopów. Korozyjność atmosfer. Klasyfikacja, określanie i ocena”,
- PN-EN ISO 6988:2000 „Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Próba z dwutlenkiem siarki z ogólną kondensacją wilgoci”,
- PN-EN ISO 9227:2012 „Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance”,

5. Opis zabezpieczeń antykorozyjnych na stalowych łącznikach zgodnie z deklaracją producenta

Stanowiące przedmiot opinii łączniki o nazwie: R-WB (wkręt samowiercący z gwintem podporowym do podłoża stalowych), R-WO (wkręt samogwintujący do podłoża stalowych), ODG (wkręt samogwintujący do podłoża drewnianych), R-HPTII-ZF (rozprężna kotwa opaskowa), wykonane są ze stali węglowej. Zgodnie z deklaracją producenta wszystkie typy łączników zabezpieczane są przed korozją powłoką metaliczną ZF.

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawrzowska 182*

Marek Trojan
KIEROWNIK ZŁOŻA

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

6. Badania laboratoryjne

Wyniki badań laboratoryjnych odporności korozyjnej łączników przedstawiono w raporcie z badań nr LZM03-02328/16/R86NZM, który stanowi integralną część opinii (załącznik nr 1).

Do oceny możliwości zastosowania łączników, stanowiących przedmiot opinii, w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001 przeprowadzono badania laboratoryjne w sztucznych atmosferach korozyjnych. Zakres badań laboratoryjnych obejmował:

- przeprowadzenie badań odporności na działanie obojętnej mgły solnej wg PN-EN ISO 9227:2012,
- przeprowadzenie badań odporności na działanie wilgotnej atmosfery zawierającej 0,2l SO₂ wg PN-EN ISO 6988:2000,
- pomiar grubości powłoki na wybranych łącznikach, metodą mikroskopową.

Ekspozycję w komorze z obojętną mgłą solną wykonano w czasie 1000 godz. W komorze umieszczono po 10 sztuk z każdego typu łączników. Po ekspozycji powstałe zmiany korozyjne oceniono wizualnie. Ocenę zniszczeń korozyjnych łączników wykonano na łbach, trzpieniach oraz podkładkach i nakrętkach.

Po 1000 godzinach ekspozycji łączników w komorze z obojętną mgłą solną nie zaobserwowano czerwonej korozji na łbach, podkładkach i nakrętkach łączników. Na powierzchni łączników stwierdzono biały osad, będący prawdopodobnie produktami korozji cynku. Stwierdzono czerwoną korozję stali na trzpieniu wkrętów R-WO (na 2 z 10 sztuk) oraz R-WB (na 1 z 10 sztuk). Stwierdzono czerwoną korozję stali na opasce do rozprężania kotwy R-HPTII-ZF.

Ocenę odporności korozyjnej na działanie wilgotnej atmosfery zawierającej SO₂ wykonano po 20 cyklach ekspozycji wprowadzając do komory w każdym cyklu 0,2l SO₂. Badania odporności na działanie wilgotnej atmosfery zawierającej SO₂ przeprowadzono dla każdego typu łączników, na 10 losowo wybranych sztukach. Ocenę zniszczeń korozyjnych wykonano wizualnie. Po przeprowadzonej ekspozycji nie stwierdzono czerwonej korozji na łbach, trzpieniach, podkładkach i nakrętkach łączników. Na powierzchni łączników stwierdzono produkty korozji powłoki metalicznej ZF.

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBOT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawrzawska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Pomiary grubości powłoki ZF wykonano dla łącznika o nazwie ODG. Wg raportu z badań nr LZK00-02328/16/R86NZM średnia grubość powłoki ZF na łącznikach ODG wynosiła 15,00 μm .

7. Podsumowanie

Norma PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001 definiuje 5 kategorii korozyjności środowiska, którym przyporządkowuje typowe obszary występowania. Agresywność korozyjną środowiska eksploatacji o kategorii korozyjności C4, norma klasyfikuje jako dużą. Ta kategoria korozyjności obejmuje obszary uprzemysłowione oraz przybrzeżne o średnim zasoleniu. Głównymi czynnikami korozyjnymi w tych obszarach są tlenki siarki, azotu, CO_2 oraz chlorki występujące w otoczeniu i unoszone w powietrzu. W związku z powyższymi właściwymi badaniami do oceny odporności korozyjnej są testy w obojętnej mgie solnej oraz wilgotnej atmosferze zawierającej SO_2 , zalecane przy określaniu zakresu zastosowania z uwagi na ochronę przeciwkorozyjną wyrobów budowlanych.

Na podstawie oceny wyników badań odporności na działanie obojętnej mgły solnej oraz odporności na działanie wilgotnej atmosfery zawierającej SO_2 stwierdzono, że powłoka ZF na badanych łącznikach: R-WB, R-WO, ODG, R-HPTII-ZF, stanowiła skuteczne zabezpieczenie przed korozją łbów łączników wykonanych ze stali węglowej. Po ekspozycji łączników w komorze solnej w czasie 1000 godzin nie stwierdzono czerwonej korozji na łbach, podkładkach i nakrętkach. W przypadku oceny zmian korozyjnych na części gwintowanej łączników (trzpieniu), jedynie na kilku wkrętach zaobserwowano czerwoną korozję stali. Zaobserwowano również czerwoną korozję na opaskach do rozprężania kotew.

Przy ocenie zakresu zastosowania nie brano pod uwagę trzpieni łączników oraz opaski kotew ze względu na brak bezpośredniego narażenia na działanie środowiska zewnętrznego, po zamontowaniu ich w podłożu zgodnie z przeznaczeniem.

8. Wnioski

1) Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że stalowe łączniki o nazwie:

- R-WB - wkręt samowiercący z gwintem podporowym do podłoży stalowych,

Wbudowano na obiekcie...

ul. Wawszewska 132

Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

67

- R-WO - wkręt samogwintujący do podłoża stalowych,
- ODG - wkręt samogwintujący do podłoża drewnianych,
- R-HPTII-ZF - rozprężna kotwa opaskowa,

zabezpieczone przed korozją powłoką ZF, mogą być stosowane w środowisku o kategorii korozyjności C4 wg PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001.

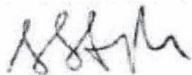
2) Środowisko eksploatacji, od strony gwintowanej wkrętów przechodzącej przez podłoże stalowe na wylot, w przypadku wkrętów R-WB oraz R-WO przeznaczonych do zastosowania w podłożach stalowych, może być kategorii korozyjności nie wyższej niż C3 wg PN-EN ISO 9223:2012 i PN-EN ISO 12944-2:2001.

3) Warunkiem koniecznym do utrzymania skutecznej ochrony antykorozyjnej w czasie eksploatacji jest:

- stosowanie odpowiedniego sprzętu do mocowania łączników w zależności od typu i rozmiaru łącznika oraz przestrzeganie instrukcji producenta,
- zachowanie ciągłości powłoki i brak uszkodzeń mechanicznych, które mogą powstać np. w trakcie montażu,
- zamocowanie łącznika w podłożu tak, aby część gwintowana łącznika (trzcina) nie miała kontaktu ze środowiskiem eksploatacji, a bezpośredniemu narażeniu na czynniki korozyjne podlegały jedynie łeb łącznika, nakrętka i podkładka (nie dotyczy wkrętów R-WB oraz R-WO przeznaczonych do zastosowania w podłożach stalowych).

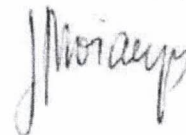
Opracował:

mgr inż. Adrian Strąk



Weryfikacja:

dr inż. Teresa Możaryn



Kierownik Zakładu
Inżynierii Materiałów Budowlanych


dr inż. Ewa Sudol

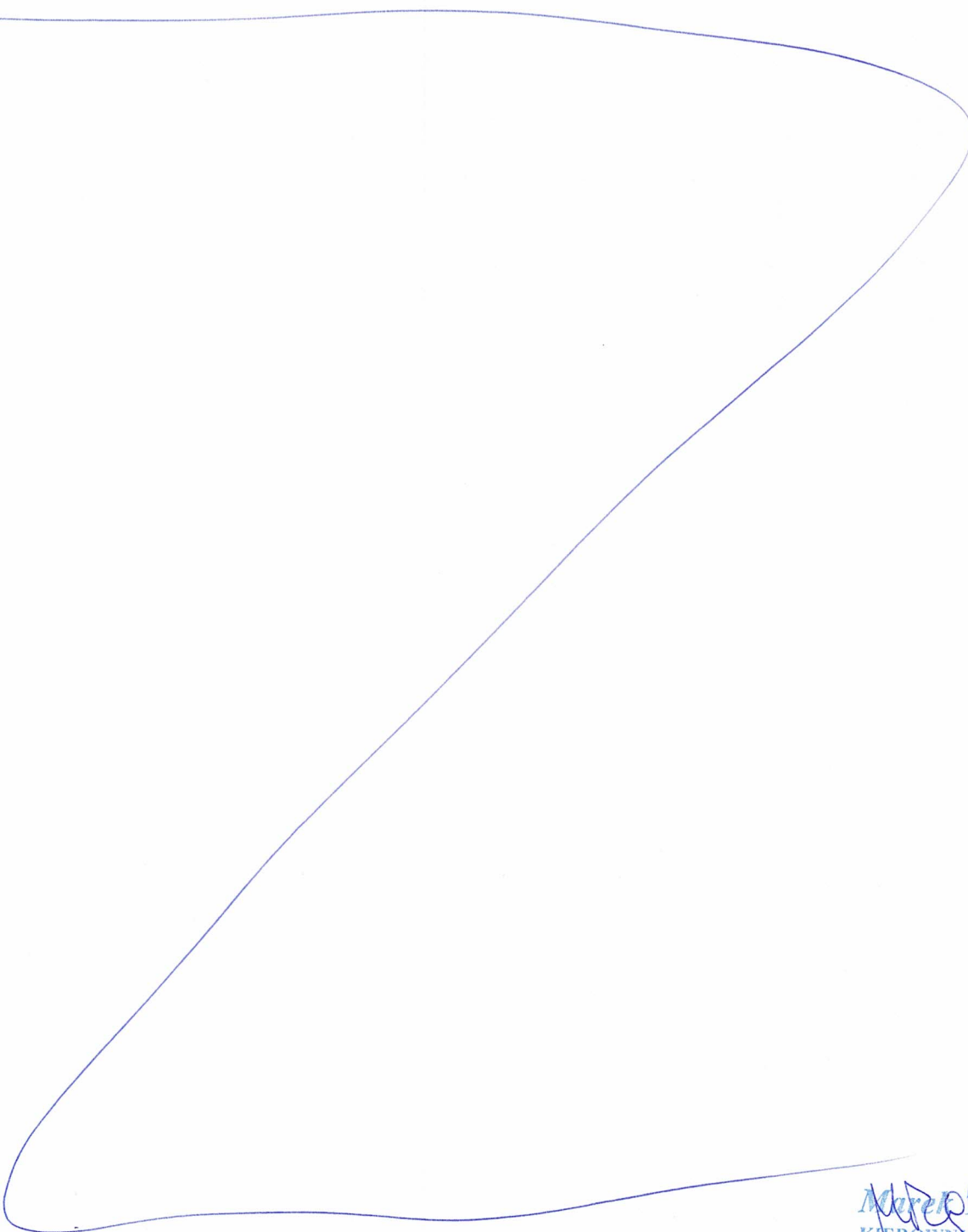

KIEROWNIK ROBÓT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawrzowska 182*

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Załącznik nr 1:

Raport z badań laboratoryjnych nr LZM03-02328/16/R86NZN

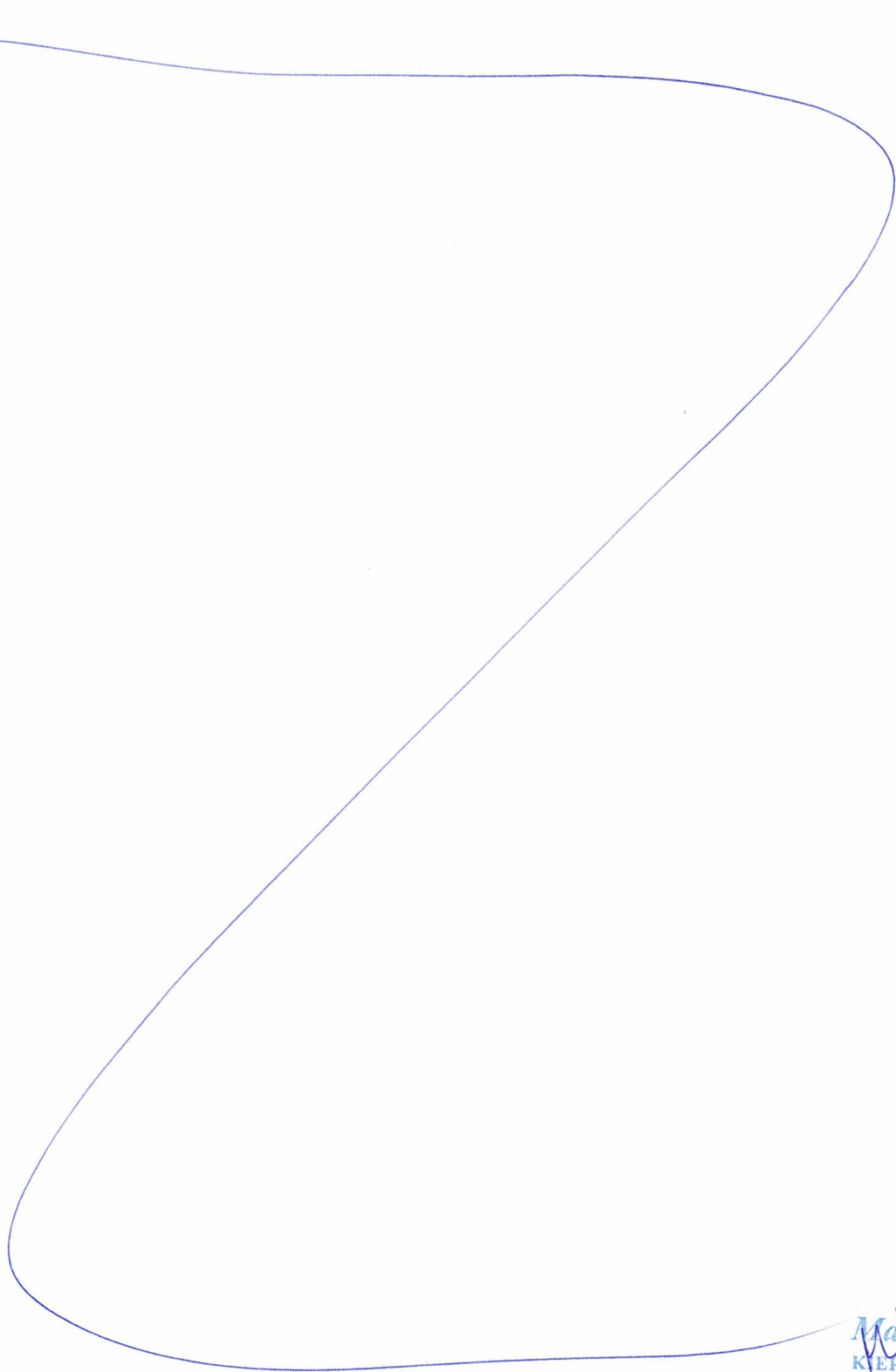


Marek Trojan
KIEROWNIK ROBOT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wawzawska 182*

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

2.5.OKUCIA DRZWI



Marek Trojan
KIEROWNIK ROBÓT

Wbudowano na obiekcie... *ul. Wolszawska 182*

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA