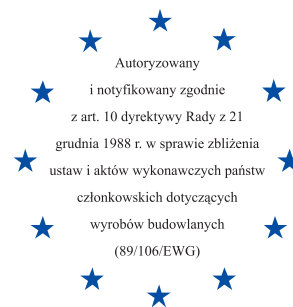




**Instytut Techniki Budowlanej**

Członek EOTA



## Europejska Aprobata Techniczna

**ETA-13/0810**

**BBV L1 P**

**System sprężania cięgnami wewnętrznymi  
bez przyczepności**

*Post-tensioning system for internal  
unbounded prestressing*



Europejska Organizacja ds. Aprobatach Technicznych  
European Organisation for Technical Approvals

Europejska aprobaty techniczna została opracowana  
w Zakładzie Aprobatach Technicznych  
przez dr inż. Witolda MAKULSKIEGO

Projekt okładki: Ewa Kossakowska

GW I

Kopiowanie aprobaty technicznej  
jest dozwolone jedynie w całości

Wykonano z oryginałów bez opracowania wydawniczego

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej  
Warszawa 2013

ISBN 978-83-249-6642-4



**Instytut Techniki Budowlanej**

Dział Upowszechniania Wiedzy

02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel.: 22 843 35 19

Format: pdf    Wydano w sierpniu 2013 r.    Zam. 500/2013

**INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ**  
PL 00-611 WARSZAWA  
ul. FILTROWA 1  
tel.: (48 22) 825-04-71;  
(48 22) 825-76-55;  
fax: (48 22) 825-52-86;  
[www.itb.pl](http://www.itb.pl)



**Członek EOTA**

## Europejska Aprobata Techniczna

**ETA-13/0810**

**Nazwa handlowa**

*Trade name*

**BBV L1 P**

*BBV L1 P*

**Właściciel aprobaty**

*Holder of approval*

**BBV Systems GmbH**

**Industriestraße 98**

**D-67240 Bobenkheim-Roxheim**

**Niemcy**

**Rodzaj i przeznaczenie wyrobu**

*Generic type and use  
of construction products*

**System sprężania cięgnami wewnętrznymi bez  
przyczepności**

*Post-tensioning system for internal unbounded  
prestressing*

**Termin ważności**

*Valid*

**od**

*from*

**27. 06. 2013**

**do**

*to*

**27. 06. 2018**

**Zakłady produkcyjne**

*Manufacturing plants*

**BBV Systems GmbH**

**Industriestraße 98**

**D-67240 Bobenkheim-Roxheim**

**Niemcy**

**BBV Systems Sp. z o.o.**

**ul. Siennicka 25,**

**PL 80-758 Gdańsk**

**Polska**

**Niniejsza Europejska**

**Aprobata Techniczna zawiera**

*This European Technical  
Approval contains*

20 stron, w tym 9 Załączników

*20 pages including 9 Annexes*



Europejska Organizacja ds. Aprobatach Technicznych

European Organisation for Technical Approvals

## **I PODSTAWY PRAWNE I OGÓLNE WARUNKI UDZIELANIA EUROPEJSKICH APROBAT TECHNICZNYCH**

1. Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna została wydana przez Instytut Techniki Budowlanej zgodnie z:
  - Dyrektywą Rady 89/106/EWG z 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych<sup>1</sup>, z poprawkami zawartymi w Dyrektywie Rady 93/68/EWG z 22 lipca 1993<sup>2</sup>;
  - ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych<sup>3</sup>;
  - rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania<sup>4</sup>;
  - Wspólnymi zasadami proceduralnymi składania wniosków, opracowywania i udzielania Europejskich Aprobat Technicznych, określonymi w załączniku do Decyzji Komisji 94/23/EC<sup>5</sup>;
  - Wytycznymi do europejskich aprobat technicznych „Zestawy zakotwień i cięgien do sprzężania konstrukcji, ETAG nr 013; wydanie czerwiec 2002 r.
2. Instytut Techniki Budowlanej jest upoważniony do sprawdzania, czy są spełnione wymagania niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Sprawdzanie może odbywać się w zakładzie produkcyjnym. Niezależnie od tego odpowiedzialność za zgodność wyrobów z Europejską Aprobata Techniczną i za ich przydatność do zamierzonego stosowania ponosi właściciel Europejskiej Aprobaty Technicznej.
3. Prawa do niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej nie mogą być przenoszone na producentów, przedstawicieli producentów lub zakłady produkcyjne nie wymienione na stronie 1 niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.
4. Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna może być wycofana przez Instytut Techniki Budowlanej, w szczególności po informacji Komisji Europejskiej w trybie art. 5 ust. 1 Dyrektywy 89/106/EWG.
5. Niniejsza Europejska Aprobata Techniczna może być kopiowana, włączając w to środki przekazu elektronicznego, jedynie w całości. Publikowanie części dokumentu jest możliwe po uzyskaniu pisemnej zgody Instytutu Techniki Budowlanej. W tym przypadku na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu. Teksty i rysunki w materiałach reklamowych nie mogą być sprzeczne z Europejską Aprobata Techniczną.
6. Europejska Aprobata Techniczna jest wydawana przez jednostkę aprobującą w języku oficjalnym tej jednostki i w pełni odpowiada wersji uzgodnionej w ramach EOTA. Inne wersje językowe powinny zawierać informację, że są to tłumaczenia.

<sup>1</sup> Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich Nr L. 40, 11.02.1989, p. 12

<sup>2</sup> Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej Nr L. 220, 30.08.1993, p. 1

<sup>3</sup> Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 92/2004, poz. 881

<sup>4</sup> Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 237/2004, poz. 2375

<sup>5</sup> Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej Nr L. 17, 20.01.1994, p. 34

## **II SZCZEGÓŁOWE WARUNKI DOTYCZĄCE EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ**

### **1 Określenie wyrobu i zakresu jego stosowania**

#### **1.1 Określenie wyrobu**

Zestaw do sprężania cięgnami wewnętrznymi bez przyczepności BBV L1 P złożony jest ze splotu o nominalnej wytrzymałości na rozciąganie 1770 N/mm<sup>2</sup> lub 1860 N/mm<sup>2</sup> (Y1770 S7 lub Y1860 S7) i o średnicy nominalnej 15,3 mm (0,6" – 140 mm<sup>2</sup>) lub 15,7 mm (0,62" – 150 mm<sup>2</sup>).

Splot jest indywidualnie zabezpieczony smarem i umieszczony w osłonie z PE spełniającej wymagania ETAG 013, Załącznik C.1. Splot jest stosowany razem z następującymi elementami:

- głowicą kotwiącą BBV L1 P służącą do zakotwienia czynnego, sprężającego (S) lub biernego, mocującego (F),
- zbrojeniem przeciw rozszczerpieniu w postaci strzemion.

Zakotwienie splotu w głowicy kotwiącej następuje za pomocą trójdzielnych szczęk kotwiących.

#### **1.2 Przeznaczenie**

System sprężania jest przeznaczony do sprężania wewnętrznego, bez przyczepności, w konstrukcjach lub elementach konstrukcyjnych z betonu zwykłego. Konstrukcje lub elementy konstrukcyjne powinny być projektowane zgodnie z uregulowaniami krajowymi.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej oparte są na założeniu przewidywanego 100-letniego okresu użytkowania systemu. Założenie dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie może być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta lub jednostkę aprobującą, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania obiektu.

### **2 Właściwości wyrobu i metody ich sprawdzania**

#### **2.1 Właściwości wyrobu**

##### **2.1.1 Zasady ogólne**

Elementy składowe odpowiadają rysunkom i opisom podanym w Załącznikach niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Właściwości materiałów, wymiary i tolerancje wymiarów elementów składowych, nie podane w Załącznikach, powinny odpowiadać właściwościom materiałów, wymiarów i tolerancjom zawartym w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Dokumentacja techniczna ETA jest przechowywana w Instytucie Techniki Budowlanej i może być udostępniana tylko jednostce notyfikowanej, uczestniczącej w procedurze oceny zgodności. Wykonanie cięgna, projekt stref zakotwienia i elementy składowe zakotwienia powinny być zgodne z załączonymi opisami i rysunkami; wymiary i materiały powinny odpowiadać wymiarom i materiałom tam podanym.

## 2.1.2 Sploty

Wyłącznie 7-drutowe pojedyncze sploty, indywidualnie zabezpieczone smarem i umieszczone w osłonce, mogą być stosowane zgodnie z ETAG 013 lub zgodnie z wymaganiami krajowymi, po przyjęciu właściwości podanych w Tabelicy 1.

Tabelica 1: Wymiary i właściwości 7-drutowych splotów

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość	
Wytrzymałość na rozciąganie	R <sub>m</sub>	MPa	1770	1860

### Splot

Średnica nominalna	D	mm	15,3	15,7
Nominalny przekrój poprzeczny	A <sub>p</sub>	mm <sup>2</sup>	140	150
Nominalna masa	M	g/m	1233	1312

Pozostałe właściwości splotów podano w Załącznikach 5 i 6.

## 2.1.3 Szczęki kotwiące

Niniejsza Aprobata obejmuje gładkie szczęki kotwiące typu 30 (Załącznik 2). W przypadku splotów  $\varnothing$  15,7 mm szczęki kotwiące powinny być oznaczone liczbą „0,62”.

## 2.1.4 Głowica kotwiąca

Otwory stożkowe głowicy kotwiącej powinny być czyste, bez śladów rdzy i pokryte masą zabezpieczającą przed korozją. Kształt i wymiary głowicy kotwiącej podano w Załączniku 2.

## 2.1.5 Strzemiona

Gatunki stali i wymiary strzemion powinny odpowiadać wartościom podanym w Załącznikach.

## 2.1.6 Zabezpieczenie antykorozyjne cięgna na długości swobodnej w strefie zakotwienia

Splot jest indywidualnie zabezpieczony smarem i umieszczony w osłonce z PE na całej swojej swobodnej długości. Na poziomie głowicy kotwiącej jest nieosłonięty, aby można było dokonać naciągu.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony głowicy kotwiącej, jest ona zamknięta w kapsule ochronnej.

Po wykonaniu naciągu kapsuła ochronna zostaje wypełniona na placu budowy masą antykorozyjną. Masa antykorozyjna powinna być zgodna z ETAG 013, Załącznik C4.1 lub C4.2 lub z uregulowaniami obowiązującymi w miejscu stosowania.

## 2.2 Właściwości wyrobu

### 2.2.1 Zasady ogólne

Oceny przydatności systemu sprężania cięgnami wewnętrznymi bez przyczepności BBV L1 P do zamierzonego stosowania, z zachowaniem wymagań nośności

i stateczności w rozumieniu Wymagania Podstawowego 1 dokonano zgodnie z Wytycznymi do europejskich aprobat technicznych ETAG 013 „Zestawy zakotwień i cięgien do sprężania konstrukcji”, czerwiec 2002.

Wydzielanie substancji niebezpiecznych (Wymaganie Podstawowe 3) jest oceniane według ETAG 013, p. 5.3.1. Producent złożył oświadczenie, że przedmiotowe wyroby nie zawierają substancji niebezpiecznych.

W uzupełnieniu do zapisów zawartych w niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej, związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać inne wymagania odnoszące się do wyrobów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne). W celu spełnienia postanowień Dyrektywy, wymagania te także powinny być spełnione w każdym przypadku, gdy mają zastosowanie.

Elementy konstrukcyjne z betonu zwykłego, sprężone za pomocą systemu sprężania BBV L1 P, są projektowane zgodnie z wytycznymi krajowymi.

## 2.2.2 Cięgna

Siły sprężające i dopuszczalne siły działające na cięgna są podane w odpowiednich uregulowaniach krajowych. Maksymalna siła  $P_0$  działająca na cięgno nie powinna przekraczać siły  $P_{0,max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$  podanej w Tabelicy 2. Wartość wstępnej siły sprężającej  $P_{m0}$  działająca na beton po sprężeniu i zakotwieniu cięgna nie powinna przekraczać siły  $P_{m0,max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$  podanej w Tabelicy 2.

Tabela 2: Maksymalne siły sprężające cięgien o przekroju  $A_p = 140 \text{ mm}^2$  i  $150 \text{ mm}^2$

Oznaczenie cięgna	Liczba splotów	Przekrój poprzeczny $A_p$	Siła sprężająca Y 1770 S7 $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$		Siła sprężająca Y 1860 S7 $f_{p0,1k} = 1640 \text{ N/mm}^2$	
			$P_{m0,max}$	$P_{0,max}$	$P_{m0,max}$	$P_{0,max}$
		[ $\text{mm}^2$ ]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
BBV L1 P	1	140	181	192	195	207
BBV L1 P	1	150	194	205	209	221

Siły podane w Tabelicy 2 są wartościami maksymalnymi odpowiadającymi  $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$  i  $f_{p0,1k} = 1640 \text{ N/mm}^2$ . Wartości sił rzeczywiście występujących można określić na podstawie uregulowań krajowych, obowiązujących w miejscu stosowania.

Zgodność z kryteriami stateczności i szerokości rozwarcia rys w badaniach dotyczących przenoszenia obciążeń została sprawdzona na poziomie obciążenia równego  $0,80 \cdot F_{pk}$  ( $F_{pk} = 279,0 \text{ kN}$ ; nośność w przypadku Y 1860 S7 i  $A_p = 150 \text{ mm}^2$ ).

Pozostałe parametry techniczne cięgien podano w Załącznikach 3 i 4.

## 2.2.3 Straty spowodowane tarciem i niezamierzonymi odchyłkami

Straty spowodowane tarciem mogą być obliczone po przyjęciu współczynnika tarcia  $\mu = 0,06$  podanego w Załącznikach 3 i 4, a niezamierzone odchyłki kątowe mogą być przyjęte na poziomie  $k = 0,5^\circ/\text{m}$  (tzw. współczynnik odchyłek).

W projektowanej trasie cięgna nie powinny występować promienie krzywizny niższe niż:

- 2,5 m w przypadku Y1770 S7 i  $A_p = 140 \text{ mm}^2$
- 2,6 m w przypadku Y1770 S7 i  $A_p = 150 \text{ mm}^2$
- 2,7 m w przypadku Y1860 S7 i  $A_p = 140 \text{ mm}^2$
- 2,8 m w przypadku Y1860 S7 i  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

## 2.2.4 Wytrzymałość betonu

W momencie przekazywania sił pełnej siły sprężającej średnia wytrzymałość betonu zwykłego w strefie zakotwienia powinna być równa co najmniej  $f_{cmj,cube}$  lub  $f_{cmj,cyl}$  zgodnie z Tablicą 3 i z Załącznikami. Średnia wytrzymałość betonu powinna być sprawdzana na co najmniej trzech próbkach (w kształcie walca lub sześciianu o długości krawędzi 150 mm), przechowywanych w tych samych warunkach co element betonowy przy założeniu, że wytrzymałości na poszczególnych próbkach nie różnią się między sobą o więcej niż 5%.

Tablica 3: Wymagana średnia wytrzymałość betonu próbki  $f_{cmj}$  w czasie sprężania

$f_{cmj, cube}$	$f_{cmj, cyl}$
[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
23 <sup>(1)</sup> / 22 <sup>(2)</sup>	19 <sup>(1)</sup> / 18 <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> – system sprężania bez strzemion <sup>(2)</sup> – system sprężania ze strzemionami	

W momencie, gdy siła sprężająca stanowi 30% pełnej siły sprężającej, wytrzymałość betonu powinna być równa  $0,5 f_{cmj,cube}$  lub  $0,5 f_{cmj,cyl}$ . Wartości pośrednie wytrzymałości betonu można interpolować liniowo.

## 2.2.5 Rozstawy zakotwień cięgien i ich odległości od krawędzi elementu betonowego, otulina betonowa

Rozstawy zakotwień cięgien i ich odległości od krawędzi elementu betonowego nie powinny być mniejsze niż wartości podane w Załącznikach pod warunkiem, że minimalne wytrzymałości betonu elementu są nie mniejsze od wytrzymałości podanych w tych Załącznikach.

Rozstawy zakotwień cięgien i ich odległości od krawędzi elementu są określane z uwagi na prawidłowość przeniesienia obciążeń na ten element; w związku z tym grubość otuliny elementu betonowego należy określać zgodnie z normami i przepisami krajowymi.

## 2.2.6 Zbrojenie w strefie zakotwienia

W trakcie sprawdzania zakotwienia (wliczając do zakotwienia zbrojenie) bada się przeniesienie sił sprężających na beton.

Projektant jest zobowiązany sprawdzić, czy następuje prawidłowe przekazanie sił poza strefą dozbrojoną elementu betonowego.

W systemie sprężania bez stosowania strzemion (Załącznik 3) zbrojenie dodatkowe w strefie zakotwienia stanowią siatki zbrojeniowe w ilości nie mniejszej niż  $50 \text{ kg/m}^3$ .

W systemie sprężania z zastosowaniem strzemion (Załącznik 4) zbrojenie dodatkowe w strefie zakotwienia, oprócz ww. zbrojenia w postaci siatek (w ilości nie mniejszej niż  $50 \text{ kg/m}^3$ ), stanowią strzemiona zamknięte z zamknięciami w postaci zagięć, haków lub tym podobnych. Zamknięcia strzemion (zagięcia lub haki)



powinny być usytuowane naprzemiennie wzdłuż długości sprężanego elementu. Gatunki stali i wymiary strzemion powinny być zgodne z Załącznikiem 4.

Prawidłowe zabetonowanie w strefie zakotwienia powinno wykluczyć powstawanie pustek powietrznych.

### **2.2.7 Poślizg w zakotwieniach**

Poślizg w zakotwieniach (p. 4.2.4) powinien być uwzględniany w obliczeniach statycznych i przy określaniu wydłużeń cięgien.

### **2.2.8 Wytrzymałość zmęczeniowa zakotwienia**

Przedstawiono wyniki badań wytrzymałości zmęczeniowej splotów przy maksymalnym naprężeniu na poziomie  $0,65 f_{pk}$  przy zakresie zmian naprężenia równym  $80 \text{ N/mm}^2$ , przy  $2 \times 10^6$  cyklach obciążenia, wykonanych zgodnie z ETAG 013.

## **3 Ocena zgodności i oznakowanie CE**

### **3.1 System oceny zgodności**

Zgodnie z Decyzją 98/456/EC Komisji Europejskiej<sup>6</sup> ma zastosowanie system 1+ oceny zgodności.

System 1+ obejmuje: certyfikację wyrobu przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą na podstawie:

(a) Zadania producenta:

- (1) zakładowa kontrola produkcji,
- (2) uzupełniające badania próbek pobranych w zakładzie produkcyjnymi przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań,

(b) Zadania jednostki notyfikowanej:

- (3) wstępne badanie typu,
- (4) wstępna inspekcja zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- (5) ciągły nadzór, ocena i akceptacja zakładowej kontroli produkcji,
- (6) badania sondażowe próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym.

### **3.2 Zakres odpowiedzialności**

#### **3.2.1 Obowiązki producenta**

##### **3.2.1.1 Zakładowa kontrola produkcji**

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia przyjęte przez producenta powinny być dokumentowane w sposób systematyczny w formie pisemnych zasad i procedur, włącznie z zapisami z przeprowadzanych badań. System zakładowej kontroli produkcji powinien zapewniać zgodność wyrobu z niniejszą Europejską Aprobata Techniczną.

Producent może stosować wyłącznie materiały wymienione w dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

<sup>6</sup> Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej Nr L. 073 z 14.03.1997.

Zakładowa kontrola produkcji powinna być zgodna z planem kontroli BBV, stanowiącym część dokumentacji technicznej niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej. Plan kontroli jest elementem systemu zakładowej kontroli produkcji i jest przechowywany w ITB.

W wymaganym planie badań, podanym w Załącznikach 7 i 8, wymienione są rodzaje i częstotliwości kontroli i badań wykonywanych w procesie produkcyjnym oraz kontrola produktu końcowego jako fragment stałej wewnętrznej kontroli produkcji.

Wyniki czynności wykonywanych w ramach zakładowej kontroli produkcji powinny być zapisywane i oceniane zgodnie z postanowieniami planu kontroli.

Zapisywane powinny być:

- oznakowania wyrobu lub surowców i elementów składowych,
- rodzaj badań kontrolnych,
- data produkcji i data badań wyrobu lub elementów składowych i surowców,
- wyniki kontroli i badań i tam, gdzie jest to istotne, porównanie z wymaganiami,
- podpis osoby odpowiedzialnej za zakładową kontrolę produkcji.

Zapisy powinny być przechowywane przez co najmniej 10 lat i przedkładane jednostce notyfikowanej. Powinny być także udostępniane na żądanie ITB.

### 3.2.1.2 Inne obowiązki producenta

Producent powinien, na podstawie umowy, zaangażować jednostkę posiadającą notyfikację w zakresie zadań określonych w p. 3.1, w celu podjęcia przez nią działań podanych w p. 3.2.2. W tym celu, plan kontroli, powołany w p. 3.2.1.1 i 3.2.2, powinien być udostępniony przez producenta jednostce notyfikowanej.

Producent powinien sporządzić deklarację zgodności stwierdzającą, że wyroby są zgodne z wymaganiami niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Co najmniej raz na rok każdy producent elementów składowych powinien być kontrolowany na drodze auditu przez producenta zestawu.

Co najmniej raz w roku powinno być przeprowadzone badanie dla serii cięgien dostarczonych z co najmniej jednego placu budowy. Badanie powinno być przeprowadzone zgodnie z ETAG 013, Załącznik E.3 dla pojedynczego cięgna (Załącznik 6). Wyniki badań powinny być udostępniane jednostce notyfikowanej.

## 3.2.2 Zadania jednostki notyfikowanej

### 3.2.2.1 Uwagi ogólne

Jednostka notyfikowana powinna przeprowadzić:

- wstępne badanie typu,
- wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
- ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji,
- badania sondażowe próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym

zgodnie z warunkami, zawartymi w planie kontroli, odnoszącymi się do niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

Jednostka notyfikowana powinna przechowywać wyniki badań i wnioski wynikające z powyższych czynności w formie pisemnych sprawozdań.

Główny zakład produkcyjny jest sprawdzany nie rzadziej niż raz do roku przez jednostkę notyfikowaną. Każdy producent elementów składowych jest sprawdzany nie rzadziej niż raz na 5 lat przez jednostkę notyfikowaną.

Jednostka notyfikowana wskazana przez producenta powinna wydać certyfikat zgodności wyrobu WE z wymaganiami niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

W przypadku, gdy wymagania Europejskiej Aprobaty Technicznej i zawartego w niej planu kontroli nie są spełniane, jednostka notyfikowana powinna unieważnić certyfikat zgodności i niezwłocznie powiadomić Instytut Techniki Budowlanej.

#### 3.2.2.2 Wstępne badanie typu

W przypadku wstępnego badania typu wyniki badań przeprowadzonych jako część oceny do Europejskiej Aprobaty Technicznej powinny być wykorzystywane, dopóki nie nastąpią zmiany linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego. W takich przypadkach, niezbędny zakres wstępnego badania typu powinien być uzgodniony między Instytutem Techniki Budowlanej i jednostką notyfikowaną.

#### 3.2.2.3 Wstępna inspekcja zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji

Jednostka notyfikowana powinna zgodnie z planem kontroli sprawdzić, czy zakład produkcyjny, a w szczególności personel i wyposażenie oraz zakładowa kontrola produkcji są właściwe do zapewnienia produkcji kotew ciągłej i zgodnej ze specyfikacją podaną w p. 2.1 oraz w Załącznikach do niniejszej Europejskiej Aprobaty Technicznej.

#### 3.2.2.4 Ciągły nadzór

Ciągły nadzór i ocena zakładowej kontroli produkcji powinny być prowadzone zgodnie z planem kontroli.

W ramach nadzoru jednostka notyfikowana powinna wizytować zakład produkcyjny nie rzadziej niż raz na rok. Powinno być sprawdzane, czy system zakładowej kontroli produkcji i zautomatyzowany proces produkcyjny są prowadzone z uwzględnieniem planu kontroli.

Wyniki ciągłego nadzoru powinny być na żądanie udostępniane przez jednostkę notyfikowaną Instytutowi Techniki Budowlanej. W przypadkach, gdy postanowienia Europejskiej Aprobaty Technicznej i planu kontroli nie są przestrzegane certyfikat zgodności powinien być anulowany.

#### 3.2.2.5 Badania sondażowe próbek pobranych u producenta zestawu

Podczas inspekcji, jednostka notyfikowana powinna pobrać próbki elementów składowych systemu sprężania, będącego przedmiotem Europejskiej Aprobaty Technicznej, do przeprowadzenia niezależnych badań.

Dla szczególnie ważnych elementów składowych, zgodnie z ETAG 013, Załącznik E.2, Załącznik 7 określa minimum czynności, jakie powinny być wykonane.

### 3.3 Oznakowanie CE

Oznakowanie CE powinno znajdować się na każdym elemencie składowym systemu sprężania. Symbolowi „CE” powinny towarzyszyć następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki notyfikowanej,

- nazwa lub znak identyfikacyjny producenta (podmiotu prawnego odpowiedzialnego za produkcję),
- ostatnie dwie cyfry roku, w którym oznakowanie CE zostało umieszczone na wyrobie,
- numer certyfikatu zgodności wyrobu WE,
- numer Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- numer Wytycznych do europejskich aprobat technicznych,
- identyfikacja produktu (nazwa handlowa).

## **4 Założenia, na podstawie których pozytywnie oceniono przydatność wyrobu do zamierzonego stosowania**

### **4.1 Wytwarzanie**

Europejska Aprobata Techniczna jest wydana na podstawie uzgodnionych danych/informacji, przechowywanych w Instytucie Techniki Budowlanej, które identyfikują zbadany i oceniany wyrób. Zmiany wyrobu lub jego procesu produkcyjnego, które mogłyby prowadzić do niezgodności z przechowywanymi danymi/informacjami, powinny być zgłoszone Instytutowi Techniki Budowlanej, przed ich wprowadzeniem. Instytut Techniki Budowlanej zdecyduje, czy zmiany te będą miały wpływ na ETA i w konsekwencji na ważność oznakowania CE na podstawie ETA oraz, czy dalsza ocena lub zmiany w ETA będą konieczne.

Cięgna mogą być składane na placu budowy w sposób uzależniony od panujących tam warunków.

### **4.2 Montaż**

#### **4.2.1 Uwagi ogólne**

Złożenie i montaż cięgien powinny być wykonywane przez wykwalifikowaną firmę zajmującą się sprężaniem, która ma wymaganą wprawę i doświadczenie w montażu systemu sprężania BBV L1 P. Kierownik brygady montażowej powinien mieć świadectwo wydane przez Właściciela ETA, potwierdzające, że został przez niego poinstruowany i że ma wymaganą wiedzę i doświadczenie na temat systemu sprężania. Należy brać pod uwagę normy i uregulowania obowiązujące w miejscu, gdzie następuje montaż.

Cięgna powinny być montowane w sposób wykluczający powstanie jakichkolwiek uszkodzeń.

Właściciel ETA jest zobowiązany poinformować każdego, kogo to dotyczy, o stosowaniu systemu sprężania BBV L1 P. Dodatkowe informacje, wymienione w ETAG 013, p. 9.2, powinny znajdować się u właściciela ETA i być, w razie potrzeby udostępniane.

#### **4.2.2 Montaż zakotwień**

Otwory stożkowe w głowicy kotwiącej powinny być czyste i niepokryte rdzą. Głowica kotwiąca powinna być usytuowana prostopadle do cięgna.

#### **4.2.3 Montaż splotów.**

Pojedyncze sploty są indywidualnie zabezpieczone smarem i osłonięte. Niepotrzebne jest dodatkowe osłonięcie (tuleja ochronna) zestawu do sprężania na jego długości swobodnej.

W sprężających i w mocujących zakotwieniach sposób połączenia osłoniętego splotu pojedynczego z głowicą kotwiącą powinien zapewniać szczelność głowicy.

#### **4.2.4 Siły zacisku i poślizg w strefie zakotwienia**

Poślizg 6,5 mm powinien być wzięty pod uwagę przy wyznaczaniu zależności pomiędzy wydłużeniami i przemieszczeniami splotów. W przypadku hydraulicznego zacisku wstępnego z siłą  $1,1 P_{m0,max}$  można tego poślizgu nie uwzględniać.

Szczęki kotwiące zakotwień sprężających powinny być wstępnie zaciśnięte po sprężeniu z siłą nie mniejszą niż  $0,1 P_{m0,max}$ . Wtedy poślizg jest równy 4,5 mm.

#### **4.2.5 Dopreżanie**

Dopuszcza się możliwość dopreżania cięgna przy modyfikacji i powtórnym użyciu szczęk kotwiących. Po dopreżeniu i zakotwieniu, ślady szczęk na splocie, pochodzące od pierwszego sprężenia, powinny być oddalone od obecnego położenia szczęk o odcinek dłuższy niż 15 mm. Usytuowanie bliższe jest niedopuszczalne.

#### **4.2.6 Zabezpieczenie antykorozyjne w strefie zakotwienia**

Po sprężeniu cięgna, tuleja ochronna z polietylenu powinna być wypełniona masą antykorozyjną w temperaturze maksymalnej 100°C. Tuleja ochronna powinna być zamknięta polietylenową taśmą klejącą i wypełniona całkowicie masą antykorozyjną. Kompletność wypełnienia materiałem antykorozyjnym powinna być sprawdzona w otworze nadmiarowym, wykonanym w najwyższym punkcie strefy zakotwienia. Zamknięcie powinno szczelnie zamknąć strefę zakotwienia tulei w każdej pozycji. Wypełnienie powinno być realizowane zgodnie z normami krajowymi.

#### **4.2.7 Pakowanie, transport i przechowywanie**

Elementy składowe i cięgna powinny być zabezpieczone przeciwko wilgoci i rdzewieniu.

Cięgna nie powinny być przechowywane w pomieszczeniach, gdzie odbywa się spawanie.

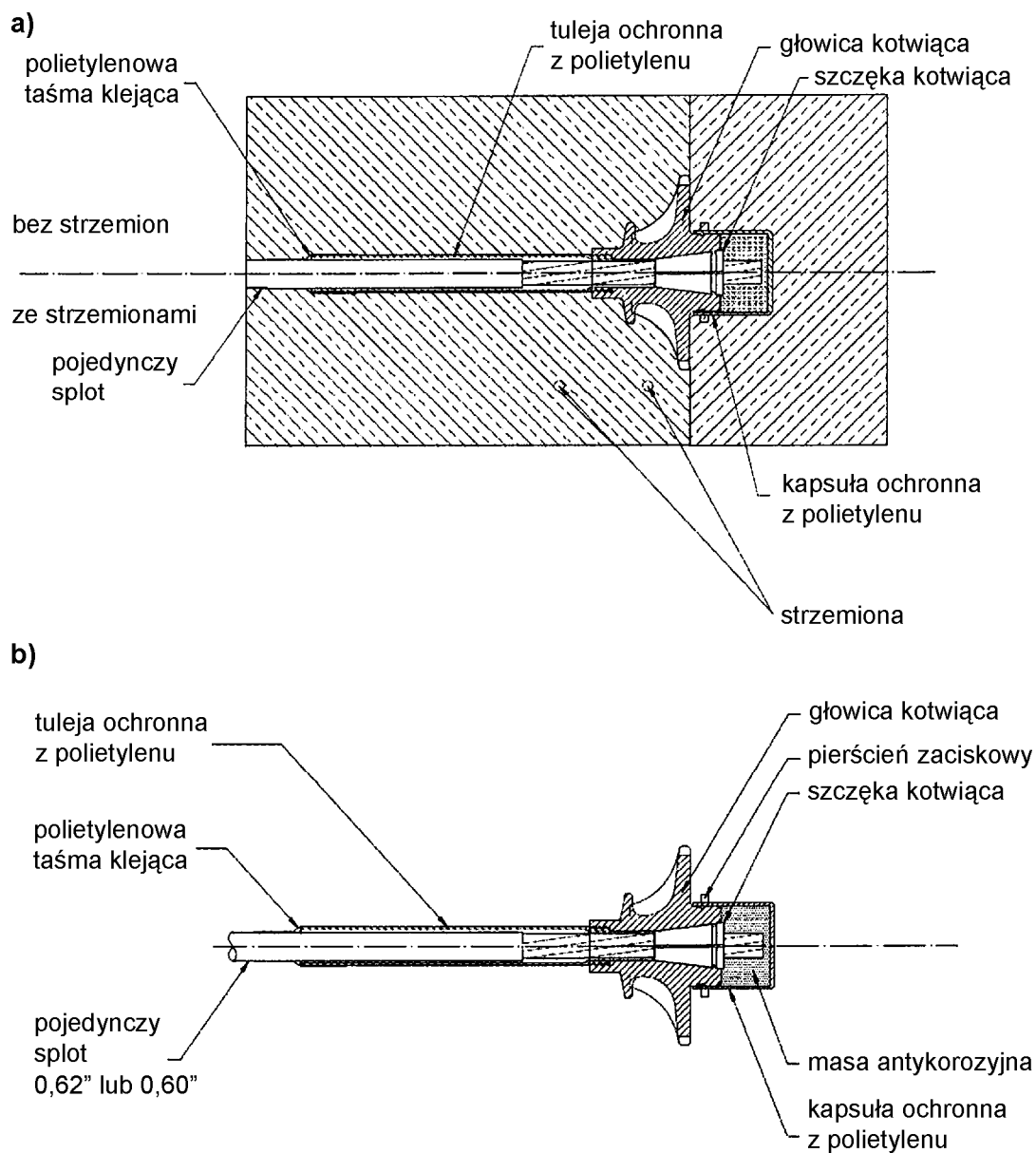
W czasie transportu i przechowywania cięgien powinny być przestrzegane zalecenia producenta cięgien.

Cięgna powinny być transportowane w taki sposób, aby nieuszkodzone zostały ich plastikowe osłony.

W imieniu Instytutu Techniki Budowlanej



Jan Bobrowicz  
Dyrektor ITB

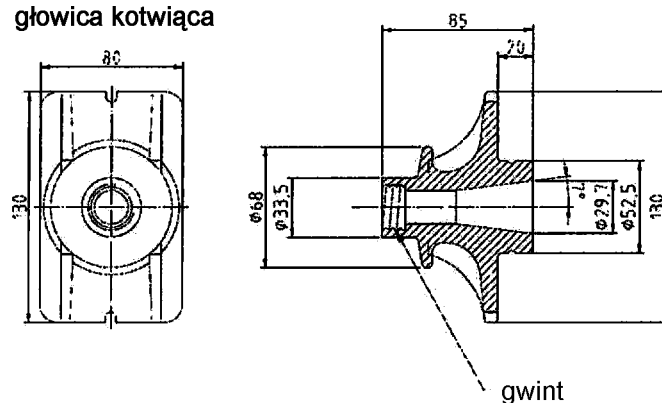


**BBV L1 P**

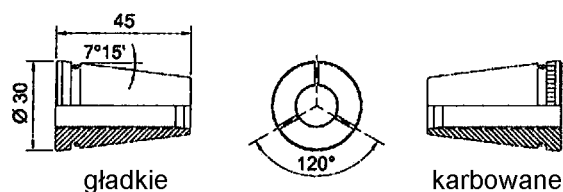
System sprężania  
a) zakotwienie w betonie, b) kompletna kotew

**Załącznik 1**  
do Europejskiej  
Aprobaty Technicznej  
ETA-13/0810

**głowica kotwiąca**

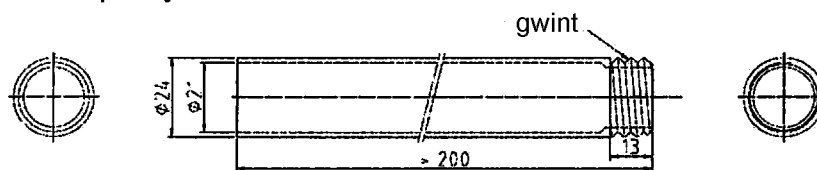


**szczęki kotwiące typu 30**

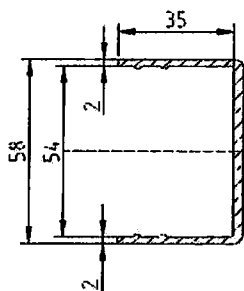


Szczęki kotwiące stosowane ze splotami 150 mm<sup>2</sup> mają oznaczenie „0,62” na powierzchni czołowej

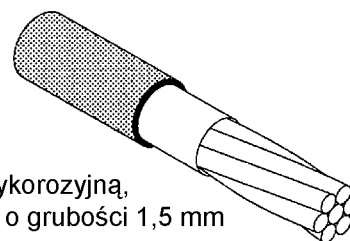
**tuleja ochronna z polietylenu**



**kapsuła ochronna z polietylenu z pierścieniem zaciskowym**



**pojedynczy splot**



Splot pokryty masą antykorozyjną, w osłonce z polietylenu o grubości 1,5 mm

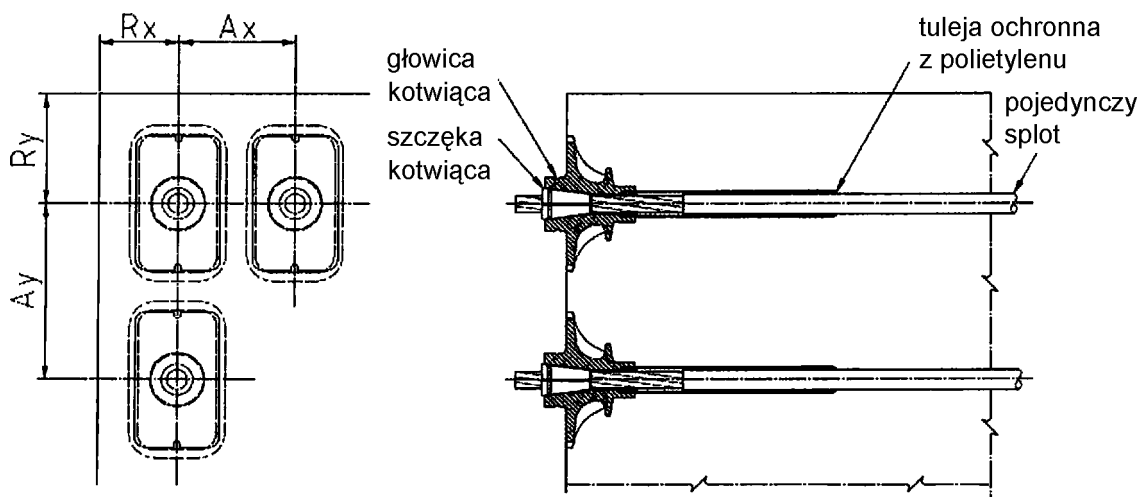
**BBV L1 P**

Elementy składowe

**Załącznik 2**

do Europejskiej  
Aprobaty Technicznej  
ETA-13/0810

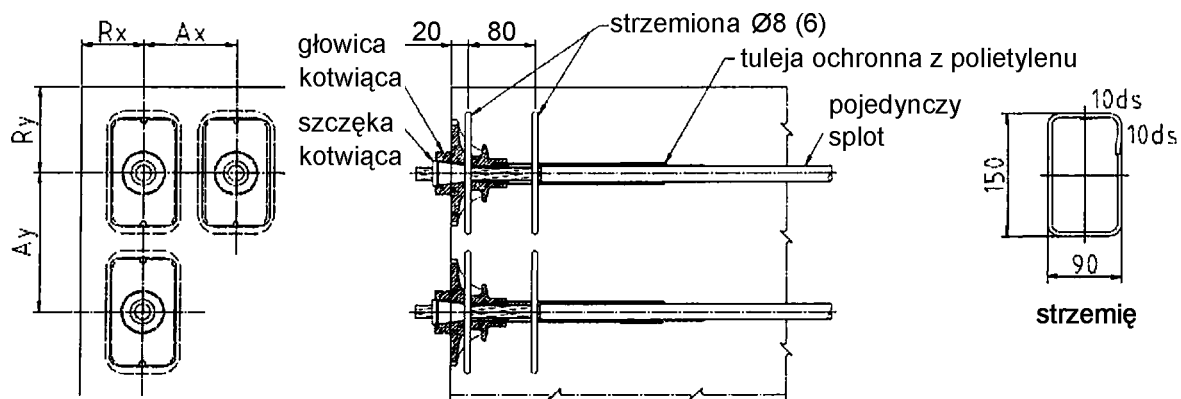
Typ cięgna	Jednostka	BBV L1 P			
Wytrzymałość	MPa	Y1860	Y1860	Y1770	Y1770
Nominalny przekrój poprzeczny	mm <sup>2</sup>	150	140	150	140
Nominalna masa	kg/m	1,172	1,093	1,172	1,093
$P_0 = 0,90 \times f_{p0,1k} \times A_p$ <sup>1)</sup>	kN	221	207	205	192
$P_{m0} = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p$ <sup>1)</sup>	kN	209	195	194	181
Maksymalny rozstaw podpór	m	1,0	1,0	1,0	1,0
Współczynnik odchyłek	°/m	0,5	0,5	0,5	0,5
Średni współczynnik tarcia $\mu$		0,06	0,06	0,06	0,06
Wysunięcie splotu <sup>2)</sup>	mm	250	250	250	250
<b>Rozstawy i odległości</b>					
Minimalny rozstaw <sup>3)</sup> : $f_{cmj,cube150} \geq 23 \text{ N/mm}^2$	mm	$A_x \times A_y$ 130 x 200			
Minimalna odległość od krawędzi <sup>3), 4)</sup> : $f_{cmj,cube150} \geq 23 \text{ N/mm}^2$	mm	$R_x \times R_y$ 85 x 120			
<sup>1)</sup> gdzie $f_{p0,1k} = 1640 \text{ N/mm}^2$ (gatunek Y 1860) lub $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$ (gatunek Y 1770) <sup>2)</sup> odległość pomiędzy czołem głowicy kotwiącej a urządzeniem naciągowym <sup>3)</sup> dodatkowo należy uwzględnić otulinę betonową <sup>4)</sup> minimalna odległość obliczana następująco: minimalny rozstaw / 2 + 20 mm (z zaokrągleniem do 5 mm)					



<b>BBV L1 P</b>	<b>Załącznik 3</b> do Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0810
Dane techniczne – system sprężania bez stosowania strzemion	



Typ cięgna	Jednostka	BBV L1 P			
		Y1860	Y1860	Y1770	Y1770
Wytrzymałość	MPa	Y1860	Y1860	Y1770	Y1770
Nominalny przekrój poprzeczny	mm <sup>2</sup>	150	140	150	140
Nominalna masa	kg/m	1,172	1,093	1,172	1,093
$P_0 = 0,90 \times f_{p0,1k} \times A_p^{1)}$	kN	271	207	205	192
$P_{m0} = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p^{1)}$	kN	209	195	194	181
Maksymalny rozstaw podpór	m	1,0	1,0	1,0	1,0
Współczynnik odchyłek	°/m	0,5	0,5	0,5	0,5
Średni współczynnik tarcia $\mu$		0,06	0,06	0,06	0,06
Wysunięcie splotu <sup>2)</sup>	mm	250	250	250	250
<b>Rozstawy i odległości</b>					
Minimalny rozstaw <sup>3)</sup> : $f_{cmj,cube150} \geq 22 \text{ N/mm}^2$	mm	$A_x \times A_y$ 110 x 170			
Minimalna odległość od krawędzi <sup>3)</sup> , <sup>4)</sup> : $f_{cmj,cube150} \geq 22 \text{ N/mm}^2$	mm	$R_x \times R_y$ $45+c^5) \times 75+c^5)$			
<sup>1)</sup> gdzie $f_{p0,1k} = 1640 \text{ N/mm}^2$ (gatunek Y 1860) lub $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$ (gatunek Y 1770) <sup>2)</sup> odległość pomiędzy czołem głowicy kotwiącej a urządzeniem naciągowym <sup>3)</sup> dodatkowo należy uwzględnić otulinę betonową <sup>4)</sup> minimalna odległość obliczana następująco: minimalny rozstaw / 2 -10+ c (z zaokrągleniem do 5 mm) <sup>5)</sup> otulina strzemienia <sup>6)</sup> strzemiona ze stali zwykłej, węglowej o granicy plastyczności $f_{y,k} \geq 500 \text{ MPa}$					



<b>BBV L1 P</b>	<b>Załącznik 4</b> do Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0810
Dane techniczne – system sprężania ze stosowaniem strzemion	

Przeznaczenie	Materiał	Norma
<b>Zakotwienie</b>		
Głowica kotwiąca	dane przechowywane w ITB	
Szczęka kotwiąca	dane przechowywane w ITB	
Kapsuła ochronna	PE, dane przechowywane w ITB	
Dodatkowe zbrojenie	B 500 B (żebrowana stal zbrojeniowa)	EN 10080:2005-08
<b>Masa antykorozyjna</b>		
Wosk lub smar <sup>1)</sup>	zgodnie z ETAG 013, Załącznik C4.1 lub C4.2 lub zgodnie z uregulowaniami obowiązującymi w miejscu zastosowania	
<b>Pojedynczy splot<sup>2)</sup></b>		
Tuleja ochronna z polietylenu	zgodnie z ETAG 013, Załącznik C1.2.3 i C1.2.4	

<sup>1)</sup> Nie objęte ETA

<sup>2)</sup> Dopóki nie ma zharmonizowanej normy europejskiej, pojedyncze sploty powinny być zgodne z krajowymi uregulowaniami

Dokumentacja techniczna dotycząca elementów składowych zawartych w niniejszej Europejskiej Aprobacie Technicznej jest przechowywana w ITB.

<b>BBV L1 P</b>	<b>Załącznik 5</b> do Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0810
Materiały i odpowiadające normy	

Przeznaczenie	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie	$R_m$	MPa	1770 / 1860

Splot

Średnica nominalna	D	mm	15,3 / 15,7
Nominalny przekrój poprzeczny	$A_p$	mm <sup>2</sup>	140 / 150
Nominalna masa	M	g/m	1093 / 1172
Ukształtowanie powierzchni	-	-	płaskie
Wytrzymałość przy 0,1%	$f_{p0,1k}$	MPa	1520 / 1640
Wytrzymałość przy 0,2%	$f_{p0,2k}$	MPa	1570 / 1660
Moduł sprężystości	E	MPa	≈ 195 000

**BBV L1 P**

Wymiary i właściwości 7-drutowego splotu

**Załącznik 6**  
do Europejskiej  
Aprobaty Technicznej  
ETA-13/0810

Element składowy	Pozycja <sup>1)</sup>	Badanie / Sprawdzenie	Identyfikowalność <sup>2)</sup>	Minimalny zakres	Dokumentacja
Głowica kotwiąca <sup>5)</sup>	materiał	sprawdzenie	pełna	100 %	„3.1” <sup>3)</sup>
	szczegółowe wymiary	badanie		5% ≥ 2 próbki	tak
	sprawdzenie wzrokowe	sprawdzenie		100%	nie
Szczęka kotwiąca	materiał	sprawdzenie	pełna	100%	„3.1” <sup>3)</sup>
	sposób działania, twardość	badanie		0,5% ≥ 2 próbki	tak
	szczegółowe wymiary	badanie		0,5% ≥ 2 próbki	tak
	sprawdzenie wzrokowe	sprawdzenie		100%	nie
Pojedynczy splot <sup>4)</sup>	materiał	sprawdzenie	pełna	100%	tak
	średnica	badanie		każdy zwój	nie
	sprawdzenie wzrokowe	sprawdzenie		każdy zwój	nie
Strzemiona	materiał	sprawdzenie	pełna	100%	tak
	sprawdzenie wzrokowe	sprawdzenie		100%	nie
Smar	materiał	sprawdzenie	pełna	100%	tak
Wosk	materiał	sprawdzenie	pełna	100%	tak

1) Pozycja:

materiał: określony zgodnie ze specyfikacją techniczną przechowywaną w ITB  
 szczegółowe wymiary: pomiar wszystkich wymiarów i kątów zgodnie ze specyfikacją podaną w planie kontroli  
 ocena wizualna: obejmuje główne wymiary, poprawność oznaczenia i etykietowania, stan powierzchni, korozję, pokrycie itd.

2) Identyfikowalność:

Pełna: pełna identyfikowalność materiału

3) Certyfikat typu „3.1” zgodnie z EN 10204

4) Dopóki nie ma zharmonizowanej normy europejskiej, pojedyncze sploty powinny być zgodne z krajowymi uregulowaniami

5) Badania przeprowadzane w ramach kontroli wewnętrznej i zewnętrznej elementów żeliwnych powinny dotyczyć każdej partii wyrobów i powinny być udokumentowane certyfikatem „3.1” zgodnie z EN 10204:

– kontrola zewnętrzna: tzw. poziom nasilenia w badaniach nie wyższy niż SM2, LM2, AM2 zgodnie z EN 1369 (badania magnetyczno-proszkowe) i nie wyższy niż poziom nasilenia przyjęty w badaniach aprobacyjnych

– kontrola wewnętrzna: poziom nasilenia w badaniach nie wyższy niż 2 zgodnie z normą EN 12680-3 (badania ultradźwiękowe) i nie wyższy niż poziom nasilenia przyjęty w badaniach aprobacyjnych.

Badania przeprowadzone w ramach kontroli wewnętrznej powinny być albo badaniami ultradźwiękowymi zgodnie z EN 12680-3 albo badaniami niszczącymi.

Badania przeprowadzane w ramach kontroli zewnętrznej powinny być badaniami magnetyczno-proszkowymi zgodnie z EN 1369.

**BBV L1 P**

Plan kontroli

**Załącznik 7**

do Europejskiej  
Aprobaty Technicznej  
ETA-13/0810

Element składowy	Pozycja	Badanie / Sprawdzenie	Próbki – liczba elementów do auditu
Głowica kotwiąca	materiał zgodny ze specyfikacją	sprawdzenie, badanie	1
	szczegółowe wymiary	badanie	
	sprawdzenie wzrokowe <sup>1)</sup>	sprawdzenie	
Szczęka kotwiąca	materiał zgodny ze specyfikacją	sprawdzenie, badanie	2
	obróbka, twardość	badanie	2
	szczegółowe wymiary	badanie	1
	główne wymiary, twardość powierzchniowa	badanie	5
	ocena wizualna <sup>1)</sup>	sprawdzenie	5
Pojedynczy element rozciągany	ETAG 013, Załącznik E.3	badanie	1 seria

<sup>1)</sup> ocena wizualna oznacza np. główne wymiary, średnice, poprawność oznaczania lub etykietowania, prawidłowość wyglądu, stan powierzchni, wycieki betonu, przegięcia, gładkość powierzchni, korozję, pokrycie itp.

<b>BBV L1 P</b>	<b>Załącznik 8</b> do Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0810
Badania w czasie auditu	

## Opis systemu sprężania BBV L1 P

System sprężania BBV L1 P jest systemem sprężania wewnętrznego, bez przyczepności.

### Cięgna

Cięgna są 7-drutowymi splotami pojedynczymi o średnicy nominalnej 0,60" (15,3 mm) lub 0,62" (15,7 mm) o nominalnym przekroju poprzecznym 140 mm<sup>2</sup> lub 150 mm<sup>2</sup>. Stosuje się gatunek Y 1770 S7 lub Y 1860 S7. Każdy pojedynczy splot jest indywidualnie zabezpieczony smarem i umieszczony w osłonce z PE o grubości 1,5 mm.

Cięgna mogą być doprężane o ile tuleje ochronne są wypełnione niezastygającą masą antykorozyjną. Długość cięgna nie jest limitowana. Wzdłuż swobodnej długości zestawu sprężającego nie jest wymagana tuleja ochronna.

### Zakotwienia

Zakotwienie z głowicą kotwiącą jest stosowane jako zakotwienie czynne lub zakotwienie bierne.

W przypadku zakotwienia o średnicy splotu 0,62" powinny być stosowane szczęki kotwiące z oznaczeniem "0,62" na powierzchni czołowej.

Wymagane jest dodatkowe zbrojenie w postaci siatek zbrojeniowych i strzemion.

W zakotwieniu biernym bez zacisku wstępnego poślizg w zakotwieniu wynosi 6,5 mm. W zakotwieniu czynnym poślizg w zakotwieniu wynosi 4,5 mm (p. 4.2.4).

### Wysunięcie splotu do sprężania i do doprężania

Wysunięcie splotu poza głowicę kotwiącą służy dopasowaniu urządzenia naciągowego do wstępnego sprężenia lub doprężenia. W Załącznikach 3 i 4 podano wysunięcie splotu wymagane do wstępnego sprężania. Wymagane wysunięcie splotu i wymagana przestrzeń dla urządzenia naciągowego może być dostosowana do potrzeb projektu po skonsultowaniu się z firmą BBV Systems.

### Zabezpieczenie antykorozyjne zakotwienia

Aktywne i pasywne zakotwienie wykonane z zastosowaniem zestawu do sprężania powinno być zabezpieczone przed korozją poprzez osłonę i masę antykorozyjną. Zakotwienia w betonie są wystarczająco zabezpieczone. Wypełnienia betonem powinny być wykonane zgodnie z normami krajowymi.

### Sprężanie

Pompa hydrauliczna i urządzenie naciągowe są stosowane do sprężania cięgna. Sprężanie w postaci stopniowego wzrostu obciążenia i wyzerowanie urządzenia naciągowego jest łatwe do zrealizowania. Urządzenie naciągowe do pojedynczych cięgien powinno być stosowane.

Po sprężeniu, szczęki kotwiące zostają odpowiednio zaciśnięte. Poślizg szczęk wynoszący około 4,5 mm powstaje w czasie zwolnienia naciągu.

### Doprężanie

W przypadku zakotwienia aktywnego lub zakotwienia pasywnego doprężenie cięgna może być realizowane poprzez wysunięcie splotu, po usunięciu kapsuły ochronnej.

<b>BBV L1 P</b>	<b>Załącznik 9</b>
Opis szczegółów technicznych systemu	do Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-13/0810



**Instytut Techniki Budowlanej**

ISBN 978-83-249-6642-4