

Piekary Śl. 14.02.2013

**FIRMA PROJEKTOWA  
MW PROJEKT SP. Z O.O.  
UL. 6-GO SIERPNIA 5  
90-606 ŁÓDŹ**

Dotyczy: obliczeń STATYKI rur kamionkowych, zgodnie z wytycznymi ATV-A 161.  
*Zamierzenie budowlane:* OZORKÓW – ul. Konopnickiej. PKP – przewiert pod torowiskiem.  
Obliczenia statyki rurociągu dla rur kamionkowych przeciskowych:  
DN 200mm V4A – L=57m

Szanowni Państwo,

w odpowiedzi na Państwa prośbę o przeliczenie STATYKI dla rurociągu z kamionki glazurowanej produkcji Koncernu KERAMO STEINZEUG realizowanego metodą przecisku sterowanego, uprzejmie informujemy, że dla w/w przedsięwzięcia budowlanego należy zastosować rury przeciskowe, kamionkowe glazurowane łączone ze złączem ze stali molibdenowej o parametrach wytrzymałościowych jak poniżej (zgodnie z PN EN 295 część 7), posiadające szczelność na złączach 2,4 bara oraz dopuszczenia do stosowania w ciągach komunikacyjnych ze względu na wpływ obciążeń dynamicznych zgodnie z Aprobata Techniczna IBDiM.

**Statyka**  
Nr.**Typ rur**  
DN - System**Przykrycia Rodz. Gruntu**  
Metry**Dopuszczalna siła**  
wcisku**Stopień Bosp**  
Istniejący/ uzysk.

|           |                       |              |    |        |            |
|-----------|-----------------------|--------------|----|--------|------------|
| ATV-A 161 | KERAMO-200 V4A Typ1.0 | -3,10 – 4,20 | G1 | 350 kN | 14,60/2,64 |
| ATV-A 161 | KERAMO-200 V4A Typ1.0 | -3,10 – 4,20 | G2 | 350 kN | 14,19/2,64 |

Ponadto informujemy, że dla rur:

Ponadto informujemy, że dla rur Ø 200 mm L=1,0 m, sugerowane wymiary komory startowej (szczególnie stopy studni) na czas wykonywania przewiertu, z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przewiertu powinna być równa 2,0 m w świetle. Komora docelowa natomiast jest przeznaczona tylko do odbioru elementów roboczych urządzenia do przewiertu, czyli żerdzi, rur stalowych ślimaka i powinna być równa 2,0 m w świetle.

Tak, więc wystarczy zaprojektować docelową studzienkę rewizyjną.

Pragniemy dodać iż metoda przecisku sterowanego z przewiertem żerdzi pilotowej, z zastosowaniem rur przeciskowych kamionkowych, gwarantuje bezproblemową realizację do III kategorii gruntu włącznie.

Występowanie, na trasie projektowanych odcinków metodą bezwykopową, gruntów należących do IV kategorii (głazy, otoczaki), wiąże się z ryzykiem napotkania przeszkód, które uniemożliwią kontynuację wykonywania przewiertu sterowanego.

W przypadku zaistnienia ww. przeszkody, celem możliwości kontynuacji wykonania przecisku sterowanego, należy uwzględnić przy wycenie robót bezwykopowych, wykonanie szybów ratunkowych, przy pomocy, których zostanie usunięta przeszkoda.

## OPIS rur kamionkowych i ich charakterystyka

- **V4A 200mm** - rura kamionkowa przeciskowa, glazurowana, o dopuszczalnej sile wcisku 350 kN, łączona na mufę **V4A Typ 1-** ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową.

Rury kamionkowe przeciskowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające następujące wartości pozanormowe, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych:

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10 kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ( $6,4 \times 10^4$ ) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PN-EN 295-3
- Odporność na cykle termiczne (4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w temp. od -18 °C do +18 °C) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PB/TB-1/23:2005.
- rezystancja elektrostatyczna - zgodnie z PN EN ISO 8031:1998 dla obiektów petrochemicznych
- niepalność - reakcja na ogień w kanałach grawitacyjnych - zgodnie z PN EN 13501-1:2008

potwierdzone Aprobata Techniczną np. IBDiM rozszerzającą zakres cech technicznych i jakościowych zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 Rozdz.1, Art.9, Pkt.1., wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania” na przykład IBDiM

Z poważaniem

Doradca Techniczny  
Marcin Wróblewski

**Statische Berechnung nach ATV A 161 Jan. 1990,**  
für Steinzeugvortriebsrohre mit DIN plus Zeichen**Projektangaben:**

Datum: 14.02.2013 10:25:58  
 Firma: Keramo Steinzeug Vertretung Polen  
 Ansprechpartner: Ilona Polanski  
 Straße: K. Miarki 20  
 PLZ, Ort: P-41- Piekary SI  
 Baustelle/Projekt: Ozorków, Konopnickiej, 95-036 Ozorków

**Angaben zur Berechnung:****Steinzeugvortriebsrohre nach DIN EN 295 und WN 295, mit RAL Gütezeichen**

|                            |      |  |                 |                 |      |
|----------------------------|------|--|-----------------|-----------------|------|
| Nennweite (DN):            | 200  | d1 (mm):   | 199             | d3 (mm):        | 276  |
| Tragfähigkeit (kN):        | 160  | Ringbiegezugfestigkeit $\sigma_{bz}$ (N/mm <sup>2</sup> ): | 13,30           |                 |      |
| Überdeckungshöhe min. (m): | 3,10 | Überdeckungshöhe max. (m):                                 | 4,20            |                 |      |
| Wasserschutzzone II:       | ja   |  |                 |                 |      |
| Bodengruppe:               | G1   | Verkehrslast:  | UIC mehrgleisig |                 |      |
| Grundwasser:               | ja   | min. $h_w$ (m):  | 0,00            | max. $h_w$ (m): | 0,00 |

**A. Nachweis quer zur Rohrachse (Schnittgrößen nach A 161, 6.2)**

|  | Scheitel | Kämpfer | Sohle |
|--|----------|---------|-------|
| <b>Überdeckungshöhe min <math>h = 3,10</math></b>  |          |         |       |
| Belastung durch Normalkräfte                       | kN/m     | kN/m    | kN/m  |
| Bauzustand   | -2,73    | -8,32   | -2,91 |
| Betriebszustand                                    | -2,97    | -8,32   | -3,15 |
| Belastung durch Biegemomente                       | kNm/m    | kNm/m   | kNm/m |
| Bauzustand   | 0,22     | -0,22   | 0,22  |
| Betriebszustand                                    | 0,21     | -0,21   | 0,21  |
| <b>Überdeckungshöhe max. <math>h = 4,20</math></b> |          |         |       |
| Belastung durch Normalkräfte                       | kN/m     | kN/m    | kN/m  |
| Bauzustand   | -2,56    | -7,43   | -2,75 |
| Betriebszustand                                    | -2,82    | -7,43   | -3,01 |
| Belastung durch Biegemomente                       | kNm/m    | kNm/m   | kNm/m |
| Bauzustand   | 0,19     | -0,19   | 0,19  |
| Betriebszustand                                    | 0,18     | -0,18   | 0,18  |

**Sicherheit**max. Rohrspannung: max.  $\sigma = 0,91 \text{ N/mm}^2$ max. Rohrspannung: max  $s = 0,91 \text{ N/mm}^2$  (podczas budowy, min  $h$ , Dno) $\gamma = \sigma_{bz} / \text{max. } \sigma = 14,60 > 2,64 = \text{erf } \gamma$ **Napężenie jest zachowane!**

Das Berechnungsergebnis gilt nur:

- bei bauseitiger Einhaltung der Lastannahmen sowie fachgerechter Herstellung des Vortriebs nach
- DWA A 125.
- für Steinzeugvortriebsrohre der Steinzeug-Keramo GmbH, mit DIN plus Zeichen

Die Statik besteht aus zwei Seiten

Steinzeug-Keramo GmbH  
Technisches Marketing

Dieses Dokument wurde digital erzeugt und ist ohne Unterschrift gültig

**Berechnet mit dem STEINZEUG Infopool-Rechner Version 3.0**STEINZEUG-KERAMO GmbH · D-50226 Frechen - STEINZEUG- KERAMO N.V. · B-3500 Hasselt  
[www.steinzeug-keramo.com](http://www.steinzeug-keramo.com)

**Statische Berechnung nach ATV A 161 Jan. 1990,**

für Steinzeugvortriebsrohre mit DIN *plus* Zeichen

**B. Nachweis der zulässigen Vortriebskraft in Richtung der Rohrachse**

Für den ausmittigen Angriff der Vorpresskraft am Rand des Kernquerschnitts (planmäßig geradliniger Vortrieb, keine klaffende Fuge, nur druckkraftschlüssige Rohrverbindungen) gilt:

$$\max. \sigma (D) / \sigma = 2,0$$

Für die Bemessung der zulässigen Vortriebskraft in Richtung der Rohrachse gelten folgende Sicherheitsbeiwerte:

|  |                |
|--|----------------|
| Bei manueller Aufzeichnung der Vortriebskräfte:                  | $\gamma = 2,0$ |
| Bei automatischer Aufzeichnung und Kontrolle der Vortriebskräfte | $\gamma = 1,6$ |

Die zulässige Vorpresskraft bei einer erforderlichen Sicherheit von

|                |        |                     |
|----------------|--------|---------------------|
| $\gamma = 2,0$ | $F1 =$ | $= 280 \text{ kN.}$ |
| $\gamma = 1,6$ | $F2 =$ | $= 350 \text{ kN.}$ |

Es muss gewährleistet sein, dass die jeweilige zulässige Vortriebskraft nicht überschritten wird und die benötigten Presskräfte manuell bzw. automatisch laufend registriert werden.

Bei einer nicht geschlossenen Druckübertragungsbrücke an der Pressstation ist die zulässige Vortriebskraft flächenanteilig zu reduzieren

**C. Nachweis der Schwingbreite**

Zulässige Schwingbreite nach DIN EN 295-7:

|               |           |                                     |                         |
|---------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------|
| Vortriebsrohr | DN 200 VT | zul. Schwingbreite $2\sigma_{zul.}$ | $= 3,99 \text{ N/mm}^2$ |
|---------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------|

Vorhandene Schwingbreite:

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| Überdeckungshöhe min = | 3,1 m                                |
| Verkehrslast           | UIC mehrgleisig <i>siehe Blatt 1</i> |

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Vorh. Schwingbreite $2\sigma_{vorh.}$ | $= 0,64 \text{ N/mm}^2$ |
|---------------------------------------|-------------------------|

**Sicherheit**

$$\gamma = \text{Schwingbreite } 2\sigma_{zul} / \text{vorhandene Schwingbreite } 2\sigma_{vorh} = 6,23 > 2 = \text{erf } \gamma$$

**Die zulässige Schwingbreite wird eingehalten.**

**Berechnet mit dem STEINZEUG Infopool-Rechner Version 3.0**

STEINZEUG-KERAMO GmbH · D-50226 Frechen · STEINZEUG- KERAMO N.V. · B-3500 Hasselt  
[www.steinzeug-keramo.com](http://www.steinzeug-keramo.com)

**Statische Berechnung nach ATV A 161 Jan. 1990,**  
für Steinzeugvortriebsrohre mit DIN plus Zeichen**Projektangaben:**

Datum: 14.02.2013 10:26:53  
 Firma: Keramo Steinzeug Vertretung Polen  
 Ansprechpartner: Ilona Polanski  
 Straße: K. Miarki 20  
 PLZ, Ort: P-41- Piekary SI  
 Baustelle/Projekt: Ozorków, Konopnickiej, 95-036 Ozorków

**Angaben zur Berechnung:****Steinzeugvortriebsrohre nach DIN EN 295 und WN 295, mit RAL Gütezeichen**

|                            |      |  |                 |                 |      |
|----------------------------|------|--|-----------------|-----------------|------|
| Nennweite (DN):            | 200  | d1 (mm):   | 199             | d3 (mm):        | 276  |
| Tragfähigkeit (kN):        | 160  | Ringbiegezugfestigkeit $\sigma_{bz}$ (N/mm <sup>2</sup> ): | 13,30           |                 |      |
| Überdeckungshöhe min. (m): | 3,10 | Überdeckungshöhe max. (m):                                 | 4,20            |                 |      |
| Wasserschutzzone II:       | ja   |  |                 |                 |      |
| Bodengruppe:               | G2   | Verkehrslast:  | UIC mehrgleisig |                 |      |
| Grundwasser:               | ja   | min. $h_w$ (m):  | 0,00            | max. $h_w$ (m): | 0,00 |

**A. Nachweis quer zur Rohrachse (Schnittgrößen nach A 161, 6.2)**

|  | Scheitel | Kämpfer | Sohle |
|--|----------|---------|-------|
| <b>Überdeckungshöhe min <math>h = 3,10</math></b>  |          |         |       |
| Belastung durch Normalkräfte                       | kN/m     | kN/m    | kN/m  |
| Bauzustand   | -2,90    | -8,68   | -3,09 |
| Betriebszustand                                    | -3,17    | -8,68   | -3,36 |
| Belastung durch Biegemomente                       | kNm/m    | kNm/m   | kNm/m |
| Bauzustand   | 0,22     | -0,23   | 0,23  |
| Betriebszustand                                    | 0,21     | -0,22   | 0,22  |
| <b>Überdeckungshöhe max. <math>h = 4,20</math></b> |          |         |       |
| Belastung durch Normalkräfte                       | kN/m     | kN/m    | kN/m  |
| Bauzustand   | -2,79    | -7,89   | -2,98 |
| Betriebszustand                                    | -3,09    | -7,89   | -3,27 |
| Belastung durch Biegemomente                       | kNm/m    | kNm/m   | kNm/m |
| Bauzustand   | 0,20     | -0,20   | 0,20  |
| Betriebszustand                                    | 0,19     | -0,19   | 0,19  |

**Sicherheit**max. Rohrspannung: max.  $\sigma = 0,94$  N/mm<sup>2</sup>max. Rohrspannung: max  $s = 0,94$  N/mm<sup>2</sup> (podczas budowy, min  $h$ , Dno) $\gamma = \sigma_{bz} / \max. \sigma = 14,19 > 2,64 = \text{erf } \gamma$ **Napężenie jest zachowane!**

Das Berechnungsergebnis gilt nur:

- bei bauseitiger Einhaltung der Lastannahmen sowie fachgerechter Herstellung des Vortriebs nach
- DWA A 125.
- für Steinzeugvortriebsrohre der Steinzeug-Keramo GmbH, mit DIN plus Zeichen

Die Statik besteht aus zwei Seiten

Steinzeug-Keramo GmbH  
Technisches Marketing

Dieses Dokument wurde digital erzeugt und ist ohne Unterschrift gültig

**Berechnet mit dem STEINZEUG Infopool-Rechner Version 3.0**STEINZEUG-KERAMO GmbH · D-50226 Frechen - STEINZEUG- KERAMO N.V. · B-3500 Hasselt  
[www.steinzeug-keramo.com](http://www.steinzeug-keramo.com)





# INSTYTUT KOLEJNICTWA

04-275 Warszawa, ul Chłopickiego 50  
tel: (+48) 22-610-08-68; 22-47-313-00 – fax: (+48) 22-610-75-97 – e-mail: [ikolej@ikolej.pl](mailto:ikolej@ikolej.pl)

---

## APROBATA TECHNICZNA IK

AT/07-2011-0239-00

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 roku w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249 z 2004 roku pozycja 2497) oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 roku w sprawie reorganizacji Centrum Naukowo-Technicznego Kolejnictwa (Dz. U. Nr 75 z 2010 roku pozycja 475) w wyniku postępowania akceptacyjnego dokonanego w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie na wniosek firmy:

**KERAMO-STEINZEUG N.V. Oddział w Polsce**

**Ul. Karola Miarki 20**

**41-940 Piekary Śląskie**

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobu o nazwie:

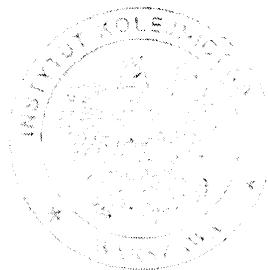
**Rury i kształtki kamionkowe  
CeraLong, CreaDig i drenażowe**

w zakresie i na zasadach określonych w niniejszej Aprobacie Technicznej IK.

Termin ważności:

15 grudnia 2016 r.

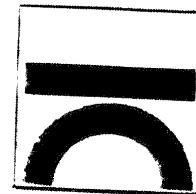
Pieczęć okrągła



Dyrektor

DYREKTOR  
*dr inż. Andrzej Żurkowski*

Warszawa, grudzień 2011 r.



Warszawa, 5 czerwca 2012 r.

**APROBATA TECHNICZNA IBDiM  
Nr AT/2011-02-2769/2**

Na podstawie § 16 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497 ze zm.), po przeprowadzeniu postępowania aprobowanego, którego wnioskodawcą jest producent o nazwie:

**STEINZEUG-KERAMO N.V. Oddział w Polsce**  
z siedzibą: ul. Karola Miarki 20 41-940 Piekary Śląskie

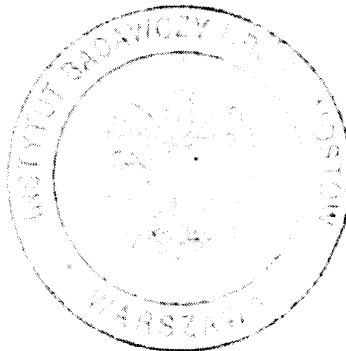
**Instytut Badawczy Dróg i Mostów**  
stwierdza pozytywną ocenę techniczną i przydatność wyrobu budowlanego:

**Rury i kształtki kamionkowe  
do podziemnego grawitacyjnego odwadniania i kanalizacji**

o nazwie handlowej: **Rury i kształtki kamionkowe KeraBase i KeraPro,**  
**rury kamionkowe: KeraDrive, Relining, KeraDrain**

do stosowania w budownictwie - w inżynierii komunikacyjnej - w zakresie stosowania i przeznaczenia oraz przy spełnieniu warunków podanych w niniejszej Aprobacie Technicznej IBDiM.

Instytut Badawczy Dróg i Mostów dla wyżej wymienionego wyrobu budowlanego  
wskazuje obowiązujący system **4 oceny zgodności.**



**DYREKTOR**

prof. dr hab. inż. Leszek Rafałski

Data wydania Aprobaty Technicznej: **4 października 2011 r.**

Data utraty ważności Aprobaty Technicznej: **4 października 2016 r.**