

łożyska  
mostowe  
**GUMBA®**



Od ponad 45 lat nazwa „**GUMBA®**” jest określeniem technicznych kompetencji we wszystkich dziedzinach łożyskowania mostów, stając się znakiem markowym dla przemysłu budowlanego na całym świecie.



### **Informacje o zastosowaniu danych zamieszczonych w katalogu**

Wszystkie opisy produktów zawarte w niniejszym katalogu są ogólnymi wskazówkami wynikającymi z naszych doświadczeń i badań i nie uwzględniają konkretnych przypadków zastosowań. W razie potrzeby prosimy o kontakt z naszym działem technicznym.

Zastrzegamy możliwość zmian technicznych, wynikających z postępu technicznego.

Z informacji nie mogą wynikać żadne roszczenia odszkodowawcze. Indywidualne badania szczególnych właściwości mogą zostać wykonane na zapytanie klienta.

### **Wskazówki techniczne**

Informacje techniczne zawarte w katalogu nie zastępują w żaden sposób obowiązujących przepisów oraz naszych Ogólnych Warunków Sprzedaży.

### **Informacje o wymiarach**

Podawane w tabelach wymiary są wymiarami w milimetrach, o ile nie zostało to inaczej podane.

### **Rysunki**

Rysunki są schematyczne i mogą odbiegać od rzeczywistych sytuacji montażowych.

### **Prawa autorskie:**

2011 Gumba GmbH, Borken

Wszelkie prawa zastrzeżone, także te do częściowego powielania, kopiowania, sporządzania fotokopii, tłumaczenia jak i zastosowanie EDV.

Wydanie 2011

Gumba GmbH  
Einsteinstrasse 15  
46325 Borken  
Niemcy

### **Przedstawiciel w Polsce:**

BWB Technology  
ul. Zachodnia 19  
26-200 Końskie

### **General information about the use of catalogue data**

*All product descriptions contained in this catalogue provide general information based on our experience and tests. They do not consider the actual application. Please contact our technical department for further information.*

*No claims of compensation can be derived from the data in this catalogue. Individual tests for special characteristics can be arranged upon request.*

*We reserve the right for technical modifications without notice that might occur from any changes in the current rules and regulations or other new developments.*

### **Technical advice**

*All technical details are not binding and do not replace the current rules and regulations or our general sales and delivery terms in any way.*

### **Dimensions**

*Unless otherwise specified, the reference dimensions in this catalogue are in mm.*

### **Drawings**

*All drawings and illustrations are schematic and may differ from an actual installation situation.*

### **Copyright © 2011 Gumba GmbH, Borken**

*All rights reserved, incl. those of reproduction in whole or in part, of photocopy, translation and electronic data processing.*

Edition 2011

Gumba GmbH  
Einsteinstrasse 15  
46325 Borken  
Germany





1. Profil firmy  
Company profile
2. Informacje ogólne o łożyskach mostowych  
General information about bridge bearings
3. Łożyska odkształcalne  
Deformation bearings
  - 3.1 Łożyska elastomerowe zbrojone według DIN EN 1337-3  
Reinforced elastomeric bearings acc. EN 1337-3
  - 3.2 Łożyska elastomerowe zbrojone z konstrukcjami podtrzymującymi według DIN-EN 1337-8 oraz DIN 4141-13  
Reinforced elastomeric bearings with restraining structures acc. EN 1337-8 and DIN 4141-13
  - 3.3 Łożyska elastomerowo-ślizgowe  
Deformation sliding bearings
4. Łożyska garnkowe według EN 1337-5  
Pot bearings acc. EN 1337-5
5. Łożyska soczewkowe według EN 1337-7  
Spherical bearings acc. EN 1337-7
6. Łożyska prowadzące oraz łożyska na siły horyzontalne według EN 1337-8  
Guide bearings and horizontal load bearings acc. EN 1337-8
7. Łożyska specjalne oraz konstrukcje specjalne  
Special bearings and special constructions
8. Wskazówki montażowe dla łożysk mostowych  
Installation instructions for bridge bearings
9. Prace remontowe  
Bearing refurbishment
10. Konstrukcje dylatacji mostowych  
Bridge expansion joints
11. Specyfikacja łożysk  
Specifications
12. **BESAGROUP**



## Profil firmy Company profile

1 Od ponad 40 lat nazwa „GUMBA” jest określeniem technicznych kompetencji we wszystkich dziedzinach łożyskowania mostów, a dzięki zaangażowaniu naszych współpracowników, stała się ona znakiem markowym dla przemysłu budowlanego na całym świecie.

Nasi inżynierowie i pracownicy techniczni wspierają naszych klientów oraz biura inżynierskie, inwestorów oraz firmy budowlane w poszukiwaniu technicznych oraz praktycznych rozwiązań. Należy jednak podkreślić, że nasza praca znacznie wykracza poza wymiarowanie i produkcję łożysk elastomerowych.

Nasza paleta produktów obejmuje łożyska odkształcalne, garnkowe oraz soczewkowe. Oprócz produkcji konstrukcji do obciążeń 20 000 kN (SLS) oraz sił horyzontalnych do 2 000 kN (SLS), jesteśmy w stanie przeprowadzać skomplikowane modernizacje łożysk.

Pomimo coraz większej internacjonalizacji produkcji, podjęliśmy decyzję o produkcji naszych łożysk wyłącznie w Niemczech i decyzja ta okazała się słuszna. **„Made in Germany”** jest - tak jak wcześniej - postrzegane i cenione jako marka oznaczająca wysoką jakość. Dzięki temu jesteśmy także w stanie sprostać coraz częstszym oczekiwaniom klientów dotyczącym krótkich terminów realizacji.

Naszą ofertę obejmującą głównie łożyska mostowe, uzupełniliśmy dodatkowo o dylatacje mostowe, stosowane przy budowie mostów oraz produkty do łożyskowania maszyn i konstrukcji specjalnych znajdujących zastosowanie w warunkach nietypowych. Taśmy elastomerowe są produkowane przez naszą firmę siostrę BESAPLAST®.

Na kolejnych stronach znajdą Państwo informacje z zakresu techniki łożyskowania i wyposażenia mostów. Zawsze chętnie służyliśmy pomocą i radą naszym klientom, projektantom i inwestorom.

*For more than 40 years the name "Gumba" is a term for technical competence in the field of bridge bearing applications. Through the dedication of Gumba's employees it has become a well known trade mark in the world wide construction industry.*

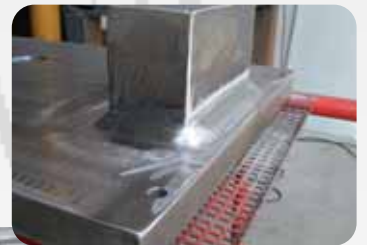
*Our engineers support our customers, as well as design engineers, authorities and construction companies in both the theoretical and practical selection of the correct bridge bearing, providing a service beyond that of the design and manufacturing of elastomeric bearings.*

*Our product range includes primarily deformation bearings, pot bearings and spherical bearings. Besides the manufacturing of bearing structures that can take vertical loads up to 20.000 kN and horizontal loads up to 2.000 kN, we are able to perform challenging bearing refurbishments in cooperation with partner companies.*

*Despite a growing internationalisation, the decision to manufacture our products only in Germany has been proven correct. **„Made in Germany”** is still recognised worldwide and appreciated for high quality products. Furthermore, this is an advantage when the customer requests tight delivery times.*

*Our product portfolio with emphasis on bridge bearings is broadened by the inclusion of expansion joints as part of the bridge equipment, with engine mountings and with fabrications for special applications. Waterstops were part of our product range, but are now available from our sister company BESAPLAST®.*

*On the following pages, we provide information about bearing technology and bridge equipment. Please contact us for further information, as we are always pleased to assist our customers and consulting engineers.*







# Dopuszczenia i certyfikaty

## Certificates and qualifications

Poniższe zestawienie daje pogląd dotyczący dopuszczeń i certyfikatów.

The following list provides an overview of our certificates and qualifications

Certyfikat Zgodności EG dla łożysk elastomerowych  
0432-CPD-223604/1

EC-Certificate of conformity - elastomeric bearings  
0432 – CPD – 223604/1

Certyfikat Zgodności EG dla łożysk elastomerowych z płaską częścią ślizgową (łożyska odkształcalne)  
0672-BPR-002.1

EC-Certificate of conformity - elastomeric bearings w. plane sliding part (deformation sliding bearing)  
0672 – BPR – 002.1

Certyfikat Zgodności EG dla łożysk garnkowych  
0672-CPD-002.2

EC-Certificate of conformity - pot bearings  
0672 – CPD – 002.2

Certyfikat Zgodności EG dla łożysk soczewkowych ELA  
0672-CPD-047.1

EC-Certificate of conformity ELA - spherical bearings  
0672 – CPD – 047.1

Certyfikat Zgodności EG dla łożysk prowadzących i konstrukcji podtrzymujących  
0672-CPD-002.3

EC-Certificate of conformity - guided bearings and restraint bearings  
0672 – CPD – 002.3

Ogólne Dopuszczenie Nadzoru Budowlanego  
Wyposażenie łożysk mostowych ze znakiem CE  
Z.-16.7-452

National technical approval - equipping of bridge bearings with CE marking  
Z-16.7-452

Kwalifikacje producenta na spawanie konstrukcji stalowych według DIN 18800-7 klasa D

Certificate for welding of steel constructions according to 18800-7 class D

Raporty kontrolne Uniwersytetu Technicznego w Monachium dla dylatacji mostowych.

Test reports TU Munich bridge expansion joints





## Zarządzanie jakością łożysk (QML)

Jakość oraz zadowolenie klienta są dla nas najwyższym priorytetem. Dlatego też ustaliliśmy w naszej firmie przebieg procesu zarządzania jakością. Nasza świadomość dotycząca jakości, dane w normach, regulacjach i Dopuszczeniach Nadzoru Budowlanego, określają decydująco sposób postępowania w nadzorze własnym oraz obcym.

### Jako dostawca:

- łożysk elastomerowych EN 1337-3
- łożysk elastomerowych z konstrukcjami podtrzymującymi według EN 1337-8 i DIN 4141-13
- łożysk elastomerowych ślizgowych EN 1337
- łożysk garnkowych EN 1337-5
- łożysk soczewkowych EN 1337-7
- łożysk prowadzących oraz łożysk na siły horyzontalne EN 1337-8

oferujemy naszym klientom możliwość udziału w naszym systemie zarządzania jakością łożysk, dzięki czemu mogą oni urzeczywistnić cel własnego zarządzania jakością.

Oprócz ustalonego przebiegu i wewnętrznych środków zarządzaniu jakością, istnieje regularny nadzór i dokumentowanie jakości naszych łożysk i poszczególnych komponentów poprzez niezależną organizację zewnętrzną.

### Należą tu:

#### - nadzór nad łożyskami elastomerowymi zbrojonymi

Nadzór obcy nad łożyskami elastomerowymi według EN 1337-3 przeprowadzany jest zgodnie z DIN 18200 przez MPA (Urząd Kontroli Materiałów) NRW Dortmund.

#### - nadzór nad konstrukcjami łożysk

Nadzór obcy dla wszystkich konstrukcji łożysk (łożyska odkształcalne, garnkowe, soczewkowe, konstrukcje prowadzące oraz łożyska na siły horyzontalne) przeprowadzany jest przez MPA Stuttgart na podstawie umowy o nadzorze i certyfikacji. Nadzór ten sprawowany jest z częstotliwością raz na kwartał i ma charakter kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym.

#### - dowód właściwości DIN 18800-7

Łożyska prowadzące oraz łożyska na siły horyzontalne są elementami nośnymi ze stali. Posiadamy zatem kwalifikacje producenta odnośnie spawania elementów stalowych według DIN 18800-7. Nasi wykwalifikowani spawacze szkoleni są i podlegają egzaminom przeprowadzanym przez SLV Duisburg.

## Quality management bearings (QML)

*Quality and customer satisfaction have highest priority to us. Therefore, all processes in our organisation are defined in our in-house quality management system. Our quality awareness, the current rules and regulations and our technical approvals determine decisively the procedures for our internal and external quality controls.*

### As a supplier of:

- reinforced elastomeric bearings
- deformation bearings
- pot bearings
- spherical bearings
- restraining structures and guided bearings

*We offer our customers to become a part of our QML and enable them to meet their own Quality Management criteria.*

*In addition to the implemented internal quality control procedures, our bearings also get regular quality reviews and documentation from independent external organisations.*

### This includes:

#### - **Monitoring of reinforced elastomeric bearings**

*Elastomeric bearings manufactured according to EN 1337-3 get an external control according to DIN 18200. The supervision is carried out by MPA (materials testing institute) NRW Dortmund.*

#### - **Monitoring of the bearing structures**

*The external controls for all bearing structures ( deformation bearings, pot bearings, spherical bearings and restraining structures) are carried out by MPA Stuttgart. These controls are carried out every 3 months as a production control in the factory.*

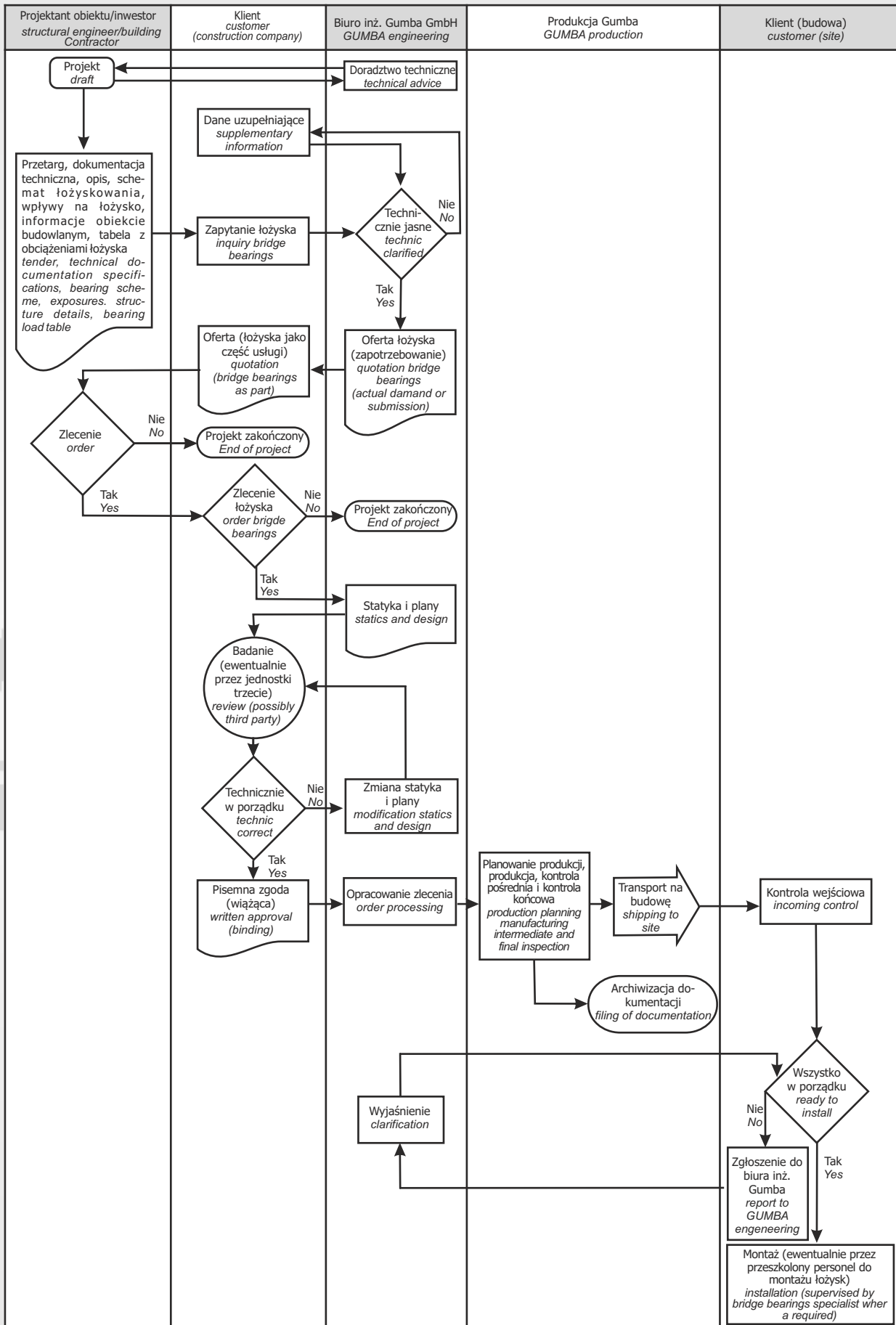
#### - **Verification of suitability according to DIN 18800-7**

*Restraining structures are load bearing parts made of steel. Therefore we own the certificate for welding of steel constructions according to 18800-7. Our qualified welders are trained and audited by the SLV Duisburg.*



# Przebieg procedur w Gumbie

## Procedures of GUMBA QML







### **Zapewnienie jakości łożysk (QSL)**

Wykonanie konstrukcyjne oraz montaż łożysk GUMBA opierają się na podanych poniżej normach, przepisach, dyrektywach technicznych oraz dopuszczeniach nadzoru budowlanego.

Oprócz tego mogą dodatkowo obowiązywać przepisy dalszych publicznych czy prywatnych inwestorów oraz przepisy techniczne i regulacje wynikające z umów.

#### Normy

- DIN EN 1337- Łożyska w budownictwie
- DIN 4141 część 13 – Łożyska prowadzące z parowaniem ślizgowym stal-stal
- DIN 18800 – Budowle stalowe (w przyszłości DIN EN 1090, DIN EN 1993)
- DIN 18200 – Wewnętrzzakładowa kontrola produkcji
- DIN EN 10025 – Produkty ze stali budowlanych
- DIN EN 10204 – Poświadczenie badań

### **Dyrektywy Kolei Niemieckiej**

Ril 804

### **Przepisy Ministerstwa Ruchu Drogowego**

- ZTV-ING
- Lag 1-13
- TL/TP-KOR-Stahlbauten

### **Dopuszczenie Nadzoru Budowlanego (Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej)**

Z-16.7-452

Łożyska z gwarancją jakości są - zgodnie z ustaleniami budowlanymi krajów według Listy Reguł Budowlanych A, część 1 i B, część 1 - produktami budowlanymi. W postanowieniach wymagana jest także stała wewnętrzzakładowa kontrola produkcji, której zadaniem jest zapewnienie, iż produkt w całym zakresie odpowiada wymogom technicznym. Wyniki wewnętrzzakładowej kontroli produkcji są dokumentowane i przechowywane.

Nasze wewnętrzne środki gwarantujące jakość, odpowiadają wymogom tychże norm i przepisów i są sprawdzane pod kątem ich skuteczności oraz optymalizowane.

### **Quality assurance bearings (QSL)**

*Gumba bearings are designed and installed according to the following standards, rules and regulations. In addition, further requirements can be applicable.*

#### Standard Code of Practice

- DIN EN 1337 – "Structural Bearings"*
- DIN 4141 Part 13 guided bearings sliding material steel-steel*
- DIN 18800- Steel structures (future DIN EN 1090, DIN EN 1993)*
- DIN 18200 Assessment of conformity for construction products*
- DIN EN 10025 – Products of structural steel*
- DIN EN 10204 – Metallic products – Types of inspection documents*

### **Guidelines of the Deutsche Bahn AG (German Railways)**

*Ril 804*

### **Rules and Regulations of the Federal Ministry of Transport**

- ZTV – ING*
- Lag 1-13*
- TL/TP-KOR Stahlbauten*

### **DIBt approvals (German Institution for Civil Engineering)**

*Z-16.7-452*

*Bearings with quality assurance are a controlled building product in accordance with the building regulations of the German Federal States. To ensure that the requirements are met to the full extent, the regulations stipulate a continuous production control. The results of the in-house quality control have to be documented and analysed.*

*The internal quality assurance system of Gumba is based on the requirements of these rules and regulations. Our system is regularly reviewed and optimised.*



# Ogólne informacje o łożyskach mostowych

## General information on bridge bearings

Zgodne z planem i odpowiednie pod kątem obciążeń łożyskowanie obiektów budowlanych jest od dawna ważnym tematem w budownictwie inżynieryjnym. Można powiedzieć, że najpopularniejsze obecnie rodzaje łożysk stosowane są od prawie 50 lat. Zaliczają się tu łożyska odkształcalne, garnkowe oraz soczewkowe. Częściowo stosowane w historycznych obiektach budowlanych łożyska rolkowe oraz przechylne, postrzegane są jako przestarzała technika. Dlatego też ograniczamy naszą produkcję do wymienionych trzech typów łożysk oraz do łożysk specjalnych.

Zasadniczo wszystkie 3 typy łożysk spełniają z technicznego punktu widzenia ogólne wymogi dotyczące łożysk mostowych. Przenoszą one siły wertykalne do części dolnej mostu i umożliwiają przesuw, o ile nie jest to celowo uniemożliwione przez środki konstrukcyjne (w całości lub częściowo), w celu przenoszenia sił horyzontalnych. Poza tym umożliwiają one obrót wokół wszystkich osi.

*The appropriate and suitable bearing of buildings has always been an important subject in construction engineering. Nowadays, the most common bearing types have been employed for about 50 years. Among them are deformation bearings, pot bearings and spherical bearings. Some of the bearings that still can be found in historic buildings, like linear rocker bearings or roller bearings are generally considered out of date technology. Therefore we limit our product range to the three earlier mentioned bearing types and special bearing designs for particular applications.*

*All three types of bearings meet the general technical requirements for bridge bearings. They transmit vertical forces from the superstructure into the substructure and allow translation (displacement, relative motion between the superstructure and the substructure), unless this is prevented by a special bearing design that transmits horizontal forces into the substructure. Furthermore they allow rotation (twisting) around all spacial axes.*



Jednakże nie wszystkie łożyska są właściwe do każdego zastosowania. Ustaleniem właściwego typu łożysk zajmują się projektanci konstrukcji nośnych, znający wszystkie występujące czynniki, które muszą zostać uwzględnione przy podejmowaniu decyzji.

W ramach naszych możliwości, wspieramy doradczo proces doboru w procesie bezpłatnego serwisu dla naszych klientów i partnerów.

### Normy i przepisy

Normą dla łożysk mostowych jest EN 1337. Składa się ona z 11 części, które zawierają ogólne bądź konkretne informacje dla danych typów łożysk. Poza częścią 4 (łożyska rolkowe) oraz częścią 6 (łożyska przechylne), wszystkie części są dla nas istotne. Podkreślić należy zwłaszcza część 10 oraz 11, zawierające istotne informacje o obchodzeniu się z łożyskami na budowie oraz ważne wskazówki montażowe. Tym samym normy te są istotne dla wszystkich kupujących.

Oprócz tego głównego przepisu, dodatkowo zastosowanie znajdują również, w zależności od zastosowania, przepisy wymienione w rozdziale „zapewnienie jakości łożysk” (str. 9).

*However, not all of the three kind of bearings are equally suitable or economical for each application. The selection of the correct bearing type is done by the structural engineer, who knows all factors of influence and who has to consider them during the selection.*

*We support our customers and partners during this selection process wherever we can.*

### Standards and Regulations

*The EN 1337 is the relevant standard code of practise for bridge bearings. The EN 1337 is divided into 11 parts, that contain either general specifications or exact specifications for one bearing type. All 11 parts are relevant for us, except for part 4 (roller bearings) and part 6 (rocker bearings). We would like to point out parts 10 and 11 that contain important information about the correct installation and proper handling on site due to the fact, that these parts are very important for our customers, too.*

*Depending on the specific application, the standards listed in "quality assurance" (page 9) are applied in addition to the main standard code of practice.*



### Znakowanie

Łożyska mostowe GUMBA można rozpoznać po ich oznaczeniu. Zgodnie z EN 1337, wszystkie produkty muszą być znakowane w celu umożliwienia jednoznacznej identyfikacji. Znakowane są również poszczególne komponenty, co ma na celu identyfikację poszczególnych komponentów już po zakończeniu cyklu produkcji.

Łożyska elastomerowe zbrojone zawierają etykietyz numerami oraz znakiem C.

### Identification Marks

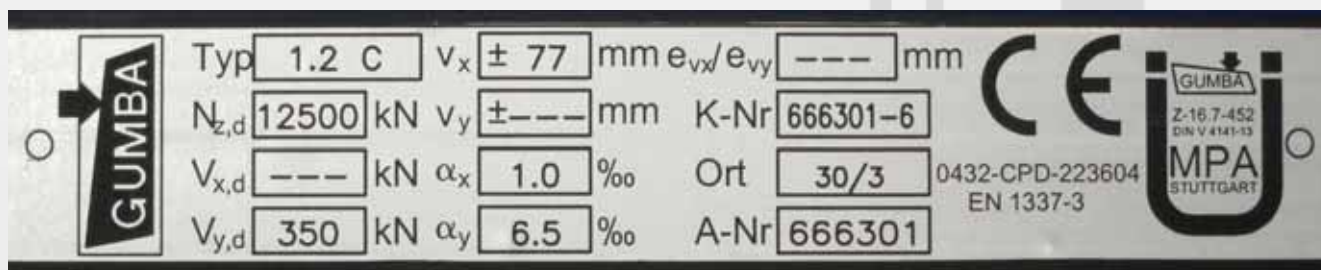
Gumba bridge bearings can be identified by marks. All products must be labelled according to EN 1337 to allow an unambiguous identification. Beyond that, we also mark single components of our product, to ensure the traceability.

Reinforced elastomeric bearings get a vulcanised CE marking and a serial number.



Łożyska elastomerowe zbrojone z konstrukcjami podtrzymującymi oraz łożyska garnkowe i soczewkowe posiadają tabliczki oznaczeniowe. Ma to na celu identyfikację i oprócz znaku CE wskazuje również na ważne cechy oraz certyfikaty (np. znak Ü). Poniżej przedstawiamy przykład tabliczki oznaczeniowej GUMBA.

Reinforced elastomeric bearings with restraining structures, as well as pot bearings and spherical bearings get a nameplate. The nameplate contains beside the CE marking, information about the applicable approvals (e.g. Ü – Mark). The following nameplate is an example of Gumba.



Poza tym łożyska w górnej części posiadają oznaczenie osi X oraz osi Y jak i miejsce łożyska oraz pozycje łożysk sąsiednich.

Moreover, each bearing gets an inscription on the top bearing plate.

The inscription contains the building axes, the position of the bearing and the positions of the adjacent bearings.





### Jakości materiałów

Konstrukcje łożysk mostowych GUMBA produkowane są ze stali S355J2+N z niezbędnymi świadectwami i badaniami, poza przypadkami, w których przewidziany został inny rodzaj stali.

Łożyska elastomerowe zbrojone zgodnie z EN 1337-3 produkowane są ze specjalnej mieszanki kauczuku chloroprenowego, dostosowanej do specjalnych wymogów. Alternatywnie oferujemy także zgodnie z EN 1337-3 mieszankę kauczuku naturalnego. Dla wszystkich komponentów obowiązuje zasada, że materiały muszą odpowiadać co najmniej jakości podanej w normie. Jakość ta poświadczana jest świadectwami odbioru głównych komponentów.



### Material qualities:

For Gumba bridge bearings we generally use steel grade S355J2+N with all necessary certificates and tests, unless a different grade is explicitly specified.

The reinforced elastomeric bearings according to EN 1337-3 are made of a chloroprene-rubber that is adapted to the special requirements. Alternatively, we also offer a natural rubber blend (NR) that is in accordance with EN 1337-3.

All components apply at least with the quality requirements of the standards. The quality can be proved by material test certificates for all main components.

### Ochrona antykorozyjna

Jeśli chodzi o ochronę antykorozyjną, obowiązują przepisy EN 1337-9 (ochrona). Standardowo stosujemy system ochrony nr 1 podany w ZTV-ING część 4, tabela A 4.3.2. Składa się on z:

- 100  $\mu$  m cynkowanie natryskowe na powierzchni z obróbką strumieniową Sa3
- 80  $\mu$ m warstwa pośrednia EP karta 87
- 80  $\mu$ m warstwa wierzchnia PUR karta 87

Podane w tabeli systemy powłokowe przyporządkowane są według ich wartości. Stosowany przez nas system powłok jest - jak wynika z wieloletniego doświadczenia - najlepszy. Inne systemy powłok są także możliwe.

### Protection against corrosion

Applied are the requirements according to EN 1337-9 (Protection) We generally use the coating system defined in the ZTV-ING Part 4, table A 4.3.2, element 3.2, coating system Nr. 1 for bearings. This consist of:

- 100  $\mu$ m thermal sprayed zinc coating on SA3 shot-blasted surface
- 80  $\mu$ m intermediate coating on epoxy resin basis
- 80  $\mu$ m top coating on polyurethane basis

The coating systems in the table are listed by rank. The system that we employ is well proven with years of experience. Other coating systems are also possible on request.

### Zabezpieczenia montażowe

Nasze łożyska wyposażone są w wystarczająco obliczone zabezpieczenia montażowe, które gwarantują właściwe obchodzenie się z łożyskami, aż do końcowego montażu i umożliwiają wysłizgnięcie się poszczególnych komponentów łożyska. Zabezpieczenia montażowe są oznaczone kolorami i usuwane są po „uruchomieniu” łożyska (patrz rozdział 8 „Wskazówki montażowe dla łożysk mostowych”).



### Securing of assembled bearing

Our bearings are temporary equipped by supplementary bolts that allow a safe handling between final assembly in our factory and installation on site. The auxiliary bolt connections secure each bearing component in its correct position. The bolts are coloured red and must be removed before the bearing is put into operation. (see chapter 8 "Installation instructions for bearings")

### Miejsca pomiarowe

Do pomiaru nachylenia horyzontalnego, łożyska wyposażone są w poziomy lub miejsca pomiarowe. Nie dotyczy to tylko łożyskowań, które składają się jedynie z łożysk zbrojonych.

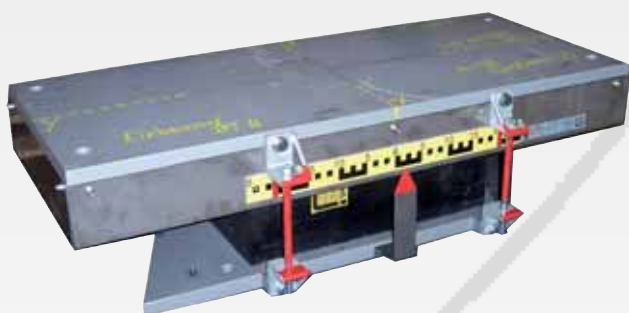
### Measuring points

To determine the horizontal inclination, each bearing base plate or equivalent anchoring plate, is fitted with a measuring plane or stainless steel measuring points. This is not applicable for elastomeric bearings without restraining structures.



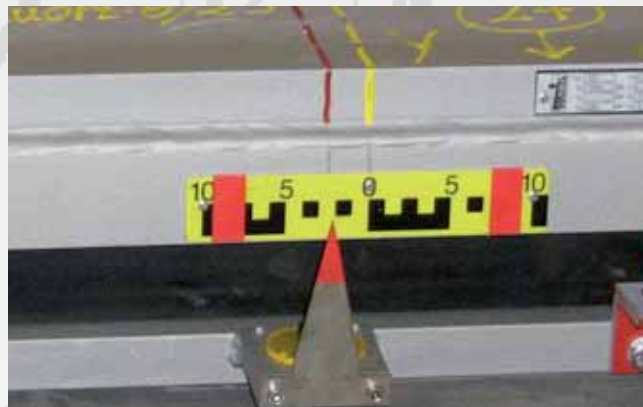
### Wskaźnik łożyska

Częściowo łożyska mostowe posiadają wskaźniki. Urządzenia te składają się zazwyczaj ze skali pomiarowej i wskaźnika, które mocowane są w najbardziej widocznym miejscu na łożysku.



### Indicator device

Some bridge bearings are equipped with indicator devices, to allow a reliable determination of any translation of the bridge bearing. Such an indicator device consists of a measuring scale and a pointer. These parts are mounted on a well visible area of the bearing.



### Dokumentacja

W czasie końcowego montażu w zakładzie producenta dla każdego łożyska wypełniana jest karta kontrolna. W karcie tej potwierdzone zostają oznaczenia zastosowanych komponentów oraz zachowane wymiary, zwłaszcza wymiary konstrukcyjne. Na podstawie oznaczeń podanych w kartach kontroli możliwe jest przyporządkowanie świadectw materiałowych. W przypadku łożysk elastomerowych zbrojonych, które stosowane są bez żadnych dodatkowych elementów, prowadzenie kart kontrolnych odpada. Identyfikacja możliwa jest dzięki jednoznacznym numerom na etykietach elastomeru.

W przypadku większości łożysk protokołowany jest także montaż - patrz EN 1337-11 pkt.7.

### Uwaga:

Warunkiem właściwego spełniania funkcji przez łożyska mostowe jest ich prawidłowy montaż. Dlatego też należy szczególnie przestrzegać części 10 oraz 11 normy EN 1337. Najważniejsze naszym zdaniem punkty przytoczone zostały w rozdziale 8 „Wskazówki montażowe dla łożysk mostowych”. Podsumowanie to jest jednak tylko krótkim przeglądem i nie zastępuje normy.

### Documentation

During the final assembly each bearing gets a monitoring card. All actual measurements, especially the functional dimensions, and all component identification numbers are checked and recorded in the monitoring card. Based on this data we can provide the material test certificates of the components. Reinforced elastomeric bearings without restraining structure do not get a monitoring card. In this case material test certificates can be forwarded according to the serial number on the vulcanised marking.

Furthermore, EN 1337 –11 chapter 7 requires for most bearing types a documentation of the installation.

### Caution:

Bridge bearings can only function in a proper way and meet all intended design characteristics when they are correctly installed. Therefore it is particularly important to us that the EN 1337 part 10 and 11 are respected. We summarised the points that are in our view essential in chapter 8 "Installation instructions for bearings". However, this summary is only a rough overview and does not replace the standard.



## Łożyska odkształcalne Deformation bearings

Łożyska odkształcalne składają się ze zbrojonego elastomeru i w danym przypadku także z konstrukcji stalowej.

Specyficzne właściwości materiału w elastomerze umożliwiają do pewnego stopnia translację (przesuw) z samego materiału oraz rotację (obrót) poprzez deformację. W porównaniu do innych typów łożysk, posiadają one zaletę – w wielu przypadkach można zrezygnować z kosztownej konstrukcji z blachami ślizgowymi i PTFE. Jeśli drogi przesuwu wynikające z danego łożyska elastomerowego nie są wystarczające w danym przypadku, możliwe jest rozszerzenie zakresu funkcjonalności. Wtedy można ten typ łożyska przekształcić w łożysko elastomerowo-ślizgowe (patrz str. 36).

*Deformation bearings are reinforced elastomeric bearings. If required, they are equipped with restraining structures.*

*The material specific characteristics of elastomer allows rotation and translation up to a certain degree through deformation. Due to this material characteristic costly structures with stainless steel sliding plates in combination with PTFE are quite often unnecessary, which is a large advantage compared to other bearing types. The design can be altered to a deformation sliding bearing (see page 36) if the permissible displacement of the elastomeric bearing itself is not enough for the actual planned application.*



Dalszym pozytywnym aspektem tego typu łożyska jest fakt, że nie wymagają one większej konserwacji, a łożysko bez urządzenia ślizgowego nie wymaga praktycznie żadnej konserwacji. W przeciwieństwie do innych typów łożysk, komponent przejmujący siłę wertykalną jest dobrze widoczny dla inspekcji. Łożyska elastomerowe udowodniły swoją długowieczność, od wielu lat stosowane są z powodzeniem. Jeśli zaś będzie konieczność wymiany tego komponentu, następuje to przez uniesienie części przejazdowej mostu. Nie jest tu konieczne usuwanie i stosowanie nowych mechanicznych elementów mocujących. Nasze łożyska są tak skonstruowane, by ich wymiana, czy wymiana części zużywalnych, możliwa była po uniesieniu części przejazdowej mostu o 10 mm.

Łożyska odkształcalne stosowane są w konkretnych przypadkach. Z reguły dla danego obciążenia można zastosować wiele wariantów wymiarów i budowy warstwowej łożyska elastomerowego. Dlatego też konstrukcje można dostosowywać do danych warunków i wymogów.

*Another positive aspect is, that this is a low maintenance bearing type. Without sliding components it is even maintenance free. In contrast to the other bearing types the component that takes the vertical load is clearly visible for inspections. Elastomeric bearings have been used successfully for decades and have proven their durability. Should a bearing exchange nevertheless become necessary, this task can be realised by lifting the superstructure. Our bearings are designed in a way that allows the exchange of the elastomeric bearing or wearing parts by uplifting the superstructure 10 mm.*

*Each deformation bearing is designed individually case by case. Typically a range of different dimensions and layer compositions are suitable for the proposed loads. Therefore, we can tailor the design of every bearing structure very flexible according to the specific requirements.*





### Informacje ogólne:

Łożyska elastomerowe zbrojone produkowane są ze specjalnej mieszanki kauczuku i w procesie tzw. wulkanizacji wyposażane są w blachy zbrojeniowe ze stali, które odpowiadają za odpowiednią sztywność łożyska. Łożyska elastomerowe zbrojone wyróżniają się długą żywotnością i dowolnością konstrukcji. Poza tym niektóre typy mogą być stosowane w pewnych warunkach bez dodatkowych konstrukcji stalowych (konstrukcji podtrzymujących).

Część elastomerowa łożyska odkształca się elastycznie. Współczynnik odkształcenia w kierunku wertykalnym (sprężynowanie) pod ciągłym obciążeniem można obliczyć i pozostaje on stały. Wpływ obciążeń ruchomych jest z reguły mały i powoduje on tylko czasowe dalsze sprężynowanie w niewielkim stopniu, co z reguły dla większości obiektów budowlanych nie stanowi żadnego problemu.

Istnieją różne typy wykonania łożysk elastomerowych zbrojonych. Norma DIN EN 1337-3 wymienia te typy. Najpopularniejsze z nich zostały dokładniej opisane poniżej:

### Opis typów łożysk elastomerowych

**Typ B(1)** – łożysko zbrojone, nie zabezpieczone przed poślizgiem. Powierzchnia w tym typie łożyska składa się z elastomeru. Samo obciążenie i tarcie zapobiegają wyślizgnięciu.



**Typ B/C (1/2)** – łożysko zbrojone, jednostronnie zabezpieczone przed wyślizgnięciem. W łożysku tego typu wulkanizowana płyta stalowa stanowi dolną powierzchnię podporową. Możliwe jest dowolne zastosowanie płyty stalowej do zakotwienia łożyska np. przy pomocy dybli, prętów gwintowanych, śrub itp. Poprzez jednostronne zabezpieczenie przed wyślizgnięciem, łożysko jest łatwe w montażu oraz demontażu. Przy zbyt małym minimalnym nacisku, konieczne jest zakotwienie łożyska. Typ B/C można stosować, jeśli obiekt budowlany jest zabezpieczony przed przesuwem np. przez łożysko stałe lub poprzecznie stałe.

W przypadku mostów kolejowych, niezależnie od obciążeń, zawsze należy stosować typ B/C (1/2).

Dodatkowe zastosowanie typ ten znajduje w budownictwie wysokim naziemnym.



### General information:

Reinforced elastomeric bearings are made of a special rubber blend and are equipped with reinforcement steel sheets during the manufacturing process, the so called vulcanisation. The steel sheets provide the necessary stiffness. Reinforced elastomeric bearings stand out through their low maintenance and durability. Besides that, some types can be used under certain conditions without any additional steel structure (restraining).

The elastomeric part of the bearing is elastically deformable. The deformation rate in vertical direction (deflection) under permanent load is calculable and stays constant. The influences of live loads are generally small and the additional temporary deflections caused by live loads are of a minor degree and will cause no problems for most structures.

There are different types of reinforced elastomeric bearings. The different types are defined in the EN 1337-3. The most common types are described as stated below.

### Types of elastomeric bearings

**Type B (1)** – reinforced bearing, fully covered with elastomer and comprising at least two steel reinforcing sheets. The permanent load has to be sufficient for slip prevention.

**Type B/C (1/2)** – reinforced bearing with one outer steel plate on one surface. The steel plate allows to use almost any means against slip protection like dowels, threaded rods, bolts etc. The single sided slip protection allows an easy bearing installation and exchange. Slip protection is necessary in case of a pressure less than the minimum pressure of the bearing. Type B/C can be installed if the construction is secured in its position e.g. by a bearing that is fixed in all directions or transversely fixed. This bearing type has always to be used on railway bridges in Germany, independently of the actual load situation.

An additional application for this bearing type is the usage as an anchored buffer e.g. for building constructions.



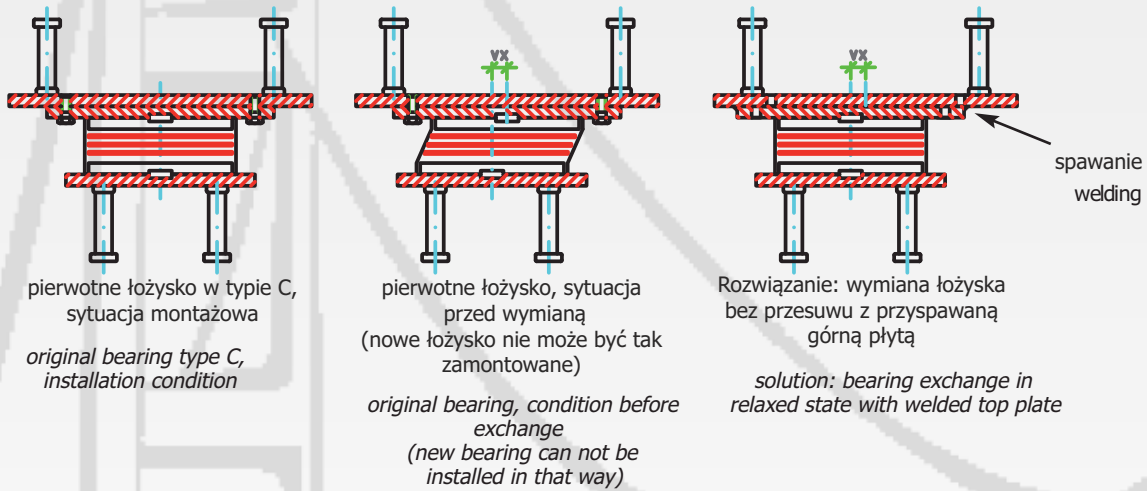
# Łożyska elastomerowe zbrojone według EN 1337-3

## Reinforced elastomeric bearings acc. EN 1337-3

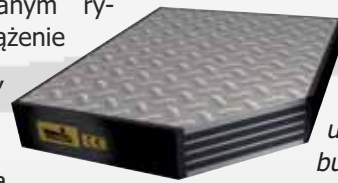
**Typ C (2)** - łożysko zbrojone, dwustronnie zabezpieczone przed wyslizgnięciem. W przypadku tego typu obydwie powierzchnie podporowe wykonane są w postaci płyt stalowych. Wymiana łożyska jest dość skomplikowana. W przypadku łożyskowania „pływającego”, typ ten może - w zależności od sztywności łożyska - przenosić siły horyzontalne (hamowanie itp.). Przykład wymiennego łożyska w typie C(2) pokazano poniżej.



**Type C (2)** - reinforced bearing, both bearing surfaces are formed of steel plates to allow a slip protection. Bearing exchanges of this type are difficult to conduct without additional measures. As a floating bearing this bearing type can, depending on the stiffness, transfer horizontal loads (braking etc.). An example type C (2) bearing exchange is shown below.



**Typ C (5)** - łożysko zbrojone, dwustronnie zabezpieczone przed wyslizgnięciem dzięki wulkanizowanym ryflowanym blachom. Ponieważ konieczne obciążenie nie może zostać dokładnie zdefiniowane, stosowanie tego typu łożyska należy ograniczyć do obiektów budowlanych z obciążeniami podporządkowanymi lub do budownictwa lądowego nadziemnego. Zastosowanie tego typu łożyska w konstrukcjach podtrzymujących między płytami kotwiącymi czy płytami łożyska nie jest możliwe ze względu na profilowaną powierzchnię.



**Type C (5)** - reinforced bearing, both bearing surfaces are slip protected by profiled steel plates (e.g. checker plates, non slip steel plates). Due to the fact that the required load can not be defined exactly it should only be used for structures with minor loads or for building constructions. Because of the profiled surfaces it can not be employed between restraining structures.

### Wskazówka dotycząca zabezpieczenia przed wyslizgnięciem

W przypadku zastosowania łożyska elastomerowego typ B(1) według tabel, konieczny jest minimalny nacisk  $3 \text{ N/mm}^2$  bądź  $5 \text{ N/mm}^2$  w odniesieniu do powierzchni łożyska.

W normach i przepisach nie jest podane, kiedy należy stosować łożyska z jednostronnym a kiedy z dwustronnym zabezpieczeniem przed wyslizgnięciem. W przypadku łożyska typ C(5), zalecamy minimalny nacisk  $1 \text{ N/mm}^2$ . Należy przy tym uwzględnić wymogi Kolei Niemieckiej.

### Zachowanie w przypadku kontaktu z ogniem:

łożyska z mieszanki elastomerowej z CR (kautczuk chloroprenowy) ciężko się zapalają a po zapaleniu samoistnie gasną.

### Note on slip prevention

The selection of a type B(1) elastomeric bearing according to the pre-dimensioning tables requires a minimum pressure of  $3 \text{ N/mm}^2$  or  $5 \text{ N/mm}^2$  respectively, referring to the plan area of the bearing.

In the standards and regulations it is not defined, when a bearing with single sided or double sided slip protection has to be employed. For the usage of Type C(5) bearings we recommend a minimum pressure of  $1 \text{ N/mm}^2$ . The deviating requirements of the Deutsche Bahn AG are to be considered.

### Fire behaviour

Elastomeric bearings made of CR rubber are of low flammability. The fire goes out by itself once the flame is removed.



Dowód prawidłowości zastosowania łożysk elastomerowych według EN 1337-3 dla danych przypadków znacznie różni się od informacji zawartych w starej normie DIN 4141, gdzie stosowano wartości maksymalne dla obciążeń, przesuwu i obrotu. Ze względu na kompleksowość, ilość wymogów oraz brakujące wartości graniczne dla poszczególnych wpływów nie da się wykonać precyzyjnych tabel, jak to miało miejsce do tej pory.

Jednakże przedłożone dokumenty zawierają table dla łożysk elastomerowych zbrojonych, które odnoszą się do standardowej budowy łożysk GUMBA. Tabele dotyczące pomiarów wstępnych, powinny umożliwiać jedynie ogólne i szybkie oszacowanie wielkości łożyska. Wartości w nich zawarte są wielkościami charakterystycznymi dla stanu granicznego używalności. Dla dokładniejszych pomiarów na naszej stronie [www.gumba.de](http://www.gumba.de) umieszczono program EDV, który umożliwia optymalny dobór łożysk. Zamieszczono tam ogólnie znane wielkości łożysk z budową warstwową według standardów firmy GUMBA (odpowiada starej DIN 4141) oraz regularne wielkości łożysk według EN 1337-3.

The analysis of elastomeric bearings for the proposed application according to EN 1337-3 differs fundamentally to the requirements of the old DIN 4141, where maximum values for load, displacement and rotation could be used. Due to the complexity, the number of requirements and the missing design values for different loads, it is not possible to provide the designer with accurate, well known tables any more.

However, this catalogue includes tables of reinforced elastomeric bearings that are standardised by GUMBA.

The pre-dimensioning tables allow a rough estimation of the bearing dimensions. The data provided are characteristic values for the service limit state (SLS). For a more detailed analysis we provide a programme on our website [www.gumba.de](http://www.gumba.de), instructions for use are included. This allows an ideal bearing design as the programme uses a range of more than 3000 bearings. Within this selection there are the established standard GUMBA bearings (according to the old DIN 4141), as well as the standard bearing sizes according to EN 1337-3.

Jeśli nie są podane żadne wysokie obroty jako wpływy, wartości wynikają z tabel (str. 18-23) dla wielkości łożyska 300x400 mm porównywalny wynik z dowodem według EN 1337-3.

Dla mniejszych łożysk kombinacja wartości maksymalnych dla przesuwu i obciążenia mogła już przekroczyć dopuszczalne wartości według EN 1337-3, podczas gdy w przypadku większych łożysk był jeszcze zapas.

Compared to the analysis according to EN 1337-3, the data of the tables (page 18 – 23) for bearing size 300 x 400 mm provides a roughly similar result in the absence of high rotations. For smaller bearings the limits according to EN 1337 – 3 can be exceeded at a combination of maximum values for displacement and vertical load, while there are still reserve capacities for bearings with larger dimensions.





# Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



Maksymalne dopuszczalne obciążenie  
vertical load

Maksymalny dopuszczalny kąt obrotu  
- przy osi kąta obrotu równoległe do dłuższego boku łożyska oraz w łożyskach okrągłych  
Permissible angle of rotation  
-for the axis of rotation parallel to the longer side in plan and for bearings of circular plan

Wymiary łożyska w rzucie poziomym  
imention of plan area

Minimalny nacisk łożyska dla bezpieczeństwa poślizgu  
Minimal pressure for safety against sliding

minimalny nacisk  
min. Pressure  
 $\geq 3 \text{ N/mm}^2$

minimalny nacisk  
min. Pressure  
 $< 3 \text{ N/mm}^2$

Obciążenie Vertical Load	Format łożyska a x b Bearing Dim.	Warstwy elastomeru elastomer layers	Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)				Typ / type B/C (1/2)			Kąt obrotu Angle of Rotation	Kąt obrotu Ø Angle of Rotation Ø
			Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru Elast. Thickness		
MN	mm	Stck	mm			mm				mm			rad/1000	
0,10 0,15	100x100 100x150	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	4	
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31,5	12,5	8	
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38,5	17,5	12	
		4	16	35	25	14	56	46	20	15	45,5	22,5	16	
		5	18	42	30	16	63	53	25	17	52,5	27,5	20	
		6	-	-	-	18	70	60	30	-	-	-	-	24
0,30	150x200	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	3	
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31,5	12,5	6	
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38,5	17,5	9	
		4	18	35	25	14	56	46	20	16	45,5	22,5	12	
		5	21	42	30	18	63	53	25	19	52,5	27,5	15	
		6	23	49	35	21	70	60	30	22	59,5	32,5	18	
		7	25	56	40	23	77	67	35	24	66,5	37,5	21	
		8	27	63	45	25	84	74	40	26	73,5	42,5	24	
		9	28	70	50	27	91	81	45	28	80,5	47,5	27	
		10	-	-	-	28	98	88	50	-	-	-	-	30
0,31 0,63 0,75 1,00	Ø 200 200x250 200x300 200x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	3	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	6	8
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	9	12
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	12	16
		5	30	63	45	28	82	72	40	29	72,5	42,5	15	20
		6	34	74	53	32	93	83	48	33	83,5	50,5	18	24
		7	36	85	61	35	104	94	56	36	94,5	58,5	21	28
		8	-	-	-	37	115	105	64	-	-	-	-	24

Ilość warstw elastomeru  
Number of elastomer layers

Maksymalny dopuszczalny przesuw równoległy  
między górną a dolną stroną łożyska  
Permissible displacement between the superstructure and  
substructure

Wysokość łożyska w stanie nieobciążonym  
Thickness of unloaded bearing



# Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings



Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



		minimalny nacisk min. Pressure ≥ 3 N/mm <sup>2</sup>			minimalny nacisk min. Pressure < 3 N/mm <sup>2</sup>									
Obciążenie Vertical Load	Format łożyska a x b Bearing Dim.	Warstwy elastomeru elastomer layers	Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)				Typ / type B/C (1/2)			Kąt obrotu Angle of Rotation	Kąt obrotu Ø Angle of Rotation Ø
			Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru Elast. Thickness		
MN	mm	Stck	mm			mm				mm			rad/1000	
0,60 1,30	Ø 250 250x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	3	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	5	8
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	8	12
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	10	16
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72,5	42,5	13	20
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83,5	50,5	15	24
		7	40	85	61	38	104	94	56	39	94,5	58,5	18	28
		8	43	96	69	41	115	105	64	42	105,5	66,5	20	32
		9	46	107	77	44	126	116	72	45	116,5	74,5	23	36
		10	-	-	-	46	137	127	80	-	-	-	-	25
0,90 1,80	Ø 300 300x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	2	3
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39,5	18,5	4	6
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50,5	26,5	6	9
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61,5	34,5	8	12
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72,5	42,5	10	15
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83,5	50,5	12	18
		7	43	85	61	39	104	94	56	41	94,5	58,5	14	21
		8	46	96	69	44	115	105	64	45	105,5	66,5	16	24
		9	50	107	77	48	126	116	72	49	116,5	74,5	18	27
		10	52	118	85	51	137	127	80	52	127,5	82,5	20	30
		11	55	129	93	53	148	138	88	54	138,5	90,5	22	33
		12	-	-	-	56	159	149	96	-	-	-	-	24
1,20	Ø 350	1	11	24	16	-	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	19	39	27	15	56	46	22	17	47,5	24,5	-	8
		3	27	54	38	23	71	61	33	25	62,5	33,5	-	12
		4	34	69	49	31	86	76	44	33	77,5	46,5	-	16
		5	42	84	60	39	101	91	55	40	92,5	57,5	-	20
		6	50	99	71	46	116	106	66	48	107,5	68,5	-	24
		7	55	114	82	52	131	121	77	53	122,5	79,5	-	28
		8	59	129	93	57	146	136	88	58	137,5	90,5	-	32
		9	63	144	104	61	161	151	99	62	152,5	101,5	-	36
		10	66	159	115	64	176	166	110	65	167,5	112,5	-	40



## Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



3

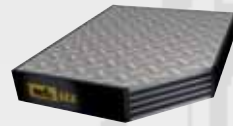
Obciążenie Vertical Load		Format łożyska a x b Bearing Dim.		Warstwy elastomeru elastomer layers		minimalny nacisk min. Pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>			minimalny nacisk min. Pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>			Kąt obrotu Angle of Rotation Ø				
						Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)					Typ / type B/C (1/2)		
MN	mm	Stk	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru Elast. Thickness	rad/1000			
<b>2,40</b>	350x450	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	8			
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	10			
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	13			
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	15			
		7	55	114	82	52	141	121	77	53	127,5	79,5	18			
		8	59	129	93	57	156	136	88	58	142,5	90,5	20			
		9	63	144	104	61	171	151	99	62	157,5	101,5	23			
		10	66	159	115	64	186	166	110	65	172,5	112,5	25			
		<b>1,90</b> <b>3,00</b>	Ø 400 400x500	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	35,5	6	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	12
5	42			84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	15		
6	50			99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	18		
7	57			114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	21		
8	62			129	93	60	156	136	88	61	142,5	90,5	16	24		
9	67			144	104	65	171	151	99	66	157,5	101,5	18	27		
10	70			159	115	69	186	166	110	70	172,5	112,5	20	30		
11	74			174	126	72	201	181	121	73	187,5	123,5	22	33		
12	-			-	-	75	216	196	132	-	-	-	-	24	36	
<b>2,40</b> <b>4,21</b>	Ø 450 450x600			3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	6	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	12
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	15		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	18		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	21		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142,5	90,5	16	24		
		9	70	144	104	67	171	151	99	68	157,5	101,5	18	27		
		10	74	159	115	72	186	166	110	73	172,5	112,5	20	30		
		11	78	174	126	76	201	181	121	77	187,5	123,5	22	33		
		12	82	189	137	80	216	196	132	81	202,5	134,5	24	36		
		13	85	204	148	83	231	211	143	84	217,5	145,5	26	39		

# Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings



Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



		minimalny nacisk min. Pressure $\geq 5 \text{ N/mm}^2$			minimalny nacisk min. Pressure $< 5 \text{ N/mm}^2$											
Obciążenie Vertical Load	Format łożyska a x b Bearing Dim.	Warstwy elastomeru elastomer layers	Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)			Typ / type B/C (1/2)			Kąt obrotu Angle of Rotation	Kąt obrotu Ø Angle of Rotation Ø			
			Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness			Grubość elastomeru Elast. Thickness		
MN	mm	Stck	mm			mm			mm			rad/1000				
2,90 3,60 4,50	Ø 500 Ø 550 500x600	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67,5	33,5	6	6		
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82,5	46,5	8	8		
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97,5	57,5	10	10		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112,5	68,5	12	12		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127,5	79,5	14	14		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142,5	90,5	16	16		
		9	72	144	104	69	171	151	99	71	157,5	101,5	18	18		
		10	77	159	115	75	186	166	110	76	172,5	112,5	20	20		
		11	82	174	126	80	201	181	121	81	187,5	123,5	22	22		
		12	86	189	137	84	216	196	132	85	202,5	134,5	24	24		
		13	89	204	148	88	231	211	143	89	217,5	145,5	26	26		
		14	93	219	159	91	246	226	154	92	232,5	156,5	28	28		
		15	-	-	-	94	261	241	165	-	-	-	-	30	30	
		4,10 5,00 6,30	Ø 600 Ø 650 600x700	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82,5	47,5	6	6
				4	46	90	65	42	115	95	60	44	102,5	62,5	8	8
5	56			110	80	53	135	115	75	54	122,5	77,5	10	10		
6	67			130	95	63	155	135	90	65	142,5	92,5	12	12		
7	77			150	110	74	175	155	105	75	162,5	107,5	14	14		
8	86			170	125	84	195	175	120	85	182,5	122,5	16	16		
9	93			190	140	91	215	195	135	92	202,5	137,5	18	18		
10	99			210	155	98	235	215	150	98	222,5	152,5	20	20		
11	105			230	170	103	255	235	165	104	242,5	167,5	22	22		
12	109			250	185	108	275	255	180	109	262,5	182,5	24	24		
13	113			270	200	112	295	275	195	113	282,5	197,5	26	26		



# Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings

Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



minimalny nacisk min. Pressure ≥ 5 N/mm <sup>2</sup>	minimalny nacisk min. Pressure < 5 N/mm <sup>2</sup>
--	--

Obciążenie Vertical Load	Format łożyska a x b Bearing Dim.	Warstwy elastomeru elastomer layers	Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)				Typ / type B/C (1/2)			Kąt obrotu Angle of Rotation	Kąt obrotu Ø Angle of Rotation Ø		
			Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru Elast. Thickness				
MN	mm	Stck	mm			mm				mm			rad/1000			
5,80 6,60 8,40	Ø 700 700x800	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82,5	47,5	6	6		
		4	46	90	65	42	115	95	60	44	102,5	62,5	8	8		
		5	56	110	80	53	135	115	75	54	122,5	77,5	10	10		
		6	67	130	95	63	155	135	90	65	142,5	92,5	12	12		
		7	77	150	110	74	175	155	105	75	162,5	107,5	14	14		
		8	88	170	125	84	195	175	120	86	182,5	122,5	16	16		
		9	98	190	140	95	215	195	135	96	202,5	137,5	18	18		
		10	105	210	155	103	235	215	150	104	222,5	152,5	20	20		
		11	112	230	170	110	255	235	165	111	242,5	167,5	22	22		
		12	118	250	185	116	275	255	180	117	262,5	182,5	24	24		
		13	123	270	200	121	295	275	195	122	282,5	197,5	26	26		
		14	127	290	215	126	315	295	210	127	302,5	212,5	28	28		
		15	131	310	230	130	335	315	225	131	322,5	227,5	30	30		
		7,50 8,50 9,60	Ø 800 800x800	3	41	79	59	38	104	84	54	40	91,5	56,5	6	6
				4	54	102	77	50	127	107	72	52	114,5	74,5	8	8
5	67			125	95	63	150	130	90	65	137,5	92,5	10	10		
6	79			148	113	76	173	153	108	77	160,5	110,5	12	12		
7	92			171	131	88	196	176	126	90	183,5	128,5	14	14		
8	104			194	149	101	219	199	144	103	206,5	146,5	16	16		
9	115			217	167	113	242	222	162	114	229,5	164,5	18	18		
10	124			240	185	122	265	245	180	123	252,5	182,5	20	20		
11	131			263	203	129	288	268	198	130	275,5	200,5	22	22		
12	138			286	221	136	311	291	216	137	298,5	218,5	24	24		
13	144			309	239	142	334	314	234	143	321,5	236,5	26	26		
14	149			332	257	147	357	337	252	148	344,5	254,5	28	28		



# Tabele do obliczeń wstępnych dla standardowych łożysk GUMBA

## Pre-dimensioning tables for standard GUMBA bearings



Wszystkie podane wartości obowiązują dla stanu granicznego użytkowania / All values are for serviceability limit state (SLS)



3

Obciążenie Vertical Load		Format łożyska a x b Bearing Dim.		minimalny nacisk min. Pressure $\geq 5 \text{ N/mm}^2$			minimalny nacisk min. Pressure $< 5 \text{ N/mm}^2$				Kąt obrotu Angle of Rotation		Kąt obrotu $\varnothing$ Angle of Rotation $\varnothing$			
				Typ / type B (1)			Typ / type C (2) i / and C (5)								Typ / type B/C (1/2)	
Warstwy elastomeru elastomer layers		Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru t Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Typ2 Total Thickness Typ 2	Grubość całkowita Typ5 Total Thickness Typ 5	Grubość elastomeru Elast. Thickness	Przesuw +/- Displacement +/-	Grubość całkowita Total Thickness	Grubość elastomeru Elast. Thickness					
MN	mm	Stick	mm			mm				mm			rad/1000			
9,50 12,00	$\varnothing 900$ 900x900	3	41	79	59	38	104	84	54	40	91,5	56,5	5	5		
		4	54	102	77	50	127	107	72	52	114,5	74,5	6	6		
		5	67	125	95	63	150	130	90	65	137,5	92,5	8	8		
		6	79	148	113	76	173	153	108	77	160,5	110,5	9	9		
		7	92	171	131	88	196	176	126	90	183,5	128,5	11	11		
		8	104	194	149	101	219	199	144	103	206,5	146,5	12	12		
		9	117	217	167	113	242	222	16	115	229,5	164,5	14	14		
		10	128	240	185	126	265	245	180	127	252,5	182,5	15	15		
		11	137	263	203	135	288	268	198	136	275,5	200,5	17	17		
		12	145	286	221	143	311	291	216	144	298,5	218,5	18	18		
		13	152	309	239	150	334	314	234	151	321,5	236,5	20	20		
		14	158	332	257	156	357	337	252	157	344,5	254,5	21	21		
		15	163	355	275	162	380	360	270	163	367,5	272,5	23	23		
		16	168	378	293	167	403	383	280	391	390,5	290,5	24	24		



Do produkcji oraz przeprowadzenia dowodu łożysk elastomerowych zbrojonych obowiązuje wyłącznie zharmonizowana norma europejska EN 1337-3. Normy krajowe straciły swoją ważność. EN 1337-3 obowiązuje dla łożysk elastomerowych zbrojonych o powierzchni do 1200x1200 mm i reguluje zastosowanie tych łożysk w zakresie temperatur od -25°C do +50°C, krótkookresowo do 70°C. Dla temperatur roboczych poniżej -20°C do -40°C obowiązują regulacje specjalne. W takim przypadku są one ustalane oddzielnie.

W przytoczonych poniżej informacjach o normie EN 1337-3 chodzi jedynie o fragmenty, które powinny wskazać ważne etapy obliczeń. Uwagi uzupełniające i dalsze wskazówki dotyczące zastosowania tychże danych obliczeniowych znajdują się w normie EN 1337 i poszczególnych jej częściach. Do obliczeń łożysk elastomerowych należy stosować według 1337-3 wartości pomiarowe (wartości „design” tzn. wpływy wraz ze współczynnikami bezpieczeństwa częściowego). Przeprowadzenie dowodu następuje w stanie granicznym nośności (GZT).

Wartości graniczne należy obliczać w stanie granicznym nośności dla łącznego odkształcenia wynikającego z obciążenia, przesuwu i obrotu jak i odkształcenia z wynikającego przesuwu.

Tabela na str. 28 pokazuje przykładowo, które informacje konieczne są do pomiaru łożyska według EN 1337-3. Można ją wykorzystać jako podstawę do wymienionych w niej parametrów. W wypełnionej tabeli znajdują się zazwyczaj również wszystkie konieczne warunki ramowe, tak, aby otrzymane informacje w tej czy innej formie były korzystne przy obliczaniu konkretnych łożysk.

**Uwaga:**  
**Według EN 1337-3 projektant musi przedstawić informacje zastosowane do przeprowadzenia dowodu. Producent łożysk nie może dokonywać wiążących obliczeń.**

*The harmonised European standard EN 1337-3 applies exclusively for the manufacturing and the structural analysis of elastomeric bearings. National standards are not valid any more. The EN 1337-3 lays down the rules for reinforced elastomeric bearings with an base area up to 1200 x 1200 mm and for a temperature range of -25°C up to 50°C, temporary up to 70°C. Particular rules apply for operating temperatures below -25°C as far as -40°C. If this service range is applicable they must be agreed separately.*

*The following summary of the EN 1337-3 shall demonstrate the main design steps for elastomeric bearings. Additional remarks and further information for the application of the calculation can be found in the EN 1337 and the corresponding parts. The design values (loads incl. safety factors) have to be used for the analysis of elastomeric bearings according to 1337-3. Thus the analysis has to be done in the Ultimate Limit State (ULS).*

*The limits for the total deformation caused by vertical load, displacement and rotation as well as the limits for the deformation caused by the resulting displacement are specified for the ULS.*

*The table on page 28 shows exemplary which data is needed for the design acc. to EN 1337-3. It can be used as a template for the collection of the listed parameters. The completed table or a summary in a similar way including all required general conditions is beneficial for a rapid design of a correct and suitable bearing.*

**Note:**  
**Acc. to the EN 1337-3 the relevant design engineer has to provide the required data for the structural analysis of the bearing. A determination of this data by the bearing manufacturer is not possible.**



Łożyska muszą sprostać następującym wymogom:

## 2.0 Maksymalne odkształcenie obliczeniowe

Suma odkształceń wywołanych efektami obciążenia obliczeniowego wyrażona jest równaniem:

$$\epsilon_{t,d} = K_L (\epsilon_{c,d} + \epsilon_{q,d} + \epsilon_{\alpha,d}) \leq 7$$

- $\epsilon_{c,d}$  odkształcenie wywołane obciążeniami ściskającymi
- $\epsilon_{q,d}$  = odkształcenie ścinające wywołane przemieszczeniami poziomymi
- $\epsilon_{\alpha,d}$  odkształcenie wywołane kątemobrotu
- $K_L$  współczynnik typu obciążenia

### 2.1 Odkształcenie obliczeniowe wywołane dociskiem

$$\epsilon_{c,d} = \frac{1,5 \cdot F_{t,d}}{G \cdot A_r \cdot S}$$

- $G$  = Moduł odkształcenia postaciowego wg EN 1337-3 w nominalnej temperaturze 0,9 MPa (N/mm<sup>2</sup>)
- $A_r$  zredukowane efektywne pole w płaszczyźnie, w wyniku efektów obciążenia
- $A_1$  = efektywne pole w płaszczyźnie łożyska, z potrąceniem pola otworów

$S$  = współczynnik kształtu

$$A_r = A_1 \cdot \left( 1 - \frac{v_{x,d}}{a'} - \frac{v_{y,d}}{b'} \right)$$

$A_1 = a' \cdot b'$  dla łożysk prostokątnych bez otworów

$a'$  =

$b'$  długość blach zbrojenia

$$S = \frac{a' \cdot b'}{2 \cdot t_i \cdot (a' + b')}$$

$v_{x,d}$  maksymalne poziome przemieszczenie w kierunku wymiaru a

$v_{y,d}$  maksymalne poziome przemieszczenie względne części łożyska w kierunku wymiaru b łożyska wywołane wszystkimi efektami obciążenia obliczeniowego;

### 2.2 odkształcenie postaciowe

$$\epsilon_{q,d} = \frac{V_{xy,d}}{T_q} \leq 1,0$$

$T_q$  całkowita grubość elastomeru przy odkształceniu postaciowym wraz z górną i dolną otuliną

$$\epsilon_{q,d} = \frac{(a'^2 \cdot \alpha_{\alpha,d} + b'^2 \cdot \alpha_{\beta,d}) \cdot t_i}{2 \cdot n \cdot (t_i^3)}$$

$\alpha_{\alpha,d}$  kąt obrotu względem szerokości a łożyska

$\alpha_{\beta,d}$  = kąt obrotu (o ile występuje) względem długości, b, łożyska;

The bearings have to fulfill the following requirements:

## 2.0 Max. deformation

The sum of the partial deformations results from design loads according to the following equation:

$$\epsilon_{t,d} = K_L (\epsilon_{c,d} + \epsilon_{q,d} + \epsilon_{\alpha,d}) \leq 7$$

$\epsilon_{c,d}$  = deformation resulting from imposed load

$\epsilon_{q,d}$  = distortional deformation

$\epsilon_{\alpha,d}$  = deformation resulting from the angular rotation

$K_L$  – factor for the type of load

### 2.1 Deformation resulting from pressure

$$\epsilon_{c,d} = \frac{1,5 \cdot F_{t,d}}{G \cdot A_r \cdot S}$$

$G$  = modulus of rotation acc. to DIN EN 1337-3, in general 0,9 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

$A_r$  = reduced area due to action

$A_1$  = area of the reinforcing sheet minus opening surfaces (drillings etc.)

$S$  = shape coefficient

$$A_r = A_1 \cdot \left( 1 - \frac{v_{x,d}}{a'} - \frac{v_{y,d}}{b'} \right)$$

$A_1 = a' \cdot b'$  (for rectangular bearings without opening)

$a'$  = width of reinforced sheets

$b'$  = length of reinforced sheets

$$S = \frac{a' \cdot b'}{2 \cdot t_i \cdot (a' + b')}$$

$v_{x,d}$  = max. bearing deformation in the direction of bearing side a

$v_{y,d}$  = max. bearing deformation in the direction of bearing side b

### 2.2 Distortional deformation

$$\epsilon_{q,d} = \frac{V_{xy,d}}{T_q} \leq 1,0$$

$T_q$  = sum of elastomeric layers including the upper and lower layers.

### 2.3 Deformation resulting from rotation

$$\epsilon_{q,d} = \frac{(a'^2 \cdot \alpha_{\alpha,d} + b'^2 \cdot \alpha_{\beta,d}) \cdot t_i}{2 \cdot n \cdot (t_i^3)}$$

$\alpha_{\alpha,d}$  = angle of rotation over width a of the bearing

$\alpha_{\beta,d}$  = angle of rotation (if applicable) over width b of the bearing



### 3.0 Maksymalne naprężenie rozciągające w blachach zbrojeniowych

#### 3.1 Grubość płyt zbrojenia

$$t_s = \frac{(K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_n \cdot \gamma_m)}{A_r \cdot f_y} \geq 2 \text{ mm}$$

$t_s$  = grubość elastomeru po obydwu stronach blachy

$f_y$  = granica plastyczności stali

$K_p$  = blacha z otworami

$K_n$  = blacha bez otworów

$\gamma_m$  = częściowy współczynnik bezpieczeństwa, wartość zalecana = 1,00

$K_n$  = współczynnik korekcyjny = 1,3

$t_s \geq 2$

### 4.0 Warunki graniczne

#### 4.1 Ograniczenie obrotu

W łożyskach zbrojonych graniczny obrót nie powinien być osiągnięty wtedy, gdy całkowite pionowe ściśnięcie spełnia następujący warunek:

Łożyska prostokątne

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left( \frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(a' \cdot \alpha_{s,d} + b' \cdot \alpha_{b,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

Łożyska kołowe

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left( \frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(D' \cdot \alpha_d)}{K_{r,d}} \geq 0$$

$K_{r,d}$  = współczynnik obrotu = 3

$t_i$  = 2000 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

#### 4.2 Stateczność wyboczeniowa

W łożyskach zbrojonych docisk

powinien spełniać wyrażenie:  $F_{z,d} / A_r$

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S}{3 \cdot T_e}$$

$T_e$  = całkowita grubość elastomeru przy odkształceniu postaciowym

#### 4.3 Warunek braku poślizgu

W przypadku łożysk niekotwionych powinno być spełnione następujące wyrażenie:

$$F_{xyd} \leq \mu_e \cdot F_{z,d \min}$$

### 3.0 Maximum tension stress in the reinforcing sheets

#### 3.1 Thickness of the reinforcing sheets

$$t_s = \frac{(K_p \cdot F_{z,d} \cdot (t_1 + t_2) \cdot K_n \cdot \gamma_m)}{A_r \cdot f_y} \geq 2 \text{ mm}$$

$t_s$  = assumed thickness on both sides of the elastomer sheet

$f_y$  = tensile yield strength of steel

$K_p$  = 1 without holes

$K_n$  = 2 with holes

$\gamma_m$  = partial safety factor, standard value = 1.00

$K_n$  = 1.3 correction value

$t_s \geq 2$

### 4.0 Criteria for stability

#### 4.1 Rotation limit

The following condition must be satisfied for the rotation limit of reinforced bearings:

Rectangular bearings

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left( \frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(a' \cdot \alpha_{s,d} + b' \cdot \alpha_{b,d})}{K_{r,d}} \geq 0$$

Round bearings

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_1} \left( \frac{1}{5 \cdot G \cdot S^2} + \frac{1}{E_b} \right) - \frac{(D' \cdot \alpha_d)}{K_{r,d}} \geq 0$$

$K_{r,d}$  = rotation coefficient = 3

$t_i$  = 2000 MPa (N/mm<sup>2</sup>)

#### 4.2 Stability

In case of reinforced elastomeric bearings, the compression  $F_{z,d} / A_r$  must satisfy the following equation:

$$\frac{F_{z,d} \cdot n \cdot t_i}{A_r} < \frac{2 \cdot a' \cdot G \cdot S}{3 \cdot T_e}$$

$T_e$  = sum of all elastomer layers

#### 4.3 Slide stability

Bearings not anchored have to satisfy the following equation:

$$F_{xyd} \leq \mu_e \cdot F_{z,d \min}$$

3





A pod obciążeniami stałymi

$$\sigma_{x,y,d} = F_{x,y,d} / A \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$F_{x,y,d}$  = wypadkowa wszystkich sił poziomych

$F_{z,d,gr}$  = minimalna pionowa siła obliczeniowa sprzężona z  $F_{x,y,d}$

$\mu_s$  = współczynnik tarcia dany następującym wyrażeniem:

$$\mu_s = 0,1 + \frac{1,5 \cdot K_s}{\sigma}$$

$K_s$  = 0,6 w przypadku betonu  
= 0,2 w przypadku wszystkich innych powierzchni wraz z zaprawą żywiczną

$\sigma$  = średnie naprężenie docisku, wynikające z:  $F_{z,d,gr}$  MPa (N/mm<sup>2</sup>)

## 5.0 Siły, momenty i odkształcenia oddziaływujące na konstrukcję

### 5.1 Docisk powierzchni kontaktowych

Należy dokładnie sprawdzić, czy średni docisk na powierzchnię kontaktu i konstrukcję nie przekracza wytrzymałości materiału podstawy.

### 5.2 Siła zwrotna/zwrotna

$$R_{xy} = \frac{A \cdot G \cdot v_{xy,d}}{T_c}$$

A = całkowite pole łożyska w planie.

### 5.3 Opór przy obrocie.

W przypadku łożysk prostokątnych:

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot a^{r_5} \cdot b^r}{n \cdot t_1^3 \cdot K_s}$$

W przypadku łożysk kołowych:

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot \pi \cdot D^{r_6}}{512 \cdot n \cdot t_1^3}$$

Tabela: do wyznaczania współczynnika  $K_s$

b/a	0.5	0.75	1	1.2	1.25	1.3	1.4	1.5
$K_s$	137	100	86.2	80.4	79.3	78.4	76.7	75.3
b/a	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.5	10	$\infty$
$K_s$	74.1	73.1	72.2	71.5	70.8	68.3	61.9	60

And under a permanent load: +

$$\sigma_{x,y,d} = F_{x,y,d} / A \geq 3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$F_{x,y,d}$  = resulting horizontal force

$F_{z,d,gr}$  = the smallest vertical design force that corresponds with  $F_{x,y,d}$

$\mu_s$  = friction coefficient acc. to the following equation

$$\mu_s = 0,1 + \frac{1,5 \cdot K_s}{\sigma}$$

$K_s$  = 0.6 for concrete  
0.2 for all other areas including res. based mortar

$\sigma$  = mean compression stress from  $F_{z,d,gr}$  in MPa (N/mm<sup>2</sup>)

## 5.0 Forces, moments and deformations acting on the structure

### 5.1 Compression in the contact surfaces

It is sufficient to check that the mean surface compression does not exceed the strength of the adjoining material.

### 5.2 Restoring force

$$R_{xy} = \frac{A \cdot G \cdot v_{xy,d}}{T_c}$$

A = total area of bearing

### 5.3 Rotation resistance (restoring moment)

For rectangular bearings:

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot a^{r_5} \cdot b^r}{n \cdot t_1^3 \cdot K_s}$$

For round bearings:

$$M = G \cdot \frac{\alpha \cdot \pi \cdot D^{r_6}}{512 \cdot n \cdot t_1^3}$$


Tabela:  $K_s$  values

b/a	0.5	0.75	1	1.2	1.25	1.3	1.4	1.5
$K_s$	137	100	86.2	80.4	79.3	78.4	76.7	75.3
b/a	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.5	10	$\infty$
$K_s$	74.1	73.1	72.2	71.5	70.8	68.3	61.9	60



# Tabela obciążeń łożysk

## Bearing load table

		GUMBA GmbH Ismaninger Str. 7A 85609 Aschheim		Tel. +49 (0) 89 / 9452829-0 Fa	
Nazwa mostu <i>bridge name</i>					
Typ łożyska <i>type of bearing</i>					
Oznakowanie łożyska (miejsce montażu) <i>bearing identification mark (position of the bearing)</i>					
Materiał powierzchni kontaktowej <i>seating material</i>		Górna strona łożyska <i>upper surface</i>			
(B = Beton, S = Stal <i>(B = concrete, S = steel)</i> )		Dolna strona łożyska <i>lower surface</i>			
Dopuszczalny średni nacisk <i>allowable average contact pressure</i> (N/mm <sup>2</sup> )	Góra <i>upper face</i>	SLS	$\sigma_m =$		
		ULS	$\sigma_m =$		
	Dół <i>lower face</i>	SLS	$\sigma_m =$		
		ULS	$\sigma_m =$		
Obciążenia zmierzalne <i>design loads</i> (kN)	ULS (GZT)	Wertykalne <i>vertical</i>	max.	$F_{z,d} =$	
			ciągły <i>perman.</i>	$F_{z,d} =$	
			min.	$F_{z,d} =$	
			wraz z <sup>1)</sup> <i>assoc.</i>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	
			max. <sup>2)</sup>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	
			wraz z <sup>3)</sup> <i>assoc.</i>	$F_{z,d \min} =$	
	poprzeczne <i>transverse</i>		$F_{y,d} =$		
	podłużne <i>longitudinal</i>		$F_{x,d} =$		
	SLS (GZG)	wertykal <i>vertical</i>	max.	$F_{z,k} =$	
			min.	$F_{z,k} =$	
w poprzek <i>transverse</i>		$F_{y,k} =$			
wzdłuż <i>longitudinal</i>		$F_{x,k} =$			
Przesuw <i>translation</i> (mm)	ULS (GZT)	w poprzek <i>transverse</i>	$v_{y,d} =$		
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$v_{x,d} =$		
	SLS (GZG)	w poprzek <i>transverse</i>	$v_{y,k} =$		
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$v_{x,k} =$		
Obrót <i>rotation</i> (mrad)	ULS	w poprzek <i>transverse</i>	$\alpha_{y,d} =$		
	(GZT)	wzdłuż <i>longitudinal</i>	$\alpha_{x,d} =$		
Max. wymiary łożyska <i>maximum bearing dimensions</i> (mm)	w poprzek <i>transverse</i>		$b =$		
	wzdłuż <i>longitudinal</i>		$a =$		
	wysokość zabudowy <i>height</i>		$T_b =$		

ULS = graniczny stan nośności (GZT) / *ultimate limit state*

SLS = graniczny stan użyteczności (wartości charakterystyczne) / *serviceability limit state*

=> Dane konieczne / *value declaration necessary*

1) Maksymalny przesuw  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  - wraz z min.  $F_{z,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$  - associated to min.  $F_{z,d}$*


2) Maksymalny przesuw  $v_{y,d}$  i  $v_{x,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*

3) Minimalne obciążenie  $v_{y,d}$  i  $v_{x,d}$  dla maksymalnych przesuwów  $F_{z,d \min}$  / *minimum design load  $F_{z,d \min}$  associated to maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*

# Przykłady wypełnionych tabel z obciążeniami łożysk

## Sample of completed bearing load table



		GUMBA GmbH Ismaninger Str. 7A 85609 Aschheim		Tel. +49 (0) 89 / 9452829-0 Fa					
Nazwa mostu <i>bridge name</i>		Brücke über die Donau							
Typ łożyska <i>type of bearing</i>			1.1 (V2)	1.2 (V1Q)	1.2 (V1L)	1.6 (V)			
Oznakowanie łożyska (miejsce montażu) <i>bearing identification mark (position of the bearing)</i>			10 / 2	20 / 2	10 / 1	20 / 1			
Materiał powierzchni kontaktowej <i>seating material</i> (B = Beton, S = Stal (B = concrete, S = steel))		Górna strona łożyska <i>upper surface</i>		B	B	B	B		
		Dolna strona łożyska <i>lower surface</i>		B	B	B	B		
Dopuszczalny średni nacisk <i>allowable average contact pressure</i> (N/mm <sup>2</sup> )		Górna <i>upper face</i>	SLS	$\sigma_m =$					
			ULS	$\sigma_m =$					
			Dół <i>lower face</i>	SLS	$\sigma_m =$				
				ULS	$\sigma_m =$				
Obciążenia zmierzalne <i>design loads</i> (kN)	ULS (GZT)	Wertykalne <i>vertical</i>	max.	$F_{z,d} =$	2400	2400	2400	2400	
			ciągły <i>perman.</i>	$F_{z,d} =$	950	950	950	950	
			min.	$F_{z,d} =$	400	400	400	400	
			wraz z <sup>1)</sup> assoc.	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	5 / 15	0 / 15	0 / 5	---	
			max. <sup>2)</sup>	$v_{y,d} / v_{x,d} =$	10 / 25	0 / 25	0 / 10	---	
			wraz z <sup>3)</sup> assoc.	$F_{z,d \min} =$	500	500	500	500	
		poprzeczne <i>transverse</i>	$F_{y,d} =$	---	150	---	150		
		podłużne <i>longitudinal</i>	$F_{x,d} =$	---	---	200	200		
		SLS (GZG)	wertykalne <i>vertical</i>	max.	$F_{z,k} =$	1800	1800	1800	1800
				min.	$F_{z,k} =$	400	400	400	400
			w poprzek <i>transverse</i>	$F_{y,k} =$	---	110	---	110	
			wzdłuż <i>longitudinal</i>	$F_{x,k} =$	---	---	150	150	
Przesuw translation (mm)	ULS (GZT)	w poprzek <i>transverse</i>	$v_{y,d} =$	10	---	10	---		
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$v_{x,d} =$	25	25	---	---		
	SLS (GZG)	w poprzek <i>transverse</i>	$v_{y,k} =$	10	---	10	---		
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$v_{x,k} =$	20	20	---	---		
Obrót rotation (mrad)	ULS (GZT)	w poprzek <i>transverse</i>	$\alpha_{y,d} =$	5	5	5	5		
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$\alpha_{x,d} =$	3	3	3	3		
Max. wymiary łożyska <i>maximum bearing dimensions</i> (mm)		w poprzek <i>transverse</i>	$b =$						
		wzdłuż <i>longitudinal</i>	$a =$						
		wysokość zabudowy <i>height</i>	$T_b =$						

ULS = graniczny stan nośności (GZT) / *ultimate limit state*

SLS = graniczny stan użyteczności (wartości charakterystyczne) / *serviceability limit state*

=> Dane konieczne / *value declaration necessary*

1) Maksymalny przesuw  $v_{y,d}$  und  $v_{x,d}$  - wraz z min.  $F_{z,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$  - associated to min.  $F_{z,d}$*

2) Maksymalny przesuw  $v_{y,d}$  i  $v_{x,d}$  / *maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*

3) Minimalne obciążenia  $v_{y,d}$  i  $v_{x,d}$  dla maksymalnych przesułów  $F_{z,d \min}$  / *minimum design load  $F_{z,d \min}$  associated to maximum translation  $v_{y,d}$  and  $v_{x,d}$*



### Wiadomości ogólne

Konstrukcje podtrzymujące są komponentami stalowymi, otaczającymi zbrojone łożyska elastomerowe. Służą one do przenoszenia sił horyzontalnych pomiędzy częścią przejazdową mostu a konstrukcją dolną mostu.

Typowo występujące siły horyzontalne to np. wiatr, siły przywracające z przesuwu, hamulców, siły odśrodkowe w zakrzywionych mostach kolejowych i siły tarcia.

Konstrukcje podtrzymujące składają się z płyt stalowych i podpór kątowych, i mogą, w zależności od rodzaju konstrukcji podtrzymującej, przejmować niektóre z podanych poniżej wielkości przekroju oraz przesuwu:

$F_x$  = siły podłużne [kN]

$F_y$  = siły poprzeczne [kN]

$V_x$  = przesuw w kierunku x [mm]

$V_y$  = przesuw w kierunku y [mm]

Wskazówka: w zastosowaniu praktycznym „x” jest głównym kierunkiem (kierunkiem podłużnym mostu).

Wśród konstrukcji podtrzymujących rozróżnia się grupę I oraz grupę II. Do konstrukcji grupy I (z parowaniem ślizgowym stal/stal) zaliczają się takie konstrukcje, które stosowane są dla przesułów  $\leq 50$  mm (SLS) lub w przypadku mostów kolejowych dla długości rozciąganych  $\leq 25$  m. Do grupy II (parowanie stal szlachetna / materiał ślizgowy) zaliczają się konstrukcje podtrzymujące nie objęte grupą I.

Kryteria pomiaru i wykonania konstrukcji podtrzymujących reguluje DIN 4141 część 13 oraz EN 1337 część 8. Pomiar konstrukcji podtrzymujących następuje na podstawie przedłożonych danych statystycznych. Konstrukcje, jeśli to możliwe, dostosowywane są do warunków panujących na budowie (ilość miejsca na łożysko, wysokości zabudowy itp.).

### General information

Restraining structures are steel components that surround reinforced elastomeric bearings. They transmit horizontal loads from the superstructure into the substructure.

Among the horizontal loads that typically occur are wind, reset forces from translation, breaking, friction and centrifugal forces on curved railway bridges.

Depending on the type of restraint, the stoppers on the top and bottom bearing plate can transmit particular loads out of the following:

$F_x$  = longitudinal force [kN]

$F_y$  = transverse forces [kN]

$v_x$  = displacement in x- direction [mm]

$v_y$  = displacement in y- direction [mm]

Note: In the practical application “x” is always the main direction (longitudinal direction) of bridges.

Restrains are distinguished in group I and group II. Restraining structures of group I (with sliding pair – steel / steel) are designed for displacements  $\leq 50$  mm (SLS) or railway bridges with an elongated length of  $\leq 25$  m. Group II restraints (with sliding pair – stainless steel / sliding material) are applicable for structures where group I restraints can not be used.

The criteria for the dimensioning and the design of restraining structures are regulated by the DIN 4141 part 13 as well as the EN 1337 part 8.

The dimensioning is based on the available structural data. The restraining structures are tailored, as far as possible, to the existing building structure (space available, installation height etc.).

3





Najpopularniejsze są następujące rodzaje konstrukcji podtrzymujących:

**- podłużnie stałe:**

łożysko nie przesuwa się w kierunku podłużnym obiektu budowlanego. Siły przenoszone są w tym kierunku.

**- poprzecznie stałe:**

łożysko nie przesuwa się w kierunku poprzecznym obiektu budowlanego. Siły przenoszone są w tym kierunku.

**- stałe:**

łożysko jest nieprzesuwne w kierunku podłużnym i poprzecznym obiektu budowlanego. Siły przenoszone są w obu kierunkach.

Przy wyborze schematu łożyskowania tzn. rodzaju i rozmieszczenia konstrukcji podtrzymujących należy pamiętać, by obiekt budowlany mógł się swobodnie wydłużać.

W celu jednoznacznej definicji, który rodzaj łożyska zaznaczony został w schemacie łożyskowania, w normie EN 1337 część 1, Łożyska w budownictwie - regulacje ogólne, przypisane zostały symbole oraz numery łożysk.

The following different types of restraining structures are most common:

**- longitudinally fixed:**

The bearing is fixed in the longitudinal building direction. Forces in this direction are transmitted.

**- transversely fixed:**

The bearing is fixed in the transversal building direction. Forces in this direction are transmitted.

**- fixed in all directions:**

The bearing is fixed in longitudinal and transversal building direction. Forces are transmitted in both directions.

For the selection of the bearing layout, i. e. the type and position of the restraining structures, it has to be considered that the bridge or structure as a whole should be able to expand without restraint.

Symbols and bearing numbers are specified in the EN 1337 part 1 – general design rules, to provide a clear information of the bearing type in the bearing layout.

**Najczęściej stosowane symbole łożysk:**

1.1 – wielokierunkowo przesuwne (V2)



1.2 – poprzecznie lub podłużnie stałe (V1)



1.6 – stałe (V)



**The most common bearing symbols are:**

1.1 – movable in all directions (V2)

1.2 – transversely or longitudinally fixed (V1)

1.6 – fixed in all directions (V)





# Widoki w przekroju

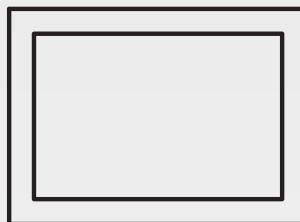
## Sectional views

3

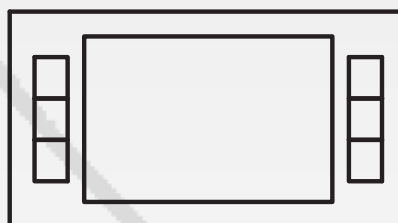
z przodu  
front

góra  
top

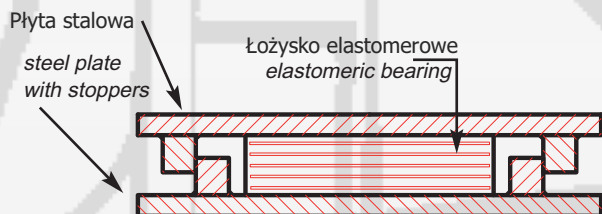
### 1.1 wielokierunkowo przesuwane (V2) 1.1 movable in all directions (V2)



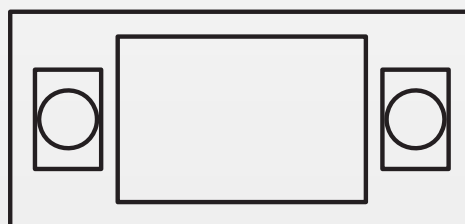
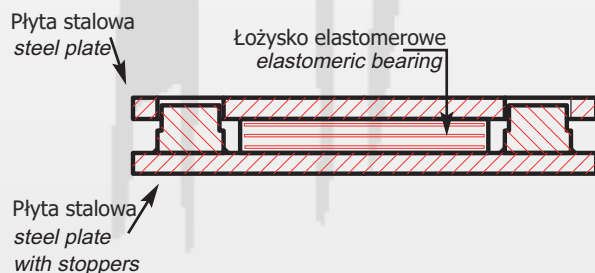
### 1.2 Podłużnie stałe (V1L) 1.2 longitudinally fixed (V1L)



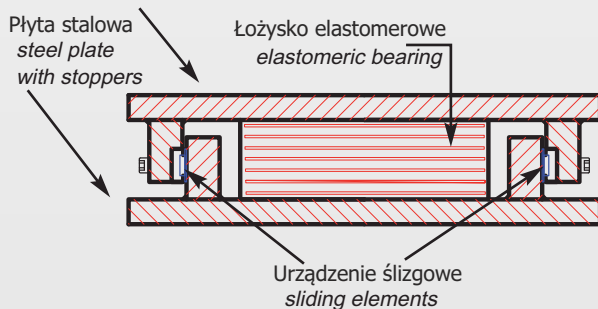
### 1.2 Poprzecznie stałe (V1Q). Gr. I 1.2 transversely fixed (V1Q) Gr. I



### 1.6 Stałe (V) 1.6 fixed in all directions (V)



### 1.2 Poprzecznie stałe (V1Q). Gr. II 1.2 transversely fixed (V1Q) Gr. II



Kierunek podłużny mostu

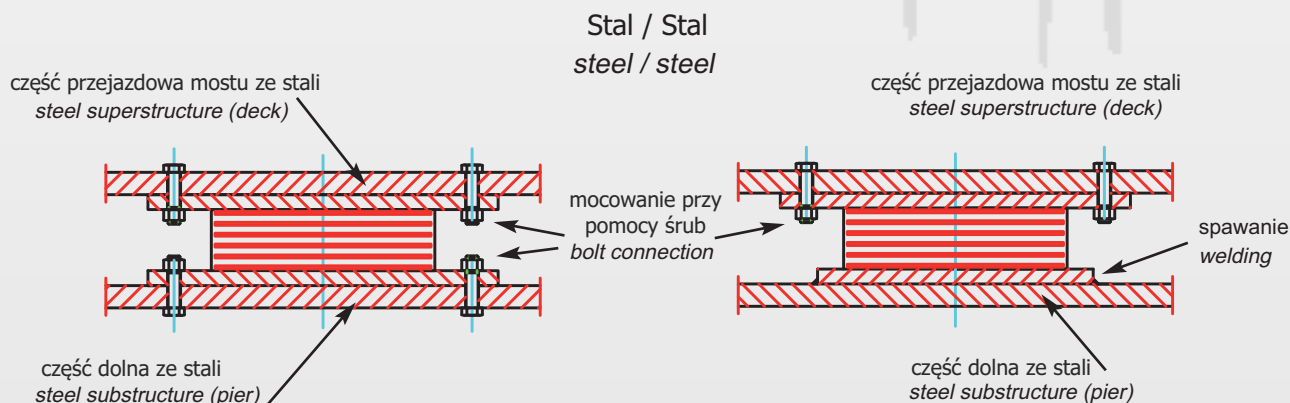
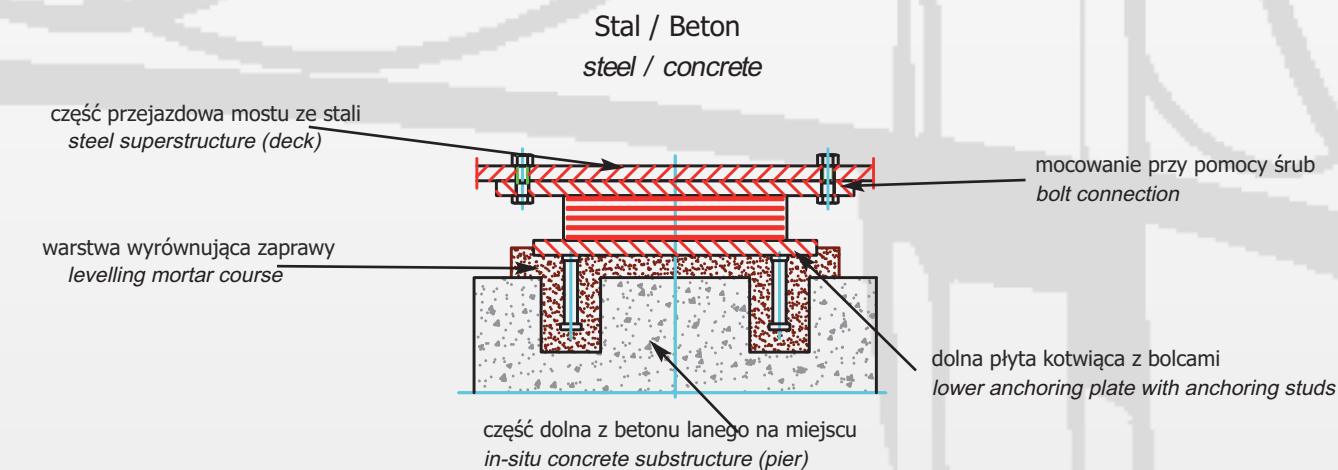
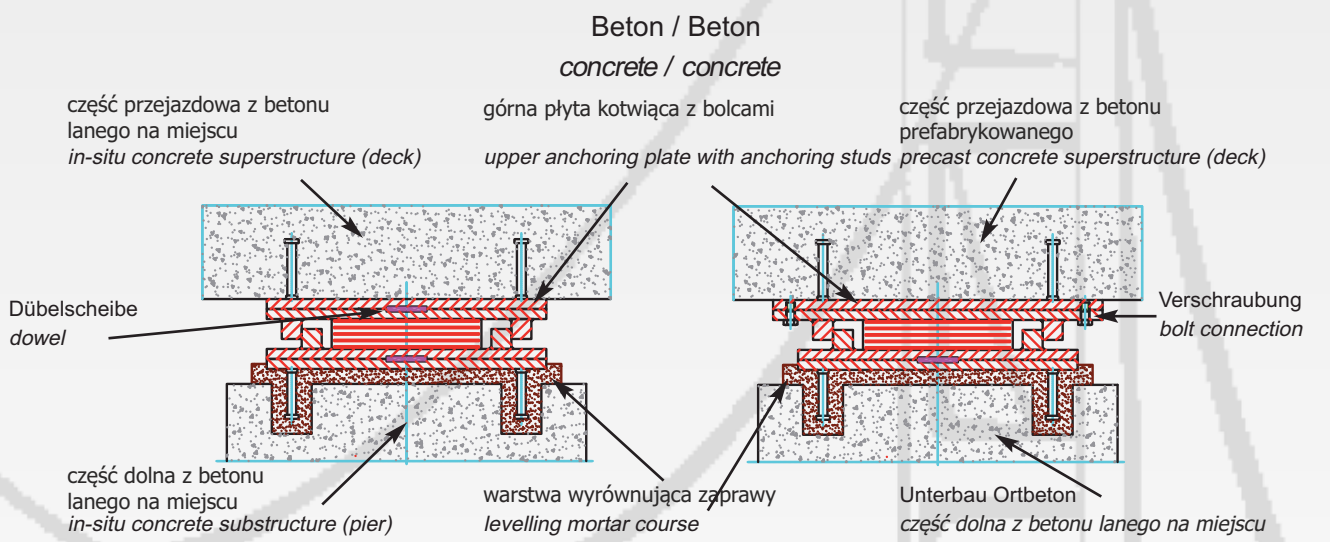


Połączenie do części przejazdowej mostu lub do części dolnej mostu może następować na różne sposoby. Konieczne do tego jest ustalenie rodzaju konstrukcji podtrzymującej.

The connection to the superstructure and substructure can be accomplished in various ways. The restraining structure type is irrelevant for the connection method.

### Przykłady połączeń

#### examples of connection methods





### Konstrukcje podtrzymujące z przykładami połączeń do części przejazdowej mostu

Każdy typ łożyska może być połączony każdym rodzajem połączenia

#### *Restraining structures with examples of connection methods to superstructure (deck)*

*each restraining structure type can be combined with each connection method*



#### **Część przejazdowa mostu z betonu**

- łożysko nr 1.6 stałe (V)
- płyta kotwiąca z dyblami kotwiącymi.

#### **concrete superstructure (deck)**

- bearing no. 1.6 fixed in all directions (V)
- anchoring plate with anchoring studs

#### **Część przejazdowa mostu z betonu**

- łożysko nr 1.2 podłużnie stałe (V1L)
- zakotwienie przy pomocy przykręconych trzpieni

#### **concrete superstructure (deck)**

- bearing no. 1.2 longitudinally fixed (V1L)
- anchoring with bolt connected dowels



#### **Część przejazdowa mostu ze stali**

- łożysko nr 1.1 wielokierunkowo przesuwne (V2)
- połączenie przy pomocy śrub

#### **steel superstructure (deck)**

- bearing no. 1.1 movable in all directions (V2)
- bolt connection





Przenoszenie sił rozciągających przez łożyska elastomerowe nie jest uregulowane przez normę EN 1337-3. Także przepisy Kolei Niemieckiej i ZTV-ING nie podają informacji na ten temat.

Jedynie angielski przepis (Ministry of Transport: Provisional Rules for the Use of Rubber Bearing In Highway Bridges, Memo. 802 London 1962) podaje formułę dla naprężenia rozciągającego:

$$\text{zul } \sigma_m = \frac{G \times (3,6 \times S^2 - 3,6 \times S + 3)}{2 + 2,2 \times S^2}$$

Dla używanych współczynników kształtu S od 8 do 12 wynikają z wyżej podanej formuły dopuszczalne naprężenia rozciągające o wartości ok. 1,4-1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Próby rozciągające przeprowadzone na Uniwersytecie Technicznym w Monachium pokazały, że łożyska zawodzą przy trwałym obciążeniu rozciągającym o wartości 3,0 N/mm<sup>2</sup> po kilku tygodniach. Aby łożyska były odpowiednie dla znacznie dłuższego czasu obciążeń aż do momentu, gdy zawiodą, siła rozciągająca nie może przekraczać 2 N/mm<sup>2</sup>.

Jeśli ogranicza się obciążenie rozciągające do 1,0 N/mm<sup>2</sup> (SLS), krótkookresowe obciążenie rozciągające, które może wystąpić w przypadku niekorzystnych obciążeń, jest neutralne.

Przy zastosowaniu łożysk elastomerowych do przenoszenia czasowych sił rozciągających, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na możliwość ich wymiany.

The transfer of tensile forces is not regulated in the EN 1337-3. Furthermore the rules and regulations of the Deutsche Bahn (German railway) and the ZTV-ING do not contain any information on this topic.

Only the British regulation (Ministry of Transport: Provisional Rules for the Use of Rubber Bearings in Highway Bridges, Memo. 802 London 1962) provides a formula for acceptable tensile strains:

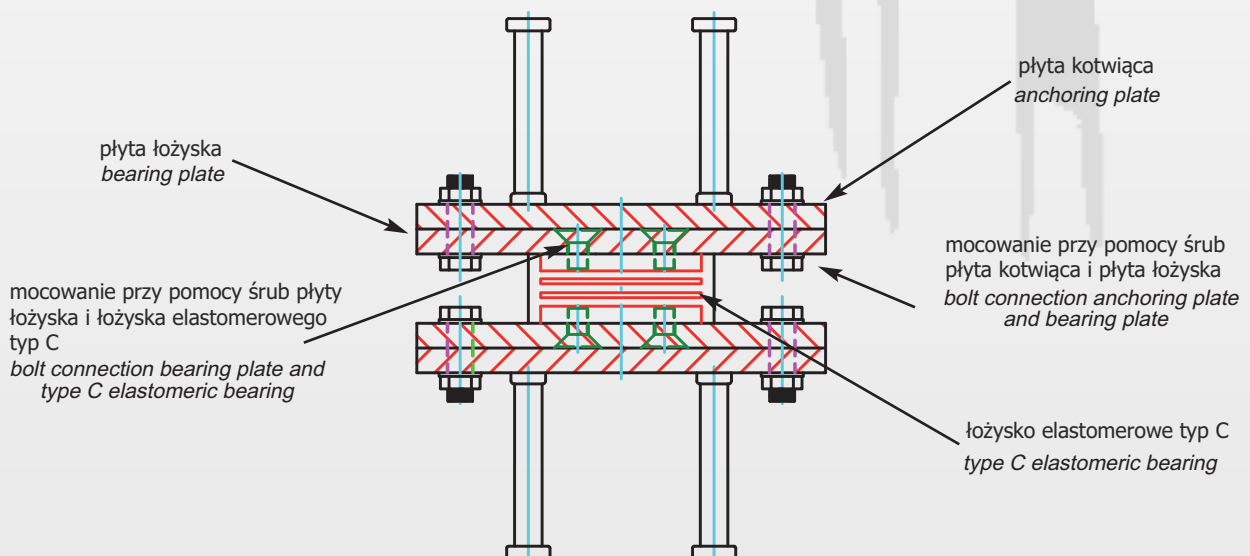
$$\text{zul } \sigma_m = \frac{G \times (3,6 \times S^2 - 3,6 \times S + 3)}{2 + 2,2 \times S^2}$$

For common shape factors between 8 – 12 the results of the above mentioned formula are approx. 1,4 – 1,5 N/mm.

Tensile tests at TU Munich showed, that elastomeric bearings fail a long term tension exposure of 3,0 N/mm<sup>2</sup> after a couple of weeks. For a considerably longer exposure period until the failure the tension force must not exceed approx. 2,0 N/mm<sup>2</sup>.

A short term tension exposure, that occurs due to an unfavourable load combination, is harmless for elastomeric bearings if the tensile load is limited to 1,0 N/mm<sup>2</sup> (SLS).

If elastomeric bearings are used to transfer temporary tensile loads, the interchangeability of the single bearing parts needs to be ensured.



**Przykład konstrukcji łożyska z zakotwieniem na siły rozciągające łożyska elastomerowego**  
**Example of bearing design for tensile strain exposure**



# Łożyska elastomerowo-ślizgowe

## Deformation sliding bearings

Łożyska elastomerowo-ślizgowe GUMBA rozszerzają możliwości łożysk elastomerowych pod względem przejmowania przesuwów horyzontalnych.

Łożyska elastomerowo-ślizgowe składają się ze zbrojonego łożyska elastomerowego, urządzenia ślizgowego i - jeśli to konieczne - konstrukcji do przenoszenia sił horyzontalnych.

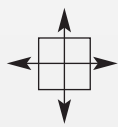
Łożysko elastomerowe przejmuje wielkości najmniejszych ruchów wynikających z obciążeń ruchomych i pozwala na obroty nad obydwoma poziomami horyzontalnymi.

Duże, jedno - oraz dwuosiowe przesuw horyzontalne, które wykraczają poza możliwości odkształcenia samego elastomeru, umożliwiające są przez ślizg warstwy PTFE w stosunku do blachy ślizgowej ze stali szlachetnej. Produkcja łożysk elastomerowo-ślizgowych wymaga certyfikatu zgodności EG, wystawionego przez notyfikowaną jednostkę badawczą, nadzorczą oraz certyfikującą. Certyfikat zgodności EG firmy GUMBA GmbH ma numer 0672-BPR-002.1.

Przy planowaniu łożysk elastomerowo-ślizgowych, konieczna jest bliska współpraca między projektantem a producentem łożysk.

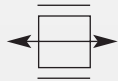
Zazwyczaj stosowane są 3 rodzaje łożysk elastomerowo-ślizgowych:

1.4 – wielokierunkowo ślizgowe (VG2)



1.4 – sliding in all directions (VG2)

1.3 – podłużnie ślizgowe, poprzecznie stałe (VG1)



1.3 – longitudinally sliding, transversely fixed (VG1)

1.5 – podłużnie ślizgowe, poprzecznie odkształcalne (VGE2)



1.5 – longitudinally sliding, transversely deforming (VGE2)



*GUMBA deformation sliding bearings enhance the capabilities of horizontal displacements of elastomeric bearings.*

*Deformation sliding bearings consist of an elastomeric bearing with sliding elements and, if required restraining structures to transmit horizontal loads. The elastomeric bearing absorbs the micro-displacements caused by live loads and allows for rotation of the horizontal planes. Large single and double axial displacements that go far beyond the deformation ability of pure elastomeric bearings are possible through sliding of a stainless steel sheet against a PTFE layer. The manufacturing of deformation sliding bearings requires a EC certificate of conformity, issued by a notified Insitute for Certification and Testing. The GUMBA EC certificate of conformity has the registration number 0672-BPR-002.1.*

*The dimensioning of deformation sliding bearings requires a proper coordination between the design engineer and the bearing manufacturer.*

*The following three kinds of deformation sliding bearings are usually employed:*

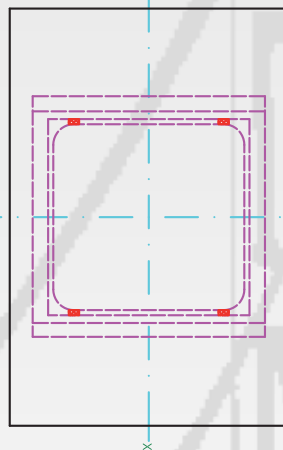
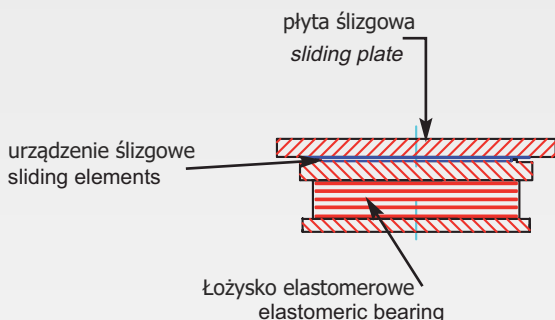


przód  
front

górną  
top

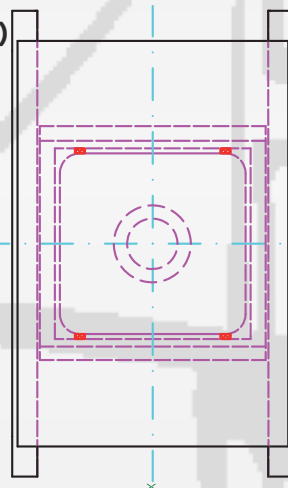
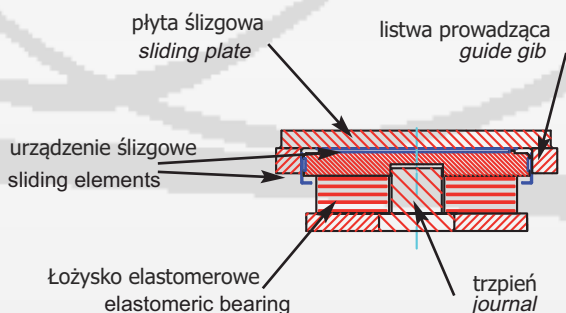
### 1.4 wielokierunkowo ślizgowe (VG2)

#### 1.4 sliding in all directions (VG2)



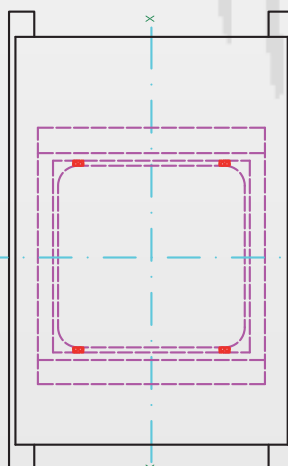
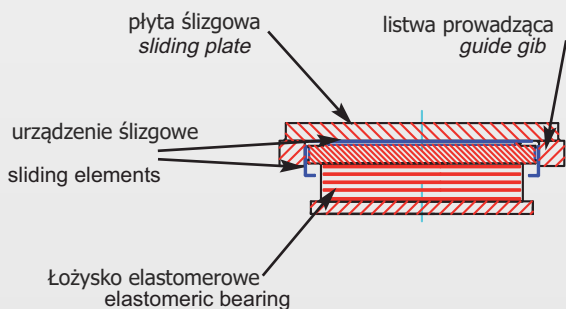
### 1.3 podłużnie ślizgowe, poprzecznie stałe (VG1)

#### 1.3 longitudinally sliding, transversely fixed (VG1)



### 1.5 podłużnie ślizgowe, poprzecznie odkształcalne (VGE1)

#### 1.5 longitudinally sliding, transversely deforming (VGE1)



Kierunek podłużny mostu



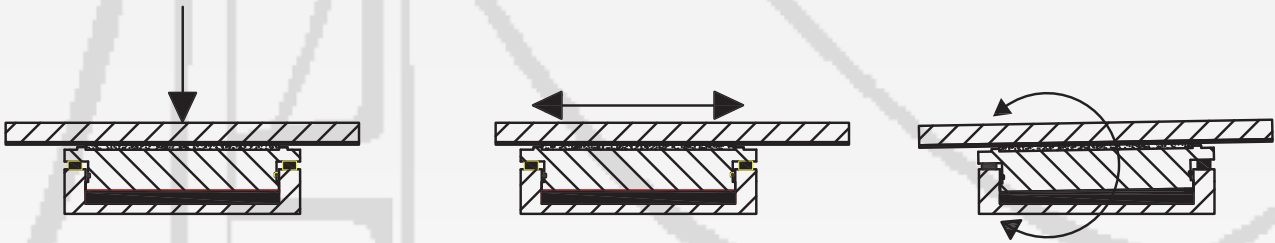
# Łożyska garnkowe

## Pot bearings

### Wiadomości ogólne

Łożyska garnkowe stosowane są z powodzeniem od wielu lat. Dzięki kombinacji niezbrojonego elastomeru (kautucz naturalny) w formie stalowej zamkniętej ze wszystkich stron (garnku), możliwe jest przenoszenie wysokich sił wertykalnych na relatywnie małej powierzchni. Wielkość konstrukcji łożysk garnkowych zależy oprócz dopuszczalnych nacisków w elastomerze, przede wszystkim od dopuszczalnego nacisku betonu.

Łożyska garnkowe obliczane i produkowane są według EN 1337-5 i oznaczane odpowiednim znakiem CE.



### Sposób działania

Podkładka elastomerowa znajdująca się w stalowym garnku jest nieściśliwa i zachowuje się pod wpływem wysokiego nacisku jak ciecz. Odkształcalność pozwala na przechylny ruch dekla garnka wokół każdej osi.

Nasz trzystopniowy system uszczelniający zapobiega dostawaniu się kurzu i wilgoci oraz wydostaniu się elastomeru pod wpływem nacisku

- uszczelka mosiężna zapobiega wydostaniu się elastomeru będącego pod naciskiem pomiędzy deklek a garnkiem
- znajdująca się nad uszczelnieniem mosiężnym specjalna uszczelka z tworzywa sztucznego chroni garnek przed wilgocią
- dodatkowa uszczelka zewnętrzna zapobiega dostaniu się kurzu i wilgoci (woda rozpryskowa)

Różne rodzaje łożysk garnkowych (wielokierunkowo ślizgowe, poprzecznie stałe, stałe) określane są przez konstrukcję garnka.

Parowanie ślizgowe składa się z podkładki PTFE wpuszczonej w dekiel garnka z torebkami smarowymi oraz blachy ślizgowej ze stali szlachetnej 1.4404.

### General information

Pot bearings have been used for many years and are a well proven bearing type. Through the combination of a non reinforced elastomeric bearing (natural rubber) in a steel housing, which is closed on all sides (pot), it is possible to transmit high vertical loads on a relative small area. The dimensions of the pot bearing depend on the permissible elastomer pressure as well as especially on the permissible concrete pressure.

Pot bearings are designed and manufactured according to EN 1337-5 and are labelled with the relevant CE marking.

### Mode of action

The elastomer pad located in the pot is incompressible and behaves under high pressure like a liquid. The deformability allows tilting of the piston around all axes.

Our 3 way sealing system prevents a penetration by dust and moisture as well as a leaking of the elastomer under pressure.

- A brass seal prevents the leaking of the elastomer between the pot and the piston under high pressure.
- The secondary special synthetic seal above the brass seal prevents the pot to get penetrated by moisture
- An additional outer seal prevents a penetration by dust and water (spray / splashing water)

The difference between the pot bearing types (fixed, uni-directional fixed, sliding in all directions) is the design of the piston.

The sliding members are a dimpled PTFE disk embedded in the piston and a polished austenitic steel plate grade 14404.





Obliczanie i wykonanie powierzchni ślizgowych (podkładka PTFE) następuje zgodnie z EN 1337-2.

Zasadniczo łożyska garnkowe nie są kotwione w obiekcie budowlanym (wystarczające obciążenie minimalne).

Jeśli zaś występujące kombinacje sił powodują, że konieczne jest kotwienie, można zastosować dodatkowe płyty ślizgowe lub trzpienie.

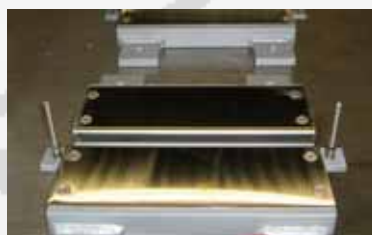
Łożyska standardowe są tak obliczane, by przy jednoczesnym działaniu sił wertykalnych i horyzontalnych, nie były konieczne płyty ślizgowe.

*The sliding surface (PTFE disk) is designed and dimensioned according to EN 1337-2.*

*Pot bearings are generally not anchored to the structure (sufficiently high minimal load).*

*Should an additional anchoring due to the actual load combinations become necessary, it can be realised with additional anchorplates or dowels.*

*The standard bearing design does not require anchor plates at simultaneous effects of vertical and horizontal loads.*



## Wskazówki dotyczące obliczeń łożysk garnkowych

### Ruchy:

Karty informacyjne odzwierciedlają główne wymiary łożyska – w zależności od typu łożyska – z minimalnymi ruchami ( $\pm 50$  mm) i siłami horyzontalnymi.

Większe przesuwki oraz kombinacje sił horyzontalnych i wertykalnych nie podane w tabeli możliwe są na zapytanie.

### Naciski betonu:

Nacisk betonu podawany jest zgodnie z DIN 1045-1 EC2 (nacisk powierzchni częściowej). Dowód jest z reguły spełniony, gdy przy zastosowanej minimalnej jakości betonu C30/37 powierzchnia rozdzielenia się  $A_{c1}$  wynosi około 1,8 wymiaru garnka ( $a \times b$ ).

## Note on the design of pot bearings:

### Translational displacement:

*The data sheets provide the principal bearing dimensions depending on the bearing type corresponding with the minimum displacement ( $\pm 50$  mm) and the listed horizontal loads.*

*Higher displacements as well as deviating vertical and horizontal loads are possible on request.*

### Concrete Pressure:

*The concrete pressure is analysed according to DIN 1045-1. The design requirements are usually fulfilled at a minimum concrete quality of C30/37 when the load spreading area  $A_{c1}$  is approx. 1.8 times the pot area ( $a \times b$ ).*



#### Rodzaje zakotwień:

Jeśli obciążenie wynosi minimum 50% obciążenia maksymalnego, a poza tym siła horyzontalna nie jest większa niż 10% maksymalnego obciążenia (w TGe i TF), łożyska nie muszą być kotwione do obiektu budowlanego. Jeśli taka kombinacja obciążeń nie występuje, należy sprawdzić, czy zakotwienie jest konieczne, czy też nie. Poniżej pokazano kilka przykładów zakotwień. Te rodzaje stosowane są także w łożyskach soczewkowych.

#### Przenoszenie sił horyzontalnych przez trzpienie

*Transfer of horizontal forces by dowels*

#### Przenoszenie sił horyzontalnych przez płyty kotwiące

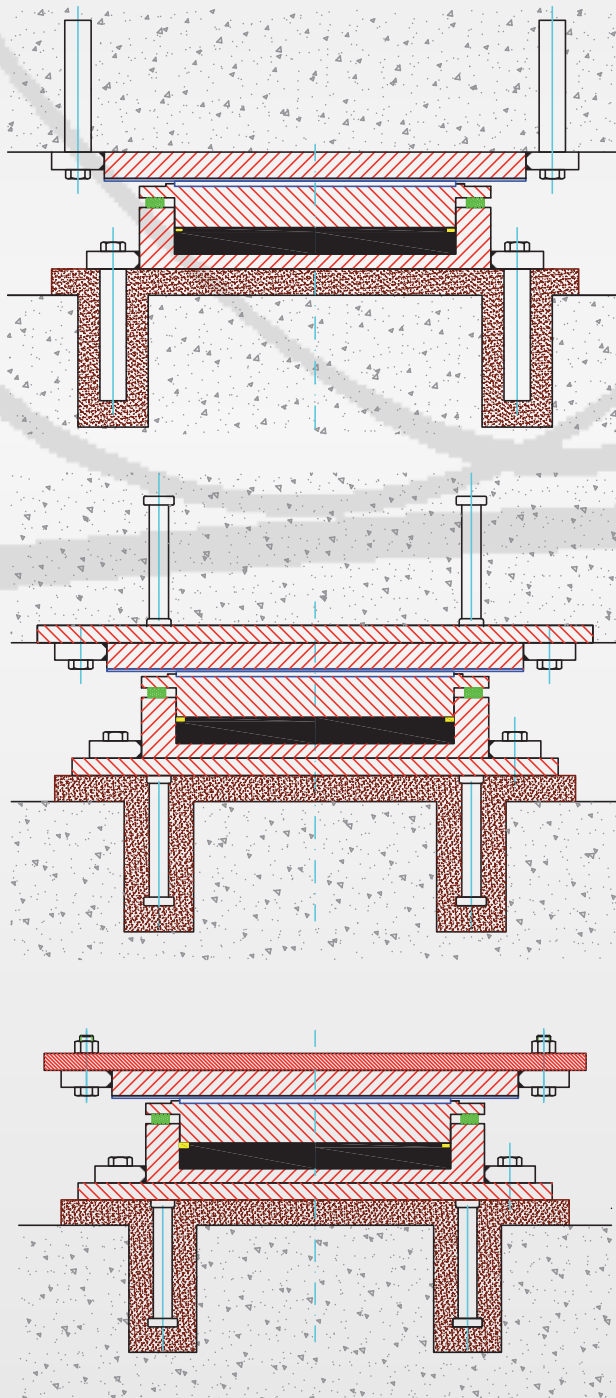
*Transfer of horizontal forces by anchoring plates*

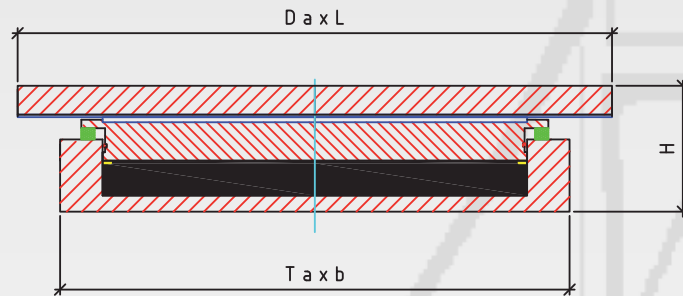
#### Przenoszenie sił horyzontalnych przez stalową część przejazdową mostu

*Transfer of horizontal forces on a steel superstructure*

#### Anchoring methods:

The bearings can take the designated horizontal loads without additional anchorage in the structure if the minimum vertical load is at least 50% of the maximum vertical load and furthermore, the horizontal load does not exceed 10% of the maximum vertical load (with TGe and TF). The necessity of anchoring has to be checked if this load combination is not given. The following examples show some anchoring methods. These methods can also be applied with spherical bearings.





Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	Wysokość height H <sub>11</sub> mm	T a x b mm	D ex=± 50		Waga weight kg
				a mm	L mm	
TGa10	1000	107	280	330	420	67
TGa15	1500	115	320	370	460	93
TGa20	2000	117	350	400	490	111
TGa25	2500	119	380	430	520	130
TGa30	3000	128	410	460	550	162
TGa35	3500	128	450	500	580	190
TGa40	4000	132	480	530	610	218
TGa45	4500	137	500	550	630	248
TGa50	5000	139	530	580	660	279
TGa55	5500	141	550	600	680	302
TGa60	6000	144	580	630	700	337
TGa65	6500	151	600	650	720	382
TGa70	7000	152	620	670	740	407
TGa80	8000	154	670	720	780	472
TGa90	9000	162	700	750	810	543
TGa100	10000	166	740	790	850	613
TGa110	11000	173	780	830	880	711
TGa120	12000	176	810	860	910	774
TGa130	13000	178	850	900	940	851
TGa140	14000	187	880	930	970	960
TGa150	15000	190	900	950	990	1014
TGa160	16000	192	940	990	1020	1106
TGa170	17000	192	960	1010	1040	1152
TGa180	18000	200	990	1040	1070	1276
TGa190	19000	202	1020	1070	1090	1365
TGa200	20000	204	1050	1100	1120	1541

W tabelach przyjęto następujące warunki.

Minimalne obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu:  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

Przesuw poprzeczny:  $e_y = \pm 20 \text{ mm}$

1) Ze względu na tolerancje materiałowe i produkcyjne, wysokość może wzrosnąć o do 10 mm

W przypadku, gdy jest to konieczne, łożyska można wyprodukować z płytami kotwiącymi czy trzpieniami. Zewnętrzne wymiary zmieniają się wtedy odpowiednio.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

Transversal displacement:  $e_y = \pm 20 \text{ mm}$

1) The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

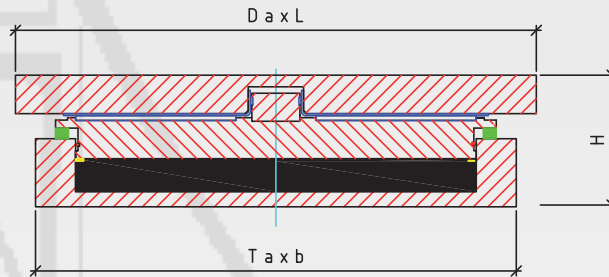
If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.



# Łożyska garnkowe wielokierunkowo przesuwne TGe - Wymiary i wagi

## Pot bearings sliding in all directions TGe - Dimensions and weight



Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	Obciążenie horiz. load $V_v$ kN (SLS)	Wysokość height $H_1$ mm	T a x b mm	D ex=± 50		Waga weight kg
					a mm	L mm	
TGe10	1000	100	120	280	330	430	85
TGe15	1500	150	128	320	370	470	115
TGe20	2000	200	130	360	410	500	141
TGe25	2500	250	132	390	440	530	163
TGe30	3000	300	141	420	470	560	200
TGe35	3500	350	141	460	510	590	233
TGe40	4000	400	146	500	550	620	274
TGe45	4500	450	146	520	570	640	296
TGe50	5000	500	149	550	600	670	332
TGe55	5500	550	156	590	640	690	395
TGe60	6000	550	159	610	660	710	426
TGe65	6500	610	161	630	680	730	458
TGe70	7000	635	163	650	700	750	489
TGe80	8000	680	170	700	750	790	586
TGe90	9000	720	173	730	780	820	642
TGe100	10000	720	172	770	820	860	694
TGe110	11000	770	175	810	860	890	772
TGe120	12000	780	178	850	900	920	855
TGe130	13000	780	181	890	940	950	941
TGe140	14000	840	185	920	970	980	1020
TGe150	15000	900	193	940	990	1000	1116
TGe160	16000	960	196	980	1030	1030	1218
TGe170	17000	960	201	1010	1060	1050	1332
TGe180	18000	990	205	1040	1090	1080	1428
TGe190	19000	1026	207	1070	1120	1100	1522
TGe200	20000	1060	215	1100	1150	1130	1673

W tabelach przyjęto następujące warunki.

Minimalne obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu:  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

Przesuw poprzeczny:  $e_y = \pm 20$  mm

1) Ze względu na tolerancje materiałowe i produkcyjne, wysokość może wzrosnąć o do 10 mm

W przypadku, gdy jest to konieczne, łożyska można wyprodukować z płytami kotwiącymi czy trzpieniami. Zewnętrzne wymiary zmieniają się wtedy odpowiednio.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

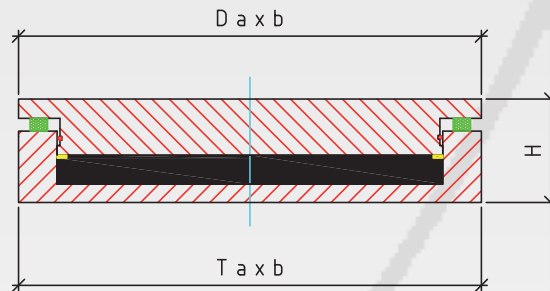
Rotation angle:  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

1) The actual height can increase up to +10 mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.





Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	Obciążenie horiz. load $V_x$ kN (SLS)	Wysokość height $H_1$ mm	T a x b mm	D a x b mm	Waga weight kg
TF10	1000	100	86	280	280	46
TF15	1500	150	89	320	320	61
TF20	2000	200	91	360	360	79
TF25	2500	250	93	390	390	94
TF30	3000	300	97	420	420	111
TF35	3500	350	97	460	460	134
TF40	4000	400	101	500	500	162
TF45	4500	450	101	520	520	175
TF50	5000	500	103	550	550	197
TF55	5500	550	105	590	590	232
TF60	6000	600	108	610	610	254
TF65	6500	650	110	630	630	275
TF70	7000	700	111	650	650	293
TF80	8000	800	113	700	700	344
TF90	9000	900	116	730	730	380
TF100	10000	1000	120	770	770	433
TF110	11000	1100	122	810	810	486
TF120	12000	1200	125	850	850	548
TF130	13000	1300	132	890	890	637
TF140	14000	1330	136	920	920	697
TF150	15000	1350	139	940	940	741
TF160	16000	1440	141	980	980	811
TF170	17000	1530	141	1010	1010	864
TF180	18000	1620	144	1040	1040	924
TF190	19000	1710	146	1070	1070	998
TF200	20000	1800	148	1100	1100	1059

W tabelach przyjęto następujące warunki.

Minimalne obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu:  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

Przesuw poprzeczny:  $e_y = \pm 20 \text{ mm}$

1) Ze względu na tolerancje materiałowe i produkcyjne, wysokość może wzrosnąć o do 10 mm

W przypadku, gdy jest to konieczne, łożyska można wyprodukować z płytami kotwiącymi czy trzpieniami. Zewnętrzne wymiary zmieniają się wtedy odpowiednio.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{ ‰}$

1) The actual height can increase up to +10 mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

The external dimensions change accordingly.



## Schematyczna budowa głównych elementów łożyska garnkowego TGa *Scheme of the main components of a pot bearing TGa*

Płyta ślizgowa z blachą  
z wypolerowanej stali szlachetnej

*Sliding plate with polished  
austenitic steel*

Dekiel z wpuszczoną PTFE  
i dodatkową uszczelką chroniącą  
przed wilgocią

*Piston with embedded PTFE and  
additional sealing against moisture*

Mosiężna uszczelka wewnętrzna

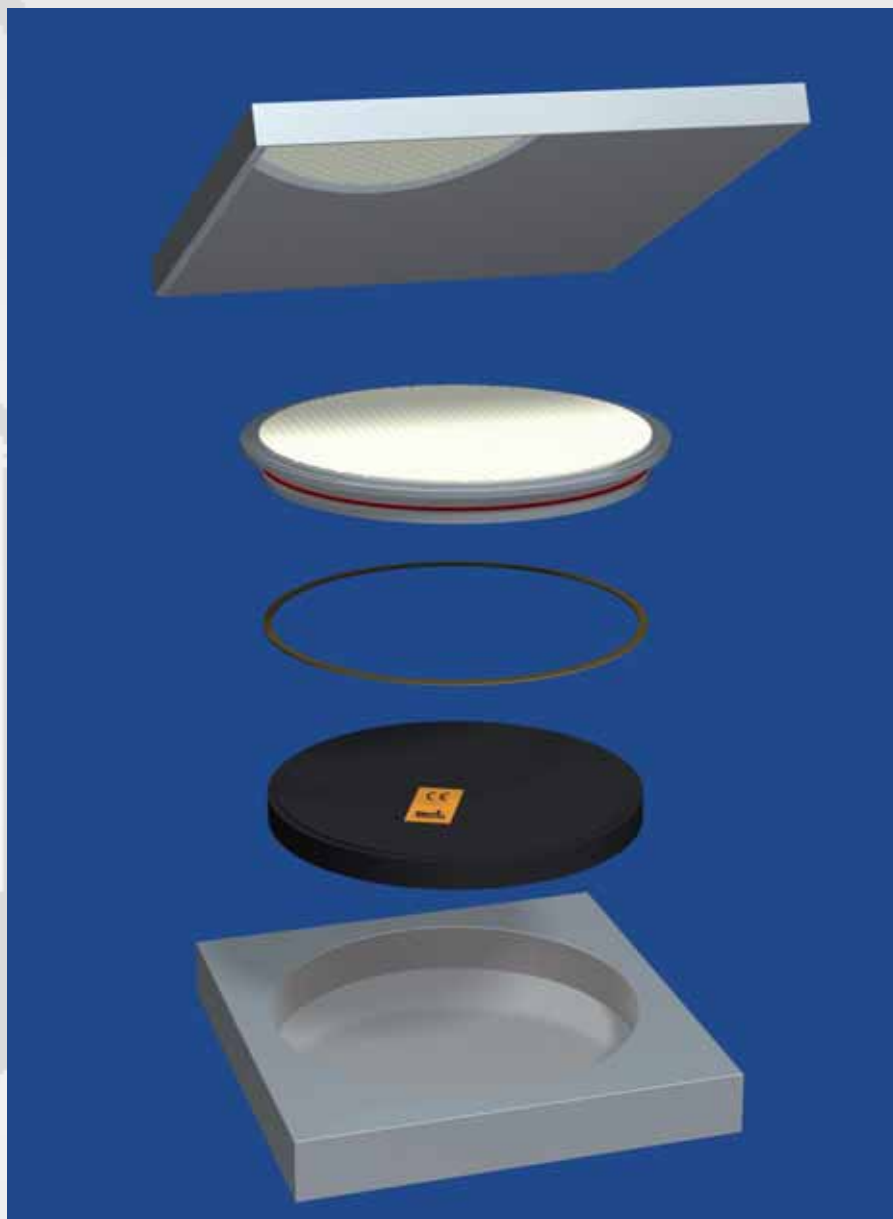
*Internal brass seal*

Poduszka elastomerowa

*Elastomer pad*

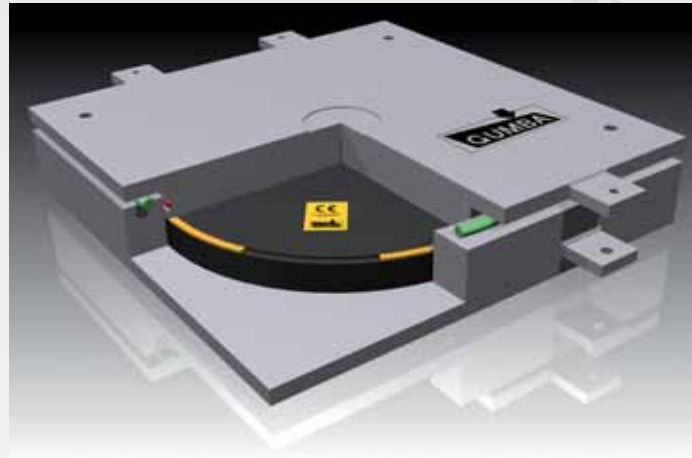
Garnek stalowy

*Steel pot*

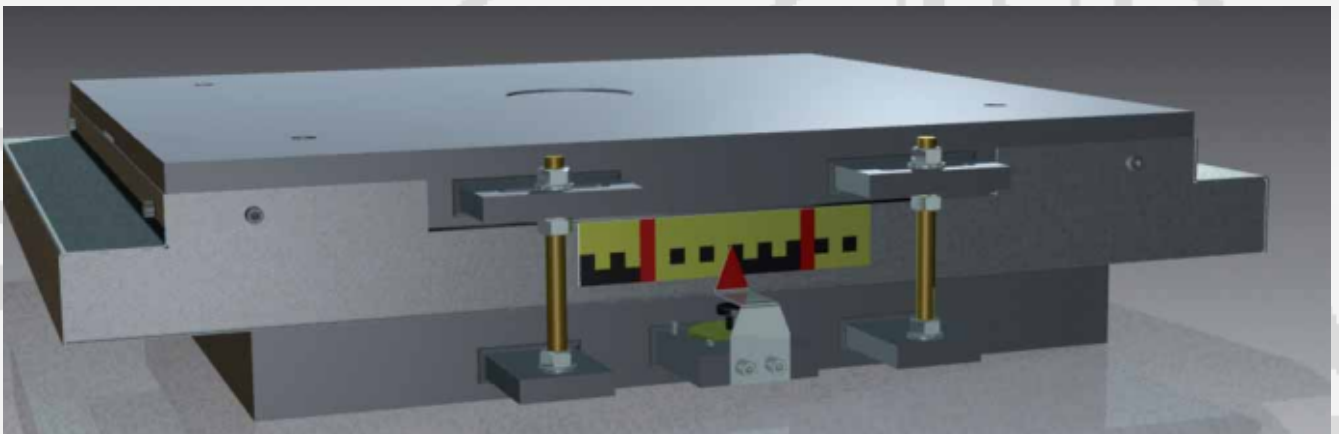


Płyta ślizgowa, dekiel i garnek, w zależności od typu, mają różną budowę konstrukcyjną, co umożliwia przenoszenie sił horyzontalnych.

*The design of the sliding plate, piston and pot vary depending on the requirements to transfer horizontal loads.*



Łożysko garnkowe TF – widok w przekroju  
*sectional view pot bearing TF*



Zmontowane łożysko garnkowe TGe z ochroną i powierzchniami ślizgowymi  
*assembled pot bearing TGe with protection of the sliding elements*

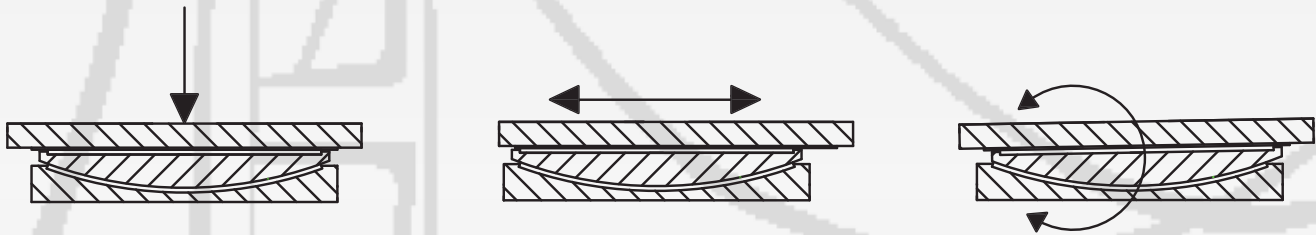




### Wiadomości ogólne

Łożyska soczewkowe składają się ze stalowego, chromowanego na twardo przekroju kuli, soczewki, kalotowego gniazda soczewki z wyobloną częścią kaloty oraz z urządzenia ślizgowego po płaskiej stronie, składającego się z PTFE i blachy ślizgowej wykonanej ze stali szlachetnej 1.4404.

Konstrukcja ta przejmuje zarówno siły horyzontalne (translacja), jak i obroty (rotacja), przez dwa niezależne od siebie ruchy ślizgowe, dzięki czemu spełniony jest warunek łożyskowania niezakleszczonego. Przy pomocy dodatkowych listew prowadzących czy pierścienia odbijającego możliwe jest także przenoszenie sił horyzontalnych.



Ten rodzaj łożysk wyróżnia się relatywnie kompaktową budową oraz tym, że pod ciężarem nie występuje praktycznie żaden ruch w kierunku wertykalnym. Stanowi to ważne kryterium w pewnych przypadkach zastosowania.

Zasadniczo nie jest konieczne kotwienie w obiekcie budowlanym. Jeśli zaś ze względu na wpływy zewnętrzne zakotwienie okaże się konieczne, stosowane są płyty kotwiące z odpowiednimi elementami kotwiącymi.

Standardowo łożyska są tak obliczane, by przy jednoczesnym występowaniu sił wertykalnych i horyzontalnych, nie były konieczne płyty kotwiące.

Możliwości zakotwienia są zasadniczo takie same, jak w przypadku łożysk garnkowych. Patrz str. 40.

Łożyska soczewkowe obliczane są i produkowane zgodnie z EN 1337 część 7. Są one znakowane odpowiednim znakiem CE.

### General information

ELA spherical bearings are made of a steel, hard chrome plated spherical segment, the so-called calotte (convex), a corresponding, with PTFE equipped calotte receiver (concave) and a sliding unit on the plane side of the calotte, consisting of embedded PTFE and austenitic steel grade 1.4404.

This design is capable to take horizontal displacements as well as rotation through two independent sliding motions. This fulfills the requirement, that the support of a structure should result in limited restrains particularly well. With additional guides or a stop ring it is furthermore possible to transfer horizontal loads.

Significant for this bearing type is a relatively compact design and the quality, that practically no movement in vertical direction takes place. This is an important criteria for some applications.

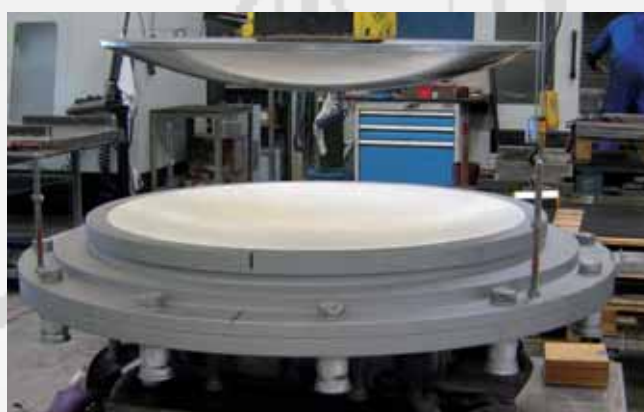
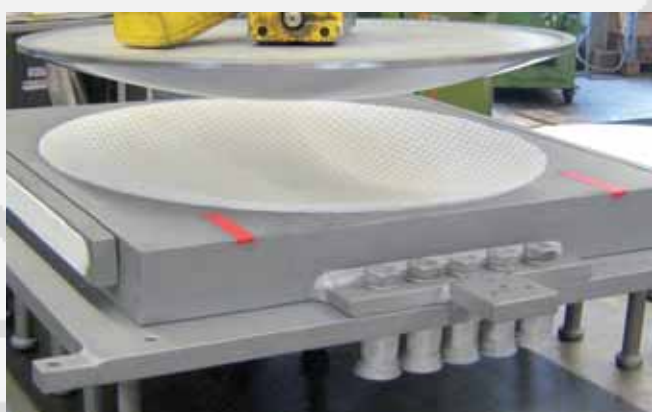
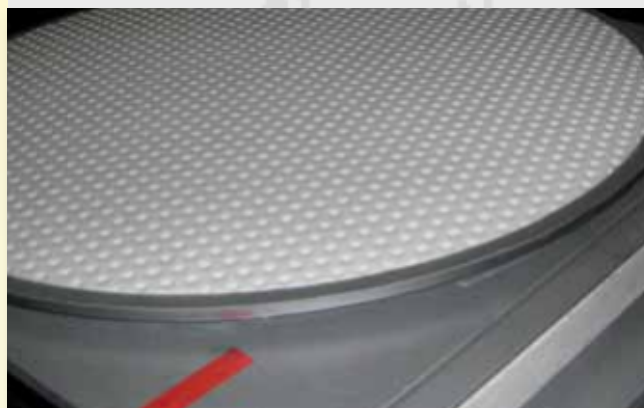
An anchoring to the structure is generally not required. Should an anchoring become necessary due to unusual impacts, it can be realised through additional anchor plates with suitable anchor means.

The standard bearing design does not require anchor plates at simultaneous effects of vertical and horizontal loads.

Basically the anchoring methods are the same as with pot bearings. See page 40.

ELA spherical bearings are designed and manufactured according to EN 1337 part 7 and are labelled with CE marking accordingly.





### Łożysko soczewkowe wielokierunkowo przesuwne KGa

Ten rodzaj łożyska umożliwia przyjmowanie przesuwów zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym mostu. Nie może ono jednak przenosić sił horyzontalnych.

### *bidirectionally sliding spherical bearing KGa*

*This kind of bearing can transfer displacements in the longitudinal as well as in the transversal bridge direction. It is not able to transfer horizontal loads, though.*



#### Łożysko soczewkowe jednokierunkowo przesuwne KGe

Ten rodzaj łożyska jest ruchomy w jednym kierunku i – dzięki ułożeniu listew prowadzących - zatrzymuje się prostokątnie do niego, przez co siły horyzontalne mogą być przenoszone w tym kierunku. Ustawienie skośne obydwu listew prowadzących do przejmowania soczewki, wynikające z obrotu poprzecznego w stosunku do kierunku przesuwu, jest wyrównywane przez tłoczone listwy przechylne. Pomiedzy listwą prowadzącą a listwą przechylną montowane jest odpowiednie parowanie.

Rozróżnia się dwa rodzaje jednokierunkowych łożysk soczewkowych:

- podłużnie stałe łożyska soczewkowe KGI mogą przenosić siły horyzontalne w kierunku podłużnym mostu i są one przesuwne w kierunku poprzecznym mostu
- poprzecznie stałe łożyska soczewkowe KGq mogą przenosić siły horyzontalne w kierunku poprzecznym mostu i są one przesuwne w kierunku podłużnym mostu.

Ponieważ specyficzna budowa łożysk KGI oraz KGq jest taka sama, a jedynie położenie montażowe decyduje o tym, w którym kierunku łożysko jest przesuwne bądź stałe, dla obydwu typów łożysk obowiązuje tabela obliczeniowa KGe.

#### Unidirectionally sliding spherical bearing KGe

*Bearings of this kind are movable in one direction and perpendicular fixed by guide gibs that transfer the horizontal loads in that direction. An inclination of the guiding gibs perpendicular to the movable direction caused by rotation is compensated by rollable designed tilting strips. Suitable sliding members are used between the guide gibs and tilting strips.*

*Unidirectional sliding spherical bearings are divided in two varieties:*

- *longitudinally fixed spherical bearings KGI can transfer horizontal loads in the longitudinal bridge direction and are movable in the transverse bridge direction*
- *transversely fixed spherical bearings KGq can transfer horizontal loads in the transverse bridge direction and are movable in the longitudinal bridge direction.*

*The design table KGe applies for both bearing variations, due to the fact that the principal design of the bearing types KGI and KGq is the same. The movable respectively the fixed direction is only determined by the actual installation position.*

#### Łożysko soczewkowe stałe Kf

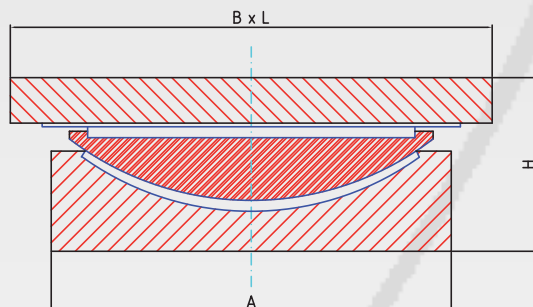
To łożysko może przenosić siły horyzontalne ze wszystkich kierunków.

Poprzez rozmieszczenie pierścienia zderzakowego na soczewce, który unieruchamia łożysko, możliwe jest dalsze przenoszenie sił horyzontalnych z kierunku podłużnego oraz poprzecznego mostu. Aby soczewki chronione były przed siłami horyzontalnymi, także w przypadku tego typu łożyska przewidziano powierzchnie ślizgowe pomiędzy soczewką a górną częścią łożyska.

#### Fixed spherical bearing Kf

*These bearings can transfer horizontal loads from all directions.*

*This is achieved by a stop ring that locks the bearing. The stop ring is part of the calotte receiver. A sliding surface between the calotte plane and the top bearing parts is used, to keep horizontal forces away from the calotte.*



Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	A mm	Szer. width B mm	ex = ± 50			ex = ± 100			ex = ± 150		
				Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg	Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg	Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg
KGa10	1000	260	320	360	73	45	460	78	56	560	78	63
KGa15	1500	310	370	410	87	70	510	87	78	610	92	95
KGa20	2000	350	410	450	95	94	550	100	112	650	100	122
KGa25	2500	380	440	480	98	117	580	98	133	680	103	147
KGa30	3000	420	480	520	107	150	620	112	174	720	112	188
KGa35	3500	450	510	550	113	181	650	118	207	750	123	237
KGa40	4000	470	530	570	123	216	670	123	232	770	128	263
KGa45	4500	500	560	600	131	196	700	131	273	800	136	307
KGa50	5000	520	580	620	124	258	720	129	291	820	129	310
KGa55	5500	550	610	650	136	324	750	136	344	850	141	384
KGa60	6000	570	630	670	141	350	770	141	371	890	146	414
KGa65	6500	590	650	690	147	389	790	147	410	890	152	454
KGa70	7000	610	670	710	152	426	810	157	474	910	157	498
KGa75	7500	630	690	730	144	426	830	149	471	930	154	522
KGa80	8000	650	710	750	154	497	850	154	523	950	159	575
KGa90	9000	690	750	790	165	588	890	170	541	990	170	672
KGa100	10000	720	780	820	172	667	920	177	724	1020	182	787
KGa110	11000	760	820	860	175	761	960	175	794	1060	180	859
KGa120	12000	790	850	890	184	860	990	189	927	1090	189	967
KGa130	13000	820	880	920	192	963	1020	197	1034	1120	202	1112
KGa140	14000	850	910	950	198	1078	1050	198	1120	1150	203	1201
KGa150	15000	880	940	980	199	1159	1080	204	1241	1180	204	1286
KGa160	16000	900	960	1000	205	1135	1100	210	1219	1200	215	1312
KGa170	17000	930	990	1030	211	1352	1130	211	1414	1230	216	1511
KGa180	18000	960	1020	1060	219	1522	1160	224	1619	1260	224	1673
KGa190	19000	980	1040	1080	217	1582	1180	222	1681	1280	222	1736
KGa200	20000	1000	1060	1100	228	1744	1200	228	1800	1300	233	1910

Do niniejszej tabeli przyjęliśmy następujące warunki:

Min. obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu  $\tan \alpha = 10\%$

ex = dopuszczalny przesuw podłużny

Przesuw poprzeczny  $e_y = \pm 20$  mm

Ze względu na tolerancje materiałowe oraz produkcyjne, wysokość może się różnić o 10 mm

Gdy jest to konieczne lub ze względu na konieczność statyczną, łożyska mogą być wyposażone także w płyty kotwiące i/lub trzpienie.

Zewnętrzne wymiary ulegają wówczas zmianie.

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10\%$

ex = permissible longitudinal displacement

Transversal displacement:  $e_y = \pm 20$  mm

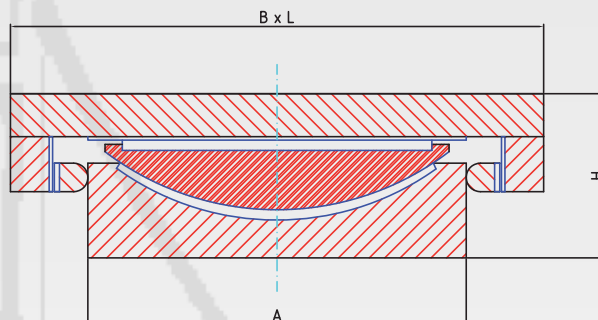
The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.



# Łożyska soczewkowe jednokierunkowo przesuwne KGe - wymiary i wagi

## Spherical bearing unidirectionally fixed KGe - Dimensions and weight



Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	A mm	Szer. width B mm	ex = ± 50			ex = ± 100			ex = ± 150		
				Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg	Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg	Długość length L mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg
KGe10	1000	260	420	360	78	60	460	78	69	560	83	86
KGe15	1500	310	470	410	87	83	510	92	102	610	92	113
KGe20	2000	350	530	450	100	123	550	100	135	650	105	161
KGe25	2500	380	560	480	98	141	580	103	167	680	103	182
KGe30	3000	420	600	520	112	188	620	112	205	720	117	238
KGe35	3500	450	640	550	118	226	650	123	260	750	123	280
KGe40	4000	470	660	570	123	252	670	128	287	770	128	308
KGe45	4500	500	690	600	136	310	700	136	332	800	141	375
KGe50	5000	520	720	620	129	318	720	129	340	820	136	386
KGe55	5500	550	760	650	141	374	750	146	420	850	146	447
KGe60	6000	570	780	670	146	422	770	146	450	870	151	504
KGe65	6500	590	810	690	152	469	790	152	498	890	157	555
KGe70	7000	610	830	710	157	513	810	162	568	910	162	601
KGe75	7500	630	850	730	149	513	830	154	570	930	154	604
KGe80	8000	650	870	750	154	566	850	159	625	950	164	692
KGe90	9000	690	920	790	170	695	890	175	763	990	175	803
KGe100	10000	720	960	820	177	782	920	182	854	1020	187	934
KGe110	11000	760	1010	860	180	896	960	180	940	1060	185	1025
KGe120	12000	790	1040	890	189	1001	990	194	1087	1090	194	1136
KGe130	13000	820	1080	920	202	1157	1020	202	1208	1120	207	1306
KGe140	14000	850	1120	950	203	1255	1050	208	1354	1150	208	1411
KGe150	15000	880	1150	980	204	1342	1080	209	1445	1180	209	1504
KGe160	16000	900	1180	1000	215	1375	1100	215	1435	1200	220	1551
KGe170	17000	930	1210	1030	216	1576	1130	221	1691	1230	221	1757
KGe180	18000	960	1240	1060	224	1739	1160	229	1859	1260	229	1927
KGe190	19000	980	1260	1080	227	1857	1180	227	1926	1280	232	2059
KGe200	20000	1000	1290	1100	233	1991	1200	233	2062	1300	238	2198

Do niniejszej tabeli przyjęliśmy następujące warunki:

Min. obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

ex = dopuszczalne przesuw podłużny

Przesuw poprzeczny  $e_y = \pm 20$  mm (KGq)

Ze względu na tolerancje materiałowe oraz produkcyjne, wysokość może się różnić o 10 mm

Gdy jest to konieczne lub ze względu na konieczność statyczną, łożyska mogą być wyposażone także w płyty kotwiące i/lub trzpienie. Zewnętrzne wymiary ulegają wówczas zmianie. Litera „e” w oznaczeniu łożyska oznacza „jednokierunkowo stałe”.

Przy właściwym oznaczeniu łożyska „e” zastępowane jest przez „l” (podłużnie stałe) lub „q” (poprzecznie stałe).

The following assumptions are made for this table:

Min. load = 0,5 x max N

Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{‰}$

ex = permissible longitudinal displacement (KGq)

The actual height can increase up to +10 mm due to material and manufacturing tolerances.

If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.

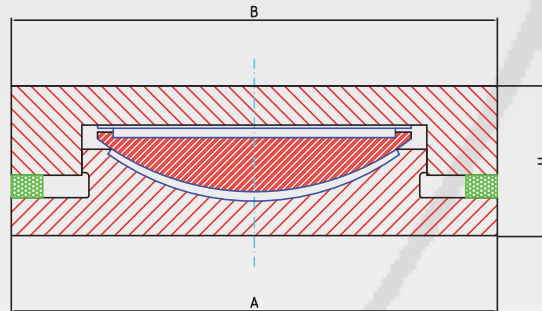
The external dimensions change accordingly.

The „e” in KGe is replaced with „l” (longitudinally fixed) or „q” (transversely fixed).



# Łożyska soczewkowe stałe Kf - wymiary i wagi

## Spherical bearing fixed in all directions Kf - Dimensions and weight



Typ type	Obciążenie vert. load N kN (SLS)	Dł/szer. length/width A/B mm	Wysokość height H mm	Waga weight kg
Kf10	1000	370	98	69
Kf15	1500	440	127	117
Kf20	2000	490	100	158
Kf25	2500	530	133	193
Kf30	3000	580	147	255
Kf35	3500	610	158	303
Kf40	4000	640	163	340
Kf45	4500	680	176	416
Kf50	5000	700	174	432
Kf55	5500	740	181	491
Kf60	6000	760	191	539
Kf65	6500	790	197	584
Kf70	7000	810	207	646
Kf75	7500	830	204	688
Kf80	8000	860	220	742
Kf90	9000	900	225	857
Kf100	10000	940	242	994
Kf110	11000	990	240	1121
Kf120	12000	1020	249	1218
Kf130	13000	1060	262	1363
Kf140	14000	1100	268	1524
Kf150	15000	1130	269	1613
Kf160	16000	1160	280	1775
Kf170	17000	1190	286	1893
Kf180	18000	1220	294	2042
Kf190	19000	1250	297	2196
Kf200	20000	1270	308	2365

Do niniejszej tabeli przyjęliśmy następujące warunki:

Min. Obciążenie = 0,5 x max. N

Przyjęty kąt obrotu  $\tan \alpha = 10\text{‰}$

Ze względu na tolerancje materiałowe oraz produkcyjne, wysokość może się różnić o 10 mm

Gdy jest to konieczne lub ze względu na konieczność statyczną, łożyska mogą być wyposażone także w płyty kotwiące i/lub trzpienie.

Wymiary zewnętrzne zmieniają się w takim przypadku odpowiednio.

*The following assumptions are made for this table:*

*Min. load = 0,5 x max N*

*Rotation angle:  $\tan \alpha = 10 \text{‰}$*

*The actual height can increase up to +10mm due to material and manufacturing tolerances.*

*If necessary or structurally required, the bearings can be equipped with anchoring plates or dowels.*

*The external dimensions change accordingly.*



Płyta ślizgowa z blachą ślizgową  
wysokopolerowanej stali nierdzewnej

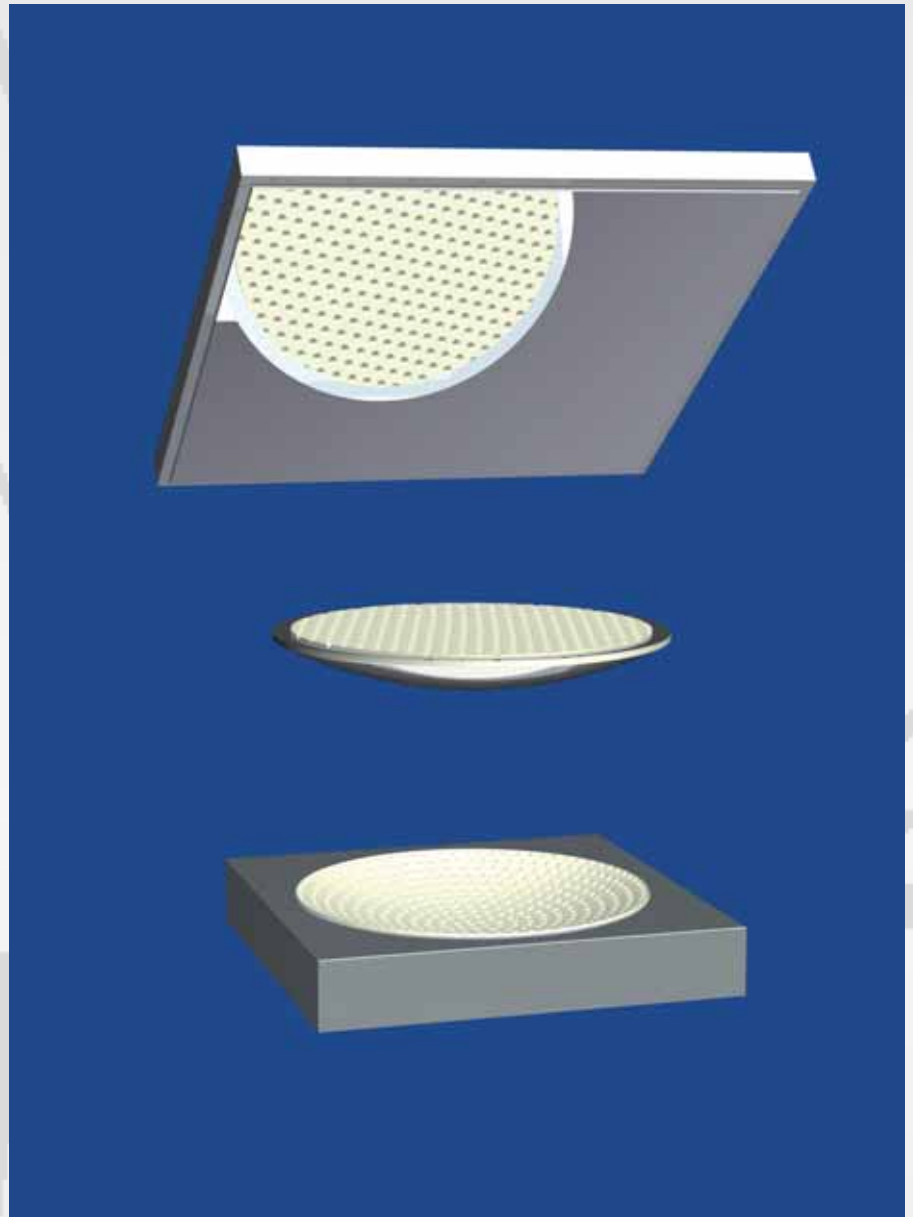
*Sliding Plate with polished  
austenitic steel*

Twardo chromowana kalota  
z wpuszczonym PTFE

*Hard chromium plated calotte with  
embedded PTFE*

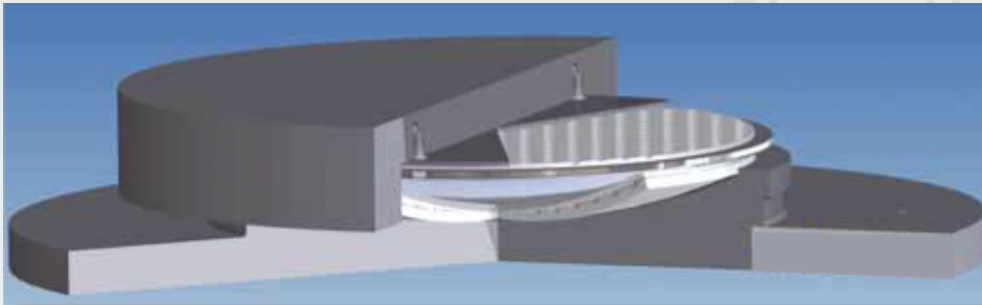
Przyjęcie kaloty z wpuszczonym  
PTFE

*Calotte receiver with  
embedded PTFE*

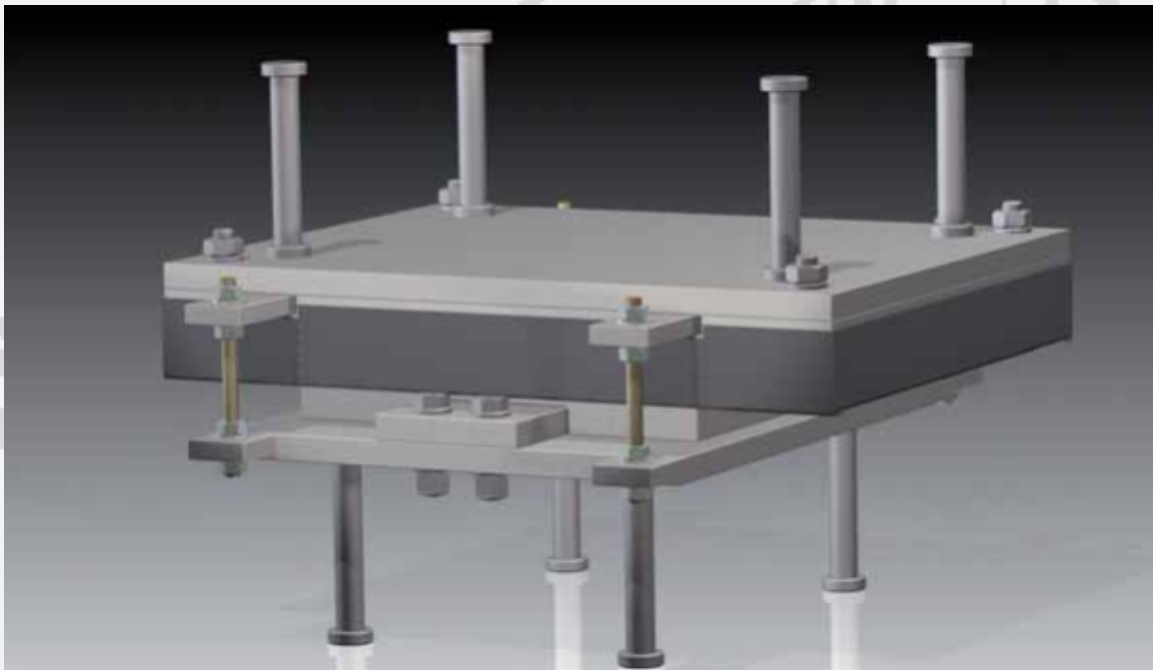


Płyta ślizgowa i osadzona kalota w zależności od typu są obudowane odpowiednimi konstrukcjami, tak, by mogły przenosić siły horyzontalne.

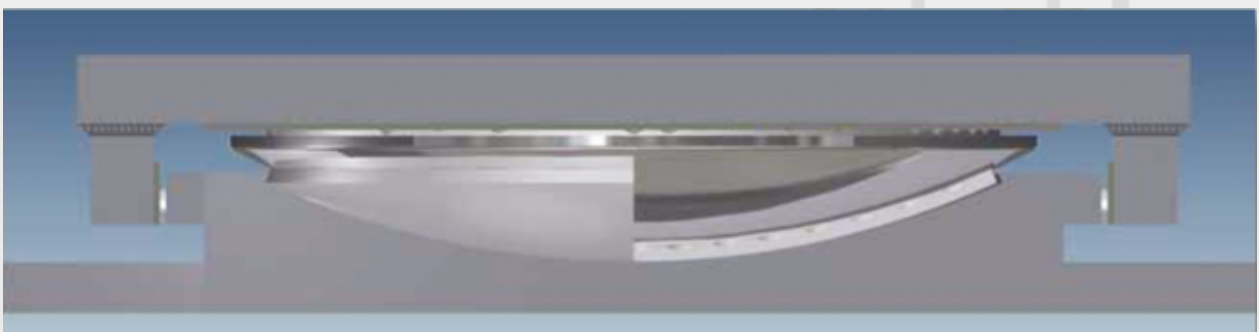
*The design of the sliding plate and the calotte receiver can vary, depending on the requirements to transfer horizontal loads.*



Widok łożyska soczewkowego Kf w przekroju  
*sectional view spherical bearing Kf*



Zmontowane łożysko soczewkowe Kf z ochroną powierzchni ślizgowych  
*assembled spherical bearing **KGe** with protection of the sliding elements*



Widok łożyska soczewkowego KGe w przekroju  
*sectional view spherical bearing KGe*



## Łożyska prowadzące oraz łożyska na siły horyzontalne Guide bearings and horizontal load bearings

Dzięki konstrukcjom podtrzymującym mogą być przenoszone złożone obciążenia i siły horyzontalne. W przypadku występowania dużych sił horyzontalnych, często korzystnie jest przenosić siły horyzontalne przez łożyska na siły horyzontalne i łożyska prowadzące do części dolnej mostu.

Łożyska na siły horyzontalne przenoszą siły podłużne oraz poprzeczne. Łożyska prowadzące pozwalają, oprócz przenoszenia obciążeń horyzontalnych w jednej osi, na przesuwu horyzontalne w drugiej osi. Dzięki temu, jeśli konstrukcja tego wymaga, mogą być przenoszone także w przypadku obydwu łożysk, przesuwu wertykalne.

Ważną zaletą jest to, że łożyska na siły horyzontalne także w przypadku zmiany łożysk, przejmują siły horyzontalne i tym samym nie są konieczne dodatkowe prace na obiekcie budowlanym (zabezpieczenia położenia poprzez kliny itp.). Łożyska prowadzące oraz na siły horyzontalne produkowane są zgodnie z EN 1337-8.

*Combined vertical loads and horizontal forces can be transmitted with restraining structures. When horizontal forces are high, it is often more economically efficient to direct the horizontal forces into the substructure by means of horizontal-load bearings and guide bearings.*

*Horizontal-load bearings transmit longitudinal and/or transverse forces. Guide bearings permit both the bearing of horizontal loads in one axis and horizontal movement in the other axis. In addition, vertical movements can also be optionally absorbed by both bearings to meet specific structural requirements.*

*One substantial advantage is that horizontal-load bearings absorb the horizontal forces even under changing load conditions, thus dispensing with additional structural measures (position stabilization with wedges etc.). Horizontal-load bearings and guide bearings are manufactured according to EN 1337-8.*

Symbole: H 8.1 Łożysko na siły horyzontalne,  
Stałe



H1 8.2 Łożysko prowadzące,  
Jednoosiowo stałe



Symbols: H 8.1 Horizontal-load bearing,  
fixed on all sides



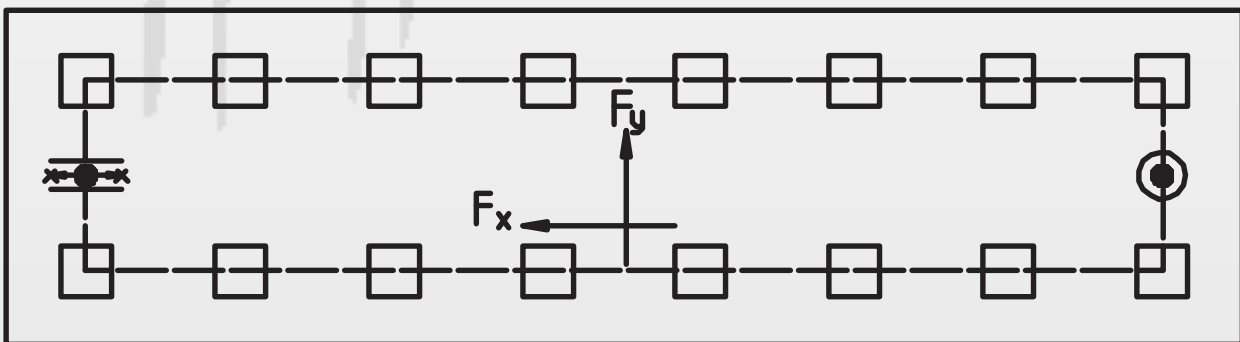
H1 8.2 Guide bearing,  
fixed in one axis



**6** Propozycja nowoczesnej koncepcji  
łożyskowania obiektu mostowego

**Proposal for a modern bearing layout**

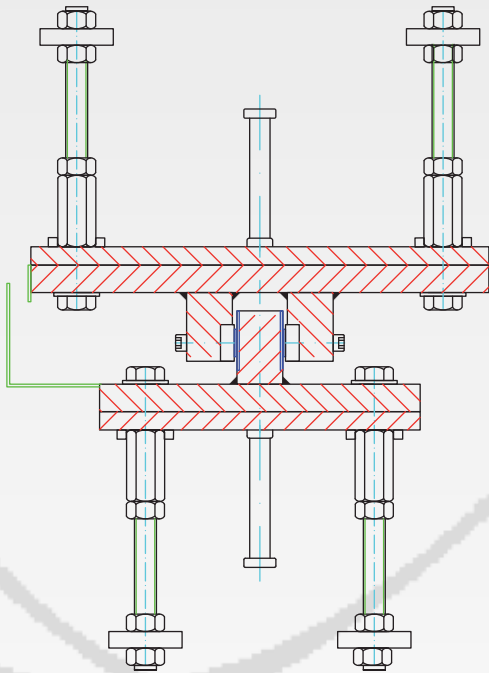
**Schemat rozmieszczenia łożysk**  
*Bearing layout*



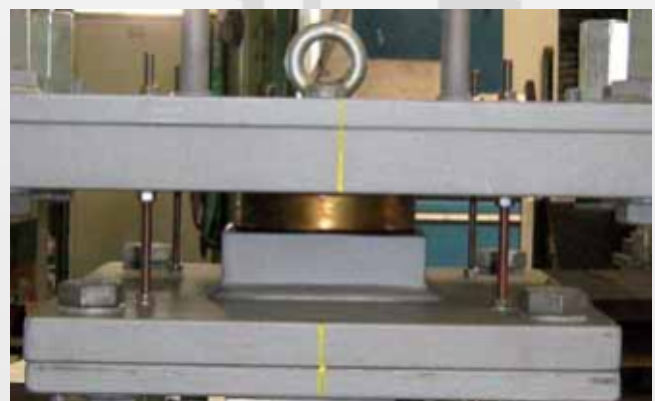
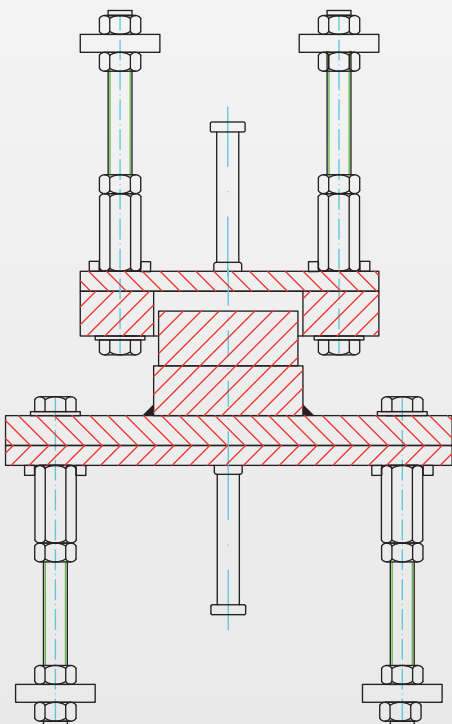




Łożysko prowadzące  
*guide bearing*



Łożysko na siły horizontalne  
*horizontal load bearing*





## Łożyska regulowane

Regulowane łożyska odkształceniowe poszerzają granice funkcjonowania łożysk elastomerowych pod względem przejmowania jednorazowo lub rzadko występujących dużych przesuwów horyzontalnych dzięki dodatkowemu urządzeniu do regulacji.

Przy pomocy urządzenia do regulowania, łożyska elastomerowe mogą być przesuwane w kierunku horyzontalnym bez unoszenia konstrukcji nośnej. Jednorazowe lub rzadkie przesuwu obiektu budowlanego (zmiana punktu stałego, kurczenie i pęcznienie betonu, zmiany w obszarze fundamentowania) mogą być przejmowane także przez niskie łożyska elastomerowe. Łożysko elastomerowe przejmuje krótko- i długookresowe przesuwu i obroty (wiatr, ruch, dobowe i sezonowe wahania temperatur, pozostałe jak np. pęcznienie i kurczenie).

Taki podział zadań może znacznie zredukować wysokość zabudowy łożysk, a w niektórych przypadkach, przy niekorzystnych warunkach krawędziowych, łożyskowania stają się możliwe jedynie w sposób techniczny.

Sama regulacja jest w praktyce wykonywana przed dopuszczeniem ruchu. Przy pomocy urządzenia do regulowania, przy uwzględnieniu chwilowej temperatury obiektu budowlanego, nastawiony zostaje przewidywalny pozostały przesuw części przejazdowej mostu.

Z biegiem czasu (w ciągu kilku miesięcy), odkształcenie łożyska staje się ustawieniem normalnym, z którego później przejmowane są krótkookresowe oraz sezonowe przesuwu i obroty łożyska elastomerowego.

## Adjustable bearings

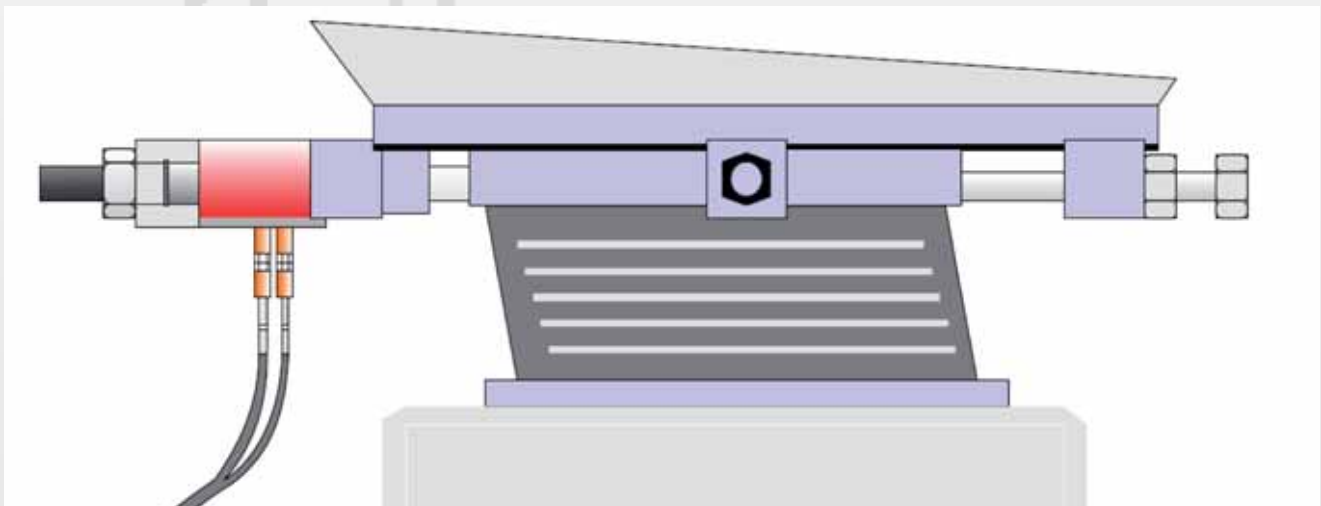
*The limits of elastomeric bearings regarding the ability to take rare or unique large horizontal displacements can be improved by the use of an adjustable bearing. This is an elastomeric bearing equipped with an additional adjusting device.*

*With the adjusting device the elastomeric bearing can be shifted in horizontal direction without lifting the superstructure. Rare or unique building displacements (change of the fix point, creep and shrinkage of concrete, changes in the foundation) are therefore transferable with low elastomeric bearings. The elastomeric bearing just transfers the short- and long-periodic displacements and rotations (wind, traffic, temperature fluctuations, leftover creep and shrinkage)*

*The separation of the tasks can reduce the bearing heights drastically and under some unfavourable conditions it might be the only way to make it technically or economically possible.*

*Practically the adjustment of the bearing takes place before the structure is opened to traffic. The pre-adjustment of the bearing (considering the actual current building temperature) is made in accordance with the expected residual displacement.*

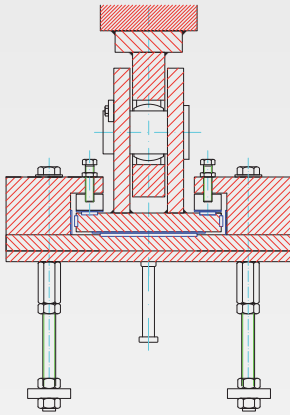
*Over time (within months), a bearing deformation back to the initial position takes place, by which the bearing allows the short term and seasonal displacements and rotations.*





## Łożyska na siły odrywające i siły nacisku

## Tension-/Pressure-Bearing



Te konstrukcje specjalne stosowane są w celu znoszenia sił odrywających i sił nacisku. W przeciwieństwie do łożysk odkształceniowych z zakotwieniem na siły odrywające (patrz str. 35), łożyska te stosuje się w przypadku występowania ciągłych obciążeń odrywających i nacisku. Łożyska te są konstrukcjami ze stali, czasem również składają się z urządzeń ślizgowych i stosowane są w pojedynczych przypadkach.

*These special bearings are used to transfer tension and pressure forces in particular.*

*In contrast to the deformation bearings including anchoring (page 35), the tension / pressure bearings are designed for a long-lasting tension and pressure exposure. These bearings are individually designed and pure steel structures, with sliding units where applicable.*

### Łożyskowanie wahadłowe

Łożyska elastomerowe mogą również efektywnie i trwale redukować wahań np. spowodowane przez maszyny, łożyskowania nieckowatych platform pod torowiskami i przy obelkowaniach do zawieszania dzwonów. Obliczanie łożysk następuje podobnie do łożysk mostowych.

### Bearings for vibration control

*Elastomeric bearings are able to reduce vibrations that occur from machinery, floating train track beds or bell cages e. g. effectively and lasting. The design is similar to that of bridge bearings. The additional loads caused by vibrations need to be considered, though. This kind of bearing is often used for heavy machine tools like e.g. guillotine-shears and forge-hammers.*

Dodatkowo należy uwzględnić obciążenia z wahań. Ten rodzaj łożyskowania często stosowany jest w ciężkich maszynach przemysłowych.

*For the design of the bearing the following data is required:*

Do ustalenia łożysk konieczne są następujące informacje:

Maksymalne obciążenie i minimalne obciążenie (SLS)

Częstotliwość własna pobudzająca

Przesuwy, o ile występują

Rozplanowane położenie łożysk

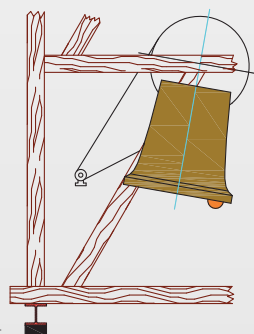
*Max. and min load (SLS)*

*Generated natural frequency*

*Displacements if applicable*

*Proposed bearing layout*

7



łożysko elastomerowe GUMBA  
GUMBA elastomeric bearing



# Przykład zastosowania łożysk specjalnych

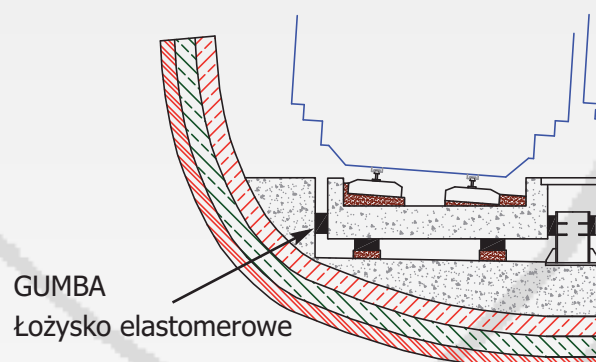
## Obiekt: rozbudowa linii kolejowej Brenner München - Verona

Wykonawca: ARGE Alptransit Brenner

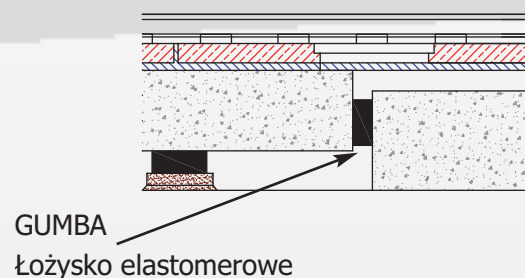
Zadania: opracowanie i dostawa łożysk do izolacji wahadłowej na odcinku łączącym Nord z tunelem Brenner w systemie „Masse-Feder”

Firma GUMBA GmbH dostarczyła na wymieniony odcinek budowy łożyska podłużne i boczne do izolacji wahadłowej koryta jezdni. Wcześniej inwestor zażądał obszernych badań. Próby przeprowadzone zostały na Uniwersytecie Technicznym w Monachium, Wydział i Urząd Kontroli Budowy Dróg.

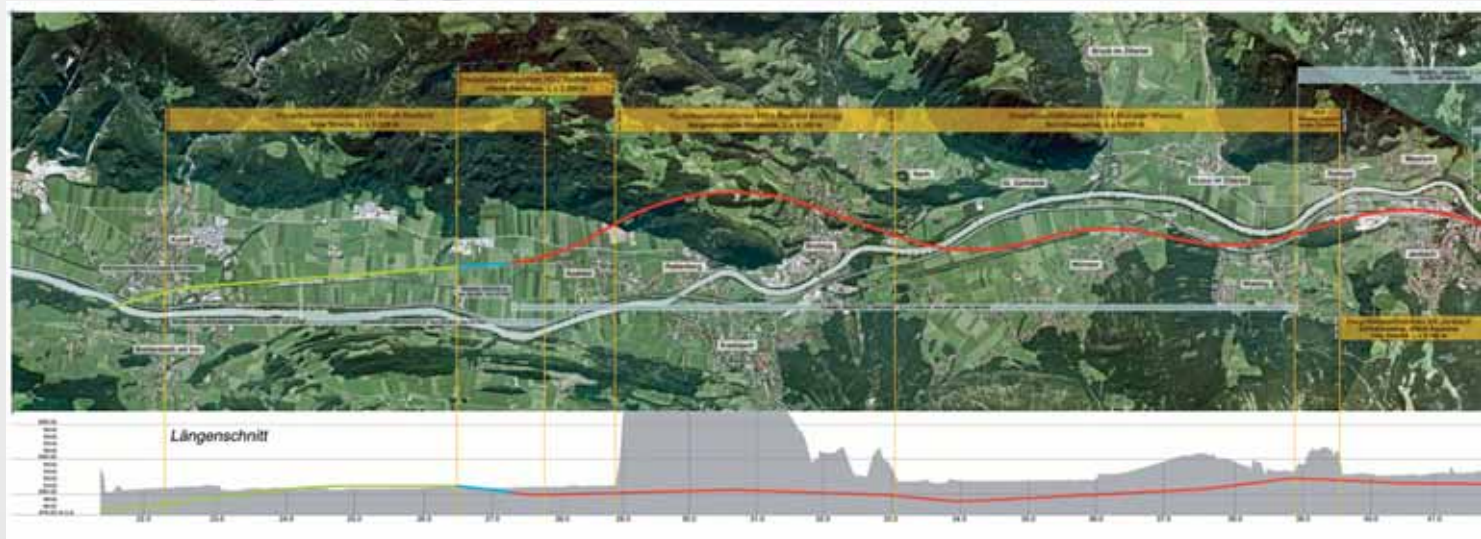
### Przekrój poprzeczny



### Przekrój podłużny



Łożysko podłużne	Łożysko boczne
Zbrojone łożysko elastomerowe Typ B 400 x 500 x 107 mm Specjalna budowa warstwowa	Zbrojone łożysko elastomerowe Typ B 290 x 300 x 74 mm Specjalna budowa warstwowa
<b>Badania</b>	
Sprawdzenie wertykalnej statycznej sztywności	
Sprawdzenie wertykalnej dynamicznej sztywności (Częstotliwość badań 5 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz)	
Sprawdzenie dopuszczalnego maksymalnego obciążenia	
Próba zmęczeniowa ze zmieniającymi 3 mln. cykli obciążeń (Częstotliwość $f_{DV} = 1,0$ Hz)	Próba zmęczeniowa ze zmieniającymi 10 mln. cykli obciążeń (Częstotliwość $f_{DV} = 1,5$ Hz)
Sprawdzenie horyzontalnej statycznej sztywności	
<b>Ilość</b>	
231 sztuk	634 sztuk







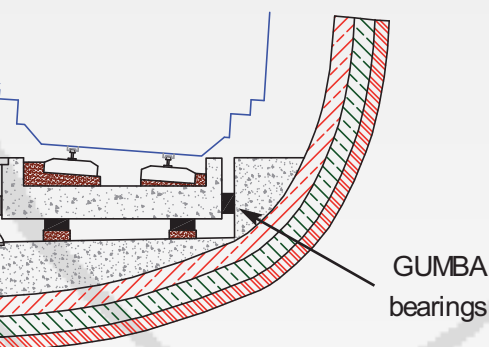
Company: Arge Alptransit Brenner

Task: Development and delivery of bearings for vibration isolation of the access route north to the Brenner Base Tunnel in a spring-mass system.

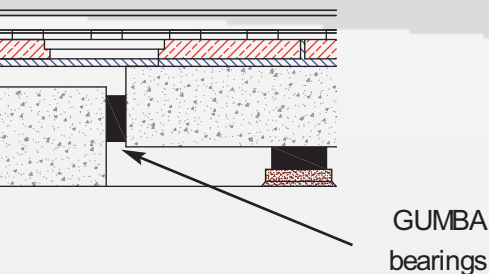
Gumba provided the longitudinal bearings and the side bearings for the vibration isolation of the concrete track foundation at the above mentioned project.

In the run up of the project, the client required extensive tests. The tests have been carried out by the Technical University of Munich, chair and testing institute for traffic route engineering.

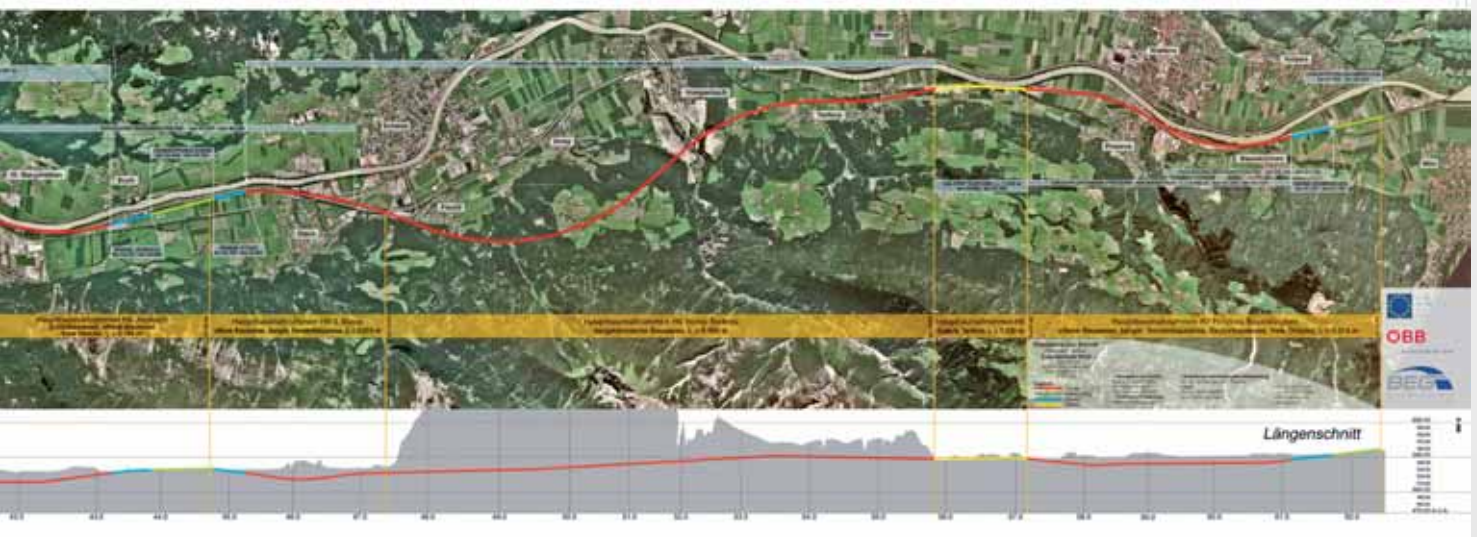
**transverse section**



**longitudinal section**



<b>longitudinal bearing</b>	<b>side bearing</b>
reinforced elastomer bearing type B 400 x 500 x 107 mm special layering	reinforced elastomer bearing type B 290 x 300 x 74 mm special layering
<b>performed tests</b>	
determination of vertical static stiffness	
determination of vertical dynamic stiffness (test frequencies 5 Hz, 10 Hz, 15 Hz, 20 Hz)	
determination of permissible maximum load	
dynamic fatigue test 3 million load cycles (frequency $f_{DV} = 1,0$ Hz)	dynamic fatigue test 10 million load cycles (frequency $f_{DV} = 1,5$ Hz)
determination of horizontal static stiffness	
<b>quantity</b>	
231 pieces	634 pieces





## Ogólne wskazówki dotyczące montażu łożysk mostowych *Installation instructions for bridge bearings*

Łożyska mostowe są elementami nośnymi obiektów budowlanych, stale poddawanych dużym obciążeniom. Mają one spełniać swoje funkcje niezawodnie i w przeciągu możliwie najdłuższego czasu i mają duże znaczenie dla stabilizacji całego obiektu budowlanego. Po zamontowaniu zazwyczaj dostęp do nich jest trudny, więc prace naprawcze są skomplikowane.

Z tych powodów DIN EN 1337 stawia wysokie wymagania dotyczące jakości stosowanego materiału oraz produkcji łożysk mostowych. Jako producent tych produktów, stosujemy te przepisy w naszej codziennej pracy. Łożyska mostowe, które opuszczają nasz zakład produkcyjny, są „made in Germany”, przeznaczone do długookresowego zastosowania w zaplanowanych warunkach.

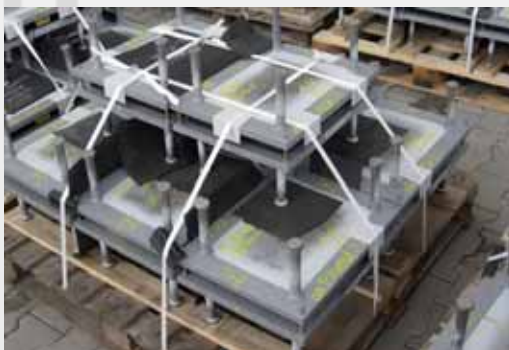
Firma GUMBA ma bezpośredni wpływ na łożyska jedynie do momentu, w którym opuszczają one zakład produkcyjny. Przewidziany termin montażu może jednak znacznie odbiegać od terminu wysyłki z siedziby naszej firmy.

Aby produkty te trafiły do użytkowania w należytym stanie, podsumowujemy najważniejsze punkty, których należy przestrzegać. Nawiązujemy tu do normy DIN EN 1337 część 10 (inspekcja i utrzymanie w należytym stanie) oraz 11 (transport, magazynowanie i montaż), zawierającej najważniejsze informacje, których należy przestrzegać.

### **Transport i pakowanie:**

Łożyska mostowe są przez nas odpowiednio pakowane.

Z reguły wysyłka następuje na paletach zabezpieczonych taśmą pakową. Zabezpieczenia montażowe oznaczone są kolorem czerwonym. Łożyska z urządzeniami ślizgowymi posiadają np. czasową ochronę. Przy pierwszym rozładunku oraz przy kolejnych przeładunkach należy uważać, by powierzchnie z ochroną antykorozyjną oraz ewentualne wskaźniki łożyska nie zostały uszkodzone przez pasy zabezpieczające czy inne środki zabezpieczające transport. Nie wolno również obciążać pasami prętów gwintowanych w zabezpieczeniach montażowych.



*Bridge bearings are integral elements of a structure and are continuously exposed to large loads. They should fulfill their function reliable and for a long period of time. They are important for the stability of the entire structure and after the installation they are generally difficult to access. Repairs or refurbishments are normally not feasible without great efforts.*

*For these reasons the EN 1337 sets high standards regarding the quality of the material and the manufacturing of the bridge bearings. As a manufacturer of these products, we implement the requirements daily in our work. Bridge bearings that leave our factory are quality products „Made in Germany”, designed for long operating periods under the planned conditions.*

*As a manufacturer, our influence on the quality of our product ends when it leaves our factory. The actual application can be in different climatic conditions compared to our location and significantly after the despatch date.*

*To ensure that our products are in the proper condition when they are installed, we summarise in this chapter the most important points that need to be considered. We explicitly refer to the EN1337 part 10 (Inspection and maintenance) and 11 (Transport, storage and installation) that provide detailed information on this topic and that need to be complied.*

### **Transport and packaging:**

*Bridge bearings are properly prepared for shipment before they leave our factory. Usually we ship our bearings on pallets, secured by strapping tape. The auxiliary bolt connections of the bearing are marked red. Some bearings with sliding devices have an additional temporary protection for the sliding components. Corrosion protected surfaces should not bump into each other to avoid damage of the coating. This is done at the first shipment by us and should be considered with all following shipments by the client.*



Towar należy właściwie zabezpieczyć w czasie transportu. Należy przy tym uważać, by ochrona antykorozyjna oraz wskaźniki łożyska nie zostały uszkodzone przez pasy zabezpieczające czy inne środki zabezpieczające ładunek. Pręty gwintowane oraz zabezpieczenia montażowe nie mogą być obciążone pasami zabezpieczającymi.

### Przyjęcie towaru i magazynowanie

Po dostarczeniu łożysk na miejsce budowy, należy niezwłocznie sprawdzić prawidłowość przesyłki. Ewentualne braki należy niezwłocznie zgłosić. To samo dotyczy widocznych uszkodzeń, które wykraczają poza lekkie, spowodowane transportem uszkodzenia ochrony antykorozyjnej.

Jeśli łożyska mostowe nie są od razu montowane, należy je właściwie magazynować. Należy je położyć na płaskim, nośnym podłożu. Miejsce magazynowania musi być suche i dobrze wentylowane. Łożyska mostowe należy chronić przed zanieczyszczeniami. Przykrycie ich plandeką czy folią daje zabezpieczenie ochrony antykorozyjnej, lecz nie jest wystarczające.

### Środki przygotowawcze do montażu

Do właściwego montażu z reguły konieczne są następujące dokumenty:

#### - **szczegółowy schemat łożyskowania**

zawiera on konstrukcje poszczególnych łożysk oraz schemat łożyskowania obiektu mostowego. Wykonywany jest przez producenta łożysk.

#### - **plan rozmieszczenia łożysk**

zawiera wszystkie ważne informacje montażowe i sporządzany jest przez projektanta konstrukcji.

Oprócz normalnych narzędzi oraz sprzętu do transportu, stosowanych na budowie, konieczna jest również poziomicą dwuosiowa, oraz poziomicą Lu 3 - punktowa poziomicą z dokładnością min. 0,5 mm/m. Odpowiednie są modele takie jak Stabila 81 czy dwuosiowa poziomicą MPA Stuttgart.

Ponieważ nie można wykluczyć uszkodzeń ochrony antykorozyjnej w czasie montażu, konieczne są także odpowiednie materiały do naprawy powłok antykorozyjnych i przyrządy. Materiały antykorozyjne można kupić u nas.

*The load has to be correctly secured. It is important that the corrosion protection and the indicator devices where applicable do not get damaged by lashing straps or other load securing equipment. Also the auxiliary bolt connections of the bearing must not be tensioned by the lashing straps.*

### Receipt and temporary storage of the bearings

*After the bearings arrive on site, the delivery has to be checked for completeness and damages. Missing items have to be reported immediately. The same applies for any obvious damage that go beyond minor corrosion protection damage that occurred during transport.*

*If the bearings are not installed immediately after the delivery, they should be stored on plane and bearing ground. The storage area should be dry and well ventilated. The bridge bearings should be protected against soiling. To cover the bearings with tarpaulines or sheets would support the corrosion and is inappropriate.*

### Pre-installation measures:

*For a correct installation the following documentation is needed:*

#### - **Bearing detail drawing**

*Containing the detailed design of each individual bearing as well as the bearing layout. The bearing detail drawing is prepared by the bearing manufacturer.*

#### - **Bearing installation drawing**

*Contains all the data that is relevant for the installation and is provided by the structural engineer.*

*Besides the usual tools and lifting equipment used on a construction site, a spirit level or a 3-point level with a tolerance of 0.5 mm / m is required. Suitable are e.g. the model Stabila 81 S respectively the 2 axes spirit level, system MPA Stuttgart.*

*Due to the fact that a damage to the corrosion protection during the installation can not be fully excluded, the relevant tools and coating materials need to be on site as well. The coating material can be obtained from GUMBA.*





## Wiadomości ogólne

W celu właściwego montażu zalecamy nadzór nad montażem sprawowany przez odpowiednio wykształcony personel. Nadzór można zamawiać również u nas (patrz także ZTV-ING część 8 oraz DIN EN 1337-11).

Przed ustawieniem łożyska należy skontrolować właściwe położenie zabezpieczeń montażowych. Należy również usunąć opakowania ochronne z urządzeń ślizgowych oraz wskaźników łożysk, jeśli takowe są.

Łożyska należy ustawić na właściwym miejscu. Należy przy tym uwzględnić oznaczenia na górnej płycie. Obowiązują następujące oznaczenia osi:

X: kierunek podłużny mostu (= kierunek główny mostu)

Y: kierunek poprzeczny mostu

Poza tym oznaczenie zawiera informacje dotyczące miejsca przeznaczenia łożyska oraz łożysk sąsiednich. Pozycję danego łożyska można ustalić czy skontrolować na podstawie szczegółowego planu łożyskowania, który podaje ich położenie, kierunek, wysokość i nachylenie. Na łożysku znajdują się poziomy czy miejsca pomiarowe, służące do określenia położenia horyzontalnego (nachylenia) łożysk mostowych. Przy pomocy poziomicy należy sprawdzić nachylenie. Maksymalne dopuszczalne odchylenie od wartości żądanej wynosi 0,5% (0,3% w przypadku łożysk odkształceniowych ślizgowych).

## W czasie montażu łożysk odkształceniowych należy uwzględnić dodatkowo następujące punkty dotyczące łożysk elastomerowych:

- nie nanosić powłok czy warstw malarskich
- żadnego kontaktu z otwartymi płomieniami
- żadnego kontaktu z kwasami czy innymi mediami agresywnymi
- nie wystawiać na długookresowe działanie temperatur powyżej 50°C (krótkookresowo maksymalnie do 70°C)
- żadnych prac spawalniczych na łożysku
- w przypadku prac spawalniczych w pobliżu, łożysko należy chronić przed iskrami spawalniczymi
- unikać uszkodzeń powierzchni
- po zamontowaniu łożyska usunąć wszelkie zanieczyszczenia

## General information:

*We recommend to have the installation supervised by a certified bearing specialist to ensure a correct conducting. Such a specialist is available on demand from GUMBA. (Please see also ZTV-ING part 8 and EN1337 part 11)*

*The correct fitting of the auxiliary bolt connections has to be checked before the bearing gets moved. Existing packing material has to be removed from the indicator and sliding devices.*

*The bearing has to be adjusted according to the inscription on the top bearing plate. The axes are defined as following:*

*X: Longitudinal bridge direction*

*Y: Transverse bridge direction*

*Furthermore, the inscription contains information about the actual installation position and the adjacent bearings. The positioning can be carried out and checked in accordance with the bearing layout. The bearing installation must comply with all points of the bearing installation drawing, which provides the levels, inclinations, lateral and longitudinal position. To determine the inclination of bridge bearings, these are equipped with measuring points respectively measuring planes. The inclination can be checked with for this purpose made levels. The maximum allowed deviation from the target is 0,5% (0,3% for deformation sliding bearings).*

## During the installation of deformation bearings the following points have to be considered for the elastomer:

- *do not apply paint or other coatings*
- *no contact with an open flame*
- *no contact with acids or other aggressive agents*
- *do not expose to temperatures above 50°C (short term max. 70°C)*
- *no welding on the bearing*
- *prevent damage of the surface*
- *clean the bearing after installation*





Protokołowanie montażu łożyska może mieć formę protokołu łożyska zgodnie z rysunkami Lag .12

### Przykład montażu

W zależności od materiału powierzchni przyłączeniowych, wyróżnia się następujące sposoby montażu:

**a) beton lany na miejscu** - łożyska ustawiane są na ciosie podłożyskowym (bolce w przewidzianych do tego wydrążeniach) na śrubach nastawnych (można je zamówić u producenta łożysk), czy innych odpowiednich środkach, a następnie umieszczane na pozycji zgodnej z planem łożyskowania (patrz rys. 1). W celu ustawienia pozycji horyzontalnej przy pomocy dwuosiowej poziomicy wykorzystujemy miejsce pomiarowe na dolnej płycie łożyska. W przypadku łożysk z oznaczonymi miejscami pomiarowymi, zastosowanie znajduje poziomica (patrz str. 61)

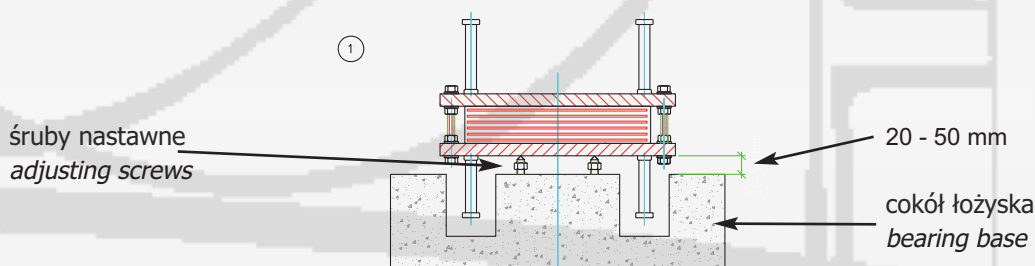
Forms according to "Richtzeichnung Lag 12" can be used for documentation of the bearing installation.

### Installation situations

The procedures for the installation vary depending on the material of the superstructure and the substructure

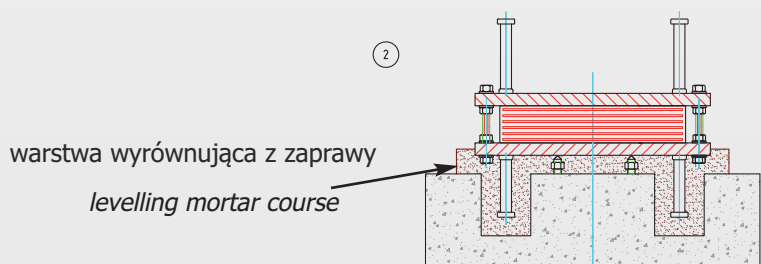
#### a) in-situ concrete

The bearing gets positioned according to the bearing drawing on adjusting screws (can be ordered from GUMBA) or different suitable means on the bearing base. The set bolts (stud shears) have to be in their designated pockets. The inclination can be adjusted with the help of the measuring plane on the bottom bearing plate and a 2 axes spirit level. On bearings with measuring points, a spirit level like the ones described on page 61 can be used.



Między dolną płytą kotwiącą i cokół należy przewidzieć ok. min. 20 maks. 50 mm na zaprawę wyrównującą. Można stosować jedynie zaprawy mało kurczliwe (np. Pagel). Należy stosować się do wskazówek i informacji podawanych przez producentów zapraw. Należy uważać, by nie powstały puste przestrzenie, a łożysko było w pełni podlane (przyległe do zaprawy) (patrz rys. 2).

Between the bottom anchor plate and the base a levelling mortar course of min. 20 mm to max. 50 mm thickness has to be implemented. Only use „low-shrink” mortar, which is suitable for use with bearings. The mortar must be used in accordance with the manufacturer's recommendations. The levelling course can be achieved by tamping or pouring. It is important that no cavities occur and the bearing is consistently supported by the levelling course over the whole area. (see picture 2)





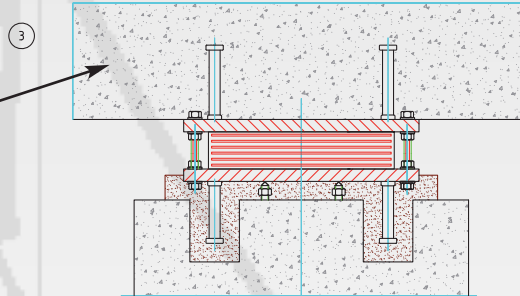
# Ogólne wskazówki dotyczące montażu łożysk mostowych

## Installation instructions for bridge bearings

Część przejazdowa mostu zostaje wylana (betonowana) na górnej płycie łożyska. Rys. 3

The connection to the superstructure is carried out as a traditional in-situ concrete construction. (see picture 3)

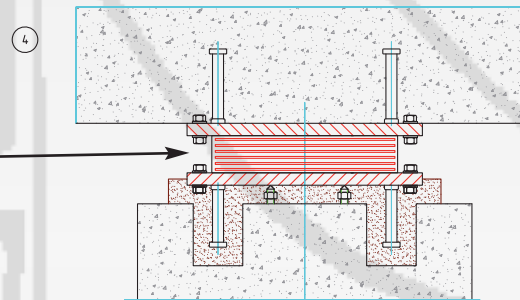
część przejazdowa mostu z betonu lanego na miejscu  
in-situ concrete superstructure



Dopiero po stwardnieniu zaprawy, ale przed obciążeniem łożyska, pręty gwintowane zabezpieczeń montażowych (oznaczone na czerwono) są usuwane.

After the mortar cured – but before the bearing is loaded – the auxiliary bolt connections (red marked) get cut through. (see picture 4)

Zabezpieczenie montażowe usunięte  
auxiliary bolt connection removed



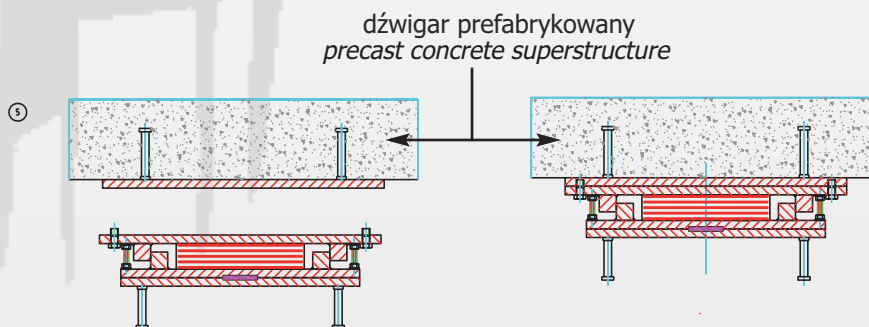
### b) dźwigar prefabrykowany

z reguły górna płyta kotwiąca zabetonowywana jest w zakładzie prefabrykacji. Pozostałe części łożyska mocowane są później do płyty kotwiącej w dźwigarze prefabrykowanym na budowie przy pomocy dostarczonych śrub jako jedna całość.

### b) precast concrete superstructure

Usually the top anchorplate is cast into the superstructure in the precast concrete plant.

The remaining bearing will be connected with the supplied bolts on site. (See picture 5)



Dalszy montaż następuje analogicznie do montażu w betonie lanym na miejscu.

The further installation process is as described in section a).

Wskazówka: dźwigar prefabrykowany z podwieszonym łożyskiem należy postawić na konstrukcji pomocniczej (np. pierścien nastawny).

Note: The precast superstructure incl. the suspended bearing have to be placed on a temporary support (e.g. hydraulic set-collar presses)

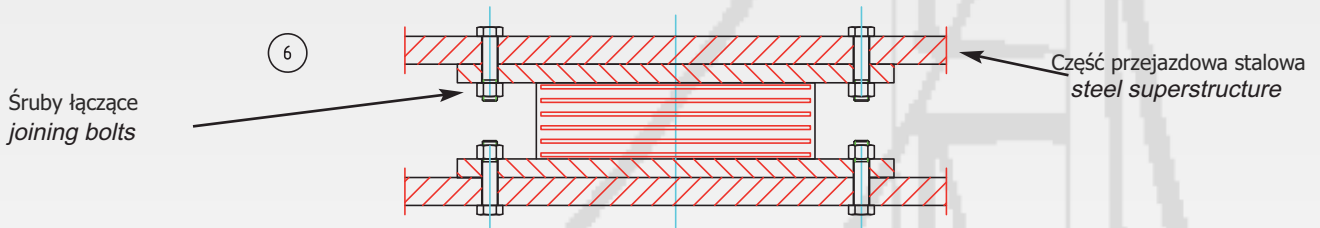


### c) konstrukcje stalowe

Płyty łożyska przykręcane są jedno – lub dwustronnie przy pomocy śrub do elementów przylegających (patrz rys. 6). Na planach łożyskowania podane są śruby i takie dokładnie należy stosować i - jeśli to konieczne - przykręcać kluczem dynamometrycznym z podanym momentem obrotowym. **Elementy mocujące do części przejazdowej mostu nie są elementami wchodzącymi w skład dostawy łożysk.**

### c) steel structure:

The bearing plate gets bolted to the superstructure. (see picture 6) The bolts specified in the drawing have to be used and if necessary the intended torque moment needs to be applied with a torque spanner. **The joining bolts are not a part of the bearing delivery.**



Wskazówka: niepłaskie powierzchnie przylegające (konstrukcja stalowa - płyta łożyska) muszą zostać wyrównane. Należy je tak obrobić, by największe odchylenie od teoretycznie płaskiej powierzchni nie było większe niż  $0,0003 \times DLP$  lub  $0,2 \text{ mm}$  ( $DLP =$  długość diagonalnej płyty łożyska). Z reguły można stosować materiał wyrównujący jak np. Diamant Multimetall. Odpowiedni sposób postępowania należy ustalić w każdym przypadku oddzielnie.

Note: Uneven connecting surfaces (steel structure – bearing plate) need to be levelled. The max. deviation of the theoretically plane surface should not exceed  $0,0003 \times DLP$  (diagonal dimension of the bearing plate) or  $0,2 \text{ mm}$  (the higher value has to be applied). Usually a compensating material like e.g. Diamond- Multi-Metal can be used. The suitable method has to be determined for each individual case.

Jeśli w szczególnych przypadkach dochodzi do spawania, należy uważać, by prace te były wykonywane przez odpowiednio przeszkolony personel. Części wrażliwe na gorąco jak np. poduszki elastomerowe, materiały ślizgowe czy części z tworzyw sztucznych, należy chronić przy pomocy odpowiednich środków (także przed iskrami spawalniczymi). Wpływy temperatur pow.  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  prowadzą do trwałych uszkodzeń łożysk elastomerowych i powodują, że nie nadają się one do zastosowania.

If in special cases welding becomes necessary, it must be ensured that this is only done by qualified personnel. Heat-sensitive parts like elastomeric bearings, sliding materials and plastic parts have to be protected (even of weld spatters). An exposure to temperatures above  $70^\circ\text{C}$  will cause a permanent damage and the bearing would be defective.

### d) łożyska elastomerowe zabezpieczone przed poślizgiem

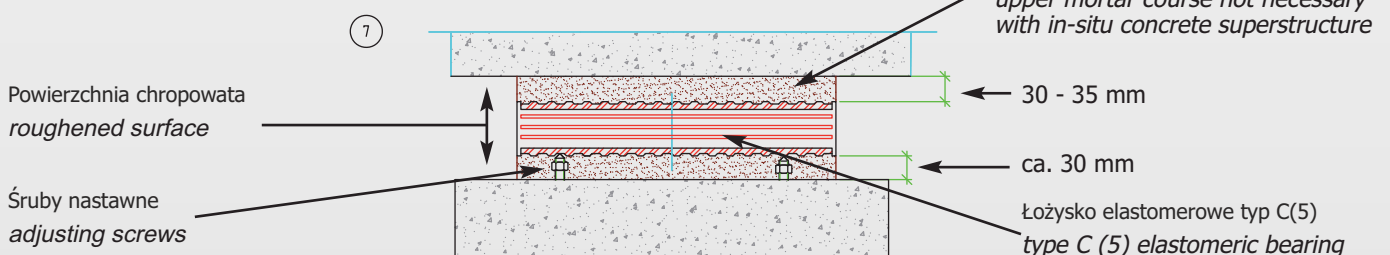
Łożyska elastomerowe, które montowane są bez płyt kotwiących, zabezpieczane są przed poślizgiem przy pomocy trzpieni (typ C(2)) bądź blach ryflowanych (typ C(5)). Demontaż, zwłaszcza w przypadku łożysk typ C(2), nie jest możliwy.

### d) slip protected elastomeric bearing

Elastomeric bearings that are installed without anchoring plates are slip protected either by dowels (type C(2)) or by their profiled steel surface (type C(5)). A later removal of this bearing is not possible, especially type C(2) bearings.

Łożyska w typie C(2) stosowane są z reguły z konstrukcjami podtrzymującymi. Łożyska typ C(5), w których zabezpieczenie przed poślizgiem występuje w postaci dwustronnych blach ryflowanych, mogą być montowane wyłącznie z zastosowaniem zaprawy z obu stron (patrz rys. 7).

Type C (2) bearings are generally used in combination with restraining structures. Type C (5) bearings, with slip protection realised through a profiled surface, can only be placed in an applied mortar bed. (see picture 7)





# Ogólne wskazówki dotyczące montażu łożysk mostowych

## Installation instructions for bridge bearings

### Prace końcowe

Po zamontowaniu łożyska należy usunąć ewentualne zanieczyszczenia cząstkami betonu czy zaprawy przy pomocy odpowiednich środków czyszczących.

Odpowiednie znaczy tu przede wszystkim nieszkodliwe dla poduszki elastomerowej, o ile chodzi o łożysko odkształceniowe.

Lekkie uszkodzenia ochrony antykorozyjnej można naprawić na miejscu poprzez naniesienie powłoki ostatniej warstwy kryjącej.

Poprzez kontakt prowadnic czy też konstrukcji podtrzymujących może - przy jednocześnie występującym przesuwie - dojść do małego odprysnięcia ochrony antykorozyjnej. Zazwyczaj odprysk ten dotyczy jedynie wierzchniej warstwy i nie stanowi wady.

### Konserwacja i kontrola:

Regularne prace konserwacyjne na produkowanych przez nas łożyskach mostowych nie są przewidziane.

W ciągu kontroli mostów sprawdzaniu podlegają także łożyska mostowe. Inspekcja dotyczy min. następujących właściwości:

- pozycja łożyska elastomerowego
- wielkość powierzchni kontaktowych łożyska elastomerowego wraz z otaczającymi powierzchniami
- jakość powierzchni łożyska elastomerowego (następstwa sprężynowania, powstawanie pęknięć)
- przesuw horyzontalny w dopuszczalnym zakresie
- obrót w dopuszczalnym zakresie
- jakość powierzchni ślizgowych
- jakość ochrony antykorozyjnej

Fachowa ocena stanu łożysk elastomerowych wymaga w dużym stopniu znajomości i doświadczenia i musi być przeprowadzana przez wykwalifikowany personel. W przypadku stwierdzenia odchyłań, zalecamy konsultacje z producentem łożysk.

### Finishing works:

*After the installation, an eventual occurred pollution with concrete sludge or mortar has to be cleaned by an suitable detergent. Suitable means harmless for the elastomeric bearing, if an elastomeric bearing is present.*

*Minor damages at the corrosion protection can be patched up with the top coat paint of the coating system.*

*The contact of the guides, respectively the restraints and a simultaneous displacement can cause a minor abrasion of the coating system. This abrasion is normally limited to the top coat and is not considered a defect.*

### Maintenance and inspection

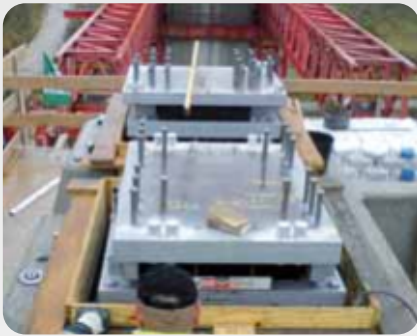
*For the bridge bearing types manufactured by us, a regular maintenance regime is not intended.*

*The bearings are to be checked during the bridge inspection. Amongst the properties that are checked are:*

- *Position of the elastomeric bearing*
- *Size of the contact area between the elastomeric bearing and the surrounding surfaces*
- *Surface of the elastomeric bearing (cracks, characteristic of the deflection)*
- *horizontal displacement within the permitted tolerances*
- *rotation within the permitted tolerances*
- *condition of the sliding surfaces*
- *condition of the corrosion protection*

*The professional evaluation of the bridge bearing condition requires a high degree of knowledge and experience and can only be done by a qualified person. We recommend to consult the bearing manufacturer, if deviations occur.*







## Naprawa łożysk *Bearing refurbishment*

Żywotność obiektu budowlanego może być wyraźnie dłuższa niż użytkowanie łożysk. Dzisiejsze łożyska zgodnie z EN 1337 są tak skonstruowane, by możliwa była wymiana poszczególnych komponentów tak, by można było uniknąć wymiany całego łożyska. W przypadku wcześniejszych konstrukcji łożysk, aspekt ten nie był uwzględniany, więc w starszych obiektach budowlanych często spotykane łożyska rolkowe przechyłne muszą być wymieniane ze względu na zużycie.

Ponieważ te typy łożysk z reguły nie mogą być ponownie używane, min. z powodu ochrony antykorozyjnej, są one w przypadku renowacji zastępowane przez często obecnie używane rodzaje łożysk. Jako najwłaściwsze okazały się tu łożyska odkształceniowe, które w większości przypadków bez problemu gwarantują funkcjonalności stanowią ekonomiczne rozwiązanie.

W tym zakresie posiadamy bogate doświadczenie i oferujemy obszerne spektrum rozwiązań, sięgające od oceny stanu starego łożyska przez opracowanie nowej koncepcji łożyska aż do praktycznego zastosowania, tzn. podniesienia części przejazdowej mostu, demontażu starego i montażu nowego łożyska.

Poniżej przedstawiamy kilka przykładów przeprowadzonych renowacji. Zdjęcia udostępnione przez **Other Montagen**.

*The lifetime of a structure can sometimes be considerably longer than the service life of the bearings. Nowadays, the bearing design according to EN 1337 allows the exchange of each single bearing component. Therefore, a complete bearing exchange is basically not necessary any more. Earlier bearing designs did not consider this aspect in particular. The previously commonly used roller and rocker bearings need to be exchanged when they are worn out.*

*Due to the fact that these bearing types are not used any more, despite for preservations of historic interest e.g., they are replaced during a refurbishment with more efficient bearing types. Deformation bearings have proven to be particularly suitable, because they provide in most cases the required function without any difficulties and are an economic solution.*

*Through our wide experience we are able to provide a comprehensive range of services, which includes the evaluation of the old bearings, the design of a new bearing concept and the bearing exchange including the lift of the superstructure.*

*Please find attached examples of some realised refurbishments. The pictures were provided by **Other Montagen**.*

**przed  
before**



**po  
after**







**przed**  
*before*

**po**  
*after*





### Wiadomości ogólne

Dylatacje mostowe GUMBA BJ oraz BJR przeznaczone są do przejmowania ruchów w osi podłużnej obiektu budowlanego od 50 mm do 165 mm na mostach, drogach oraz w budownictwie lądowym nadziemnym. Dzięki swojej nieskomplikowanej budowie, zarówno montaż jak i utrzymanie w należyłym stanie są bardzo proste.

Dylatacje mostowe zamontowane w szczelinach dylatacyjnych między nawierzchnią mostu a drogą, służą przejmowaniu ruchów z temperatur, pełzania, kurczenia się oraz obciążeń z ruchu. W poszczególnych przypadkach muszą one przejmować również przesuwę poprzeczną i obroty wokół trzech osi obszaru i ewentualnie należy uwzględnić również podłużne nachylenia. Dylatacje firmy GUMBA są wodoszczelne.

BJ i BJR produkowane są w długościach standardowych 1100 mm (poza krawężnikiem). Produkcja krótszych odcinków zakończeniowych czy narożnych także jest możliwa. Montaż następuje w przypadku wszystkich typów poprzez zakotwienie np. kotwami reakcyjnymi firmy Fischer.

Występują 2 typy, każdy z nich w 4 wariantach. Zasadniczo dylatacje mostowe składają się z modułu elastomerowego, który musi spełniać wymogi dotyczące rozszerzania, twardości, wytrzymałości oraz odporności na ozon.

#### Typ GUMBA BJ

Niniejszy typ posiada, jako profil ścierający się, ryflowaną płytę aluminiową, która chroni elastomer przed ścieraniem na skutek ruchu pojazdów. Wwulkanizowane profile stalowe gwarantują wytrzymałość dylatacji.

#### Typ GUMBA BJR

W odróżnieniu od BJ posiada na górnej powierzchni profilowaną warstwę elastomerową. Pod nią wwulkanizowane są blachy stalowe do zbrojenia elastomeru. Pozostała budowa oraz nośności odpowiadają wariantom BJ.

### General information

*GUMBA BJ and BJR expansion joints are suitable for longitudinal translations of 50 to 165 mm at bridges, roads and other building constructions. Due to their uncomplicated design, both the assembly as well as the maintenance are simple.*

*The expansion joints installed between the road surface of the bridge and the road need to absorb movements that occur from temperature, creep and shrinkage of the structure and the traffic load. In special cases they need to absorb transversal displacements and rotations around the three spacial axes and eventually longitudinal gradients need to be considered. GUMBA bridge expansion joints achieve all this and are waterproof.*

*BJ and BJR are manufactured in the standard length of 1100 mm (despite of the kerbs). The productions of shorter ends or bends is possible. The installation for all types is done with fixings like fischer chemical fixings e.g.*

*There are 2 types in 4 variations available. The movement joints are basically consisting of an elastomeric body that meets all requirements in respect of expansion, hardness, stability and ozone resistance.*

#### Type GUMBA BJ

*This type has a grooved aluminium wear profile that protects the elastomeric body of abrasion caused by traffic. Steel profiles that are vulcanised into the elastomeric body guarantee the stability of the expansion joint*

#### Type GUMBA BJR

*In contrast to the BJ the BJR has a dimpled elastomeric surface. Beneath the dimpled surface are steel sheets for reinforcement vulcanised into the elastomeric body. The remaining design and the load capacities are the same as at type GUMBA BJ.*





BJ 50



BJ 75



BJ 100



BJ 165



BJR 50



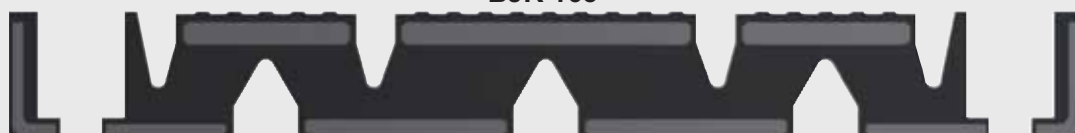
BJR 75



BJR 100



BJR 165

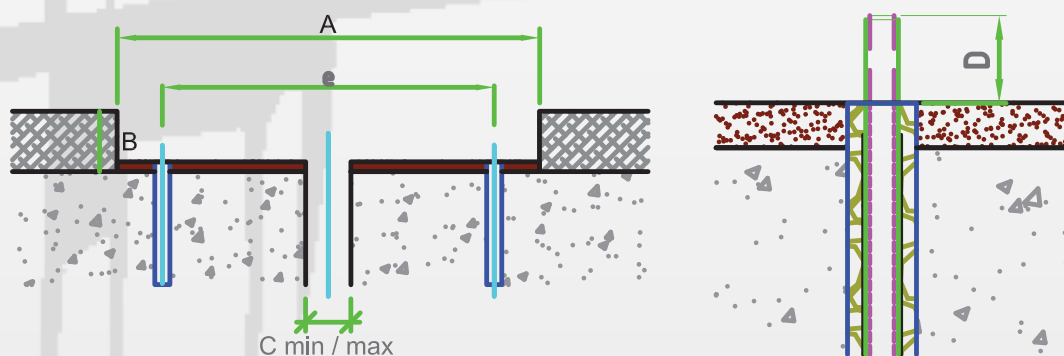




# Właściwości materiałów i wymiary

## Material properties and dimensions

Rodzaj elastomeru <i>rubber type</i>	CR	Zgodność z / <i>according to</i>
Twardość Shore A <i>shore A hardness</i>	60° ±5°	ISO 48
Wytrzymałość na zrywanie <i>tensile strength</i>	≥ 16 N/mm <sup>2</sup>	ISO 37
Wydłużenie przy zerwaniu <i>elongation at break</i>	≥ 425 %	ISO 37
Wytrzymałość na dalsze rozrywanie <i>tear strength</i>	≥ 10 N/mm <sup>2</sup>	ISO 34-1
Odkształcenie <i>compression set</i>	≤ 15 %	ISO 815
Odporność na ozon <i>ozone resistance</i>	Stopień „0” brak pęknięć <i>level "0", no cracks</i>	ISO 1431-1
Stal zbrojeniowa <i>steel reinforcement</i>	S235/S355	DIN EN 10025
Aluminium	AlMgSi 0,5 F254	EN AW 6063, T66/EN 573
Odporność na temperatury <i>temperature resistance</i>	-30° - +100° C	



Typ <i>type</i>	wymiar / <i>dimensions</i>					odstęp kotew <i>bolt distance</i>	wymiar montażowy <i>block out dimensions</i>				
	całkowite przesunięcie <i>total movement</i> [mm]	długość <i>length</i> [mm]	szerokość <i>width</i> [mm]	wysokość <i>height</i> [mm]	waga <i>weight</i> [kg]		e [mm]	A [mm]	B [mm]	C min [mm]	C max [mm]
<b>50</b>	50	1100	270	44	26	212	310	54	25	75	39
<b>75</b>	75	1100	410	55	44	340	450	65	35	110	47
<b>100</b>	100	1100	580	60	63	492	620	70	25	125	56
<b>165</b>	165	1100	710	84	104	614	750	94	38	203	66

Inne wymiary na zapytanie  
*Other dimensions on request*



### GUMBA BJ i BJR

Dylatacje mostowe GUMBA BJ oraz BJR są bardzo łatwe w montażu. Z reguły nie jest konieczne zlecenie montażu wyspecjalizowanemu wykonawcom.

Procedura montażowa obejmuje wykonanie podlewki z zaprawy, wykonanie otworów na kotwy reakcyjne w ustalonych wcześniej pozycjach, ustawienie kotew reakcyjnych i prętów gwintowanych, położenie i połączenie folii uszczelniających części BJ czy BJR, przymocowanie do prętów gwintowanych a następnie zalanie otworów.

Konieczne komponenty:

BJ lub BJR (długość standardowa 1100 mm)

Oprzyrządowanie (możliwe jest zamówienie ich w Gumbie):

Kotwy reakcyjne z prętami gwintowanymi, podkładki nakrętki BJ (R) podkładki  
Folia uszczelniająca  
Zaprawa naprawcza na bazie żywicy epoksydowej  
Uniwersalna żywica epoksydowa  
Elastomer uszczelniający

Należy dysponować następującymi narzędziami:

klucz dynamometryczny  
odpowietrzacz do przedmuchiwania otworów  
urządzenie do cięcia dylatacji  
elektryczna szczotka druciana  
wiertarka udarowa  
frezy do betonu, mieszadło obrotowe  
inne potrzebne na budowie narzędzia i materiały

### GUMBA BJ and BJR Expansion Joints

GUMBA expansion joints are easy to install. It is usually not necessary to assign specialised subcontractors with the task.

The installation procedure includes the preparation of a mortar bed, the drilling of holes for chemical fixings at pre-determined positions, the use of chemical fixings, the positioning and fixing of the BJ respectively the BJR parts including a sealing membrane and finally the grouting of the installation pockets.

Required equipment:

BJ or BJR ( standard length 1100 mm)

Accessories (separately available from GUMBA):

Chemical fixings including anchors, washers and nuts.  
BJ(R) washers  
Sealing membrane  
Epoxy repair mortar  
General epoxy resin  
Elastomeric sealing compound

The following tools are required:

torque wrench  
blow out pump or bulb, to clean the boreholes of the fixings (i.e. Hilti Hit Blow out pump)  
floorsaw  
tool brush  
hammer-drill  
concrete grinder  
paddle mixer

Further tools and equipment that are usually on site.

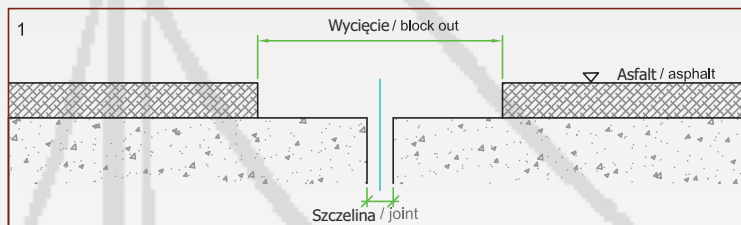


# Wskazówki montażowe dotyczące dylatacji mostowych

## Installation instructions bridge expansion joints

### 1) (konieczne tylko w przypadku modernizacji)

Należy wyznaczyć środek szczeliny. Nawierzchnia zostaje nacięta w kierunku podłużnym na całej długości aż do betonu i wykłuta. Odstęp od środka szczeliny do krawędzi cięcia powinien być po obydwu stronach w miarę możliwości taki sam. Łączna szerokość wycięcia musi być trochę większa od łącznej szerokości przewidzianego elementu BJ(R) – patrz tabela str. 72. Wykłuty materiał należy całkowicie usunąć a powierzchnię obrobić frezami do betonu. Następnie należy oczyścić powierzchnię szczotką lub przy pomocy urządzenia do wydmuchiwania powietrza, tak, by była czysta i sucha.

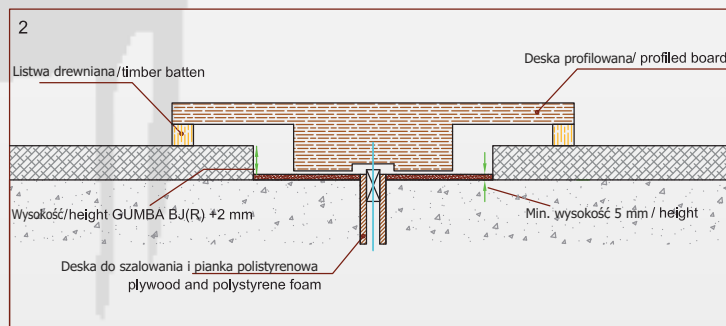


2) Powierzchnię pokrywamy uniwersalną żywicą epoksydową. Służy ona jako środek przyczepny między betonem a zaprawą oraz jako warstwa wyrównująca. Na nią nanoszona jest warstwa zaprawy, która zostawia wystarczająco dużo miejsca na element BJ(R) i folię uszczelniającą. Warstwa zaprawy musi być czysta i gładka. Listwa drewniana może służyć do wyznaczenia wysokości referencyjnej nawierzchni drogi. Element BJ(R) powinien być po zamontowaniu połączony z nawierzchnią.

### 1) (only necessary at refurbishments)

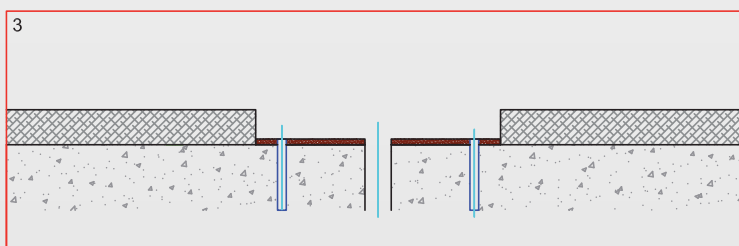
The centre of the joint has to be detected. The road surface needs to be sawn on both sides of the longitudinal direction of the joint over the entire length, with equal distance to the joint on both sides. The width of the created installation block out should be a bit bigger than the complete width of the actual used BJ(R) element (see table on page 72). The surface material between the cuts has to be broken out to reveal the concrete beneath. The exposed concrete surface should be grinded in order to remove bituminous adhesion and to roughen and level the surface. Following this, all loose material should be cleaned away by broom or air pressure, to have a dry and clean surface.

2) The general epoxy resin will be applied on the concrete surface as a bonding agent between the concrete and the mortar and also as a smoothing layer. After that the mortar bed has to be prepared. The levels of the finished road and the height of the BJ(R) and the sealing membrane need to be considered when the mortar bed gets levelled. The best practise to achieve this, is to use timber battens along the installation conduit as guide rails in combination with a profiled board that is used as a float.



3) Po stwardnieniu zaprawy wykonujemy otwory na kotwy reakcyjne. Elementy BJ(R) można wykorzystać jako szablony do oznaczania pozycji otworów. Element BJ(R) należy odsunąć przed wykonaniem otworów.

3) After the mortar cured, the holes for the chemical fixings have to be drilled. A BJ(R) element could be used as a template to set out the holes. Remove the BJ(R) element before drilling.



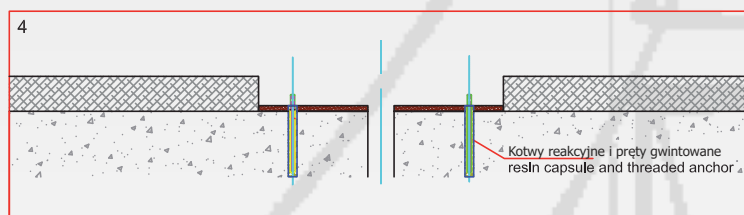
10





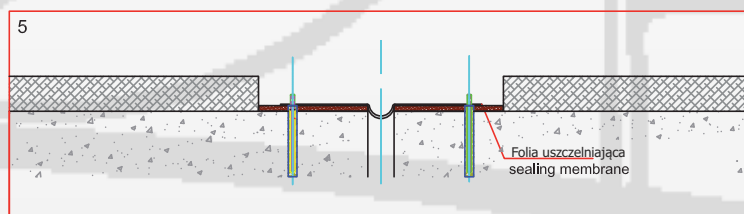
4) Otwory muszą być suche, czyste, nie może w nich zalegać luźny materiał. Naboję kotew wpuszczane są w wykonane otwory, a następnie wbija się w nie pręty gwintowane. Po stwardnieniu pręty gwintowane skracane są do podanej wysokości, aby później nie wystawały za bardzo z wydrążień BJ(R). Uwaga: późniejsze skracanie jest bardzo skomplikowane!

4) The boreholes have to be clean, dry and free of dust. The boreholes get filled with the glass capsules of the chemical fixings and the threaded anchors get hammered in by which the quick-curing mortar is activated. After the chemical fixing cured the threaded anchors have to be shortened to the specified length to avoid that they protrude over the BJ(R) element. Attention: shortening after the installation is very laborious.



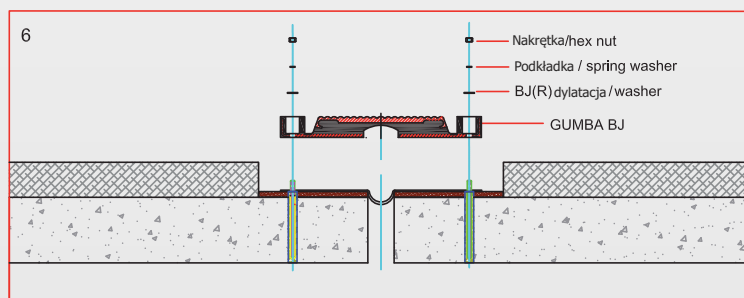
5) Folia uszczelniająca, która jest nieco szersza od elementu BJ(R) układana jest na warstwie zaprawowej, przy czym w szczelinie wykonywana jest pętla, tak, aby folia dobrze się zamknęła po stronach BJ(R). W obszarze nabojów kotew folia zostaje nacięta, lecz tylko tyle, ile jest to konieczne w celu przeprowadzenia prętów gwintowanych.

5) The sealing membrane, which is wider than the BJ(R) element, has to be placed on the mortar bed. The margins of the membrane should be in line with the edges of the BJ(R) by creating a loop in the centre of the joint. Small slits have to be cut in the areas of the threaded anchors as a feed-through.



6) Element BJ(R) układany jest w przewidzianej pozycji, tak, aby pręty gwintowane wystawały przez wydrążenia w BJ(R). Następnie zostaje on przymocowany przy pomocy specjalnej podkładki BJ(R), dodatkowej prostej podkładki oraz nakrętki - należy tu użyć klucza dynamometrycznego w podanym momencie obrotowym. Pierwszy element BJ(R) powinien zostać zamontowany w najgłębiej leżącym końcu szczeliny. Następny odcinek można sprasować, tak, aby szczelina i wypustka obu elementów tworzyły połączenie.

6) The BJ(R) element gets placed in its proposed position, so that the threaded anchors are accessible in the BJ(R) pockets. The BJ(R) gets fixed by using a special BJ(R) washer, a normal washer and a nut. The required torque is applied with a torque wrench. The first element should be installed at the end with the lowest level of the joint. The following BJ(R) element is pressed against the fixed one to close the longitudinal tongue and groove connection before it gets fixed itself.

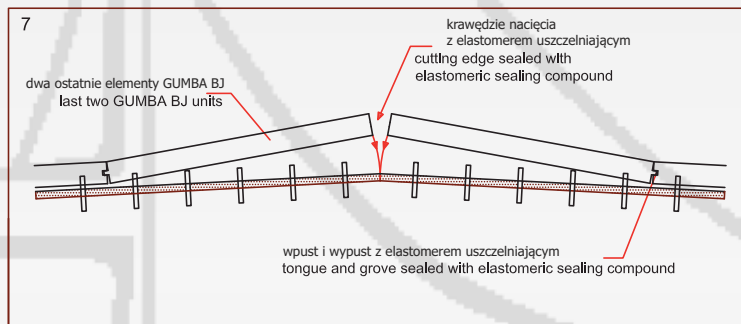




## Wskazówki montażowe dotyczące dylatacji mostowych Installation instructions bridge expansion joints

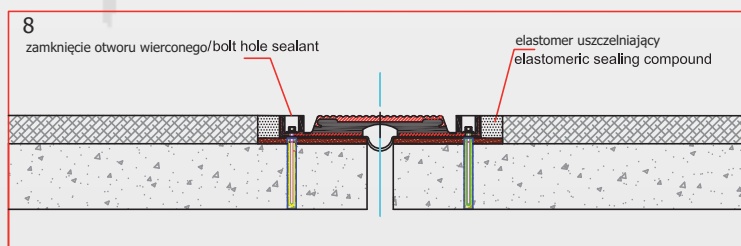
7) Długość szczeliny zazwyczaj nie jest taka, by idealnie pasowała do kompletnego elementu BJ(R). Minimum 2 odcinki BJ(R) muszą zostać skrócone. Można tu wykorzystać urządzenia, przy pomocy których cięta była nawierzchnia. Należy jednak uważać, by elastomer elementów BJ(R) nie został za bardzo rozgrzany. Krawędzie cięcia elementów należy pokryć elastomerem uszczelniającym. Obydwa elementy są tak układane, by sięgały na zewnętrznych końcach w szczelinie czy rowku do już zamontowanych elementów BJ(R), a obie krawędzie cięcia zostały połączone i elementy zostały przykręcone.

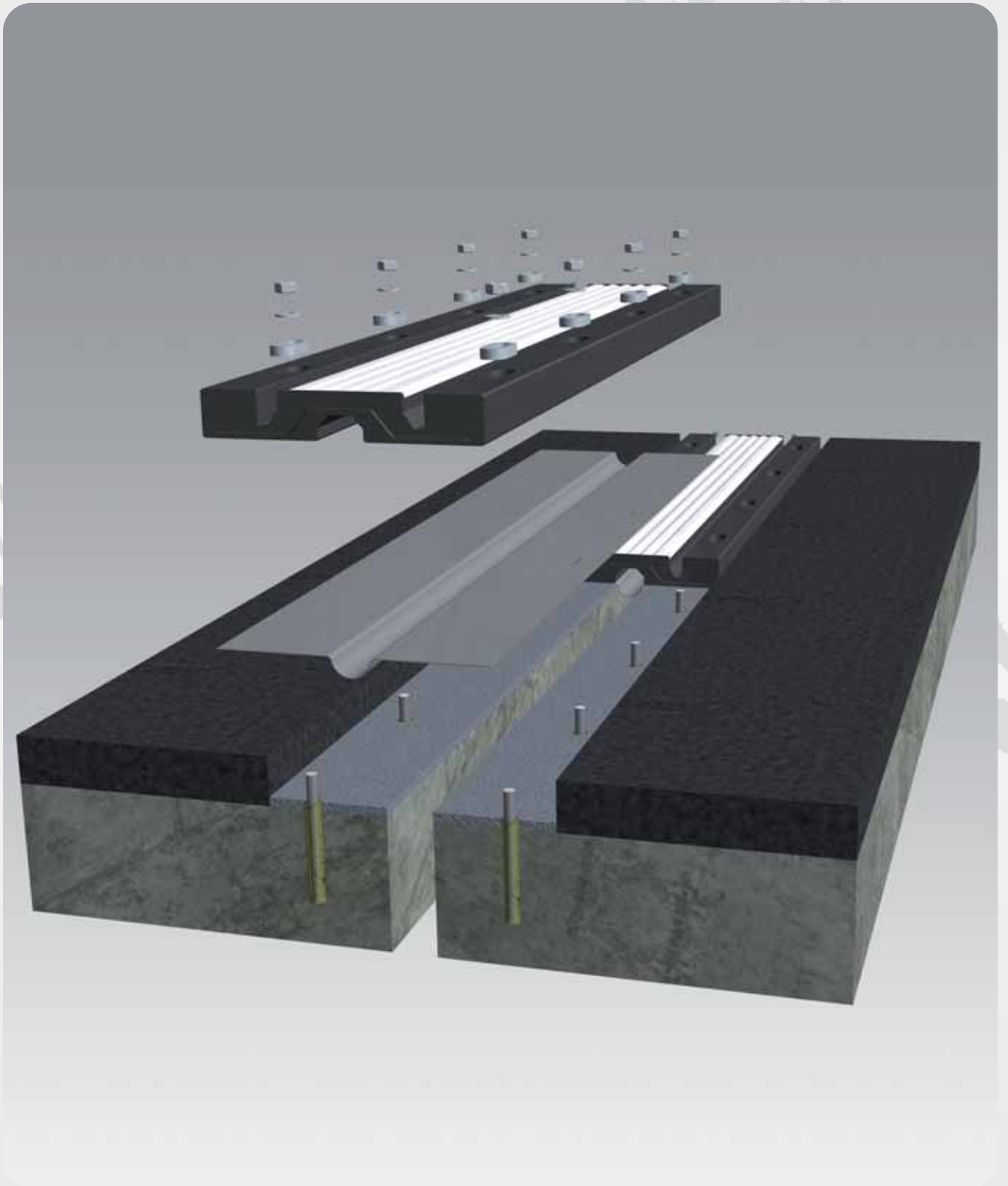
7) In most cases at least 2 BJ(R) elements have to be cut, since the entire length of the joint is rarely the multiple of the single element length. This can be done with the same tools that have been used to cut the surface, it just has to be ensured that the elastomer of the BJ(R) elements does not get too hot. Elastomeric sealing compound will be applied on the cut edges. After that the BJ(R) elements get positioned in a way, that one end will fit into the groove respectively the tongue of the already installed BJ(R) element and the cut ends of the BJ(R) elements are joined moving them from the top down until they seat solid and can get fixed.



8) Po upływie ok. 4 godzin można sprawdzić mocowanie śrubami. Jeśli jest to konieczne, nakrętki należy ponownie przykręcić przewidzianym momentem obrotowym. Następnie należy oczyścić wydrążenia w BJ(R) i zalać je. Szczeliny pomiędzy poszczególnymi elementami BJ(R) zamknięte zostają przy pomocy elastomeru uszczelniającego. Wolna przestrzeń pomiędzy krawędzią cięcia nawierzchni a krawędziami elementów BJ(R) także wypełniona zostaje elastomerem uszczelniającym i oczyszczona.

8) After a setting time of at least 4 hours fittings have to be checked and if necessary tightened again with a torque wrench. Afterwards, the bolting pockets of the BJ(R) elements can be cleaned and grouted with an epoxy filling compound. Gaps that might occurred between the individual BJ(R) elements should be sealed with an elastomeric sealing compound. The gap between the road and the BJ(R) edges should also be sealed with an elastomeric sealing compound and levelled.





10



## Wskazówki dla projektantów

Proszę o podawanie, czy w przypadku sił chodzi o wartości charakterystyczne czy obciążenia w stanie granicznym nośności (obciążenia Y).

### Łożysko elastomerowe 1.1, wielokierunkowo przesuwne (V2)

Łożysko elastomerowe zgodnie z DIN EN 1337-3, dwuosiowo odkształcalne należy montować zgodnie z rysunkami w stanie gotowym do zastosowania.

Montaż na filarze

Łożysko prostokątne

Przejmowana siła normalna ..... MN

Przesuw

Kąt obrotu na podporze  $x: \pm \dots\dots\dots\text{mm}; y: \pm \dots\dots\dots\text{mm}$

Łożysko z górną i dolną płytą kotwiącą  $\alpha_x: \dots\dots\dots\text{rad}; \alpha_y: \dots\dots\dots\text{rad}$

Ochrona antykorozyjna płyt kotwiących:

ZTV-ING część 4, punkt 3, tabela A 4.3.2 element budowlany nr 3.2 System powłokowy 1

Warstwy według TL/TP-KOR-Stahlbauten, materiał nr 687.13 i 687.71

W przypadku elementów stalowych mających kontakt z betonem przewidziany jest jedynie pasek ochrony antykorozyjnej na krawędzi o szerokości 50 mm.

Powierzchnia kontaktowa między łożyskiem elastomerowym a płytą kotwiącą - tylko obróbka strumieniowa oraz ocynk termiczny.

### Łożysko elastomerowe 1.2, poprzecznie stałe (V1Q)

Łożysko elastomerowe zgodnie z DIN EN 1337-3, jednoosiowo odkształcalne należy montować zgodnie z rysunkami w stanie gotowym do zastosowania.

Konstrukcja podtrzymująca zgodnie z DIN 4141-13

Montaż na filarze

Łożysko prostokątne, odkształcalne wzdłuż, stałe w kierunku poprzecznym

Przejmowana siła normalna .....MN

Siła horyzontalna w kierunku poprzecznym .....MN

Przesuw

Kąt obrotu na podporze  $x: \pm \dots\dots\dots\text{mm}$

Konstrukcja podtrzymująca wymienna,  $\alpha_x: \dots\dots\dots\text{rad}; \alpha_y: \dots\dots\dots\text{rad}$

Ochrona antykorozyjna i płyt kotwiących i płyt łożyska

ZTV-ING część 4, punkt 3, tabela A 4.3.2 element budowlany nr 3.2 System powłokowy 1

Warstwy według TL/TP-KOR-Stahlbauten, materiał nr 687.13 i 687.71

W przypadku elementów stalowych mających kontakt z betonem przewidziany jest jedynie pasek ochrony antykorozyjnej na krawędzi o szerokości 50 mm.

Powierzchnia kontaktowa między łożyskiem elastomerowym a płytą kotwiącą - tylko obróbka strumieniowa oraz ocynk termiczny.





### Łożysko elastomerowe 1.2, podłużnie stałe (V1L)

Łożysko elastomerowe zgodnie z DIN EN 1337-3, jednoosiowo odkształcalne należy montować zgodnie z rysunkami w stanie gotowym do zastosowania.

Konstrukcja podtrzymująca zgodnie z DIN 4141-13

Montaż na filarze

### Łożysko prostokątne, odkształcalne poprzecznie, stałe w kierunku podłużnym

Przejmowana siła normalna

Siła horyzontalna w kierunku podłużnym .....MN

Przesuw .....MN

Kąt obrotu na podporze  $y: \pm$  .....mm

Konstrukcja podtrzymująca wymienna,  $\alpha_x: \dots\dots\dots\text{rad}; \alpha_y: \dots\dots\dots\text{rad}$

Ochrona antykorozyjna płyt kotwiących i płyt łożyska

ZTV-ING część 4, punkt 3, tabela A 4.3.2 element budowlany nr 3.2 System powłokowy 1

Warstwy według TL/TP-KOR-Stahlbauten, materiał nr 687.13 i 687.71

W przypadku elementów stalowych mających kontakt z betonem przewidziany jest jedynie pasek ochrony antykorozyjnej na krawędzi o szerokości 50 mm.

Powierzchnia kontaktowa między łożyskiem elastomerowym a płytą kotwiącą - tylko obróbka strumieniowa oraz ocynk termiczny.

### Łożysko elastomerowe 1.6, stałe (V)

Łożysko elastomerowe zgodnie z DIN EN 1337-3, stałe, należy montować zgodnie z rysunkami w stanie gotowym do zastosowania.

Konstrukcja podtrzymująca zgodnie z DIN 4141-13

Montaż na filarze

Łożysko prostokątne, stałe poprzecznie oraz podłużnie

Przejmowana siła normalna

Siła horyzontalna w kierunku podłużnym .....MN

Siła horyzontalna w kierunku poprzecznym .....MN

Kąt obrotu na podporze .....MN

Konstrukcja podtrzymująca wymienna,  $\alpha_x: \dots\dots\dots\text{rad}; \alpha_y: \dots\dots\dots\text{rad}$

Ochrona antykorozyjna płyt kotwiących i płyt łożyska

ZTV-ING część 4, punkt 3, tabela A 4.3.2 element budowlany nr 3.2 System powłokowy 1

Warstwy według TL/TP-KOR-Stahlbauten, materiał nr 687.13 i 687.71

W przypadku elementów stalowych mających kontakt z betonem przewidziany jest jedynie pasek ochrony antykorozyjnej na krawędzi o szerokości 50 mm.

Powierzchnia kontaktowa między łożyskiem elastomerowym a płytą kotwiącą - tylko obróbka strumieniowa oraz ocynk termiczny.

### Wskazówka:

Teksty specyfikacji są przykładami dla łożysk elastomerowych. Łożyska garnkowe i soczewkowe można opisywać w porównywalny sposób. Jednak do kalkulacji cenowej konieczne są także wypełnione tabele z obciążeniami (patrz str. 2).



Note for the awarding department:

Please mention if the loads are for the ultimate limit state (ULS) or for the serviceability limit state (SLS)

## **Deformation bearings 1.1, movable in all directions (V2):**

Deformation bearings acc. to EN 1337-3, deforming in two axes acc. to drawings

Installation on abutment / column

Bearing rectangular

Vertical load .....MN

Displacement  $x: \pm \dots \text{mm}; y: \pm \dots \text{mm}$

Rotation angles  $\alpha_x: \dots \text{rad}; \alpha_y: \dots \text{rad}$

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. to TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

## **Deformation bearings 1.2, transversely fixed (V1Q)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, unidirectional fixed acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13

fixed in transversal direction

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, deforming in one direction, rectangular fixed

Vertical load.....MN

Horizontal load in transverse direction .....MN

Displacement  $x: \pm \dots \text{mm}$

Rotation angles  $\alpha_x: \dots \text{rad}; \alpha_y: \dots \text{rad}$

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1 Coatings acc. to TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated



**Deformation bearings 1.2, longitudinally fixed (V1Q)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, unidirectional fixed acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13

fixed in longitudinal direction

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, deforming in one direction, rectangular fixed

Vertical load .....MN

Horizontal load in longitudinal direction .....MN

Displacement  $y: \pm$  .....mm

Rotation angles  $\alpha_x: \dots\dots\dots rad; \alpha_y: \dots\dots\dots rad$

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. to TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

**Deformation bearings 1.6, fixed in all directions (V)**

Deformation bearings acc. To EN 1337-3, fixed in all directions acc. to drawings

Restraining structure acc. to DIN 4141-13 / EN 1337-8

Installation on abutment / column

Bearing rectangular, fixed in two directions

Vertical load .....MN

Horizontal load in longitudinal direction .....MN

Horizontal load in transversal direction .....MN

Rotation angles :  $\alpha_x: \dots\dots\dots rad; \alpha_y: \dots\dots\dots rad$

Restraining structure exchangeable

Bearing incl. top and bottom anchoring plates

Coating system for the bearing and anchoring plates:

ZTV-ING Part 4, Section 3, Table A 4.3.2, Element No. 3.2 protection system 1

Coatings acc. To TL/TP-KOR-Stahlbauten . Substances: 687.13 and 687.71

Concrete touching surfaces get a 50 mm wide perimeter coated

Contact surface elastomeric bearing / anchoring plate sandblasted and thermal zinc coated

**Note:**

The texts for tender documents are exemplary for deformation bearings. Pot bearings and spherical bearings can be described in a similar way. For a price calculation it is also necessary to provide the bearing load table (see page 28).



## Informacje ogólne

GUMBA to firma należąca do BESAGROUP. BESAGROUP stanowi grupę przedsiębiorstw, zajmujących się produkcją oraz dystrybucją produktów z tworzyw sztucznych oraz kauczuków. Siedziba główna grupy przedsiębiorstw znajduje się w Borken. Poza Borken, w Niemczech istnieją także inne miejsca produkcji i biura zarządzania.

Obecnie grupa przerabia rocznie łącznie ok. 12 000 ton tworzyw sztucznych.

Dalsze informacje -> patrz [www.besagrop.com](http://www.besagrop.com)

## Overview

*The companies GUMBA and ELA are members of BESAGROUP. The BESAGROUP stands for a group of companies that focus on the production and the distribution of plastic and rubber products. The head location of the group is Borken. Besides that there are further production and administration facilities in Germany.*

*Currently more than 12,000 t of plastics are being processed annually.*

Further information [www.besagroup.com](http://www.besagroup.com)

# BESAPLAST®

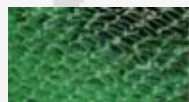


Taśmy uszczelniające  
*waterstops*

Artykuły dla budownictwa  
*constuction profiles*

Szyny do skanerów  
*price strips*

Profile techniczne  
*technical profiles*



# DEFLEX®



Profile podłogowe, ścienne oraz sufitowe z metalu i tworzyw sztucznych  
*profiles for floors, walls and ceilings made from metals and plastics*

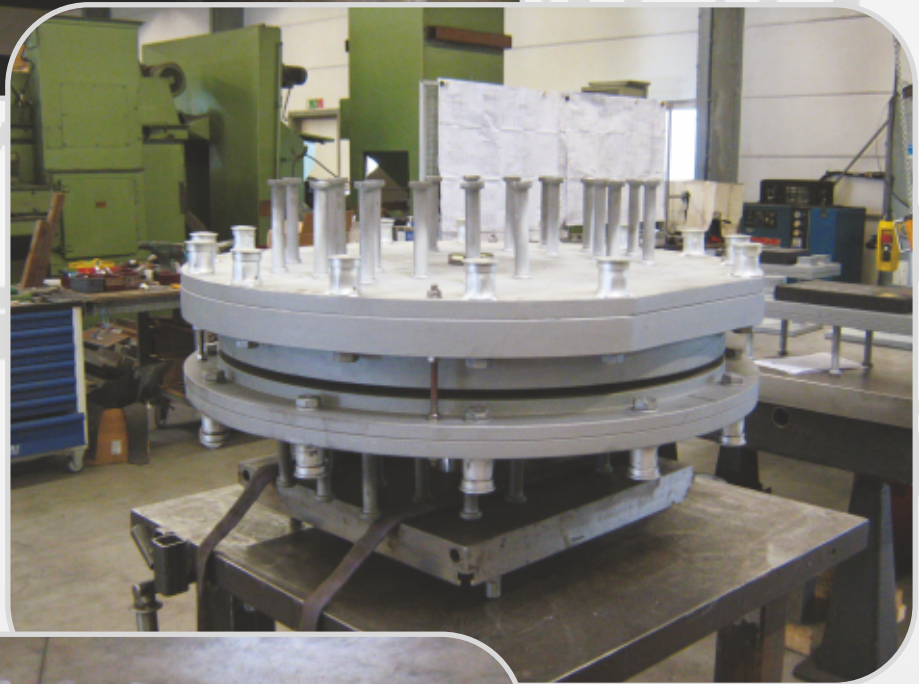
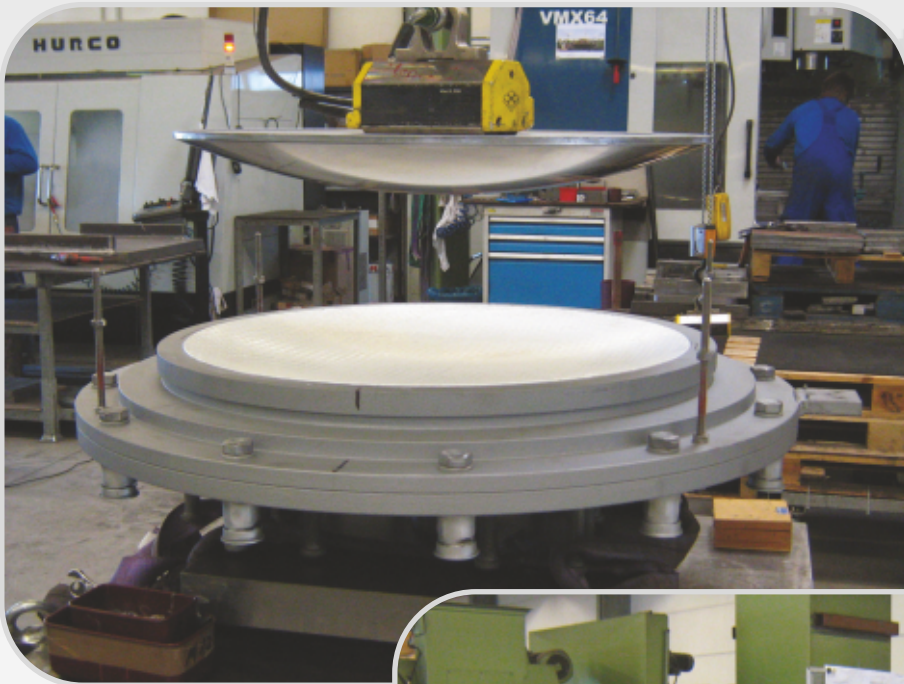


# Leschuplast® GLT

Podkładki elastomerowe, łożyska oraz folie ślizgowe









BWB technology  
ul. Zachodnia 19  
26-200 Końskie

T: +48 41 20 10 727  
F: +48 41 20 10 729

[biuro@bwbtechnology.pl](mailto:biuro@bwbtechnology.pl)  
[www.bwbtechnology.pl](http://www.bwbtechnology.pl)