



DROGI-MOSTY
WŁADYSŁAW STRACH
UL.W.SPASOWSKIEGO 8B/9.75-451 KOSZALIN
REGON 330870820, NIP 6711113776
TEL.094 3474165, KOM.+48 604550801
VOLKSWAGEN BANK POLSKA S.A
88 2130 0004 2001 0429 1209 0001
e-mail: w.strach@wp.pl

Tytuł inwestycji
**BUDOWA MOSTU PRZEZ RZECĘ GRABOWA
W CIĄGU DROGI GMINNEJ GRABOWO-PRZYSTAWY**

Zamawiający
GMINA MALECHOWO

Znak i data zamówienia
Z DNIA 29.02.2012R.

Przedmiot opracowania
**PROJEKT TECHNICZNO WYKONAWCZY BUDOWY MOSTU
PRZEZ RZECĘ GRABOWA
W CIĄGU DROGI GMINNEJ GRABOWO-PRZYSTAWY**

Zawartość opracowania-5egz.

Zespół autorski :

- 1. Mgr inż. Władysław STRACH – Projektant**
- 2. Mgr inż. Kazimierz STRACH - Sprawdzający**

Egzemplarz 1.

Koszalin czerwiec 2012

I. OPIS I OBLICZENIA

Podstawa Prawna i Techniczna Opracowania

- 1.1** Umowa z dnia 29.02.2012 Gminy Malechowo dla jednostki projektowej Drogi-Mosty Władysław Strach ul. Spasowskiego 8b/9, 75-451 Koszalin
- 1.2** Pomiary i obserwacje wykonane przez projektantów w I kwartale 2012 roku.
- 1.3** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006r. nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami)
- 1.4** Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2008 r. nr 25 poz. 150 z późn. zmianami)
- 1.5** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.Nr63, poz.735 z późniejszymi zmianami).
- 1.6** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.Nr43, poz.430 z późniejszymi zmianami).
- 1.7** Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 marca 2003 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. Nr 58, poz.515 z późniejszymi zmianami)
- 1.8** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r., w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177, poz.1729)
- 1.9** Uzgodnienia z Gminą Malechowo.
- 1.10** Polskie Normy i Normy Branżowe oraz inne związane dokumenty.
 - PN –86/B-02480 Grunty Budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN- 83/B-02482 Fundamenty Budowlane. Nośność pali fundamentów palowych.
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
 - PN-68/B Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
 - BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
 - PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
 - PN-82/B 044811 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
 - PN-EN ISO 14688 Klasyfikacja gruntów.
 - PN-B-06250 Beton zwykły.
 - PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 - PN-85/S-1030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
 - PN-91/S/10042 Obiekty mostowe, konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
 - PN-B-03002 :2007 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia
 - PN-89/H-84023 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu.
 - PN-H-93220:2006-Stal B500SP

- PN-B- 03264:2002-Stal Klasy AIIIN
- PN-EN ISO 12944 czerwiec 2001 Farby i Lakiery . Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
- PN-EN ISO 8501-(1-2) :1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów
- PN-EN ISO 8502-(1-10) :2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów
- PN-EN ISO 8503-(1-4) :1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-87/S –02201 Drogi samochodowe . Nawierzchnie Drogowe.
- PN–S-96025 Drogi samochodowe i Lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. wymagania.
- PN-EN 13108-1 Mieszanki asfaltowe. beton asfaltowy
- PN-EN 13108-21 Mieszanki asfaltowe. Zakładowa kontrola produkcji.
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych.
- BN-87/B-01100 piasek .
- PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- Certyfikaty i Aprobaty techniczne zastosowanych wyrobów budownictwa.
- Dokumentacja Geotechnicznych Warunków Posadowienia opracowana w lutym 2012 roku przez Zakład Projektowo Handlowy „GEOLOG” 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
- Operat Wodno Prawny wykonany przez jednostkę projektową „Projektowanie, nadzory budowlane inż. Witold Zapalski 75-446 Koszalin, ul. Wańkowicza 16/2
- Katalog Belek Mostowych typu ERGON firmy ERGON Poland Sp. z o.o Badowa Mściska 12, 96-320 Mszczonów z kwietnia 2009 roku.

2.Część Opisowa Stanu Istniejącego i projektowanego

2.1. Stan istniejący

Istniejący most posadowiony na palach drewnianych o konstrukcji dwóch przęseł z belek stalowych dwuteowych 400 mm w rozstawie co 1,20 m z poprzecznkami i pokładem drewnianym o łącznej długości ok.18 m jest w stanie technicznym awaryjnym.

Elementy podpór i elementy poprzecznic oraz pokładu drewniane są zniszczone strukturalnie lub przestały istnieć. Most należy rozebrać. Elementy nośne-belki stalowe dwuteowe wys.400 mm można wykorzystać na konstrukcję projektowanego pomostu do cumowania kajaków i uprawiania wędkarstwa w obrębie mostu.

W związku z powyższym stan techniczny całości obiektu oceniono jako stan awaryjny. Most należy rozebrać, elementy nadające się do użycia, wykorzystać w trakcie budowy, budowy mostu na konstrukcję stałą spełniającą warunki wynikające z przepisów szczegółowych.

2.2. Stan projektowany

2.2.1. Parametry geometryczne i konstrukcyjne

Projektuje się most pieszo jezdny jednopasmowy na klasę C, całkowity ciężar pojazdów 300 kN (30 ton)

Szerokość całkowita mostu 4,50 m, szerokość między barieroporęczami 3,50 m. Długość całkowita 21m, długość ze skrzydełkami 27 m. Jest to most jednoprzęsłowy z 2 belek prefabrykowanych strunobetonowych klasy betonu B60 typu ERGON IG1400, 1-20 w rozstawie 2,40m oraz płyty współpracującej z betonu klasy B40 wykonanej na miejscu.

2.2.2. Posadowienie mostu.

Jednoprzęsłowy most zostanie posadowiony na przyczółkach palowych z betonu klasy B40. Szczegółową analizę warunków gruntowo wodnych zawiera Dokumentacja Geotechnicznych Warunków Posadowienia wykonana na okoliczność opracowania dokumentacji projektowej mostu przez Zakład Projektowo Handlowy GEOLOG 75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27 w miesiącu lutym 2012 roku.

Szczegółową analizę zlewni rzeki Grabowa oraz światło obiektu, miarodajna rzędna zwierciadła wody zawiera opracowanie Operatu Wodno Prawnego wykonanego na okoliczność projektu mostu przez jednostkę Projektową „Projektowanie, nadzory budowlane inż. W. Zapalski 75-466 Koszalin ul. Wańkowicza 16/2 wykonaną w miesiącu marcu 2012 roku.

2.2.3. Roboty ziemne

Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonywanie robót ziemnych w trakcie wykopów i nasypów. Roboty należy wykonywać starannie szczególnie w obrębie rzeki, tak by nie naruszyć istniejącego stanu koryta rzeki. Szczególnie starannie należy wykonywać nasypy za przyczółkami. Nasypy należy wykonać z gruntu niespoistego-pospółki warstwami grubości 50 cm wzmocnionymi geosiatkami, zagęszczanymi walcami wibracyjnymi okołkowanymi (czterokrotne przejścia walca). Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od pow. terenu powinny wynosić dla nasypu do 2m $-I_s=0,95$. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach w obrębie mostu powinny wynosić dla górnej warstwy o grubości 20 cm $-I_s=1$, dla warstw poniżej $I_s=0,95$

Skarpy i dno rzeki w obrębie mostu należy uporządkować na długości 5m na wlocie i wylocie. Niweleta nowego mostu jest zaprojektowana powyżej 2,0m nad istniejącym terenem. Projektowane stożki mostu i nasypy na dojazdach o długości ok.20 m należy wykonać starannie zgodnie z częścią rysunkową projektu. Stożki w obrębie mostu należy umocnić kostką kamienną na podbudowie z betonu klasy B15, w części darniną i obsianie trawą. Roboty fundamentowe przyczółków należy wykonać w obudowie ze ścianek szczelnych stalowych traconych, pozostawionych w gruncie w celu niedopuszczenia do segregacji podłoża, naruszenia struktury podłoża pod fundamentami przyczółków. W związku z powyższym wpływ parcia gruntu i siły poziomej od hamowania i temperatury na przyczółek i pale nie uwzględniono w obliczeniach.

2.2.4. Izolacja

Na dźwigarze belkowo płytowym wykonana będzie izolacja nawierzchnia typu Tarepoxy. Cała powierzchnia betonowa, zabezpieczona zostanie powłokami ochronnymi antykorozyjnymi.

2.2.5. Odwodnienie

Odwodnienie powierzchniowe. Gzymsy płyty pomostu zabezpieczono elementami z polimerobetonu.

2.2.6. Elementy zabezpieczenia

Na płycie przęsła, należy wykonać bariero poręcze mostowe typ BSP 160/1 systemu N1W1, oraz barier drogowych typ SP-09/1,3 systemu N2W3 na dojazdach

2.2.7. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe,:

- rozbiórka elementów drewnianych pomostu
- rozbiórka dźwigarów stalowych(do wykorzystania na konstrukcję pomostów przystani,
- rozebranie, wyciągnięcie istniejących zmurszałych pali drewnianych podpór.

2.2.8. Dojazdy do mostu w części poza obrębem mostu zostaną wyremontowane. W części jezdni na odcinku od drogi powiatowej Niemica – Wiekowo w miejscowości Grabowo na długości około 654,44 m w kierunku mostu zostanie ułożona nowa warstwa ścieralna z betonu asfaltowego bez zmiany geometrii jezdni, na pozostałym odcinku 347,65m w kierunku mostu istniejąca jezdnia z płyt betonowych zostanie wyprofilowana bez zmiany geometrii jezdni. W celu wyrównania niwelety jezdni istniejące płyty zostaną ponownie ułożone na podsypce piaskowej. Część dojazdów w obrębie mostu na długości 51,25 od strony Grabowa, 53,63 m w kierunku Przystawy, 31,65 m w kierunku Gorzycy zostanie przebudowana, zostanie wykonany nasyp od istniejącego terenu w górę około 2m przy moście. Na nowo wykonanym nasypie zostanie ułożona nawierzchnia betonowa na długości około 136,53m. Nasyp w obrębie mostów zostanie zakończony stożkami ziemnymi umocnionymi kostką kamienną i darnią z obsianiem trawą.

2.2.9. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót należy oznakować teren budowy.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót, załączonymi w dokumentacji .

Budowa mostu winna być prowadzona zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy i przy zamknięciu ruchu drogowego na moście w trakcie prowadzonych robót budowlanych.

3. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

- PN-85/S-10030 Obiekty mostowe obciążenia
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone .
Projektowanie
- PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Wymagania i badania
- Mosty betonowe. J. Szczygieł 1966 rok
- Projektowanie mostów betonowych A.Madaj, W.Wołowicki –W.K.Ł. Warszawa 2010 r.
- Mosty zintegrowane K. Furtak, B. Wrana- W.K.Ł Warszawa 2005 r.
- Tablice Inżynierskie S. J. Bryl T.II
- PN- 83/B-02482 Fundamenty Budowlane. Nośność pali fundamentów palowych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- Katalog belek mostowych typu ERGON firmy ERGON Poland Sp. z o.o. Badowo-Mściska 12, 96-320 Mszczonów, kwiecień 2009 rok

3.1. Obciążenia Podstawowe Płyty żelbetowej dźwigara belkowo płytowego mostu

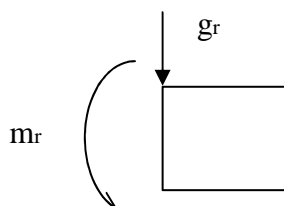
3.1.1. Obciążenia długotrwałe płyty żelbetowej dźwigara belkowo płytowego

- Nawierzchnia izolacja TERAPOXY grubości 12 mm- $0,01 \cdot 24 = 0,24 \text{ kN/m}^2$
- ogółem obciążenie charakterystyczne elementów niekonstrukcyjnych $= 0,24 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie obliczeniowe ($\gamma=1,5$) $g_1=0,24 \cdot 1,5 = 0,36 \text{ kN/m}^2$

- płyta żelbetowa dźwigara mostu średnia grubość 26 cm - $0,26 \cdot 27 = 7,02 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie charakterystyczne elementu konstrukcji przęsła - $= 7,02 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie obliczeniowe ($\gamma=1,2$) $g_2=7,02 \cdot 1,2 = 8,42 \text{ kN/m}^2$

- **ogółem obciążenie długotrwałe obliczeniowe $g=0,36+8,42=8.78 \text{ kN/m}^2$**

3.1.2. Obciążenie długotrwałe wspornika



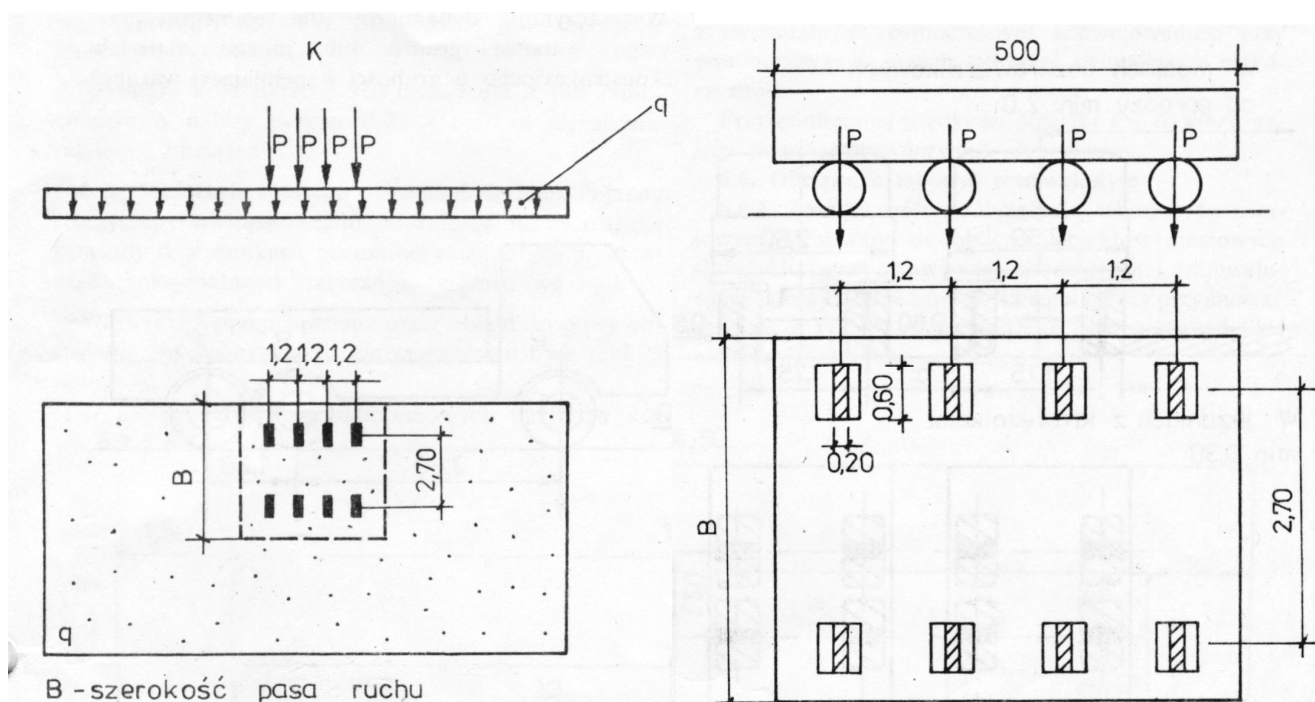
- beton konstrukcyjny wspornika $(0,23 \cdot 0,73) \cdot 27 = 4,53 \text{ kN/m}$
- ciężar bariero poręczy $= 0,60 \text{ kN/m}$

- ogółem obciążenie charakterystyczne wspornika $= 5,13 \text{ kN/m}$
- obciążenie obliczeniowe $g_r (\gamma=1,2)$, $g_r = 5,13 \cdot 1,2 = 6,16 \text{ kN/m}$
- $m_{gr} = (4,53 \cdot 0,365 + 0,6 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 2,34 \text{ kNm/m}$

3.1.3. Obciążenie krótkotrwałe wspornika

- Moment od parcia poziomego $1 \cdot 1,4 = 1,40 \text{ kNm/m}$
- Moment od parcia pionowego $0,5 \cdot 0,50 = 0,25 \text{ kNm/m}$
- moment obliczeniowy ($\gamma=1,3$),
 $m_{pr} = 1,3(1,40 + 0,25) = 2,15 \text{ kNm/m}$;
 $p_r = 1,3(0,5) = 0,65 \text{ kN/m}$

3.1.4. Obciążenie krótkotrwałe płyty dźwigara mostu (klasy C)



- obciążenie charakterystyczne równomiernie rozłożone $q = 2 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie charakterystyczne w postaci sił skupionych $K = 400 \text{ kN}$ ($8 \times 50 \text{ kN}$)
- współczynnik dynamiczny $\phi = 1,35 - 0,005 \times 21 = 1,245 \leq 1,35$
- współczynnik obciążeń $\gamma_f = 1,5$ dla q i K
- Obciążenie obliczeniowe równomiernie rozłożone $q' = 2 \times 1,5 = 3 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie obliczeniowe wyjątkowe $K = 400 \times 1,5 \times 1,245 = 747 \text{ kN}$ ($4 \times 186,75 \text{ kN}$) lub równomiernie rozłożone na długości 4,80 i szerokości 3,56 ($43,72 \text{ kN/m}^2$ - obciążenie obliczeniowe równomiernie rozłożone zastępcze)
- Obciążenie obliczeniowe tłumem $p' = 4 \times 1,3 = 5,2 \text{ kN/m}^2$

- **Ogółem obciążenie obliczeniowe zastępcze płyty żelbetowej dźwigara belkowo płytowego wynosi 51,92 kN/m²**

Rozkład nacisku koła przez nawierzchnię :



3.2. Obliczenie momentów przęsłowych i podporowych od obciążenia obliczeniowego długotrwałego i krótkotrwałego (taborem i tłumem)

Z uwagi na jednopasmowy charakter obiektu 3,5 m skrajnię oraz układ poprzeczny przekroju dwubelkowy z belek strunobetonowych IG 1400 l-20m zaprojektowanych zgodnie z katalogiem na klasę A obciążeń, a w niniejszym rozwiązaniu adoptowanym dla klasy C obciążeń, przyjęto uproszczony sposób przeliczeń sprawdzających siły wewnętrzne w charakterystycznych przekrojach mostu :

Całkowite projektowane obliczeniowe obciążenie płyty żelbetowej dźwigara belkowo płytowego, z belek strunobetonowych klasy B60 prefabrykowanych i płyty żelbetowej klasy B40 betonowanej na miejscu = 8,78+51,92 = 60,70 kN/m²

Obliczeniowy moment przęsłowy = $0,6 \times 60,7 \times 2,4^2 / 8 = 26,22$ kNm/m

Obliczeniowy moment podporowy (utwierdzenia w belkach) = $0,75 \times 60,7 \times 2,4^2 / 8 = 32,78$ kNm/m

3.2. Obliczenie zbrojenia płyty dźwigara mostu i sprawdzenie naprężeń w płycie żelbetowej

a/ w prześle dołem

Dane : $M=26,22$ kNm, $b=1,00$, $h_1=0,16$, $E_a = 210$ GPa, $E_b = 36,4$ GPa, stal B500SP
 $\rightarrow R_a(f_{xd}) = 420$ MPa

Przyjęto na 1 mb płyty 5 $\varnothing 20$ o $F_z = 15,71$ cm² = 0,001571 m²

$$x = 6,44 \times 0,001571 / 1,0 \left[\sqrt{1 + 2 \times 1,0 \times 0,16 / 6,44 \times 0,001571} - 1 \right] = 0,0101 \times 4,71 = 0,048 \text{ m} = 4,8 \text{ cm}$$

$$\sigma_a = 26,22 / 0,001571 \times (0,16 - 0,02) = 119214,34 \text{ kN/m}^2 = 119,21 \text{ MPa} < R_a = 420 \text{ MPa}$$

$$\sigma_b = 2 \times 17,67 / 1,0 \times (0,16 - 0,02) = 376,05 \text{ kN/m}^2 = 0,38 \text{ MPa} < R_b = 17,3 \text{ MPa}$$

b/ nad belkami górną :

Dane : $M=32,78$ kNm, $b=1,00$, $h_1=0,16$, $E_a = 210$ GPa, $E_b = 36,4$ GPa, stal B500SP
 $\rightarrow R_a(f_{xd}) = 420$ MPa

Przyjęto na 1 mb płyty 5 ϕ 20 o $F_z = 15,71 \text{ cm}^2 = 0,001571 \text{ m}^2$

$$x = 6,44 * 0,001571 / 1,0 \left[\sqrt{1 + 2 * 1,0 * 0,16 / 6,44 * 0,001571} - 1 \right] = 0,0101 * 4,71 = 0,048 \text{ m} = 4,8 \text{ cm}$$

$$\sigma_a = 32,78 / 0,001571 * (0,16 - 0,02) = 149040,65 \text{ kN/m}^2 = 149,04 \text{ MPa} < R_a = 420 \text{ MPa}$$

$$\sigma_b = 2 * 32,78 / 1,0 * (0,16 - 0,02) = 468,29 \text{ kN/m}^2 = 0,47 \text{ MPa} < R_b = 17,3 \text{ MPa}$$

$\tau_b = V / b x z = 71,836 \text{ kN} / 1 * 0,85 * 0,26 = 0,33 \text{ MPa} < \tau_r = 0,35 \text{ MPa}$ nie jest wymagane dodatkowe zbrojenie w płycie na ścinanie w miejscu połączenia z belką. Również zastosowane deskowanie tracone polepsza pracę dźwigara zespolonego mostu na ścinanie.

3.3. Maksymalna reakcja obliczeniowa na łożysko

a) od ciężaru własnego konstrukcji i wyposażenia

- od ciężaru własnego belki IG 1400 $l = 20 \text{ m}$ - $266 * 0,5 * 1,2 = 159,60 \text{ kN}$
- od ciężaru płyty żelbetowej - $638,55 * 0,5 * 0,5 * 1,2 = 191,57 \text{ kN}$
- od ciężaru poprzecznic - $65,34 * 0,5 * 1,2 = 39,20 \text{ kN}$
- od barieroporeczy - $33,02 * 0,25 * 1,2 = 9,90 \text{ kN}$
- od desek gzymsu - $22,46 * 0,25 * 1,2 = 6,72 \text{ kN}$

b) od obciążenia tłumem -

$$2,5 * 3,5 * 21 * 0,25 * 1,3 = 59,72 \text{ kN}$$

c) od obciążenia ruchomego klasy C

- $K = 400 \text{ kN}$, $q = 2 \text{ kN/m}^2$
- $K' = 400 * 1,5 = 600 \text{ kN}$ ($4 * 150 \text{ kN}$)
- $q' = 2 * 1,5 = 3 \text{ kN/m}^2$
- reakcja na jedno łożysko - $0,5 * (150 * 20 + 150 * 18,8 + 150 * 17,6 + 150 * 16,4) / 20 + 0,25 * (3 * 3,5 * 21)$
 $= 273 + 55,13 = 328,13 \text{ kN}$

$$R_{\text{max obl. na jedno łożysko}} = 159,60 + 191,57 + 39,20 + 9,90 + 6,72 + 59,72 + 328,13 = 794,84 \text{ kN}$$

Przyjęto Łożyska Freyssineta przesuwne V1 typ 1 - 200/400/85 od strony Grabowa i nieprzesuwne V typ 1- 200/400/85 od strony Przystawy

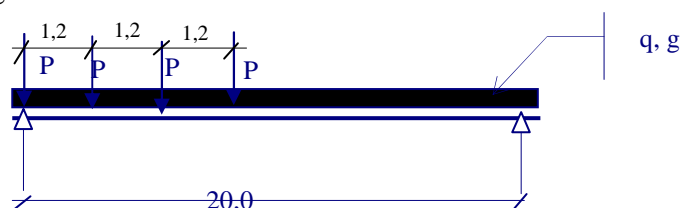
3.4. Maksymalna reakcja obliczeniowa z przęsła na przyczółek

$$R_{\text{max obliczeniowa na przyczółek}} = 794,84 * 2 = 1589,68 \text{ kN}$$

3.5. Obliczenie przyczółka palowego

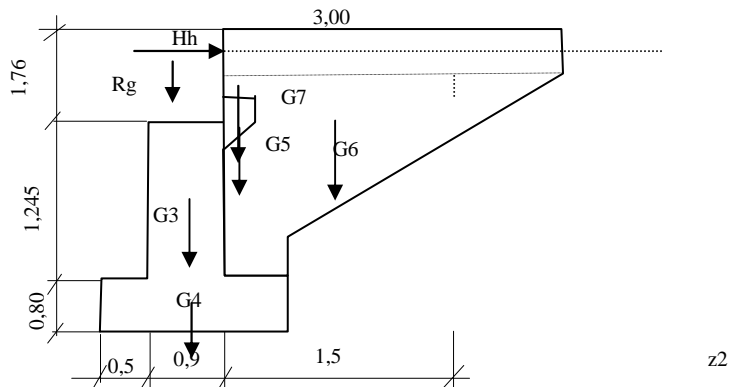
3.5.1. Sprawdzenie nośności i zgodności z Polskimi Normami elementów przyczółka prawego i lewego mostu

- zebranie obciążeń przypadających na przyczółek:
- dla przyjętej Klasy C wg PN-85/S-10030 $K = 400 \text{ kN}$; $q = 2 \text{ kN/m}^2$; całkowity ciężar pojazdów dopuszczonych do ruchu 300 kN , Współczynnik dynamiczny $\phi = 1,35 - 0,005L$, $L_t = 20$;
- $\phi = 1,245$; $\gamma_f = 1,2$ dla ciężaru własnego konstrukcji, $\gamma_f = 1,5$ dla ciężaru własnego elementów niekonstrukcyjnych, $\gamma_f = 1,5$ dla obciążenia ruchomego taboru samochodowym, $\gamma_f = 1,3$ dla obciążenia ruchomego tłumem



- $P=100 \text{ kN}$, $q=2 \text{ kN/m kw}$.
- a) Obciążenie całkowite obliczeniowe z przęsła na przyczółek
- **Wg 3.3 i 3.4 $R_{\text{max.obl.}}= 1589,68 \text{ kN}$**

b) ciężar własny przyczółka , płyty przejściowej i warstw nasypu i jezdni :

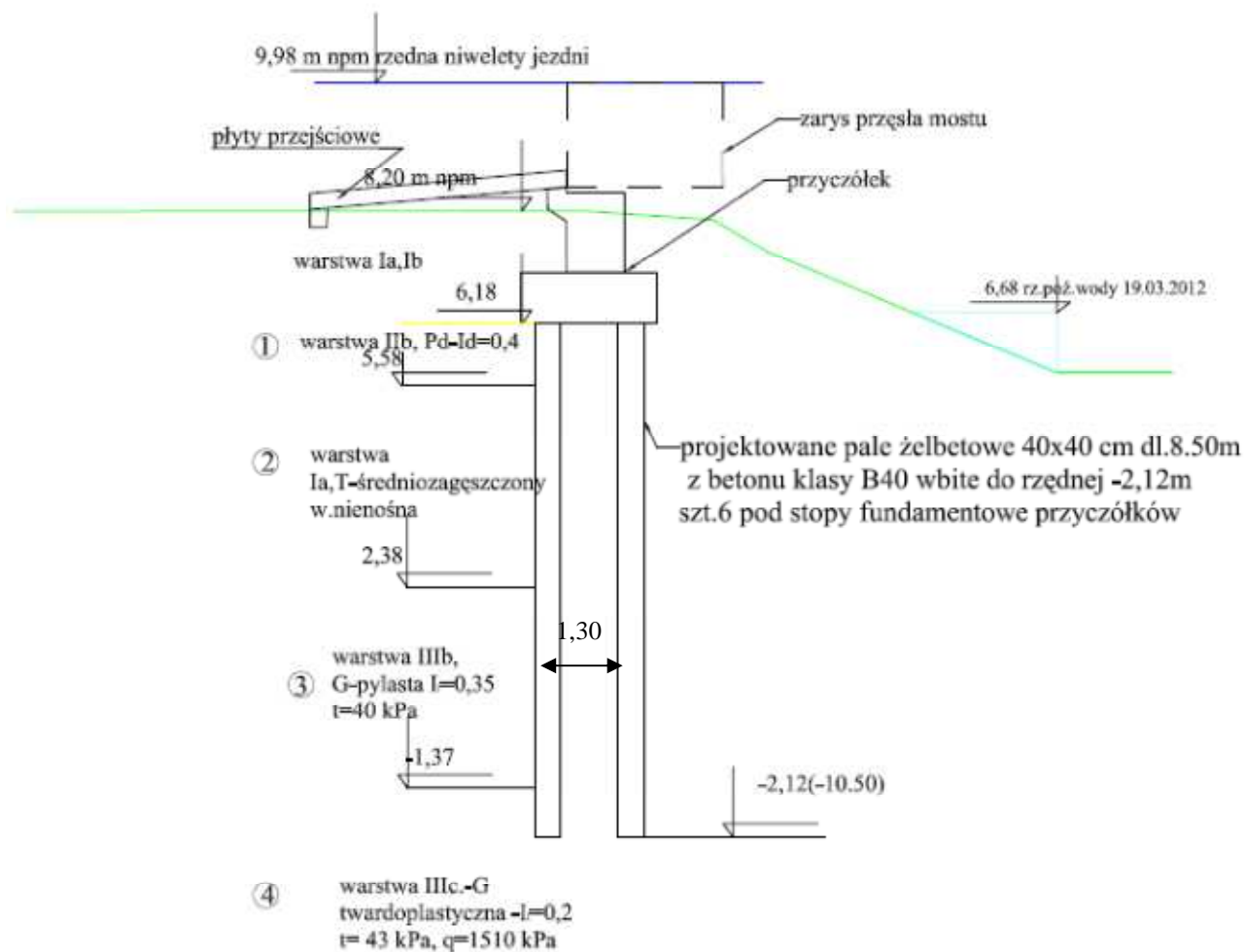


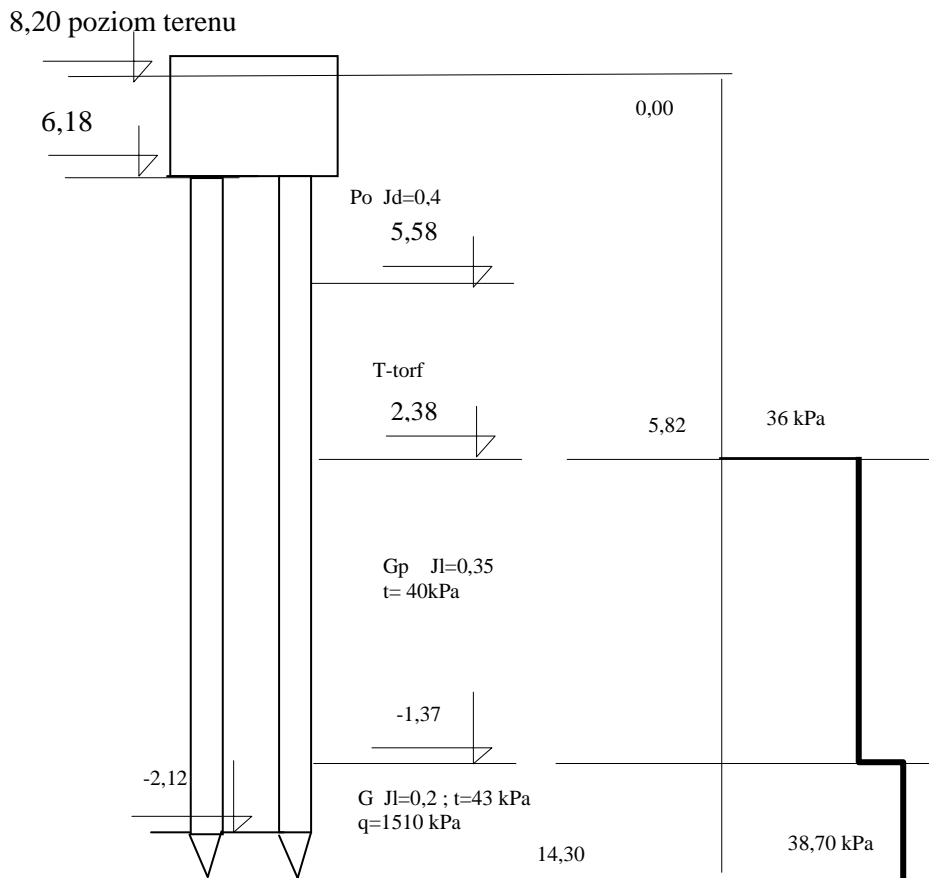
- $G3 = 0,9 \times 1,245 \times 4,0 \times 27 \times 1,2 = 145,21 \text{ kN}$
- $G4 = 0,8 \times 2,1 \times 4,5 \times 27 \times 1,2 = 244,94 \text{ kN}$
- $G5 = 0,15 \times 3,2 \times 27 \times 1,2 = 15,52 \text{ kN}$
- $G6 = (2 \times 5,4 \times 0,4 + 2 \times 0,21 \times 0,25 \times 3,0) \times 27 \times 1,2 = 150,17 \text{ kN}$
- $G7 = 0,5 \times 0,25 \times 4 \times 3,2 \times 26 \times 1,1 + 1,8 \times 2 \times 3,2 \times 18 \times 1,1 = 273,86 \text{ kN}$

obciążenie obliczeniowe ciężaru przyczółka, płyty przejściowej, nasypu i naw. $G_p=829,7 \text{ kN}$

- **Sprawdzenie udźwigu, nośności granicznej pala, nośności przyczółka**

warstwy 1, 3, 4 nośne
 warstwy 2 torf nienośna
 w obliczeniach uwzględniono tylko warstwy 3 i 4





Jednostkowa obliczeniowa wytrzymałość gruntu pod podstawą

- $q(r) = q \cdot \gamma_m = 0,9q$; $q = 1510 \text{ kPa}$ dla G ; $Jl = 0,2$; $H_c = 10 \text{ m}$ i $\text{śr } D_o = 0,4$
- **$q(r) = 0,9 \times 1510 = 1375 \text{ KPa}$** ; $A_p = 0,40 \times 0,40 = 0,16$, podstawa pała posadowiona w warstwie III c- glinie w stanie twardoplastycznym,

Jednostkowa obliczeniowa wytrzymałość oporu gruntu wzdłuż pobocznic pała

- $t(r)$ na głębokości 5,82m, warstwa 3 Gp, $Jl = 0,35$, $S_s = 0,9$; $A_{s1} = 0,40 \times 4 \times 3,75 = 6,0 \text{ m}^2$; $t_1 = 40 \text{ KPa}$;
 $t_1(r) = 0,9 \times 40 = 36 \text{ KPa}$;
- $t_1(r)$ na głębokości 9,57-10,32m, warstwa 4 Gz, $Jl = 0,2$; $S_s = 0,9$; $A_{s2} = 0,40 \times 4 \times 0,75 = 1,2 \text{ m}^2$; $t_2 = 43 \text{ kPa}$; $t_2(r) = 0,9 \times 43 = 38,7 \text{ kPa}$
- wyznaczenie strefy naprężeń w gruncie wokół pały ;
 $R = D/2 + h \tan \alpha = 0,40/2 + 4,5 \times 0,07 = 0,515 \text{ m}$; $r/R = 1,3/0,515 = 2,52$ to $m_1 = 1,0$
- **Obliczenie nośności pały :**
- **$N_t = S_p \times q(r) \times A_p + \sum S_{si} \times t_i \times A_{si} = 1,0 \times 1375 \times 0,16 + \sum 0,9 \times 36,00 \times 6,00 + 0,9 \times 38,7 \times 1,2 = 456,2 \text{ kN}$**
od strony Grabowa i **$N_t = 531,69 \text{ kN}$** od strony Przystaw
Do dalszych obliczeń przyjęto obliczeniową nośność pała wciskanego $N_t = 456,2 \text{ kN}$
- **$N_t = 456,2 \text{ kN}$; $0,9 N_t = 410,6 \text{ kN}$ co jest większe od $N_{\max} = [1589,68 + 829,7]/6 = 403,23 \text{ kN}$**

Pale posadowione są w gruncie nośnym spoistym glinie na głębokości 4,5 m poniżej spągu torfu od strony Grabowa i 5,75 m poniżej spągu torfu od strony Przystaw. Obliczono bardziej niekorzystny przypadek od strony Grabowa.

Obliczeniową nośność pala $N_t=456,2$ kN należy potwierdzić wzorami dynamicznymi dla każdego pala wg pkt. 6.2 normy PN-83/B-02482 na podstawie wpędu pala (średnia z ostatnich 30 cm wbijania) udokumentowanego w dzienniku wbijania pali wg załącznika 1 do PN-83/B-02482.

- Sprawdzenie naprężeń w palach :

Z uwagi na wykonanie fundamentów przyczółków w ściankach szczelnych z grodzie GZ4 wbitych na głębokość do 6m w warstwę nośną minimum 1 m i pozostawienie ich jako tracone deskowanie połączone z fundamentem, pominięto w obliczeniach zginanie pali. Siły parcia i poziome przenoszą całkowicie ścianki szczelne.

Wartości obliczeniowe obciążeń przypadające na pale :

$$P = 403,23 \text{ kN}$$

Z uwagi na zastosowane grodzice pominięto wyboczenie pali. Współczynnik wyboczeniowy $\beta = 0.99$ z tabl.14 PN-91/S-10042

Sprawdzenie naprężeń w palach: pale zbrojone 20 prętami $\varnothing 12$, stal B500SP klasy AIIIIN, beton klasy B50, $F_z = 22,62 \text{ cm}^2$, $F_c = 0,4 \times 0,4 + 0,002262 \times 10 = 0,1826 \text{ m}^2$

$$\sigma = 403,23 / 0,1826 = 2264,06 \text{ kN/m}^2 = 2,21 \text{ MPa}$$

co jest mniejsze od $R_b (f_{cd}) = 26 \text{ MPa}$
ostatecznie przyjęto pale $40 \times 40 \text{ cm}$ $l=9,00 \text{ m}$ betonu klasy B50 o $F_z=22,62 \text{ cm}^2$

Warunki nośności pali, nośności przyczółka są spełnione na klasę więcej niż C obciążeń wg PN-85/S-10030

Maksymalny dopuszczalny całkowity ciężar pojazdów 300kN, obciążenie klasy C-400 kN

4. Kolejność realizacji robót :

1. Wykonanie robót palowych pod przyczółki mostu,
2. Wykonanie wykopów pod przyczółki w grodzicach stalowych
3. Wykonanie przyczółków żelbetowych klasy B40
4. montaż łożysk na przyczółkach
5. montaż dźwigarów strunobetonowych typu ERGON IG1400, 1-20 w rozstawie 2,40m
6. wykonanie płyty żelbetowej dźwigara mostu z betonu klasy B40
7. wykonanie nawierzchni na moście typu TAREPOXY
8. montaż barieroporęczy na moście systemu N1W1(BSP-160/1)
9. wykonanie zasypki przyczółków i skrzydełek oraz uformowanie nasypów na dojazdach w obrębie mostu
10. wykonane warstw konstrukcyjnych nawierzchni betonowej jezdni na i dojazdach
11. montaż barier drogowych systemu N2W3(SP-09/1,33)
12. zabezpieczenie powierzchni betonowych farbami ochronnymi
13. wykonanie remontu nawierzchni na pozostałych odcinkach dojazdowych

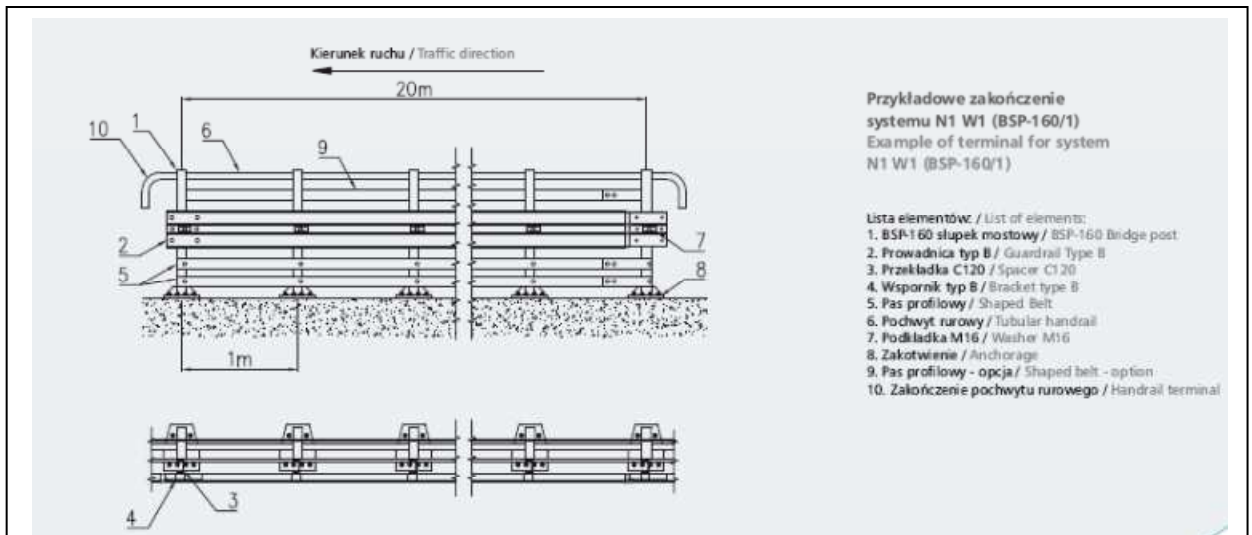
Charakterystyka mostu

- Długość mostu-21,00 m
- Długość skrzydełek -3,00 m
- Szerokość pomostu - 4,50 m
- Szerokość między barieroporęczami 3,50 m
- Odległość w świetle między przyczółkami -19,20 m
- Światło mostu na poziomie wody miarodajnej -19.20 m
- Rozpiętość teoretyczna dźwigara – 20,00 m
- Kąt skrzyżowania z przeszkodą -90°
- Konstrukcja nośna przęsła, dźwigar z 2 belek strunobetonowych klasy B60 i płyty żelbetowej wykonanej na miejscu z betonu klasy B40
- Nawierzchnia – nawierzchnio izolacja Tarepoxy

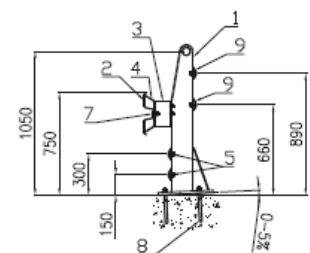
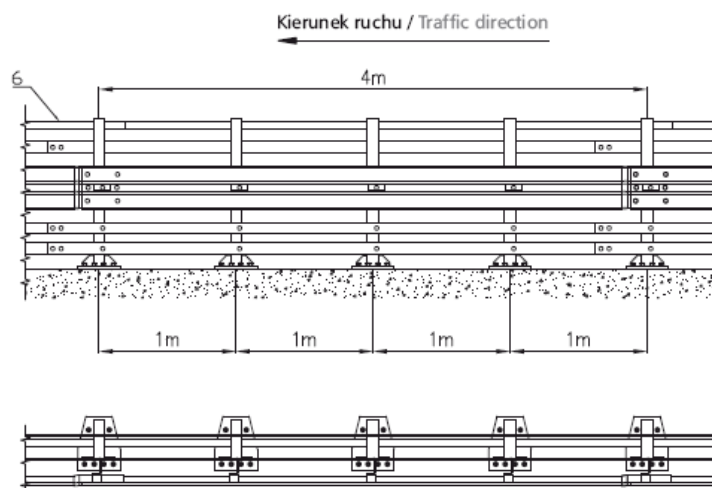
II. Część Rysunkowa

- 1. Plan Orientacyjny Budowy 1:1000**
- 2. Plan zagospodarowania istniejący 1:500**
- 3. Projekt zagospodarowania 1 : 500**
- 4. Rysunek Ogólny- projekt 1 : 100,50**
- 5. Rysunek zbrojenia płyty i poprzecznicy dźwigara mostu- rys.5-Skala 1:25**
- 6. Rysunek zbrojenia przyczółka –rys.6 – Skala 1:50**
- 7. Rysunek konstrukcyjny płyty przejściowej – rys nr 7 –skala 1:20**
- 8. Profil podłużny niwelety osi jezdni w obrębie mostu –rys nr 9- skala 1:100/1000**
- 9. Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni betonowej na dojazdach – rys.8**
- 10.Szczegół konstrukcji Barrieroporęczy- rys.10**
- 11.Szczegół krawężnika i gzymsu z polimerobetonu- rys.11**
- 12. Rysunek Ogólny i przekrój poprzeczny belki IG1400,L-20 oraz szczegół płyty typu Filigran (katalog belek mostowych typu ERGON)- schemat, adaptacja – rys.12**
- 12.Profil podłużny wyrównania nawierzchni jezdni, remontu na dojazdach-rys13.**
- 13.Rysunek osi jezdni na dojazdach w części remontowanej- rys.14**
- 14.Rysunek konstrukcyjny pala, adaptacja rozwiązania typowego-rys.15**

SZCZEGÓŁ KONSTRUKCJI BARIEROPORĘCZY (rys.10)

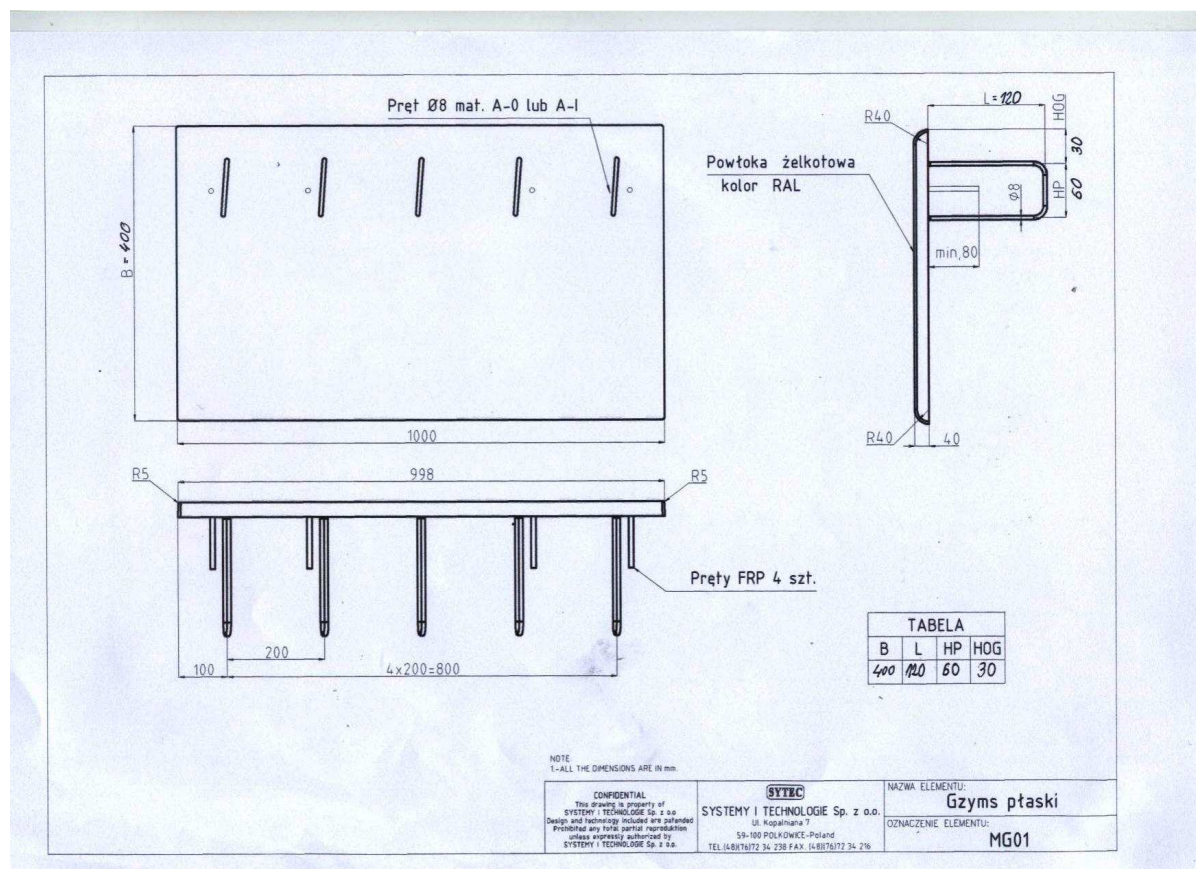


Mostowa bariera ochronna BSP-160/1
Bridge safety barrier BSP-160/1

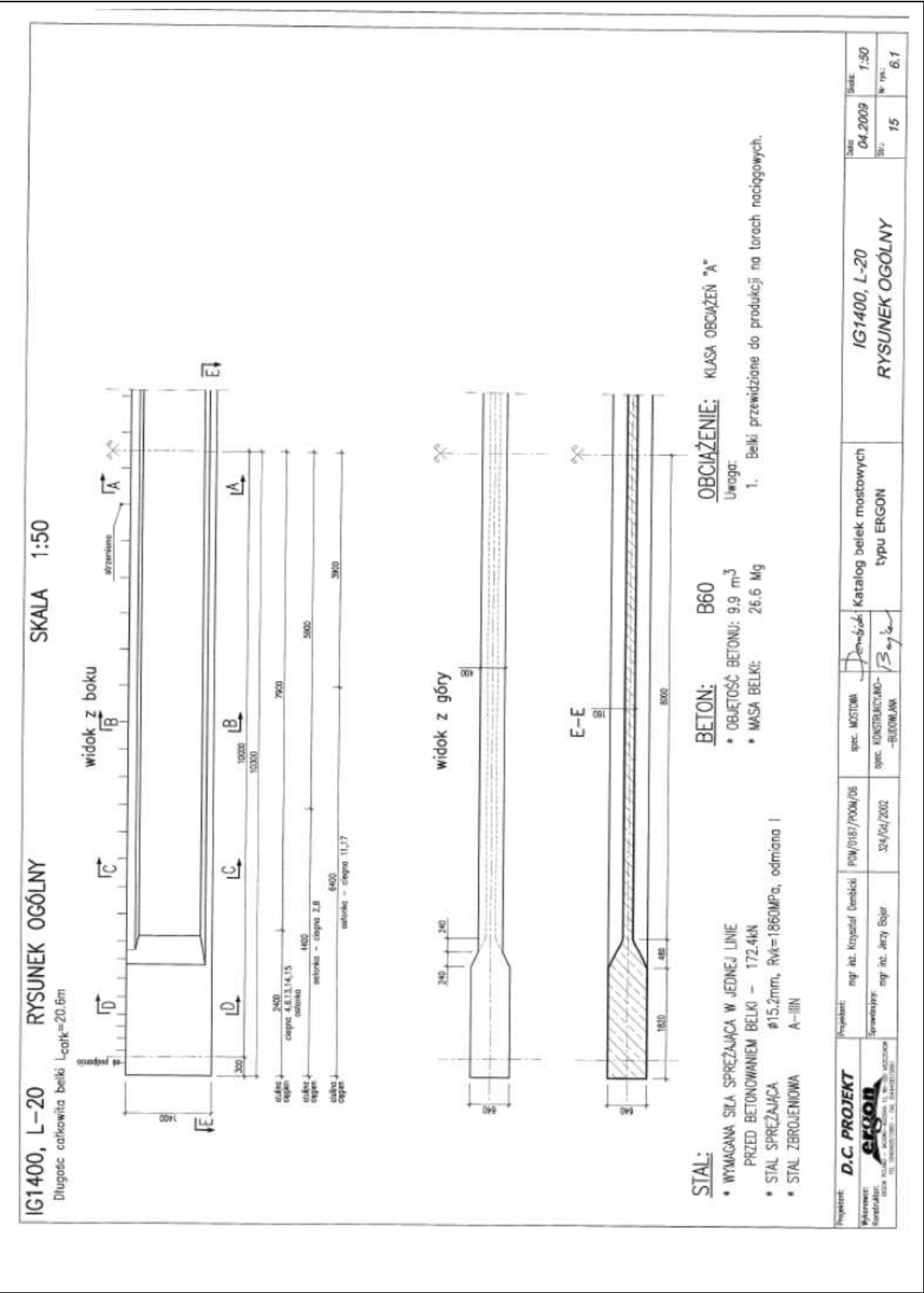


- Lista elementów / List of elements:**
- 1. BSP-160 słupek mostowy / BSP-160 Bridge post
 - 2. Prowadnica typ B / Guardrail Type B
 - 3. Przekładka C120 / Spacer C120
 - 4. Wspornik typ B / Bracket type B
 - 5. Pas profilowy / Shaped Belt
 - 6. Pochwyt rurowy / Tubular handrail
 - 7. Podkładka M16 / Washer M16
 - 8. Zakotwienie / Anchorage
 - 9. Pas profilowy - opcja / Shaped belt - option

SZCZEGÓŁ GZYMSU PŁYTY POMOSTU Z POLIMEROBETONU- RYS.11



RYS.12.- Adaptacja rozwiązania katalogowego



Drugą całkowitą belki $L_{\text{catk}}=20,6\text{m}$

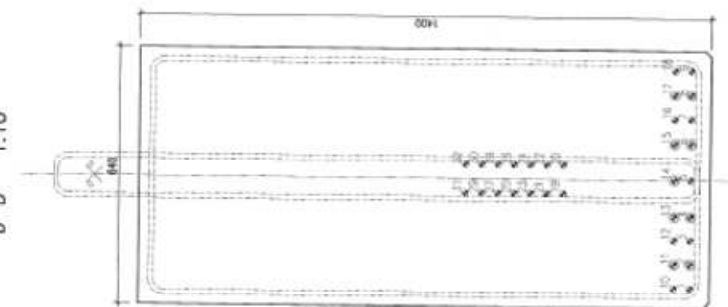
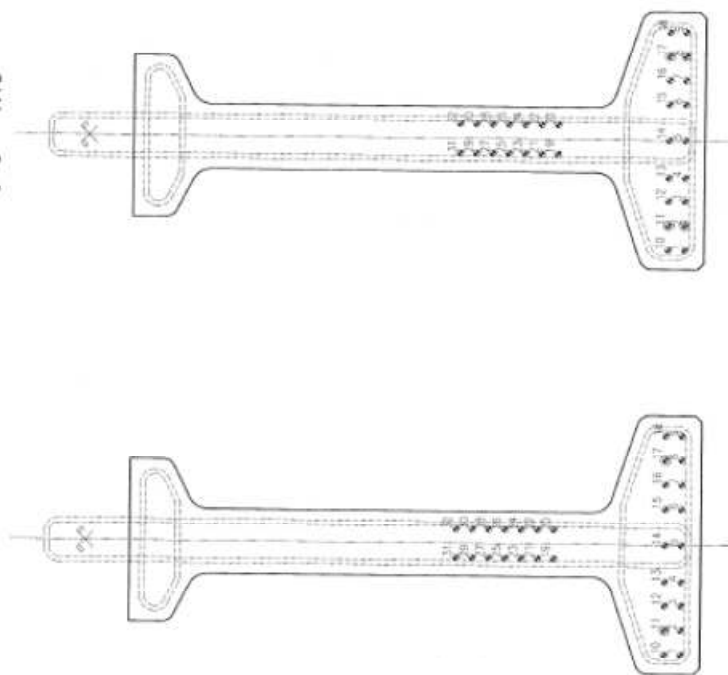
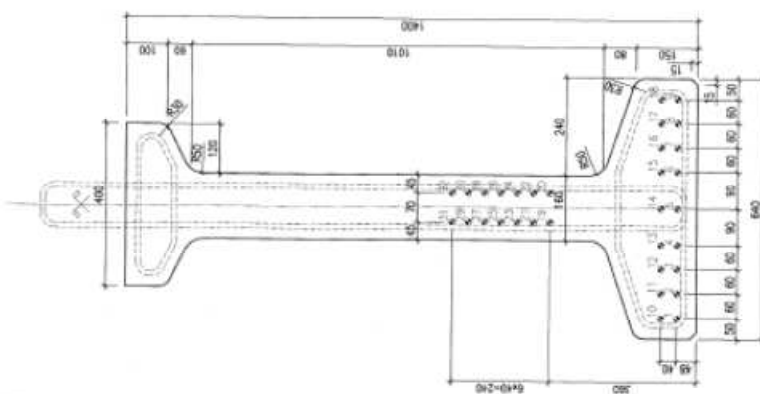
Przekroje poprzeczne z cięgnami sprężającymi

A-A 1:10

B-B 1:10

C-C 1:10

D-D 1:10



Projektant: D.C. PROJEKT	Projektant:		ing. inż. Krzysztof Dembicki	PW/0187/P00M/06	spec. MOSTOWA	Katalog belek mostowych typu ERGON	IG1400, L-20		Data: 04.2009		Skala: 1:10
Wykonawca: ERGON KONSTRUKCJA I PROJEKTOWANIE UL. SZCZEPANOWSKA 11A, 03-400 BIELSKO	Wykonawca:		ing. inż. Jędrzej Sędek	324/04/2002	spec. KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA		13.04.09	PRZEKRÓJ POPRZECZNY		16	6,2

PLYTA DESKOWANIA TRACONEGO

Przekrój 1:25
(plyta typu Filigran)

