

**“PRO-ARCH-2” Sp. z o.o. s.k.**

43-100 Tychy ul. Sienkiewicza 24 tel-fax 32-2144151,  
[www.proarch.com.pl](http://www.proarch.com.pl) ; e-mail: [biuro@proarch.com.pl](mailto:biuro@proarch.com.pl).



<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</b>		
Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą		
<b>ETAP 2</b>		
<b>BRANŻA:</b>		<b>KONSTRUKCJA</b>
<b>TEMAT:</b>		<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>
<b>TOM DOKUMENTACJI:</b>		<b>TOM 2b</b>
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>		PRO-ARCH-2 SP. Z O.O. S.K. 43-100 Tychy ul. Sienkiewicza 24
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Ryszard Bodzek <b>PROJEKTANTSPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Grzegorz Nokielski	<b>INWESTOR:</b> Powiat Biłgorajski Starostwo Powiatowe w Biłgoraju 23-400 Biłgoraj ul. Kościuszki 94	<b>DATA:</b>  15-04-2022

STRONA TYTUŁOWA  
PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		Powiat Biłgorajski 23-400 Biłgoraj, ul. Kościuszki 94			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		<b>Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą</b>			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		<b>Miasto:</b> 23-400 Biłgoraj, ul. Cegielniana 24 <b>Kategoria obiektu budowlanego:</b> Kryta pływalnia – kategoria XV			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		<b>Nazwa jednostki ewidencyjnej:</b> 060201_1 Biłgoraj <b>Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:</b> 0001 Biłgoraj <b>Numery działek ewidencyjnych:</b> 48/20, 106/36, 106/45, 106/46			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWA NIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Ryszard Bodzek	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej nr uprawnień: SLK/3976/PWOK/11	Konstrukcja	15-04-2022	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Nokielski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej nr uprawnień: SLK/3038/PWOK/10	Konstrukcja	15-04-2022	

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO -  
PROJEKTU TECHNICZNEGO**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
- niniejszym oświadczamy, że projekt techniczny pn. :

**TOM 2b**

**„Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni  
w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24**

**wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą”**  
został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

INWESTOR		Powiat Biłgorajski 23-400 Biłgoraj ul. Kościuszki 94			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		<b>Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą</b>			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		<b>Miasto:</b> 23-400 Biłgoraj, ul. Cegielniana 24 <b>Kategoria obiektu budowlanego:</b> Kryta pływalnia – kategoria XV			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Ryszard Bodzek	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej nr uprawnień: SLK/3976/PWOK/11	Konstrukcja	15-04-2022	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Nokielski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjnej nr uprawnień: SLK/3038/PWOK/10	Konstrukcja	15-04-2022	

## **Spis treści**

1. DANE OGÓLNE .....	5
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI .....	5
1.3 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....	5
2. OPIS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO.....	5
3. OPIS TECHNICZNY .....	5
3.1 OPIS OGÓLNY .....	5
3.2 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE.....	5
3.3 UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO .....	7
3.4 ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE).....	7
3.5 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI, W TYM DOTYCZĄCE OBCIĄŻEŃ .....	7
4. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ .....	7
4.1 DACH I STROPODACH .....	7
4.2 FUNDAMENTY .....	16
5. DOKUMENTY FORMALNE	
6. RYSUNKI	
E2_01/K RZUT FUNDAMENTÓW	
E2_02/K RZUT PARTERU	
E2_03/K RZUT DACHU	
E2_04/K ZBROJENIE FUNDAMENTÓW	
E2_05/K SŁUPY ŻELBETOWE	
E2_06/K MARKA STAŁOWA	
E2_07/K ELEMENTY ŻELBETOWE PARTER	
E2_08/K ELEMENTY KONSTRUKCYJNE DACHU CZĘŚĆ 1	
E2_09/K ELEMENTY KONSTRUKCYJNE DACHU CZĘŚĆ 2	
E2_10/K NADPROŻA STAŁOWE	
E2_11/K SCHODY ZEWNĘTRZNE	
E2_12/K PODSTAWY URZĄDZEŃ DACHOWYCH	

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji **Przebudowy i rozbudowy powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą.**

### **1.2 Lokalizacja inwestycji**

Przedmiotowy obiekt jest zlokalizowany w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24.

### **1.3 Materiały wykorzystane w opracowaniu**

- Wytyczne Inwestora,
- Podkłady architektoniczne,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego,
- Aktualne przepisy i normy,
- PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1993 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1996 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.
- Literatura techniczna.

## **2. Opis budynku istniejącego**

Istniejący obiekt jest to budynek o rzucie w kształcie prostokąta, parterowy częściowo podpiwniczony. Konstrukcja budynku – mieszana. Stropodach częściowo w technologii prefabrykowanych płyt korytkowych. Ściany zaprojektowano w technologii tradycyjnej – udoskonalonej. Ściany wzmocnionych trzpieniami żelbetowymi. Budynek posadowiony jest w sposób bezpośredni na gruncie za pomocą ław i stóp fundamentowych.

## **3. Opis techniczny**

### **3.1 Opis ogólny**

Zaprojektowano konstrukcję **Przebudowy i rozbudowy powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą.** Projektowane prace podzielono na dwa etapy. Niniejsze opracowanie dotyczy Etapu 2. W etapie drugim zaprojektowano rozbudowę istniejącego obiektu o nową nawę wejściową oraz zaprojektowano wymianę konstrukcji dachu nad halą basenową istniejącą. Konstrukcja obiektu tradycyjna murowa, posadowienie budynku bezpośrednie za pomocą ław i stóp fundamentowych. Strop nad piwnicą, częściowo stropodach żelbetowy krzyżowo zbrojony. Dach nad budynkiem o konstrukcji drewnianej- z drewna klejonego.

### **3.2 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe**

#### **Fundamenty**

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie w postaci ław i stóp fundamentowych. Zbrojenie ław prętami podłużnymi żebrowanymi i strzemionami. Pod słupy żelbetowe wykonać stopy fundamentowe w ryzunków konstrukcyjnych, zbrojone siatką z prętów żebrowanych.

Z fundamentów wyprowadzić pręty do połączenia z prętami słupów, rdzeni. Pod ławami i stopami wykonać warstwę chudego betonu o grubości minimum 10 cm. Fundamenty zabezpieczyć bitumiczną hydroizolacją powłokową. Pionową izolację ścian zewnętrznych wyprowadzić minimum 30 cm powyżej przylegającego terenu.

Posadowienie fundamentów projektowanych na styku z budynkiem istniejącym wyrównać, z fundamentami istniejącymi. W przypadku znacznej różnicy posadowienia budynku projektowanego i istniejącego powiadomić projektanta. Fundamenty przy budynku istniejącym wykonywać odcinkami. Zakazane jest wykonanie tych fundamentów w jednym etapie.

W przypadku napotkania w dnie wykopów fundamentowych gruntów słabo nośnych w postaci soczewek czy też przewarstwień, grunty te należy wymienić. Ostatnią warstwę wykopu należy wybierać ręcznie by nie dopuścić do naruszenia struktury szkieletu gruntowego w dnie wykopu. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć wykopu zgodnie ze sztuką budowlaną. Należy unikać odprowadzania wód opadowych, drenażowych i ścieków do gruntu zarówno w trakcie budowy, jak i w trakcie użytkowania obiektu w bezpośrednim jego sąsiedztwie. W piwnicach należy wykonać izolację wodoszczelną.

Projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki geotechniczne określono jako proste.

W trakcie wykonywania prac ziemnych należy bezwzględnie wyeliminować kontakt gruntu z wodą, aby nie doprowadzić do uplastycznienia się podłoża i pogorszenia parametrów fizyko-mechanicznych gruntów. W trakcie realizacji robót ziemnych i fundamentowych zaleca się prowadzenie nadzoru przez uprawnionego geologa.

### **Ściany**

Zaprojektowany ściany budynku z elementów ceramicznych na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5, wzmocnione rdzeniami żelbetowymi. Na ścianach zaprojektowano wykonanie wieńców żelbetowych, zbrojenie podłużne prętami żebrowanymi, strzemiona gładkie  $\varnothing 6$  co 10 cm.

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne krzyżowo zbrojone przy obu płaszczyznach ściany.

### **Stropy**

Stropy i stropodach zaprojektowano jako płyty żelbetowe monolityczne żelbetowe krzyżowo zbrojone. W poziomach stropów wykonać wieńce żelbetowe, zbrojenie podłużne prętami żebrowanymi, strzemiona gładkie.

### **Rdzenie i słupy żelbetowe**

Rdzenie i słupy wykonać jako żelbetowe zamocowane w fundamentach oraz w wieńcach żelbetowych. Zbrojenie podłużne prętami żebrowanymi i poprzeczne strzemionami. Rdzenie z elementami muru łączyć na strzępia zalewane betonem.

### **Nadproża**

Nadproża w ścianach projektowanych wykonać jako żelbetowe monolityczne wylewane wg rysunków konstrukcyjnych. Beton C20/25 (B25), stal A-IIIN – pręty żebrowane i A-0 – pręty gładkie.

Nad projektowanymi otworami w ścianach istniejących zaprojektowano nadproża

z dwuteowników stalowych o wielkości dostosowanej do szerokości otworu i wartości obciążeń wynikającej z konstrukcji budynku. Stal S235.

W celu zamontowania projektowanych nadproży stalowych należy po oznaczeniu wymiarów otworu na ścianie, wyciąć lub wykuć z jednej strony (na ogół słabszej) bruzdę o wysokości około 4 cm większej od wysokości zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka, aby zmieściła się w niej belka i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca na oparcie belki po ~25 cm z każdej strony. Przed założeniem belki bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po czym wstawia się belkę, którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia się górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze. Przestrzeń wokół końców belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w wypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową. Jeżeli nie przewiduje się całkowitego usunięcia muru leżącego za belką, to przestrzeń między tym murem, a belką wypełnia się zaprawą pęczniejącą, a w wypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać. Do założenia belki z drugiej strony muru można przystąpić po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki (normalnie około 5 dni). Jeżeli pracę trzeba przyspieszyć, to przestrzeń między pierwszą belką a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą i ewentualne kolejne belki zakłada się podobnie do pierwszej. W belkach wierci się otwory (w połowie ich wysokości), przez które - po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek. Związanie belek sworzniami wykonuje się na obu końcach i co ~30-50 cm na całej długości.

### **Schody**

Pionową komunikację w budynku oraz w jego obrębie prowadzące do drzwi wejściowych zapewniają schody żelbetowe płytowe. Oparcie schodów na ścianach i fundamentach. Zbrojenie schodów podłużne prętami żebrowanymi.

### **Dach**

Dach nad obiektem o konstrukcji mieszanej. Nad istniejącą halą basenową konstrukcja dachu drewniana z drewna klejonego. W celu zamontowania projektowanych dźwigarów dachowych zaprojektowano skrócenie słupa żelbetowego istniejącego. Na belkach z drewna klejonego warstwa konstrukcyjna z blachy trapezowej T80 gr. 1.00mm S320. Nad pozostałą projektowaną częścią budynku zaprojektowano konstrukcję dachu w formie stropodachu, jako

plyty żelbetowej monolitycznej krzyżowo zbrojonej.

### **Materiały**

W konstrukcji budynków przyjęto następujące materiały:

- beton konstrukcyjny C25/30 (B30),
- chudy beton C8/10 (B10),
- pręty zbrojeniowe żebrowane stal A-IIIN (BSt500S),
- walcówka gładka stal A-0 (gat. St0S-b),
- pustaki ceramiczne 15 MPa
- zaprawa cementowo-wapienna marki M5,
- stal profilowa S235,
- blacha trapezowa S320GD.
- klasa drewna GL28h

### **3.3 Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego**

Główny układ konstrukcyjny budynku stanowią ściany murowane zewnętrzne i wewnętrzne, podłużne i poprzeczne spięte wieńcami i rdzeniami żelbetowymi, posadowione na fundamentach bezpośrednich w postaci ław fundamentowych. Na ścianach belkach i rdzeniach oparty jest strop oraz stropodach- płyta żelbetowa monolityczna krzyżowo zbrojona. Dach drewniany- na belkach z drewna klejonego warstwa konstrukcyjna blachy stalowej T80 gr. 1,00mm. Belki żelbetowe oraz nadproża obliczane jako belki jedno i wieloprzęslowe.

### **3.4 Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)**

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie w postaci ław fundamentowych. Zbrojenie ław prętami podłużnymi żebrowanymi i strzemionami. Z fundamentów wyprowadzić pręty do połączenia z prętami słupów, rdzeni. Pod ławami i stopami wykonać warstwę chudego betonu o grubości minimum 10 cm. Fundamenty zabezpieczyć bitumiczną hydroizolacją powłokową. Pionową izolację ścian zewnętrznych wyprowadzić minimum 30 cm powyżej przylegającego terenu.

### **3.5 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń**

Założenia do obliczeń

- lokalizacja Biłgoraj
- 3 strefa obciążenia śniegiem  $S_k = 1.670 \text{ kN/m}^2$
- poziom przemarzania gruntu  $h_z = 1.00 \text{ m}$

Konstrukcja nośna została zaprojektowana w oparciu o obowiązujące w Polsce normy i przepisy. Rozwiązania niekonwencjonalne oparto o polską literaturę techniczną.

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenia:

- obciążenia stałe konstrukcji ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,1; 1,2; 1,3$
- obciążenia wiatrem w strefie III ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,5$
- obciążenia śniegiem dla strefy 3 ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,5$
- obciążenia zmienne ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,2; 1,3; 1,4$ .

## **4. Podstawowe wyniki obliczeń**

### **4.1 Dach i stropodach**

#### **Poz. Blacha trapezowa**

Układ blachy: POZYTYW

Profil: T80 S320 t = 1,00 mm

Do zadanych obciążeń dodano ciężar własny blachy ze współczynnikiem  $g = 1,15$

#### **Wyniki (dwa przęsła):**

Wykorzystanie nośności - warunek wytrzymałości 44.1%

Wykorzystanie nośności - warunek ugięcia 56%

#### **Poz.E2.DD.1 27.5x130.7-184.7-184.7**

##### Zginanie

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,98 < 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,y,d} = 16,83 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 17,23 \text{ MPa}$$

##### Ścinanie

$$\tau_d = 0,92 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,97 \text{ MPa}$$

Docisk na podporze

$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,78 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,85 \text{ MPa}$$

Stan graniczny użytkowalności

$$u_{fin} = 111,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = 142,60 \text{ mm}$$

**Płatwie 25x35**

Zginanie

$$\sigma_{m,y,d} = 9,29 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,72 < 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,y,d} = 9,29 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

Ścinanie

$$\tau_d = 0,57 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,48 \text{ MPa} \quad (38,6\%)$$

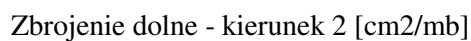
Docisk na podporze

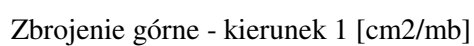
$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,33 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,38 \text{ MPa}$$

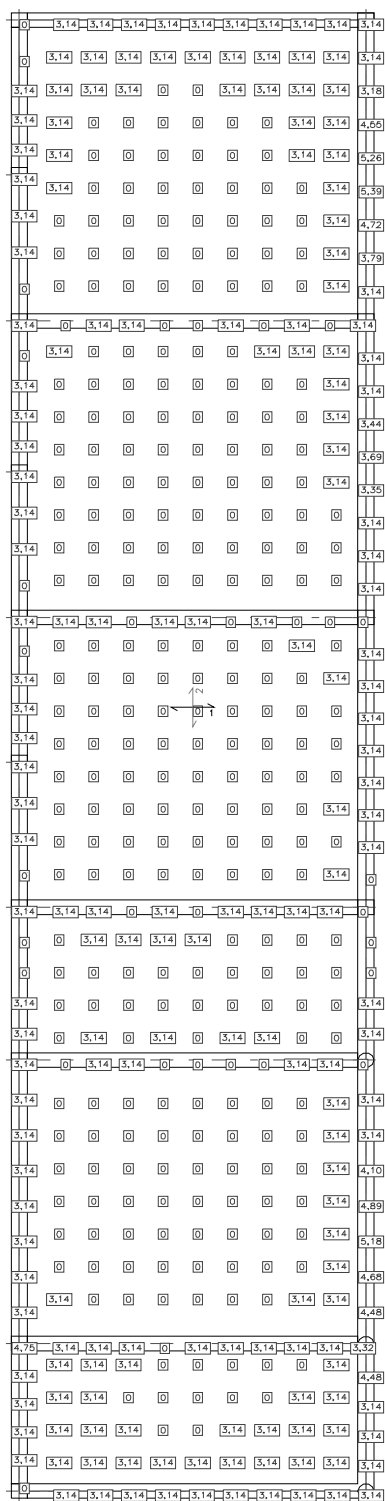
Stan graniczny użytkowalności

$$u_{fin} = 17,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 28,50 \text{ mm}$$

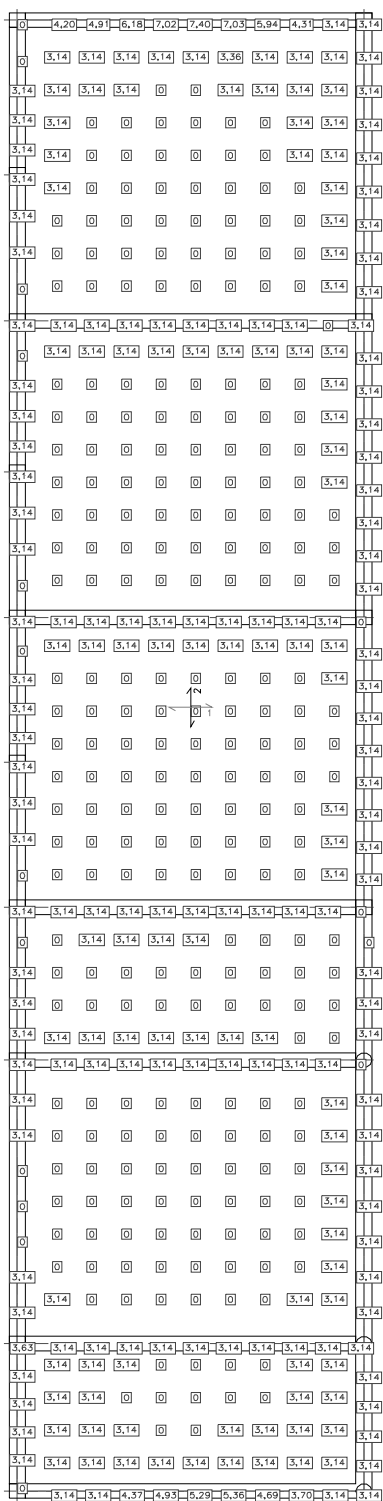
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm2/mb]





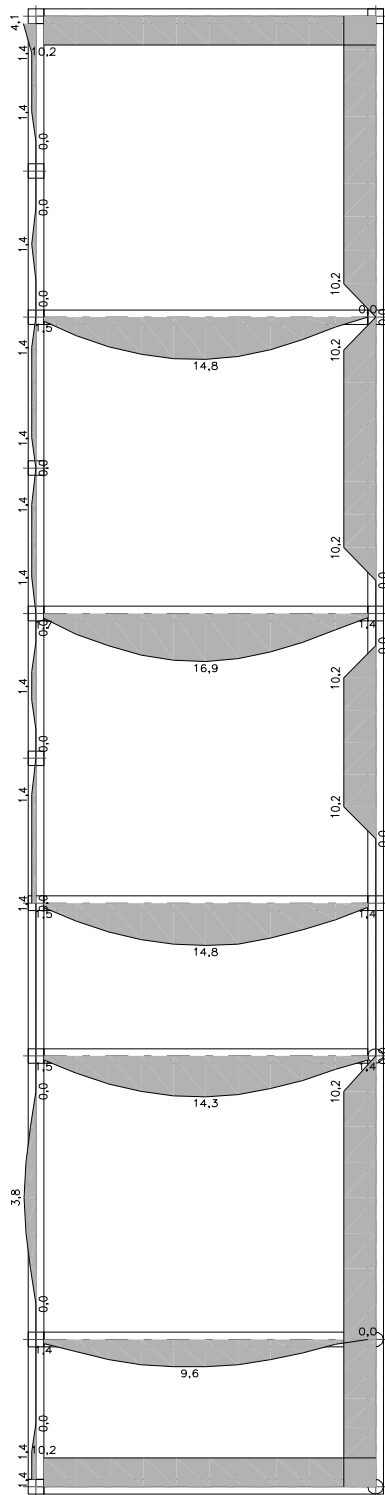


Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]



## Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

Zbrojenie dolne [cm2]



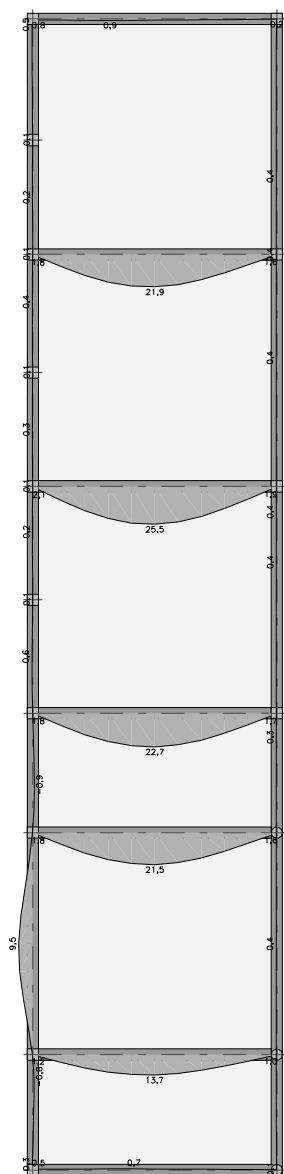
Zbrojenie górne [cm2]

---

**189 Biłgoraj**

0.8	-0.9	-0.9	-0.9	0.8	-0.7	0.6	-0.5	0.3
0.1	2.4	3.0	3.5	3.9	3.4	-2.7	-1.9	-0.2
0.4	3.9	6.2	-7.9	8.8	-8.9	-7.9	-6.2	-4.1
0.4	5.0	6.9	-1.9	-13.5	-15.6	-12.2	-9.6	-6.9
0.2	5.9	-11.0	-15.1	-17.5	-17.7	-15.9	-12.4	-8.1
0.4	6.4	-12.5	-17.4	-20.5	-20.6	-18.0	-14.4	-9.3
0.2	6.9	-13.2	-18.4	-21.5	-21.9	-19.9	-15.5	-10.2
0.2	7.0	-13.5	-18.6	-21.6	-22.3	-20.1	-16.0	-10.7
0.1	7.0	-13.3	-18.3	-21.2	-21.8	-20.1	-16.2	-11.1
0.4	6.4	-14.2	-19.7	-21.5	-21.9	-20.4	-17.0	-12.4
0.2	7.5	-14.1	-19.9	-22.3	-22.9	-21.2	-17.4	-12.0
0.4	8.2	-15.5	-21.2	-24.5	-25.2	-23.2	-18.8	-12.8
0.4	8.8	-16.7	-23.1	-26.8	-27.5	-25.3	-20.3	-13.6
0.2	9.1	-17.6	-24.5	-28.5	-29.3	-26.7	-21.4	-14.3
0.4	9.2	-18.0	-25.0	-29.2	-30.0	-27.5	-22.0	-14.7
0.2	9.2	-17.8	-24.6	-29.7	-29.5	-27.1	-21.9	-14.8
0.1	9.0	-17.2	-23.6	-27.4	-28.2	-26.0	-21.2	-14.5
0.2	8.6	-16.3	-22.2	-25.8	-26.6	-24.7	-20.4	-14.2
0.4	9.7	-16.0	-21.7	-24.7	-25.5	-23.9	-20.2	-14.9
0.4	8.4	-15.9	-21.7	-25.1	-26.0	-24.2	-20.1	-14.1
0.2	8.8	-16.7	-23.0	-26.7	-27.6	-25.6	-21.1	-14.6
0.2	9.1	-17.5	-24.3	-28.3	-29.3	-27.1	-22.1	-15.1
0.3	9.2	-18.1	-25.2	-29.5	-30.5	-28.1	-22.8	-15.5
0.4	9.3	-18.1	-25.3	-29.7	-30.6	-28.2	-22.8	-15.4
0.4	9.2	-17.8	-24.4	-28.5	-29.4	-27.1	-22.1	-15.0
0.4	8.8	-16.5	-22.6	-26.3	-27.2	-25.2	-20.7	-14.3
0.2	8.1	-15.1	-20.6	-23.9	-24.7	-23.1	-19.1	-13.4
0.4	8.5	-14.5	-19.1	-21.9	-22.7	-21.4	-18.2	-13.5
0.3	6.8	-13.1	-18.1	-21.2	-22.1	-20.8	-17.4	-12.3
0.3	6.4	-12.8	-17.8	-20.9	-21.8	-20.5	-17.1	-12.1
0.3	6.1	-12.4	-17.5	-20.6	-21.5	-20.2	-16.8	-11.9
0.2	6.2	-12.4	-17.5	-20.5	-21.2	-19.9	-16.6	-11.7
0.2	6.1	-13.8	-18.2	-20.8	-21.5	-20.2	-17.0	-12.5
2.4	9.3	-15.4	-20.1	-22.9	-23.4	-21.5	-17.5	-12.1
3.3	-1.9	-18.0	-22.8	-25.4	-25.6	-23.1	-18.5	-12.4
4.1	-4.3	-20.3	-25.1	-27.5	-27.3	-24.3	-19.0	-12.5
5.1	-15.5	-21.3	-26.0	-28.2	-27.7	-24.4	-18.9	-12.3
6.9	-14.9	-20.4	-24.7	-26.8	-26.2	-23.1	-17.9	-11.6
8.6	-12.6	-17.6	-21.4	-23.4	-23.1	-20.6	-16.1	-10.5
9.1	-9.2	-13.7	-17.2	-19.1	-19.1	-17.3	-13.8	-9.4
9.6	-5.3	-9.0	-13.8	-15.4	-15.7	-12.8	-10.6	-7.9
10.4	-3.4	-7.2	-10.1	-11.9	-12.3	-11.4	-9.4	-6.5
10.7	-2.4	-6.3	-7.5	-8.9	-9.5	-8.7	-7.2	-5.0
10.4	-1.8	-5.6	-4.9	-6.8	-6.0	-5.6	-4.6	-3.2
10.1	-1.2	-4.8	-3.3	-3.6	-3.7	-2.5	-2.0	-1.5
0.9	-0.4	-0.4	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	-0.3

Żebra - SGU - przemieszczenia w [mm]



## 4.2 Fundamenty

### Poz.E2.FŁ1.1 60x40

Nośność pionowa podłoża:

$$N_r = 84,1 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 244,6 \text{ kN/mb} = 198,1 \text{ kN/mb}$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

$$\sigma_{\max} = 138,3 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 200,0 \text{ kPa}$$

Osiadanie:

$$s = 0,14 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (14,3\%)$$