

Jednostka projektowa:



ul. Siwa 7, 86-302 Mokre  
NIP: 876-243-31-21  
REGON: 387333598  
[www.ppi-wisniewski.pl](http://www.ppi-wisniewski.pl)  
e-mail: [biuro@ppi-wisniewski.pl](mailto:biuro@ppi-wisniewski.pl)  
tel. 517-289-182, 723-632-723

## PROJEKT WYKONAWCZY BR. KONSTRUKCYJNEJ

Egz. nr ...

DANE INWESTYCJI	
nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjale w m. Wężina, obręb Wężina, gm. Elbląg dz. nr 16/11
adres obiektu budowlanego:	Działka nr 16/11 obręb 0028 Wężina m. Wężina gmina Elbląg powiat elbląski województwo warmińsko-mazurskie
kategoria obiektu budowlanego:	Kategoria XV – budynki sportu i rekreacji, jak: hale sportowe i widowiskowe, kryte baseny
nazwa jednostki ewidencyjnej:	280401_2 m. Wężina
nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:	obręb: 0028 m. Wężina
numer działki ewidencyjnej:	działka numer: 16/11
nazwa inwestora:	Gmina Elbląg
adres inwestora:	ul. Browarna 85 82-300 Elbląg

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Projektant	Podpis	Sprawdzający	Podpis

Mokre, Styczeń 2024 r.

**Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim.**

Jednostka projektowa, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawach autorskich i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

# SPIS ZAWARTOŚCI

1.	INWESTOR .....	4
2.	LOKALIZACJA.....	4
3.	JEDNOSTKA PROJEKTOWA .....	4
4.	PODSTAWA PROJEKTOWANIA .....	4
5.	CEL OPRACOWANIA .....	5
6.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
7.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....	6
7.1	KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU I OPINIA GEOTECHNICZNA .....	6
7.1.1	WYMIANA GRUNTU .....	8
7.1.2	POSADOWIENIE .....	8
7.1.3	ŚCIANY FUNDAMENTOWE .....	9
7.1.4	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE .....	9
7.1.5	ŚCIANY WEWNĘTRZNE DZIAŁOWE .....	9
7.1.6	NADPROŻA I PODCIĄGI .....	9
7.1.7	SŁUPY I RDZENIE ORAZ ŚCIANY ŻELBETOWE .....	10
7.1.8	WIEŃCE .....	10
7.1.9	BLACHA KONSTRUKCYJNA SAMONOŚNA .....	10
7.1.10	KONSTRUKCJA STROPODACHU .....	10
7.1.10.1	KLINY DACHOWE.....	10
8.	UWAGI KONCOWE.....	11
9.	OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE .....	13
9.1	BLACHA SAMONOŚNA DACH ŁUKOWY D1 .....	13
9.2	PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-1 .....	13
9.3	PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-2 .....	15
9.4	PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-3 .....	17
9.5	BELKA ŻELBETOWA .....	18
9.6	SŁUPY ŻELBETOWE .....	31
9.7	POSADOWIENIE .....	38
	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
	KOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO.....**Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

KOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH .....**Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO.....**Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

# OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczy dla projektu „Budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina”

## 1. INWESTOR

Gmina Elbląg  
ul. Browarna 85  
82-300 Elbląg

## 2. LOKALIZACJA

Budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjale  
Województwo: Warmińsko-Mazurskie  
Powiat: Elbląski  
Miejscowość: Wężina  
Jednostka ewidencyjna: 280401\_2, Wężina  
Obręb ewidencyjny: 0028, Wężina  
Nr działek: 16/11

## 3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Pracownia Projektowo-Inżynierska  
mgr inż. Łukasz Wiśniewski  
ul. Siwa 7  
86-302 Mokre

## 4. PODSTAWA PROJEKTOWANIA

Podstawą do opracowania projektu są:

- Umowa z zamawiającym nr 17/2023/BD;
- Wizja lokalna z dnia 28 lipca 2023 r.;
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;
- Decyzji nr 18 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych;

- PN-B-02852 Polska Norma Ochrona przeciwpożarowa budynków Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru;
- Obowiązujące przepisy i normy prawno-budowlane w zakresie przedmiotu zadania objętego projektem.

## 5. CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjalne w m. Wężina. Zaprojektowano budynek hali sportowej w północno-wschodniej części działek nr 16/11 obręb 0028 w m. Wężina.

Budynek zaprojektowano jako bryła złożona. Centralną częścią jest hala sportowa wpisana na planie prostokąta o wymiarach 23,30m x 41,78m i wysokości 11,66m. Od strony południowo-zachodniej jest część socjalna wraz z łącznikiem wpisany na planie litery „L” o wymiarach 11,67m x 9,90m i wysokości 4,0m. Budynek zaprojektowano jako obiekt parterowy, niepodpiwniczony. Dach nad halą łukowy wykonany z blachy konstrukcyjnej samonośnej pokryty wełną mineralną oraz poszyciem z blachy. Dach nad częścią socjalną i łącznikiem płaski kryty papą termozgrzewalną. Elewacje wykończone tynkiem, płytą warstwową w stonowanej kolorystyce. Nad wejściami zadaszenie szklane.

Od strony północnej i wschodniej zamontowane będą lampy oświetleniowe. Oświetlenie o własnym źródle zasilenia w postaci paneli fotowoltaicznych i turbin wiatrowych.

Od strony północno-zachodniej planuje się nasadzenia w postaci trawy. Wokół budynku wykonana będzie opaska o szerokości 75 cm.

Zachowane odległości pomiędzy budynkami na działkach sąsiadujących a także odległości od graniczy z działkami sąsiadującymi są zgodne z warunkami technicznymi oraz decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Działka objęta opracowaniem jest uzbrojona. Na działce znajduje się przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej oraz energetyczną. Budynek będzie zasilony z istniejących przyłączy.

W lokalizacji planowanego łącznika z budynkiem Szkoły Podstawowej przebiega kable energetyczny zasilający złącze kablowe nr 1001762. Gestor sieci energetycznej Energa Operator na wniosek projektanta udzielił uzgodnienia branżowego nr 36/2023 w zakresie kolizji z istniejącą siecią energetyczną. Kopia uzgodnienia została załączona do niniejszego opracowania.

Teren działek nr 16/11 obręb 0028 w m. Wężina należy zniwelować do rzędnej 0,20 m.n.p.m.

Rzędna projektowanego poziomu zerowego budynku wynosi +/- 0,00 = 0,22 m.n.p.m.

Niniejsze projekt techniczny dotyczy branży konstrukcyjnej.

## 6. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt techniczny obejmuje swym zakresem konstrukcje budynku a w szczególności:

- stopy i ławy fundamentowe oraz ławy betonowe pod ściany działowe;
- ściany nośne i działowej;
- podciągi, belki i nadproża;
- słupy żelbetowe;
- stropy żelbetowe jednokierunkowo i krzyżowo zbrojone;
- dach łukowy z blachy samonośnej;
- posadzki.

## 7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 7.1 KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU I OPINIA GEOTECHNICZNA

Kategorię geotechniczną przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463) oraz PN-B-02479, a także sprawozdania z badań nr 1/OPK/2024 przeprowadzonych przez firmę BARG M.B. Gdańsk Sp. z o. o. Oddział Elk sporządzonych przez Pana Piotra Kaczmarczyka oraz Łukasza Hoffera. Sprawozdanie z badań nr 1/OPK/2024 zostały załączone do niemniejszego opracowania.

#### OPINIA GEOTECHNICZNA

Zgodnie z sprawozdaniem z badań nr 1/OPK/2024 oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowany budynek zalicza się do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Z przeprowadzonych badań wynika, że przypowierzchniową warstwę stanowi humus. Humus to grunt przypowierzchniowy nie przewidziany do wykorzystania jako podłoże budowlane. Poniżej gruntów przypowierzchniowych dominują twar doplastyczne grunty spoiste (gliny piaszczyste lokalnie piaski gliniaste). Na głębokości -1,8 m występuje piasek średni i drobny. Generalnie występujące w podłożu grunty są przydatne do celów budowlanych. Grunty występujące w dokumentowanym podłożu wg PN-86/B-02480 zaliczono do organicznych oraz mineralnych rodzimych nieskalistych, niespoistych i spoistych. Występujące w podłożu grunty ujęto w czterech warstwach. Cechy fizyczno – mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych oraz zależności korelacyjnych podanych w PN-81/B-03020.

WARSTWA I – zaliczono do niej przypowierzchniowy humus zbudowany z piasków gliniastych i gliny piaszczystej. Jest to grunt nie przewidziany do wykorzystania jako podłoże budowlane.

WARSTWA IIa – zaliczono do niej piaski gliniaste o stopniu plastyczności  $IL = 0,35$ .

WARSTWA IIb – zaliczono do niej gliny piaszczyste o stopniu plastyczności  $IL = 0,55$ .

WARSTWA III – zaliczono do niej piasek średni.

#### PROJEKT GEOTECHNICZNY

Poziom porównawczy przyjęto równy poziomowi posadzki, tj.  $0,00 = 0,22$  m n.p.m.

#### Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Po przeanalizowaniu konstrukcji wznoszonych w danym obszarze obiektów, a także biorąc pod uwagę obecny stan podłoża gruntowego oraz porównywalne oddziaływania, istnieje możliwość wystąpienia różnic w litologii gruntów w zakresie składu oraz miąższości poszczególnych warstw. W trakcie wykonywania prac ziemnych należy ciągle kontrolować zgodność gruntu w wykopie z opisem zawartym w opracowanej opinii geotechnicznej dla badanego rejonu. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości, co do zgodności gruntu występującego w wykopie z gruntem przyjętym do obliczeń posadowienia należy wykonać odbiór dna wykopu przez geologa.

#### Określenie parametrów geotechnicznych gruntu

Parametry geotechniczne gruntu przyjęto na podstawie sprawozdania z badań nr 1/OPK/2024 przeprowadzonych przez firmę BARG M.B. Gdańsk Sp. z o. o. Oddział Elk sporządzonych przez Pana Piotra Kaczmarczyka oraz Łukasza Hoffera. Na podstawie przeprowadzonych badań polowych, a także w oparciu o wizję lokalną w terenie i analizie dostępnych materiałów dokonano oceny właściwości geotechnicznych podłoża poprzez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Otwór nr 1									
Obserwacje wody	Przelot warstwy [cm]		Młajszość warstwy [cm]	OPIS GRUNTU					Rodzaj i głębokość pobrania próby
	od	do		Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu – IL wg PN-88/B-04481	
-	0	20	20	Gleba próchnicza	-	-	-	-	
-	20	80	60	Piasek gliniasty	szara	-	-	-	
-	80	120	40	Gлина piaszczysta	szara	MW	3	IL= 0,35	
-	120	200	80	Gлина pylasta	ciemno szara	NW	8	IL= 0,55	
180	200	400	200	Piasek drobny	ciemno brązowy	NW	-	-	

Podziału dokonano zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Warstwy geotechniczne – wydzielone

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla obliczeń geotechnicznych

- współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych  $\gamma_m=0,9/1,1$
- współczynnik korekcyjny przy obliczaniu I stanu granicznego  $m=0,9*0,9=0,81$
- współczynnik korekcyjny przy obliczaniu I stanu granicznego fundamentów pasmowych  $m=0,75*0,81=0,61$

Określenie oddziaływań pochodzących od gruntu

- Ciężar gruntu
- Naprężenia w gruncie
- Parcie gruntu

Modele obliczeniowo przyjęto na podstawie sporządzonych przekrojów geotechnicznych zawartych w sprawozdaniu z badań nr 1/OPK/2024 przeprowadzonych przez firmę BARG M.B. Gdańsk Sp. z o. o. Oddział Elk sporządzonych przez Pana Piotra Kaczmarczyka oraz Łukasza Hoffera dla przedmiotowej inwestycji.

Obliczenie nośności oraz osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-81/B-03020 za pomocą oprogramowania komputerowego SPECBUD.

Określenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Głębokość fundamentowania budynku musi być zgodna z głębokością zalegania gruntów nośnych oraz głębokością przemarzania na danym terenie wynoszącą 1,0 m, od najniższej położonego terenu przy budynku. Teren w obrębie projektowanego obiektu jest płaski. Teren w obrębie projektowanego obiektu należy podnieść do projektowanych rzędnych terenowych. Do uzupełnienia gruntów należy zastosować podsypkę piaskowo – żwirową ustabilizowaną  $d_{0.05} \geq 1,0$ .

Grunt należy zagęszczać w sposób statyczny, aby uniknąć wystąpienia efektu upłynnienia warstwy gruntów spoiстых. Na powierzchni terenu zalegają grunty organiczne, które należy traktować jako osady słabonośne i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego dla fundamentów budynku – grunty te należy wybrać.

Fundamenty projektuje się na głębokości -1,50m, tj. -1,28 m n.p.m. Poziom posadowienia fundamentów w odniesieniu do poziomu  $\pm 0,00$  tj. rzędna projektowanej posadzki wynosząca 0,22 m n.p.m. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia fundamentów tj. na głębokości ok. -1,80m. Przewidywany stan wody gruntowej może ulec zmianie w czasie. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.

- w trakcie realizacji robót ziemnych wymagane jest pełnienie nadzoru geotechnicznego przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia geotechniczne.
  - w trakcie realizacji robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować stan oraz rodzaj podłoża gruntowego, zaś o wszelkich zauważonych odstępstwach w stosunku do dokumentacji geotechnicznej należy informować Projektanta opracowania oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
  - geotechnik pełniący nadzór geotechniczny potwierdzi wpisem w dzienniku budowy posiadanie przez grunt wymaganych właściwości geotechnicznych.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w gruntach spoiстых należy przestrzegać następujących zaleceń:
- roboty ziemne wykonywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych,
  - stosowanie sprzętu mechanicznego należy zakończyć 0,2 m powyżej projektowanej rzędnej posadowienia, a ostatnią fazę robót wykonać bezpośrednio przed fundamentowaniem z zachowaniem szczególnej ostrożności by nie naruszyć struktury gruntu,
  - ewentualne rozmoczone i naruszone partie gruntu należy wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić chudym betonem,
  - niedopuszczalne jest pozostawienie otwartego wykopu na dłuższy okres, a zwłaszcza na okres zimowy,
  - niedopuszczalne jest zalanie wykopu wodą opadową – zabezpieczyć wykop.

#### **7.1.1 WYMIANA GRUNTU**

Pod stopy fundamentowe należy wykonać wymię gruntu. Będzie ona polegała na wykopie gruntu rodzimego w lokalizacji kolejnych stóp fundamentowych na głębokość 150 cm i zasypaniem miejsca gruntem dobrze zagęszczającym. Zagęszczenie należy wykonać warstwowo – kolejne warstwy co 30 cm. Należy uzyskać zagęszczenie minimum  $I_{s,min} \geq 1,0$ .

#### **7.1.2 POSADOWIENIE**

Ławy fundamentowe, żelbetowe, monolityczne, o wymiarach 100 cm x 50cm, z betonu C30/37 zbrojony stalą klasy A-IIIIN. Bezpośrednio pod fundamentami należy wykonać wylewkę z betonu C8/10 (B-10) grubości minimum 10 cm o szerokości 20 cm większej niż fundament.

Stopy fundamentowe, żelbetowe, monolityczne, o wymiarach 375cm x 280cm oraz 290cm x 230cm o wysokości 80 cm, z betonu C30/37 zbrojony stalą klasy A-IIIIN. Bezpośrednio pod fundamentami należy wykonać wylewkę z betonu C8/10 (B-10) grubości minimum 10 cm o szerokości 20 cm większej niż fundament.

W przypadku stwierdzenia występowania w wykopach fundamentowych pozostałości po dawnych fundamentach bądź dawnej nieczynnej infrastrukturze podziemnej elementy te należy rozebrać i usunąć z wykopu. W przypadku koniczności



„przekopania” dna wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej posadowienia, powstały ubytek gruntu wypełnić należy przy pomocy podsypki piaskowo – cementowym ustabilizowanej do  $I_{s,min} \geq 1,0$ .

Izolacja przeciwwilgociowa ław fundamentowych (od góry i po bokach) w postaci asfaltowej powłoki gruntującej i cienkiej warstwy masy roztworu gruntującego modyfikowanego kauczukiem SBS do gruntowania betonu. Na ławach pod ściany fundamentowe należy ułożyć izolację w postaci papy podkładowej zgrzewalnej SBS gr. 4 mm.

### 7.1.3 ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Od poziomu ław fundamentowych do poziomu rzędnej -0,50 m (od ław) – ściana murowana z bloczków betonowych na zaprawie cementowej. Bloczki betonowe klasy B20.

Pionowa izolacja przeciwwilgociowa 2 x masa bitumiczna powłokowa SBS gr. 3 mm, (po wcześniejszym zagruntowaniu środkiem gruntującym, asfaltowym roztworem gruntującym modyfikowany kauczukiem SBS do gruntowania betonu).

Na ścianie fundamentowej należy ułożyć izolację w postaci papy podkładowej zgrzewalnej SBS gr. 4 mm na wysokości izolacji przeciwwilgociowej podłogi na gruncie (należy połączyć z izolacją poziomą posadzki poprzez zakład o szerokości 12-15 cm) oraz na wysokości +30 cm pod ściany przyziemia.

Ściany fundamentowe ocieplone z zewnątrz płytami z wełny mineralnej twardej ( $\lambda = 0,033$  W/m<sup>2</sup>K) o gr. 10 cm, na warstwie klejowej.

Ściany powyżej poziomu terenu (cokół) należy otynkować tynkiem mozaikowym.

### 7.1.4 ŚCIANY ZEWNĘTRZNE

Mur z bloczków silikatowych wapienno – piaskowych gr. 24 cm oraz 18 cm murowane na systemowej zaprawie klejowej do cienkich spoin – ściany do wysokości wieńca +3.18 m.

Ocieplone z zewnątrz:

- płytami z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,032$  W/m<sup>2</sup>K) o gr. 15 cm

Elewacje wykończone tynkiem cienkowarstwowym silikonowym barwionym w masie systemowym.

### 7.1.5 ŚCIANY WEWNĘTRZNE DZIAŁOWE

Mur z bloczków silikatowych wapienno – piaskowych SILKA E12 gr. 12 cm lub równorzędnych murowane na systemowej zaprawie klejowej do cienkich spoin.

Wytyczne dotyczące dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, oraz sposób prowadzenia prac murarskich – zgodnie z wytycznymi producenta.

Uwaga: Na etapie murowania ścian nośnych, w miejscach w którym będą ścianki działowe należy zastosować kotwy ze stali nierdzewnej wmurowane w co drugą spoinę. Kotwy jednym końcem powinny być wmurowane w ścianę nośną, drugi koniec zatapiający w spoinie ściany działowej. Ścianki działowe murujemy do wysokości konstrukcji dachowej z zachowaniem szczelin dylatacyjnych.

### 7.1.6 NADPROŻA I PODCIĄGI

Nad oknami i drzwiami zaprojektowano nadproża prefabrykowane i żelbetowe. Nadproża prefabrykowane NSB 140 zgodnie z częścią rysunkową.

Belki żelbetowe BŻ-1-4/7 wykonane z betonu C25/30 zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową.

Belki żelbetowe BŻ-5/6 wykonane z betonu C30/37 zbrojone stalą klasy A-IIIN. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową.

#### **7.1.7 SŁUPY I RDZENIE ORAZ ŚCIANY ŻELBETOWE**

Słupy i rdzenie żelbetowe wykonane z betonu C25/30 zbrojone stalą klasy A-IIIN. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową.

Słupy S1-S2 wykonane z betonu C30/37 zbrojone stalą klasy A-IIIN. Słupy S3 wykonane z betonu C25/30 zbrojone stalą klasy A-IIIN. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową.

#### **7.1.8 WIEŃCE**

Wieńce żelbetowe wykonane z betonu C25/30 zbrojone stalą klasy A-IIIN. Szczegóły zgodnie z częścią rysunkową.

#### **7.1.9 BLACHA KONSTRUKCYJNA SAMONOŚNA**

Konstrukcja dachu nad halą wykonana z blachy konstrukcyjnej samonośnej. Blacha grubości min. 2,0mm wykonana z blachy o klasy min. S550GD.

#### **7.1.10 KONSTRUKCJA STROPODACHU**

Stropodach wykonany jako płyta żelbetowa gr. 15 cm. Płyta wykonana z betonu klasy C25/30 zbrojona stalą klasy A-IIIN.

Spadki dachu wyrobione poprzez kliny z wełny mineralnej.

Jako pokrycie przyjęto następujące papy (kolejność od góry) :

- papa asfaltowa zgrzewalna modyfikowana SBS wierzchniego krycia np. swisspor BIKUTOP 250 grubości 5.2 mm lub równoważny;
- papa asfaltowa zgrzewalna modyfikowana SBS na osnowie z tkaniny szklanej swisspor BIKUTOP G200/40 grubości 4.0 mm lub równoważny;
- warstwa spadkowa z płyt z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) grubości 0-10 cm;
- płyty z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) grubości 20 cm;
- papa asfaltowa zgrzewalna modyfikowana SBS wierzchniego krycia np. swisspor BIKUTOP 250 grubości 5.2 mm lub równoważny;
- grunt bitumiczny;
- Strop żelbetowy gr. 15 cm – szczegóły według części rysunkowej opracowania.

Papa układana na warstwie płyt z wełny mineralnej ( $\lambda = 0,033 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) umożliwiającą wykonanie spadków w stronę ścian podłużnych. Mocowany mechanicznie za pomocą kołków do styropianu/ wełny do montażu do betonu. Należy zagęścić ilość kołków montażowych w strefie narażonej na ssanie wiatrem.

Sufit systemowy podwieszany poniżej w/w rusztu, pomiędzy rusztem a sufitem pustka powietrzna stanowiąca przestrzeń instalacyjna.

Współczynnik przenikania ciepła przegrody  $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

##### **7.1.10.1 KLINY DACHOWE**

W narożach budynku wokół attyki należy wykonać kliny dachowe z wełny mineralnej 10x10 cm. Kliny dachowe o przekroju trójkąta prostokątnego, równoramiennego, wykonane z wełny mineralnej.

Zastosowanie izoklinowa z wełny:

Trójkątne kliny wełniane stosowane są w narożach budynków przed montażem papy termozgrzewalnej. Głównym zadaniem stosowania klinów jest zapobieganie załamania papy podczas obróbki atyki, kominów, świetlików i wyłazów dachowych.

Dane techniczne:

- wymiary: 100 mm x 100 mm
- Gęstość: 145 kg/m<sup>3</sup> (±10%)
- długość: 1 m
- surowiec: Wełna mineralna

## 8. UWAGI KONCOWE

Wszystkie roboty budowlano - montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych” i innymi aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz przepisami BHP oraz z aktualną wiedzą i sztuką techniczną.

Wszystkie użyte materiały budowlane muszą posiadać świadectwo ITB i PZH, jak również inne wymagane atesty i certyfikaty.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi, przez odpowiednio kwalifikowanych pracowników, pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem przepisów bhp i p.poz. Rozwiązania materiałowe i zakres opracowania przyjęty w projekcie może ulec zmianom po uzgodnieniach dokonanych pomiędzy projektantami a inspektorem nadzoru.

Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności zastosowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, a tak ze z projektantem i za jego zgodą.

Każdy składnik projektowy należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisów technicznych i zasad sztuki budowlanej.

Ze względu na charakter obiektu, wszystkie wymiary i rzędne należy sprawdzić na budowie, precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym. Wymiary i rzędne poszczególnych elementów należy przyjmować w nawiązaniu do dokumentacji technicznej. Zaistniałe niezgodności pomiędzy projektem architektonicznym, pozostałymi opracowaniami branżowymi należy wyjaśnić i uzgodnić z autorami projektu.

Poziomy posadzek należy zweryfikować i precyzyjnie wytyczyć geodezyjnie na etapie wykonawczym, odchyłki od projektu należy konsultować z projektantem.

Wszelkie elementy stolarki okiennej i drzwiowej należy zamówić w oparciu o zweryfikowane wymiary otworów na budowie. Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem zastosowania ich nie gorszej jakości jedynie za zgodą projektanta. Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom norm polskich. Wszystkie zastosowane materiały montować zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta.

Wszelkie wątpliwości powstałe podczas zapoznawania się z dokumentacją, jak i w czasie realizacji należy wyjaśnić z autorami projektu.

Wszystkie zmiany odnośnie zastosowanych materiałów i rozwiązań wymagają uzgodnienia z autorem opracowania.

Powyższe opracowania przeznaczone jest wyłącznie do zastosowania jednorazowego dla inwestycji polegającej na:

*BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE  
SOCJALE W M. WĘŻINA, OBREB WĘŻINA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11*

dla inwestora którym jest Gmina Elbląg z siedzibą przy ul. Browarowa 85, 82-300 Elbląg.

Kopiowanie bądź przedruk w części lub w całości jest dozwolony tylko za zgodą autora opracowania.

### **PROJEKT CHRONIONY JEST PRAWEM AUTORSKIM**

Wszelkie zmiany i wykorzystanie projektu do innych celów niż inwestycja, której bezpośrednio on dotyczy, wymaga zgody autorów.

W projekcie podano urządzenia i materiały konkretnych firm w celu dokonania najbardziej realnych wycen oraz podania cech i parametrów technicznych odpowiadającym przyjętym rozwiązaniom projektowym. Nie oznacza to bezwzględnej konieczności ich stosowania. Dopuszcza się w realizacji inwestycji zastosowanie innych materiałów i urządzeń pod warunkiem zachowania wskazanych w projekcie parametrów technicznych oraz uzyskania akceptacji Projektanta i Inwestora.

Za jakiegokolwiek zmiany dokonane bez ich wiedzy, autorzy projektu nie ponoszą odpowiedzialności.

Wyraża się zgodę zmiany w niniejszym opracowaniu pod warunkiem sporządzenia projektu zamiennego oraz powtórnej analizy całej konstrukcji.

### **PROJEKTANT**

Branża konstrukcyjna:

.....  
Podpis

## 9. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### 9.1 BLACHA SAMONOŚNA DACH ŁUKOWY D1

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	Y	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>	g <sub>F</sub>	Wartość obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu walcowego - przypadek (i) wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.5 (strefa 3, A=1 m n.p.m. -> sk = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , przyp.A, wyniosłość dachu h=8,0 m, rozpiętość b=23,3 m ->0,8, Ce=1,0, Ct=1,0) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	zmiennie	0,96	1,00	0,96	1,50	1,44
2.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu łukowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.8 (strefa 1, A=1 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=12,0 m -> cr=1,03, wymiary dachu h=12,0 m, d=24,0 m, b=42,0 m, strzałka f=8,0 m -> qp=0,73 kPa, cscd=1,000, cpe=0,35) [0,347kN/m <sup>2</sup> ]	zmiennie	0,35	1,00	0,35	1,50	0,52
3.	Obciążenie własne blachą samonośną konstrukcyjną	stałe	0,17	--	0,17	1,35	0,23
4.	Obciążenie ociepleniem - wełna szklana - grubość 20 cm - 0,030W/mK - gęstość 34kg/m <sup>3</sup>	stałe	0,07	--	0,07	1,35	0,09
5.	Obciążeniem poszyciem sufitu	stałe	0,15	--	0,15	1,35	0,20
6.	Ociążenie instalacjami	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
S:			<b>1,80</b>		<b>1,80</b>		<b>2,62</b>

Należy zastosować blachę samonośną konstrukcyjną o grubości min. 2,0 mm wykonaną ze stali o klasie min. S500GD.

Wyraża się zgodę na wykonanie konstrukcji dachu o konstrukcji innej niż zaprojektowany pod warunkiem że konstrukcja będzie spełniała następujące warunki:

- konstrukcja wraz z poszyciem spełni wymagany współczynnik przenikania ciepła nie większy niż  $U=0,15\text{W/m}^2\text{K}$ ;
- konstrukcja będzie spełniała warunki nośności oraz zostanie sporządzony projekt wykonawczy przez osobę posiadającą wymagane prawem uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności;
- spełni wymagania programu „Olimpia”.

Łączenie konstrukcji dachu z belką żelbetową zgodnie z specyfikacją producenta rozwiązania.

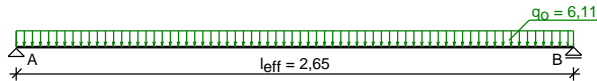
### 9.2 PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-1

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g <sub>F</sub>	k <sub>d</sub>	Obc.obl.
1.	Wata szklana - welony rodzaju M grub. 30 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,30m]	0,30	1,35	--	0,41
2.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=100 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 3,0 st. -> C <sub>1</sub> =0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	0,00	1,44
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,35	--	0,14
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
S:		<b>5,11</b>	<b>1,19</b>		<b>6,11</b>

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff}} = 2,65$  m

**Grubość płyty 15,0 cm**

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,36$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 4,49$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,64$  kNm/m

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 8,09$  kN/m

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) @  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 2,77$

#### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 440$  MPa

Średnica prętów w przęśle  $f_d = 12$  mm

#### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 440$  MPa

Średnica prętów  $f = 4,5$  mm

#### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30$  mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30$  mm

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{\text{eff}}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

### WYMIAROWANIE (metoda uproszczona)

#### Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,01$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **f12 co 12,5 cm** o  $A_s = 9,05$  cm<sup>2</sup>/mb ( $r = 0,76\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,36$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 34,68$  kNm/mb (15,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

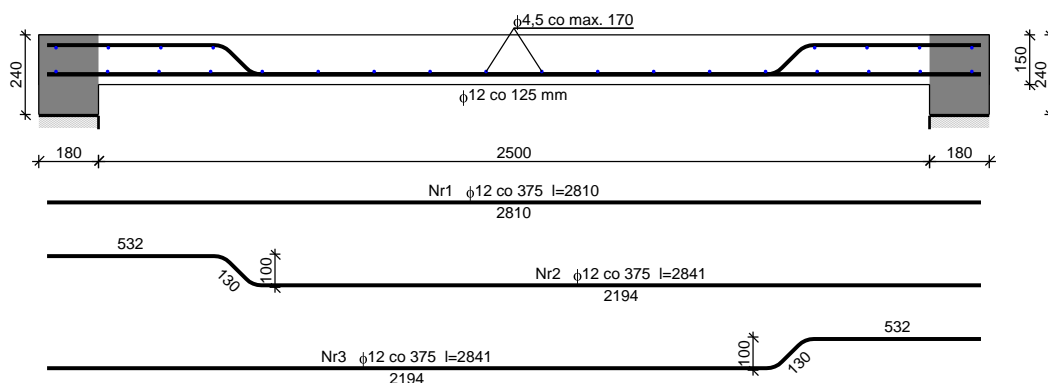
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,02$  mm  $<$   $a_{lim} = 13,25$  mm (7,7%)

#### Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 8,09$  kN/mb  $<$   $V_{Rd1} = 100,08$  kN/mb (8,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **f4,5 co max.17,0 cm** o  $A_s = 0,94$  cm<sup>2</sup>/mb

### SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB400		
						f4,5	f12	
<b>dla pojedynczej płyty</b>								
1	12	2810	2,67	1	2,67		7,49	
2	12	2841	2,67	1	2,67		7,58	
3	12	2841	2,67	1	2,67		7,58	
4	4,5	1050	26	1	26	27,30		
Długość całkowita wg średnic						[m]	27,3	22,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,125	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,4	20,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	23,6	
Masa całkowita						[kg]	<b>24</b>	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

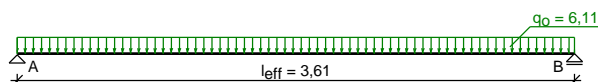
## 9.3 PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-2

### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc.obl.
1.	Wata szklana - welony rodzaju M grub. 30 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,30m]	0,30	1,35	--	0,41
2.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=100 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 3,0 st. -> C1=0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	0,00	1,44
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,35	--	0,14
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
S:		5,11	1,19		6,11

### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 3,61$  m

Grubość płyty 15,0 cm

### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 9,95 \text{ kNm/m}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 8,32 \text{ kNm/m}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,it} = 6,76 \text{ kNm/m}$   
 Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 11,02 \text{ kN/m}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) @  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$   
 Ciężar objętościowy betonu  $r = 25 \text{ kN/m}^3$   
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 2,77$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$   
 Średnica prętów w przęśle  $f_d = 12 \text{ mm}$

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$   
 Średnica prętów  $f = 4,5 \text{ mm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$   
 Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

## WYMIAROWANIE (metoda uproszczona)

### Przęsło:

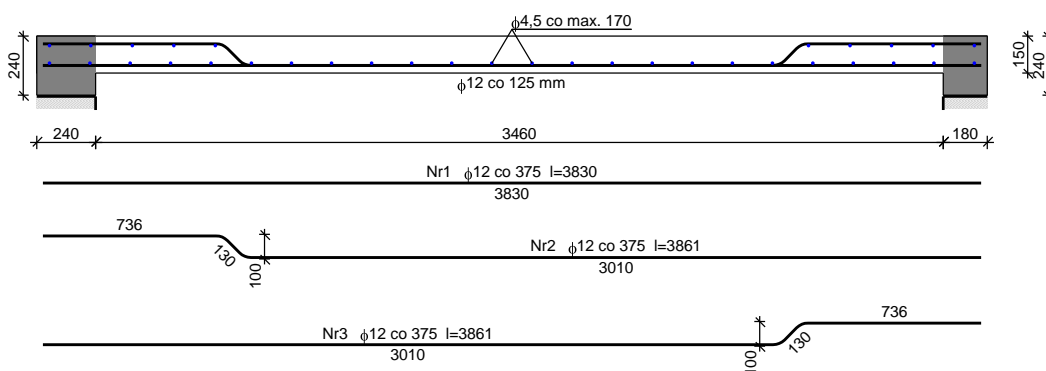
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **f12 co 12,5 cm** o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $r = 0,76\%$ )  
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 9,95 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,68 \text{ kNm/mb}$  (28,7%)  
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )  
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,it}$ :  $a(M_{Sk,it}) = 3,51 \text{ mm} < a_{lim} = 18,05 \text{ mm}$  (19,4%)

### Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11,02 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 100,08 \text{ kN/mb}$  (11,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **f4,5 co max.17,0 cm** o  $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

## SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB400		
							f4,5	f12
<b>dla pojedynczej płyty</b>								
1	12	3830	2,67	1	2,67		10,21	



2	12	3861	2,67	1	2,67		10,30	
3	12	3861	2,67	1	2,67		10,30	
4	4,5	1050	34	1	34	35,70		
Długość całkowita wg średnic						[m]	35,7	30,9
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,125	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	4,5	27,4
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	31,9	
Masa całkowita						[kg]	<b>32</b>	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

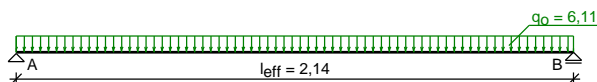
#### 9.4 PŁYTA JEDNOKIERUNKOWO ŻBROJONA PŻ-3

##### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc.obl.
1.	Wata szklana - welony rodzaju M grub. 30 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,30m]	0,30	1,35	--	0,41
2.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=100 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 3,0 st. -> C1=0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	0,00	1,44
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,35	--	0,14
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
S:		5,11	1,19		6,11

##### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 2,14$  m

**Grubość płyty 15,0 cm**

##### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3,49$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 2,93$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2,38$  kNm/m

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 6,53$  kN/m

##### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) @  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 2,77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 440$  MPa

Średnica prętów w przęśle  $f_d = 12$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-III (**RB400**) @  $f_{yk} = 400$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 440$  MPa

Średnica prętów  $f = 4,5$  mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30$  mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm  
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

## WYMIAROWANIE (metoda uproszczona)

### Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 2,01$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **f12 co 12,5 cm** o  $A_s = 9,05$  cm<sup>2</sup>/mb ( $r = 0,76\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3,49$  kNm/mb  $<$   $M_{Rd} = 34,68$  kNm/mb (10,1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

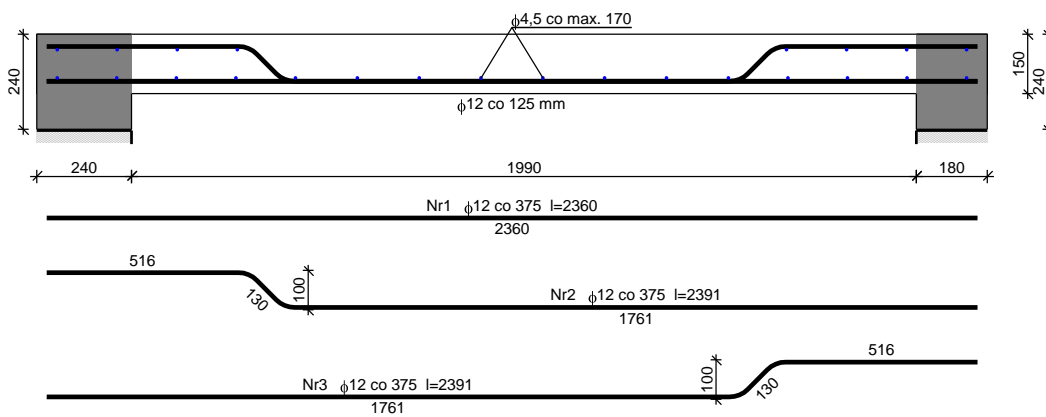
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,43$  mm  $<$   $a_{lim} = 10,70$  mm (4,0%)

### Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 6,53$  kN/mb  $<$   $V_{Rd1} = 100,08$  kN/mb (6,5%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **f4,5 co max.17,0 cm** o  $A_s = 0,94$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB400		
dla pojedynczej płyty								
1	12	2360	2,67	1	2,67		6,29	
2	12	2391	2,67	1	2,67		6,38	
3	12	2391	2,67	1	2,67		6,38	
4	4,5	1050	24	1	24	25,20		
Długość całkowita wg średnic						[m]	25,1	19,1
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,125	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	3,1	17,0
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	20,1	
Masa całkowita						[kg]	21	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## 9.5 BELKA ŻELBETOWA

**BŻ-1/18cm x 30cm/dł. 150cm/ 2 szt.**

Belka żelbetowa [nadproże żelbetowe] o przekroju 18 cm x 30 cm. Belka o długości w świetle otworu 150 cm. Zbrojenie podłużne dół 4#12, góra 4#12, strzemiona 2-ramienna #6 w rozstawie zgodnie z częścią rysunkową. Stal zbrojeniowa główna klasy A-IIIN [RB400] oraz strzemiona klasy A-IIIN [RB400]. Beton klasy C25/30. Otulina 3,0 cm.

**BŻ-2**/18cm x 30cm/dł. 100cm/ 2 szt.

Belka żelbetowy [nadproże żelbetowe] o przekroju 18 cm x 30 cm. Belka o długości w świetle otworu 100 cm. Zbrojenie podłużne dół 4#12, góra 4#12, strzemiona 2-ramienna #6 w rozstawie zgodnie z częścią rysunkową. Stal zbrojeniowa główna klasy A-IIIN [RB400] oraz strzemiona klasy A-IIIN [RB400]. Beton klasy C25/30. Otulina 3,0 cm.

**BŻ-3**/24cm x 30cm/dł. 150cm/ 1 szt.

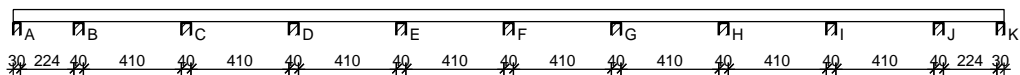
Belka żelbetowy [nadproże żelbetowe] o przekroju 24 cm x 30 cm. Belka o długości w świetle otworu 200 cm. Zbrojenie podłużne dół 4#12, góra 4#12, strzemiona 2-ramienna #6 w rozstawie zgodnie z częścią rysunkową. Stal zbrojeniowa główna klasy A-IIIN [RB400] oraz strzemiona klasy A-IIIN [RB400]. Beton klasy C25/30. Otulina 3,0 cm.

**BŻ-4**/24cm x 30cm/dł. 150cm/ 1 szt.

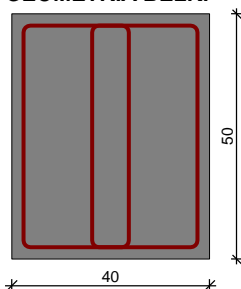
Belka żelbetowy [nadproże żelbetowe] o przekroju 24 cm x 30 cm. Belka o długości w świetle otworu 150 cm. Zbrojenie podłużne dół 4#12, góra 4#12, strzemiona 2-ramienna #6 w rozstawie zgodnie z częścią rysunkową. Stal zbrojeniowa główna klasy A-IIIN [RB400] oraz strzemiona klasy A-IIIN [RB400]. Beton klasy C25/30. Otulina 3,0 cm.

**BŻ-5 oraz BŻ-6**

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b_w = 40,0$  cm  
Wysokość przekroju  $h = 50,0$  cm

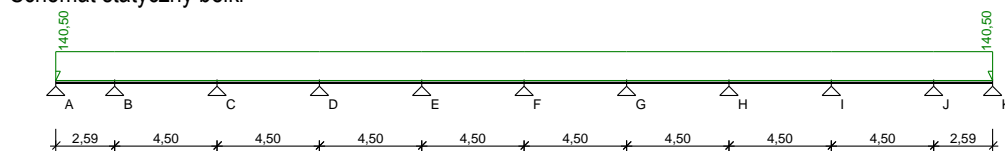
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$g_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zadaszniem	100,00	1,35	--	135,00	cała belka
2.	Ciążar własny belki [0,40m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,00	1,10	--	5,50	cała belka
S:		105,00	1,34		140,50	

#### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) @  $f_{cd} = 20,00$  MPa,  $f_{ctd} = 1,33$  MPa,  $E_{cm} = 32,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $r = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 3,06$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) @  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $f_g = 20$  mm

Średnica prętów dolnych  $f_d = 20$  mm

### Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) @  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica strzemiem  $f_s = 8$  mm

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (RB400)

Średnica prętów  $f = 12$  mm

### Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $D_c = 10$  mm

@ nominalna grubość otulenia  $C_{nom} = 30$  mm

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \varphi = 2,00$

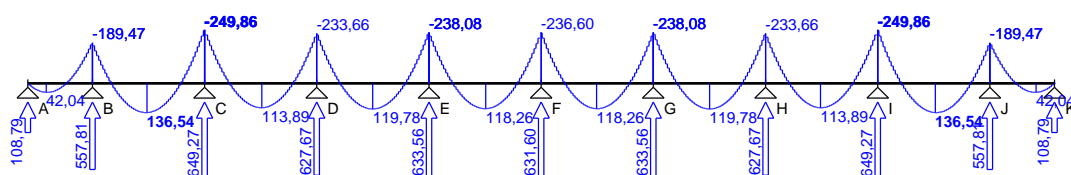
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

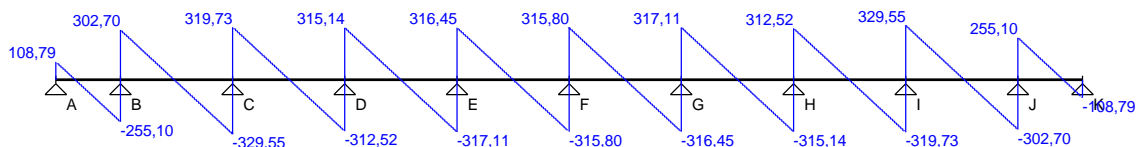
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

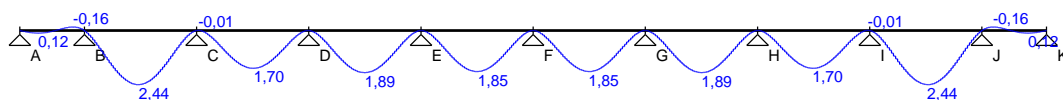
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

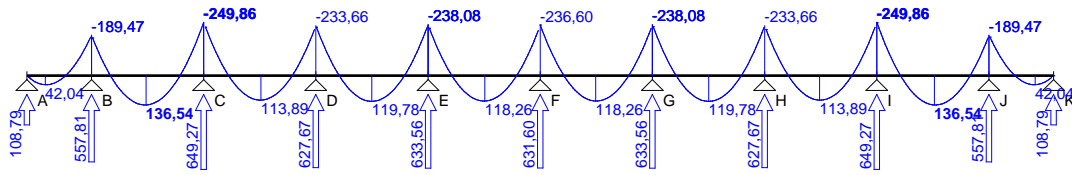


Ugięcia [mm]:

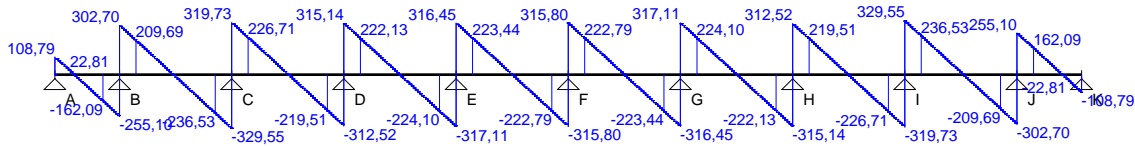


## Obwiednia sił wewnętrznych

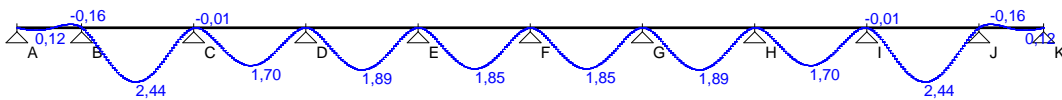
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20
8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20	8φ20
30	224	40	410	40	410	40	410	40	410	40	410	40	410	40	410	40	224	30

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 42,04$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 42,04$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (10,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)162,09$  kN

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 260 mm** na odcinku 104,0 cm przy

prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)162,09$  kN <  $V_{Rd3} = 270,10$  kN (60,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 31,42$  kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)141,60$  kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)141,60$  kNm

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,16$  mm <  $a_{lim} = 2590/200 = 12,95$  mm (1,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 169,63$  kN

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,281$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (93,5%)

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)189,47$  kNm

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)189,47$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (45,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)141,60$  kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)141,60$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,092$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (30,5%)

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 136,54$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 136,54$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (32,7%)

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)236,53 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)236,53 \text{ kN} < V_{Rd3} = 351,13 \text{ kN}$  (67,4%)

#### SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 102,04 \text{ kNm}$

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 102,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (20,7%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 2,44 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (10,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 225,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (97,6%)

#### **Podpora C:**

##### Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)249,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)249,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (59,8%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)186,73 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)186,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,124 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (41,3%)

#### **Prześło C - D:**

##### Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przeszłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 113,89 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 113,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (27,2%)

##### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 226,71 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 226,71 \text{ kN} < V_{Rd3} = 351,13 \text{ kN}$  (64,6%)

##### SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 85,11 \text{ kNm}$

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 85,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,049 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (16,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,70 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (7,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 217,93 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (95,8%)

#### **Podpora D:**

##### Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)233,66 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)233,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (55,9%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)174,62 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)174,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (38,4%)

#### **Prześło D - E:**

##### Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przeszłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 119,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 119,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (28,7%)

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)224,10 \text{ kN}$   
Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy podporach  
oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)224,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 334,41 \text{ kN}$  (67,0%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 89,51 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 89,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,053 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (17,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,89 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (8,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 215,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (98,9%)

#### **Podpora E:**

##### Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)238,08 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)238,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (57,0%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)177,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)177,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (39,2%)

#### **Przęsło E - F:**

##### Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 118,26 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 118,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (28,3%)

##### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 223,44 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy podporach  
oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 223,44 \text{ kN} < V_{Rd3} = 334,41 \text{ kN}$  (66,8%)

##### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 88,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 88,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,052 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (17,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,85 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (8,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 215,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (98,0%)

#### **Podpora F:**

##### Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)236,60 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)236,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (56,6%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)176,82 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)176,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,117 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (39,0%)

#### **Przęsło F - G:**

##### Zginanie: (przekrój k-k)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 118,26 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 118,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (28,3%)

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)223,44 \text{ kN}$   
Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy podporach  
oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)223,44 \text{ kN} < V_{Rd3} = 334,41 \text{ kN}$  (66,8%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 88,38 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 88,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,052 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (17,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,85 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (8,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 215,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (98,4%)

#### **Podpora G:**

##### Zginanie: (przekrój I-I)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)238,08 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)238,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (57,0%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)177,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)177,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (39,2%)

#### **Przęsło G - H:**

##### Zginanie: (przekrój m-m)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 119,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 119,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (28,7%)

##### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 224,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy podporach  
oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 224,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 334,41 \text{ kN}$  (67,0%)

##### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 89,51 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 89,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,053 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (17,5%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,89 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm}$  (8,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 215,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (97,5%)

#### **Podpora H:**

##### Zginanie: (przekrój n-n)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)233,66 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)233,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (55,9%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)174,62 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)174,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (38,4%)

#### **Przęsło H - I:**

##### Zginanie: (przekrój o-o)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 113,89 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$  ( $r = 1,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 113,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 418,04 \text{ kNm}$  (27,2%)



#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)226,71$  kN  
Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)226,71$  kN <  $V_{Rd3} = 351,13$  kN (64,6%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 85,11$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 85,11$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,049$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (16,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 1,70$  mm <  $a_{lim} = 4500/200 = 22,50$  mm (7,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 217,93$  kN

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,274$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (91,3%)

#### **Podpora I:**

##### Zginanie: (przekrój p-p)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)249,86$  kNm

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)249,86$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (59,8%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)186,73$  kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)186,73$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,124$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (41,3%)

#### **Przęsło I - J:**

##### Zginanie: (przekrój q-q)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 136,54$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 136,54$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (32,7%)

##### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 236,53$  kN

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **f8 co 200 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 100,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki  
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 236,53$  kN <  $V_{Rd3} = 351,13$  kN (67,4%)

##### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 102,04$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 102,04$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,062$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (20,7%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 2,44$  mm <  $a_{lim} = 4500/200 = 22,50$  mm (10,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 225,27$  kN

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,294$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (98,0%)

#### **Podpora J:**

##### Zginanie: (przekrój r-r)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)189,47$  kNm

Przyjęto indywidualnie górą **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)189,47$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (45,3%)

##### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)141,60$  kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)141,60$  kNm

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,092$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (30,5%)

#### **Przęsło J - K:**

##### Zginanie: (przekrój s-s)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 42,04$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8f20** o  $A_s = 25,13$  cm<sup>2</sup> ( $r = 1,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 42,04$  kNm <  $M_{Rd} = 418,04$  kNm (10,1%)

### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 162,09 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiętami czteroczętymi **f8 co 260 mm** na odcinku 104,0 cm przy

lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 162,09 \text{ kN} < V_{Rd3} = 270,10 \text{ kN}$  (60,0%)

### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 31,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: **rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)141,60 \text{ kNm}$

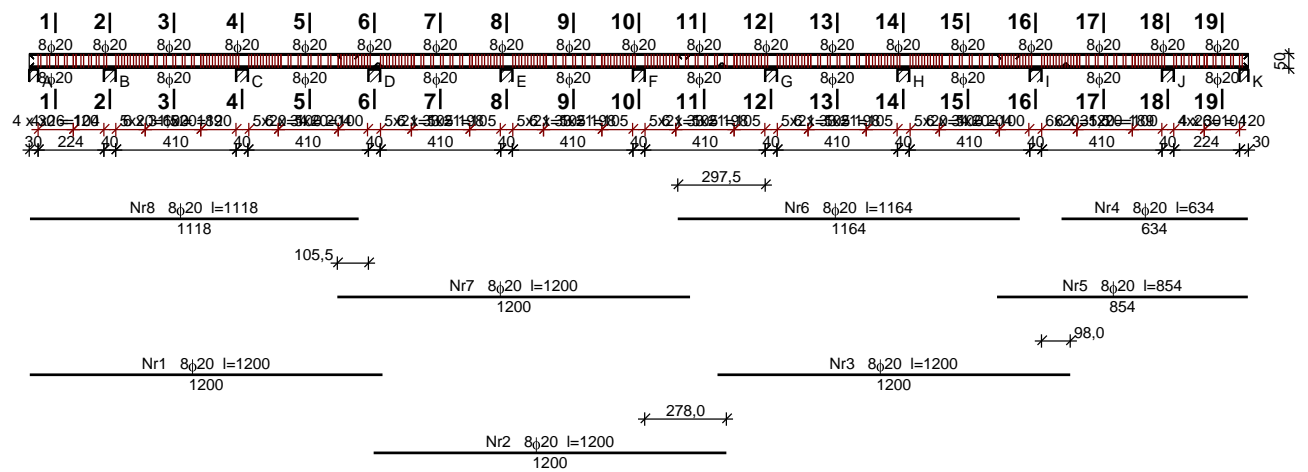
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)141,60 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,16 \text{ mm} < a_{lim} = 2590/200 = 12,95 \text{ mm}$  (1,2%)

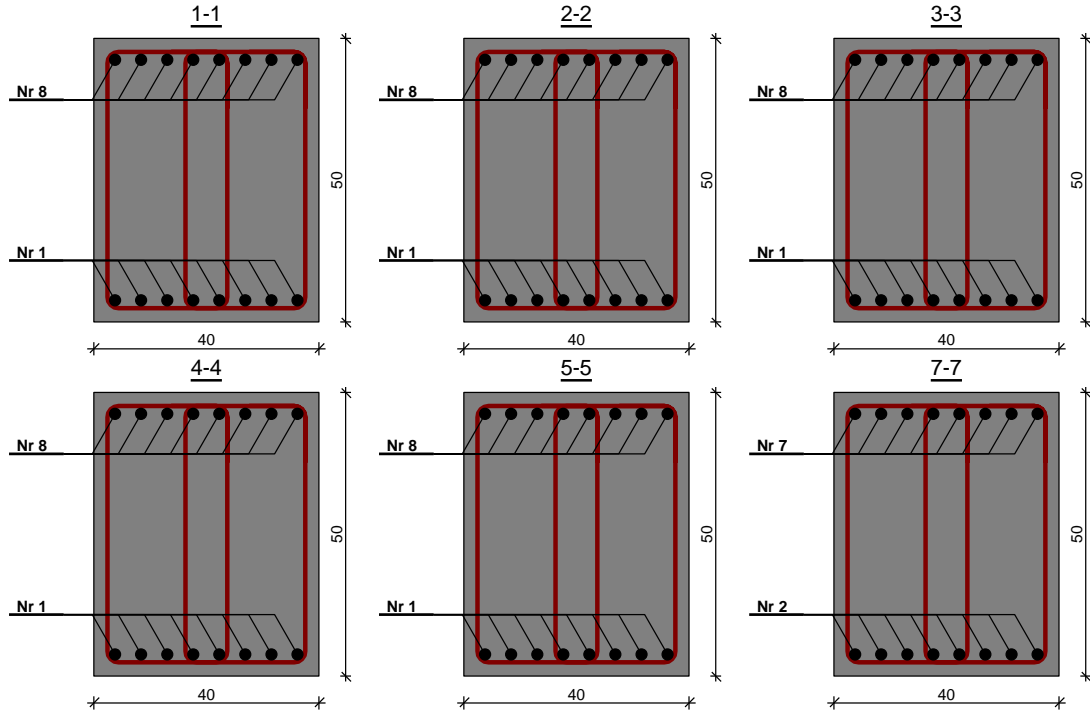
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 169,63 \text{ kN}$

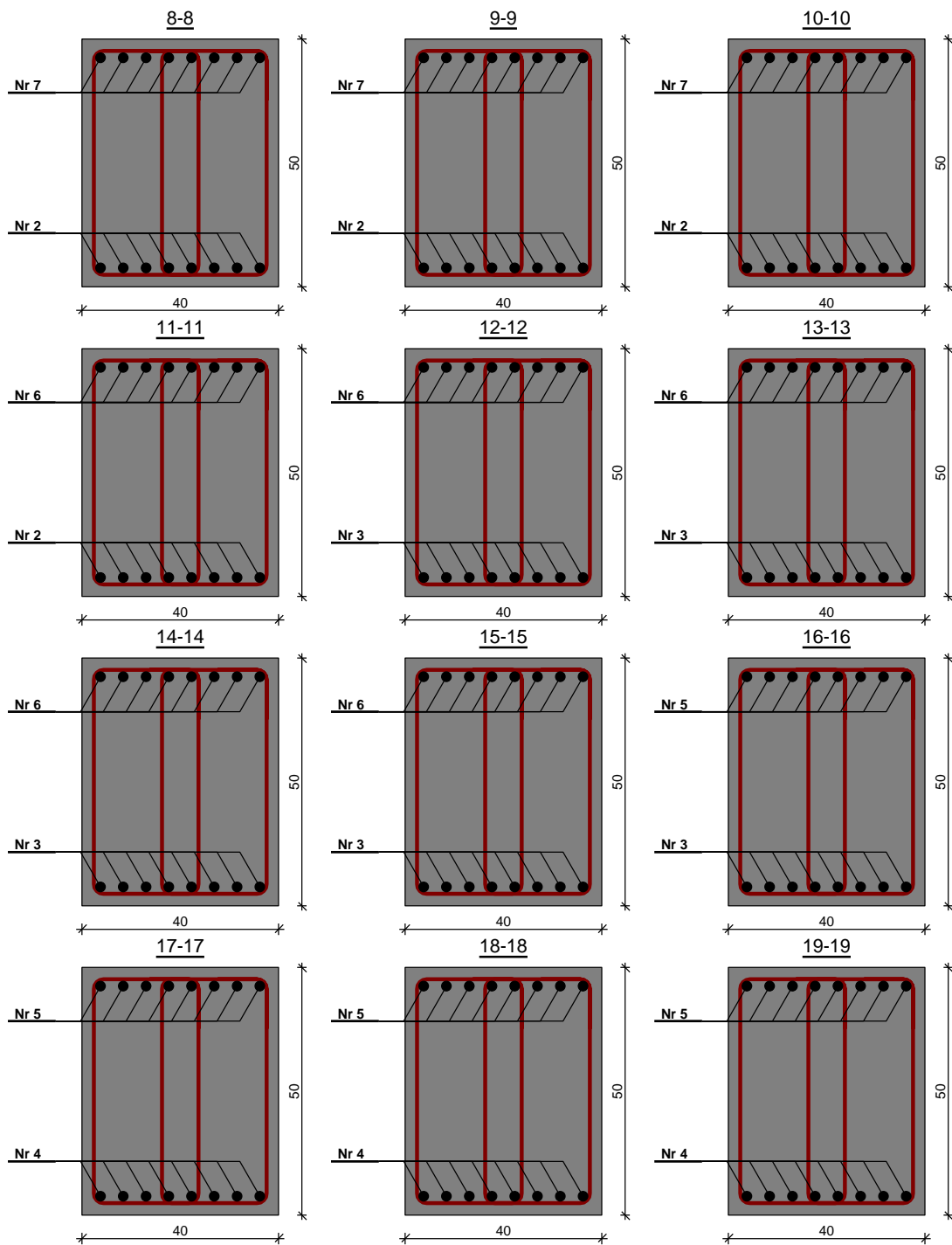
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (93,5%)

### SZKIC ZBROJENIA



Nr9 2x156φ8 l=149





### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500	
				f8	f20
<b>dla jednej belki</b>					
1	20	1200	8		96,00
2	20	1200	8		96,00
3	20	1200	8		96,00
4	20	634	8		50,72
5	20	854	8		68,32
6	20	1164	8		93,12

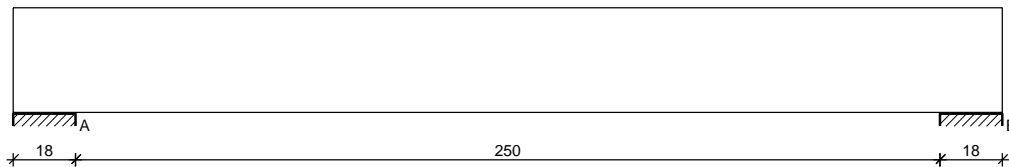
7	20	1200	8		96,00	
8	20	1118	8		89,44	
9	8	149	312	464,88		
Długość całkowita wg średnic				[m]	464,9	685,6
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	2,466
Masa prętów wg średnic				[kg]	183,6	1690,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	1874,3	
Masa całkowita				[kg]	<b>1875</b>	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

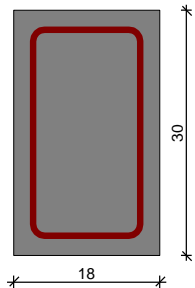
## BŻ-7

### Belka 1

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
 Szerokość przekroju  $b_w = 18,0$  cm  
 Wysokość przekroju  $h = 30,0$  cm

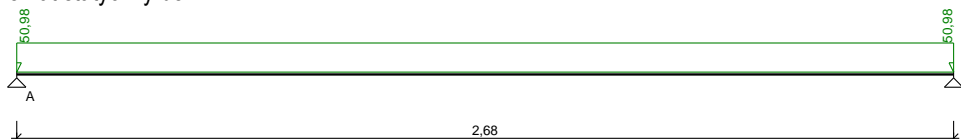
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$g_r$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie stropem	36,66	1,35	--	49,49	cała belka
2.	Ciążar własny belki $[0,18m \cdot 0,30m \cdot 25,0kN/m^3]$	1,35	1,10	--	1,49	cała belka
S:		38,01	1,34		50,98	

#### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** @  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $r = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $f = 3,16$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (RB400)** @  $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $f_g = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $f_d = 20 \text{ mm}$

### Strzemiona:

Klasa stali **A-III (RB400)** @  $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 440 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $f_s = 8 \text{ mm}$

### Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (RB400)**

Średnica prętów  $f = 10 \text{ mm}$

### Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $D_c = 10 \text{ mm}$

@ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot q = 2,00$

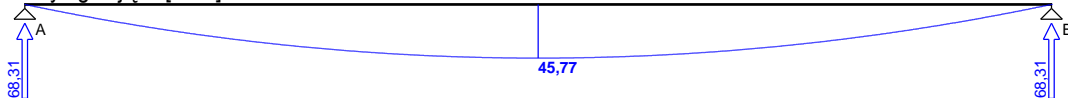
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

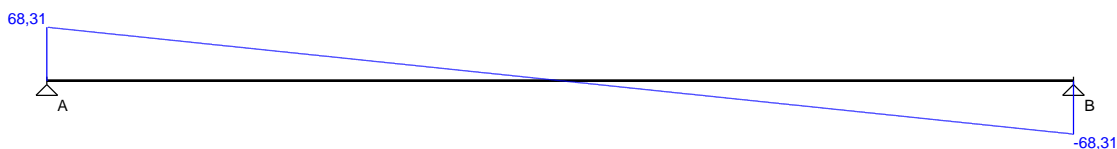
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

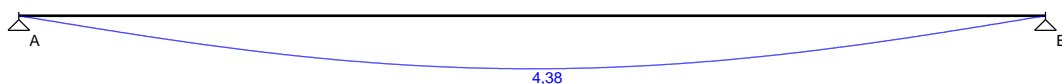
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

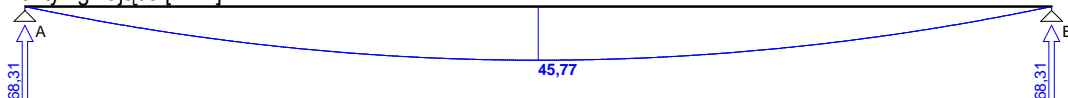


Ugięcia [mm]:

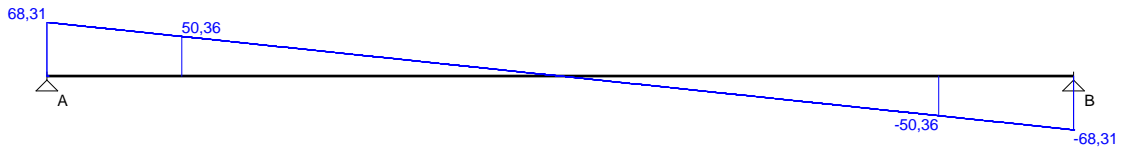


### Obwiednia sił wewnętrznych

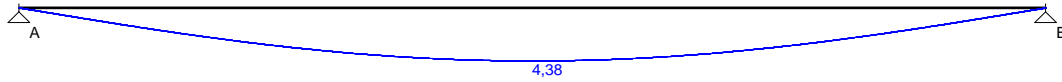
Momenty zginające [kNm]:



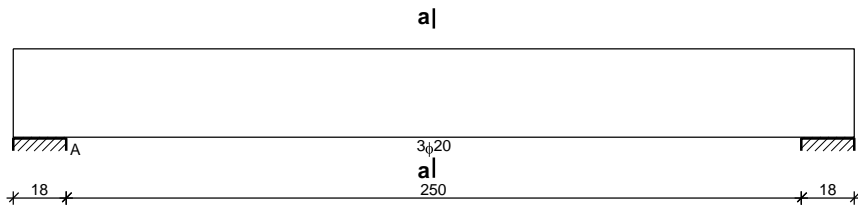
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 45,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $3\phi 20$  o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$  ( $r = 2,00\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 45,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,76 \text{ kNm}$  (71,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 50,36 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi  $f8$  co  $190 \text{ mm}$  na odcinku  $57,0 \text{ cm}$  przy podporach oraz co  $190 \text{ mm}$  w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 50,36 \text{ kN} < V_{Rd3} = 87,33 \text{ kN}$  (57,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 34,13 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 34,13 \text{ kNm}$

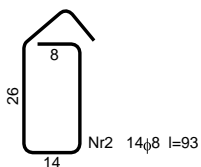
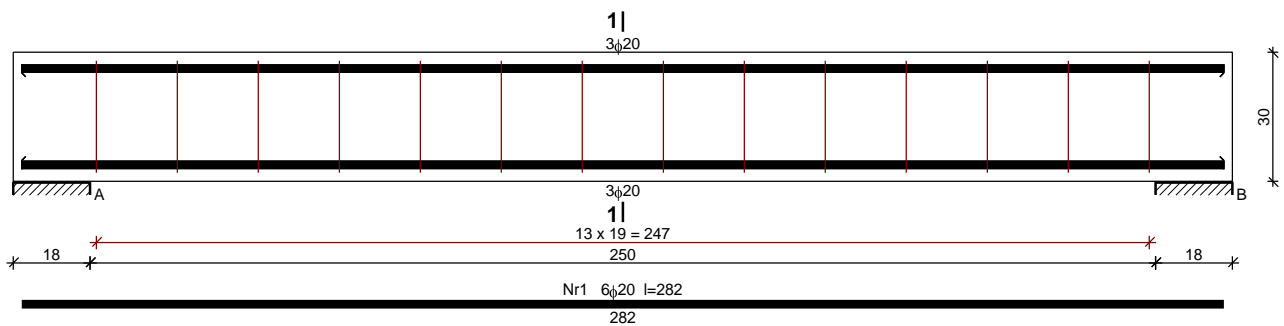
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,098 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (32,8%)

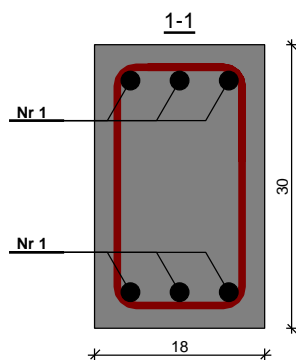
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,38 \text{ mm} < a_{lim} = 2680/200 = 13,40 \text{ mm}$  (32,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 47,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (73,1%)

## SZKIC ZBROJENIA





### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB400		
				f8	f20	
<b>dla jednej belki</b>						
1	20	282	6		16,92	
2	8	93	14	13,02		
Długość całkowita wg średnic				[m]	13,1	17,0
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	2,466
Masa prętów wg średnic				[kg]	5,2	41,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	47,1	
Masa całkowita				[kg]	<b>48</b>	

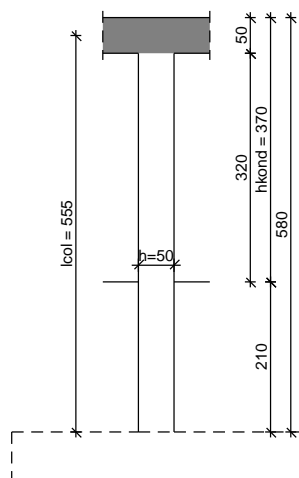
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## 9.6 SŁUPY ŻELBETOWE

S1 - 35x50 cm

### Słup 1

#### SZKIC SŁUPA



#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 35,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 50,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego  $50,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego  $50,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji  $h_{\text{kond}} = 3,70 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji  $2,10 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{\text{col}} = 5,55 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wybozeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wybozeniowej  $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wybozeniowej  $\beta_y = 2,00$

**OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	$N_{\text{Sd}}$ [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	116,26	116,26	25,13	--	-324,02

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 26,71 \text{ kN}$

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{\text{cd}} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{ctd}} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{\text{cm}} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,86$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** →  $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 25 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 25 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** →  $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (RB400)**

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 10 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$

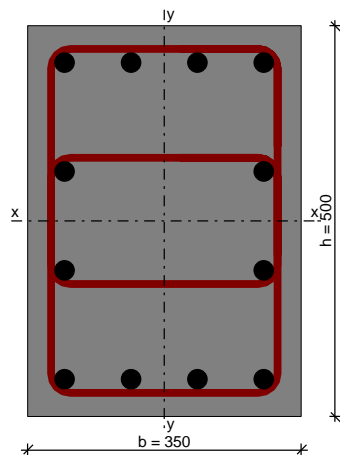
**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$



## WYMIAROWANIE



### Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą  $4\phi 25$  o  $A_{2s} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem  $4\phi 25$  o  $A_{s1} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po  $4\phi 25$  o  $A_s = 19,63 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto  $12\phi 25$  o  $A_s = 58,90 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 3,37\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 116,26 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 27,28 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 467,96 \text{ kNm}$
- dla  $N_d = 142,97 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = (-)326,66 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)470,31 \text{ kNm}$
- dla  $M_{d,x} = (-)326,66 \text{ kNm}$  :  $N_d = 142,97 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2873,33 \text{ kN}$

### Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 10$  co max. 250 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 10$  co max. 125 mm

### SGU:

Momenty charakterystyczne  $M_{Sk} = (-)270,02 \text{ kNm}$ ,  $M_{Sk,lt} = (-)270,02 \text{ kNm}$

Siły charakterystyczne  $N_{Sk} = 103,69 \text{ kN}$ ,  $N_{Sk,lt} = 110,51 \text{ kN}$

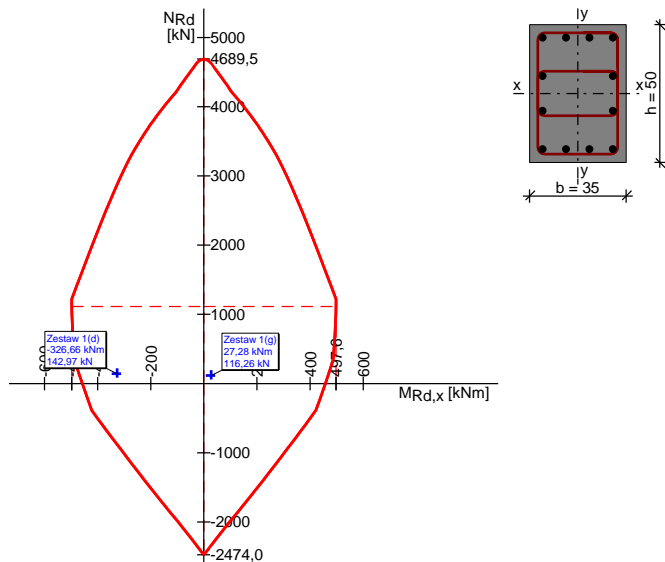
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (84,9%)

### Uwagi:

Smukłość słupa jest większa od zalecanej przez normę PN-B-03264:2002 (wzory 244):  $l_{0,y}/i_y = 109,9 > 104$

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

## WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

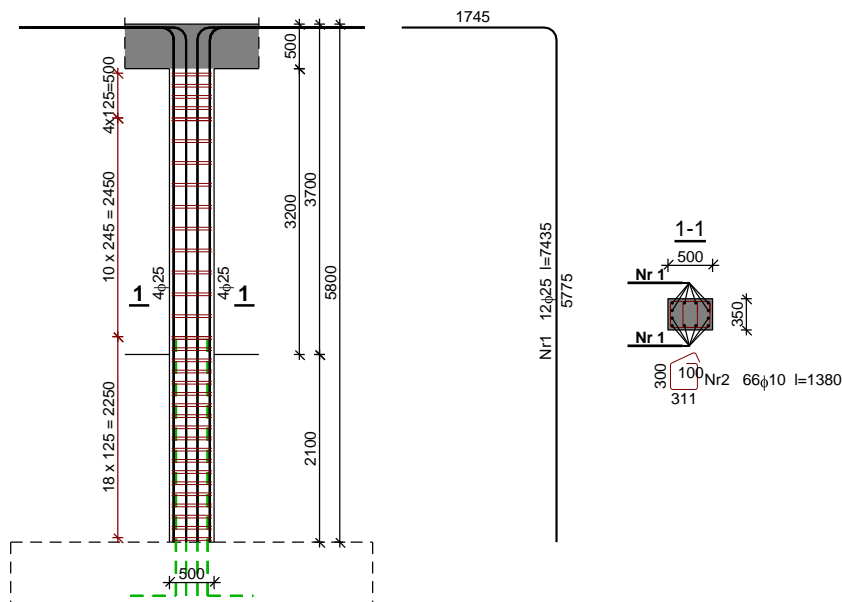
$M_{Rd,x,max} = 497,57 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1113,09 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -497,57 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,odp} = 1113,09 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,max} = 4689,53 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$ ;  $N_{Rd,min} = -2474,00 \text{ kN}$

### SZKIC ZBROJENIA

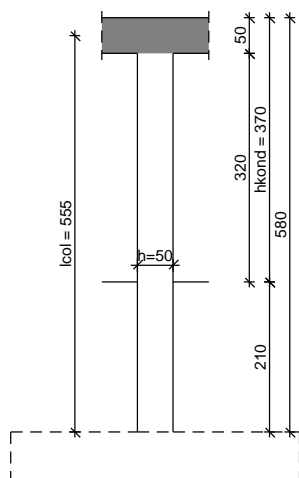


### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				φ10	φ25	
<b>dla jednego słupa</b>						
1	25	7435	12		89,22	
2	10	1380	66	91,08		
Długość całkowita wg średnic				[m]	91,1	89,3
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,617	3,853
Masa prętów wg średnic				[kg]	56,2	344,1
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	400,3	
Masa całkowita				[kg]	<b>401</b>	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## S2 - 40x50 cm



### GEOMETRIA SŁUPA

#### Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 40,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 50,0$  cm

#### Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego  $50,00$  cm

- Wysokość rygla prawego  $50,00$  cm

Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 3,70$  m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji  $2,10$  m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 5,55$  m

Rodzaj słupa: monolityczny

#### Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 2,00$

### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	260,43	260,43	211,63	--	-402,28

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 30,53$  kN

### DANE MATERIAŁOWE

#### Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,83$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 28 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 28 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (**RB400**)

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 10 \text{ mm}$

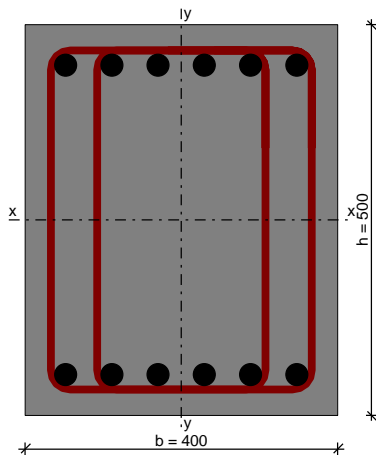
$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

**WYMIAROWANIE**



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **6 $\phi$ 28** o  $A_{2s} = 36,95 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **6 $\phi$ 28** o  $A_{s1} = 36,95 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 $\phi$ 28** o  $A_s = 12,32 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **12 $\phi$ 28** o  $A_s = 73,89 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 3,69\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 260,43 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 216,45 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 669,39 \text{ kNm}$

- dla  $N_d = 290,96 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = (-)407,66 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)675,27 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = (-)407,66 \text{ kNm}$  :  $N_d = 290,96 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3677,39 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 10$  co max. 280 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 10$  co max. 140 mm

**SGU:**

Momenty charakterystyczne  $M_{Sk} = (-)335,23$  kNm,  $M_{Sk,lt} = (-)335,23$  kNm

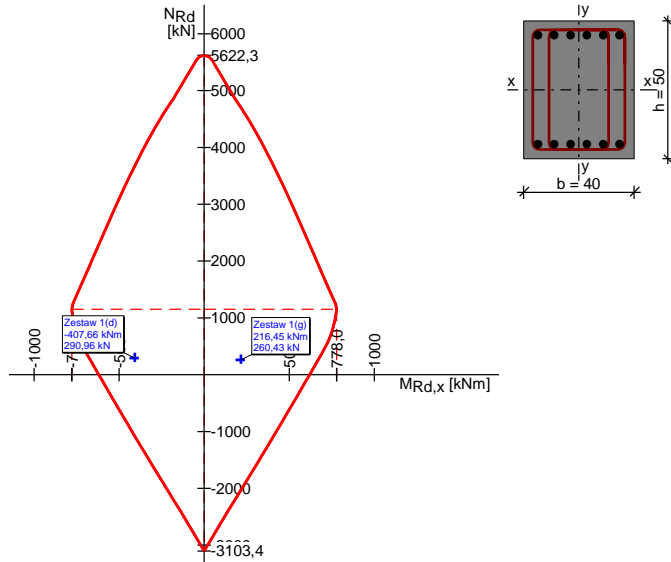
Siły charakterystyczne  $N_{Sk} = 223,84$  kN,  $N_{Sk,lt} = 230,65$  kN

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,134$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (44,5%)

**Uwaga:**

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

**WYKRES INTERAKCJI M-N**



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

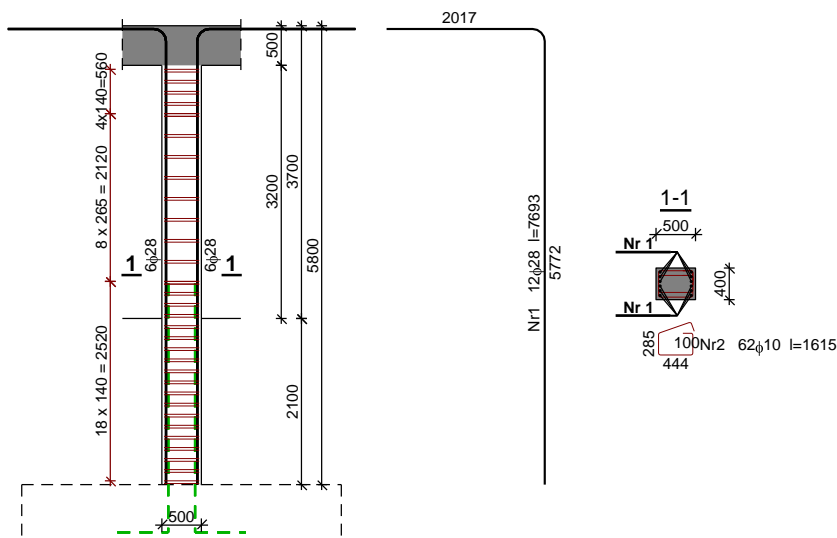
$M_{Rd,x,max} = 778,01$  kNm;  $N_{Rd,odp} = 1150,67$  kN

$M_{Rd,x,min} = -778,01$  kNm;  $N_{Rd,odp} = 1150,67$  kN

$M_{Rd,x,odp} = 0,00$  kNm;  $N_{Rd,max} = 5622,28$  kN

$M_{Rd,x,odp} = 0,00$  kNm;  $N_{Rd,min} = -3103,39$  kN

**SZKIC ZBROJENIA**



**WYKAZ ZBROJENIA**

Nr	Średnica	Długość	Liczba	Długość całkowita [m]
				RB500

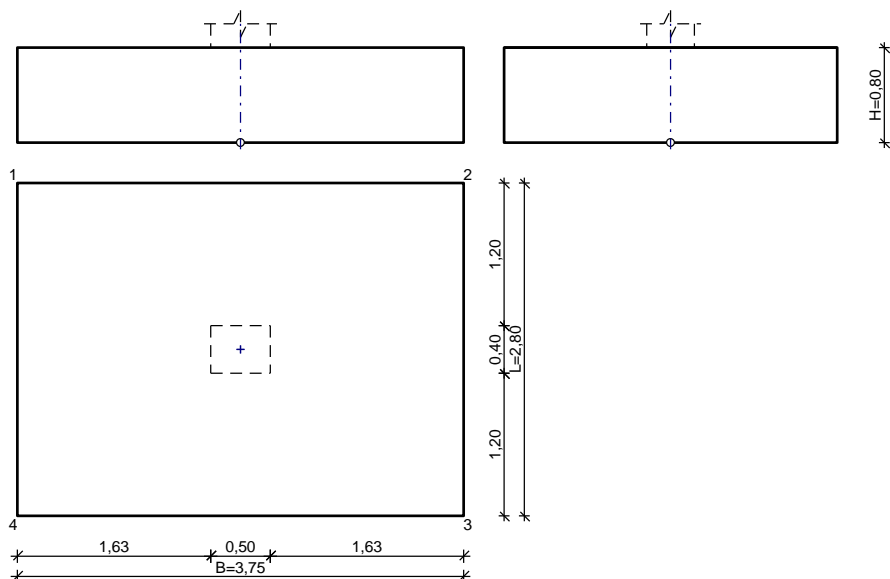
pręt a	[mm]	[mm]	[szt.]	φ10	φ28
<b>dla jednego słupa</b>					
1	28	7693	12		92,32
2	10	1615	62	100,13	
Długość całkowita wg średnic [m]				100,2	92,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617	4,834
Masa prętów wg średnic [kg]				61,8	446,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				508,5	
Masa całkowita [kg]				<b>509</b>	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## 9.7 POSADOWIENIE

### SF-1 STOPA FUNDAMENTOWA

#### SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 8,40 \text{ m}^3$$

#### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

$B = 3,75 \text{ m}$      $L = 2,80 \text{ m}$      $H = 0,80 \text{ m}$

$B_s = 0,50 \text{ m}$      $L_s = 0,40 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

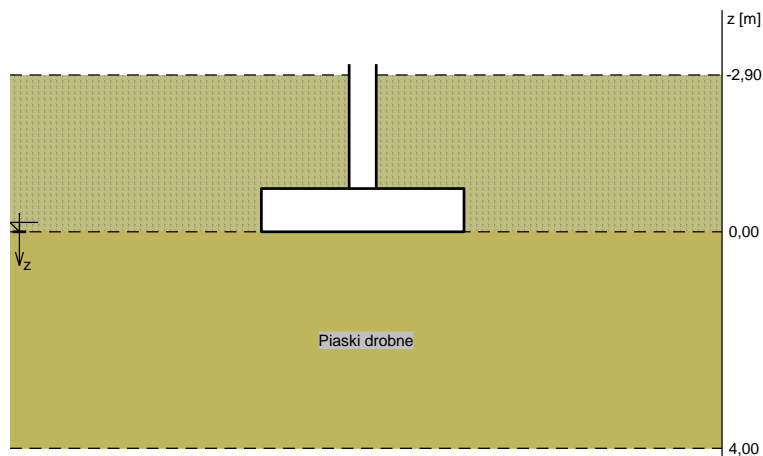
Posadowienie fundamentu:

$D = 2,90 \text{ m}$      $D_{\min} = 2,90 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

#### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



#### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	4,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

#### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	260,43	136,42	402,28	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 16$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 16$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

##### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50$  mm

#### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

#### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 11612,6$  kN

$N_r = 1001,3$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 11612,6$  kN = 9406,2 kN (10,6%)

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 415,6$  kN

$T_r = 136,4$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 415,6$  kN = 299,2 kN (45,6%)

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 511,42$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 1558,52$  kNm

$M_o = 511,42$  kNm <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 1558,5$  kNm = 1122,1 kNm (45,6%)

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,02$  cm, wtórne  $s'' = 0,05$  cm, całkowite  $s = 0,08$  cm

$s = 0,08$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (7,6%)

### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

#### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 2,34$  m<sup>2</sup>

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 405,8$  kN

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 768,2$  kN

$N_{Sd} = 405,8$  kN <  $N_{Rd} = 768,2$  kN (52,8%)

#### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 26,54$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 30,16$  cm<sup>2</sup>

Wzdłuż boku L:

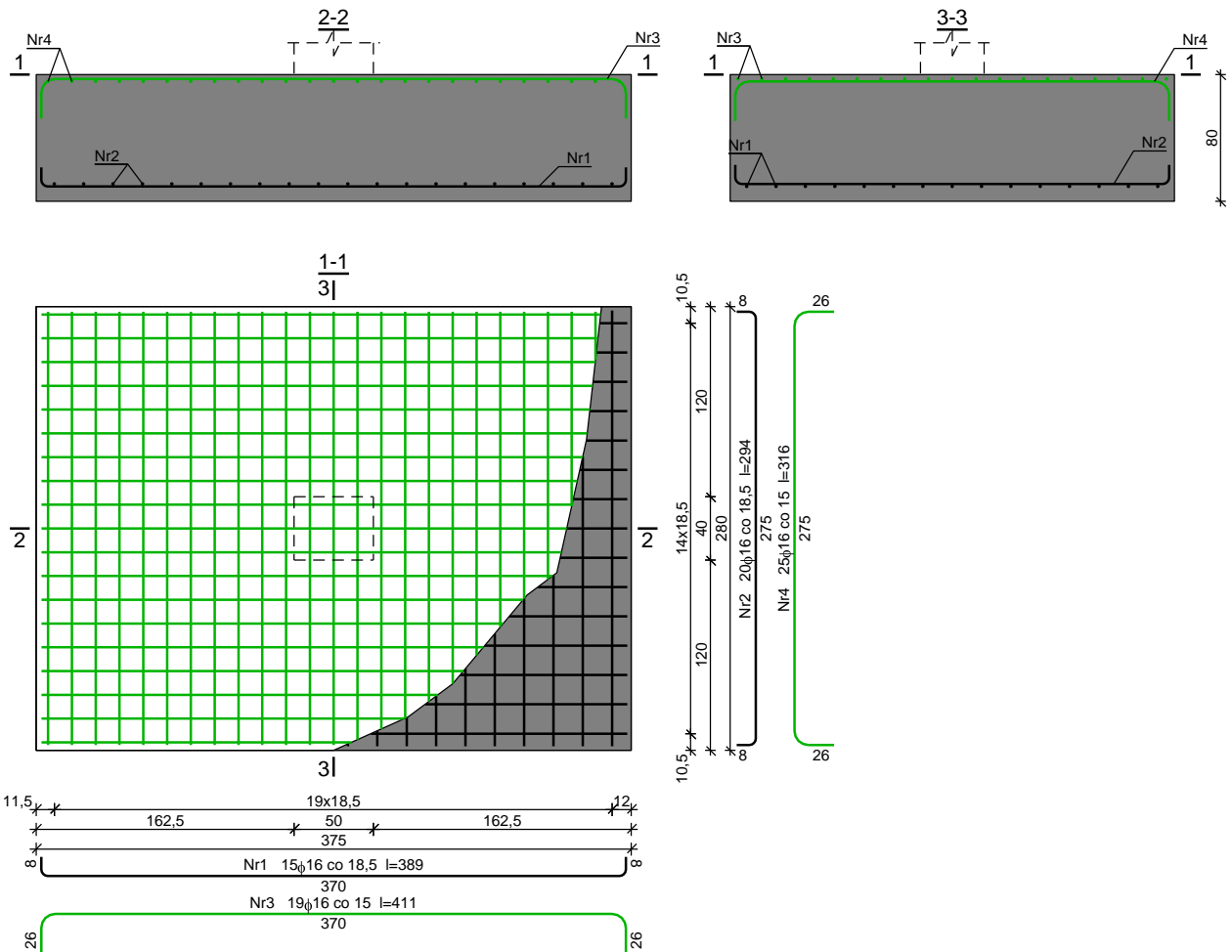
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 19,52$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto konstrukcyjnie **20 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 40,21$  cm<sup>2</sup>

### SZKIC ZBROJENIA





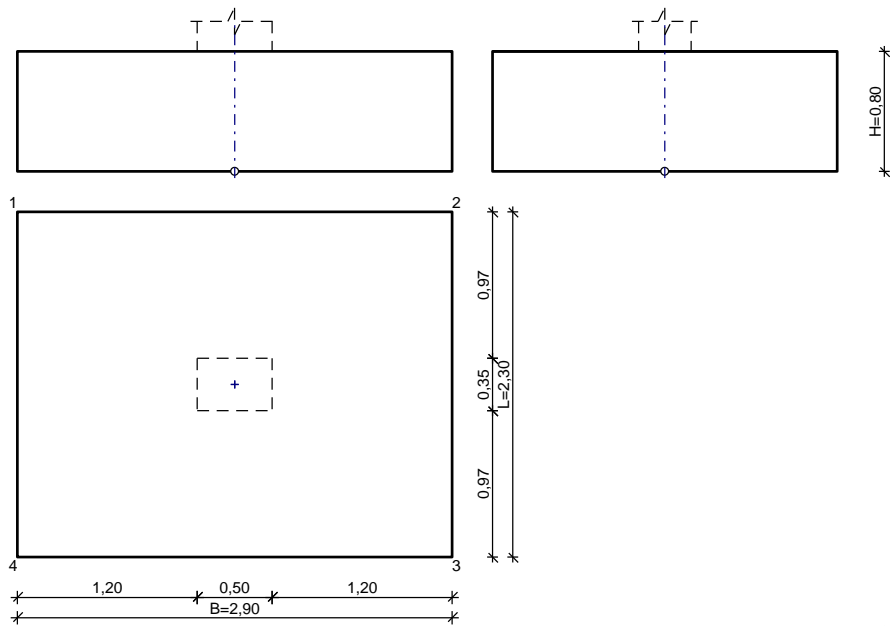
### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500	φ16
<b>dla jednej stopy</b>					
1	16	389	15	58,35	
2	16	294	20	58,80	
3	16	411	19	78,09	
4	16	316	25	79,00	
Długość całkowita wg średnic				[m]	274,3
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	432,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	432,8
Masa całkowita				[kg]	<b>433</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## SF-2 STOPA FUNDAMENTOWA

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

B = 2,90 m    L = 2,30 m    H = 0,80 m

B<sub>s</sub> = 0,50 m    L<sub>s</sub> = 0,35 m    e<sub>B</sub> = 0,00 m    e<sub>L</sub> = 0,00 m

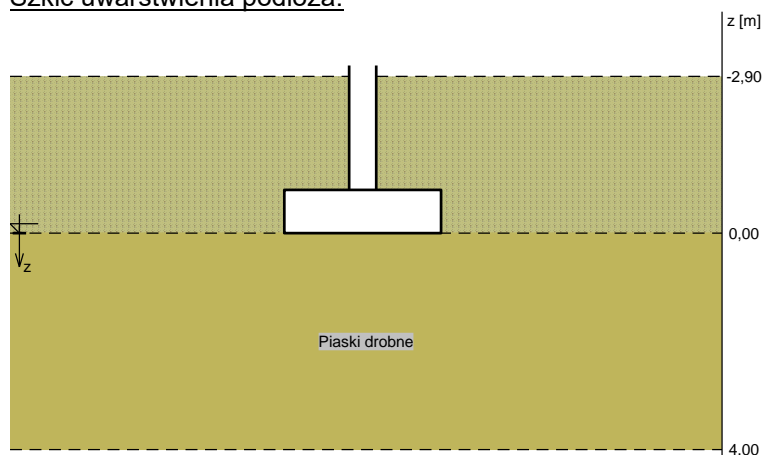
Posadowienie fundamentu:

D = 2,90 m    D<sub>min</sub> = 2,90 m

Brak wody gruntowej w zasypce

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{t,min}$	$\gamma_{t,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	4,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,81	0,00	74369	92961

### OBciążENIA FUNDAMENTU

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T <sub>B</sub> [kN]	M <sub>B</sub> [kNm]	T <sub>L</sub> [kN]	M <sub>L</sub> [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	78,12	40,93	120,68	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 16$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 16$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 20,0$  cm

##### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 85$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 50$  mm

#### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

#### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

##### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

###### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 9289,3$  kN

$N_r = 546,3$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 9289,3$  kN = 7524,4 kN (7,3%)

###### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 219,4$  kN

$T_r = 40,9$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 219,4$  kN = 158,0 kN (25,9%)

###### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 153,42$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 636,39$  kNm

$M_o = 153,42$  kNm <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 636,4$  kNm = 458,2 kNm (33,5%)

###### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,01$  cm, wtórne  $s'' = 0,04$  cm, całkowite  $s = 0,04$  cm  
 $s = 0,04$  cm  $<$   $s_{dop} = 1,00$  cm (4,3%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
 Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,08$  m<sup>2</sup>  
 Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 139,4$  kN  
 Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 733,3$  kN  
 $N_{Sd} = 139,4$  kN  $<$   $N_{Rd} = 733,3$  kN (19,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:

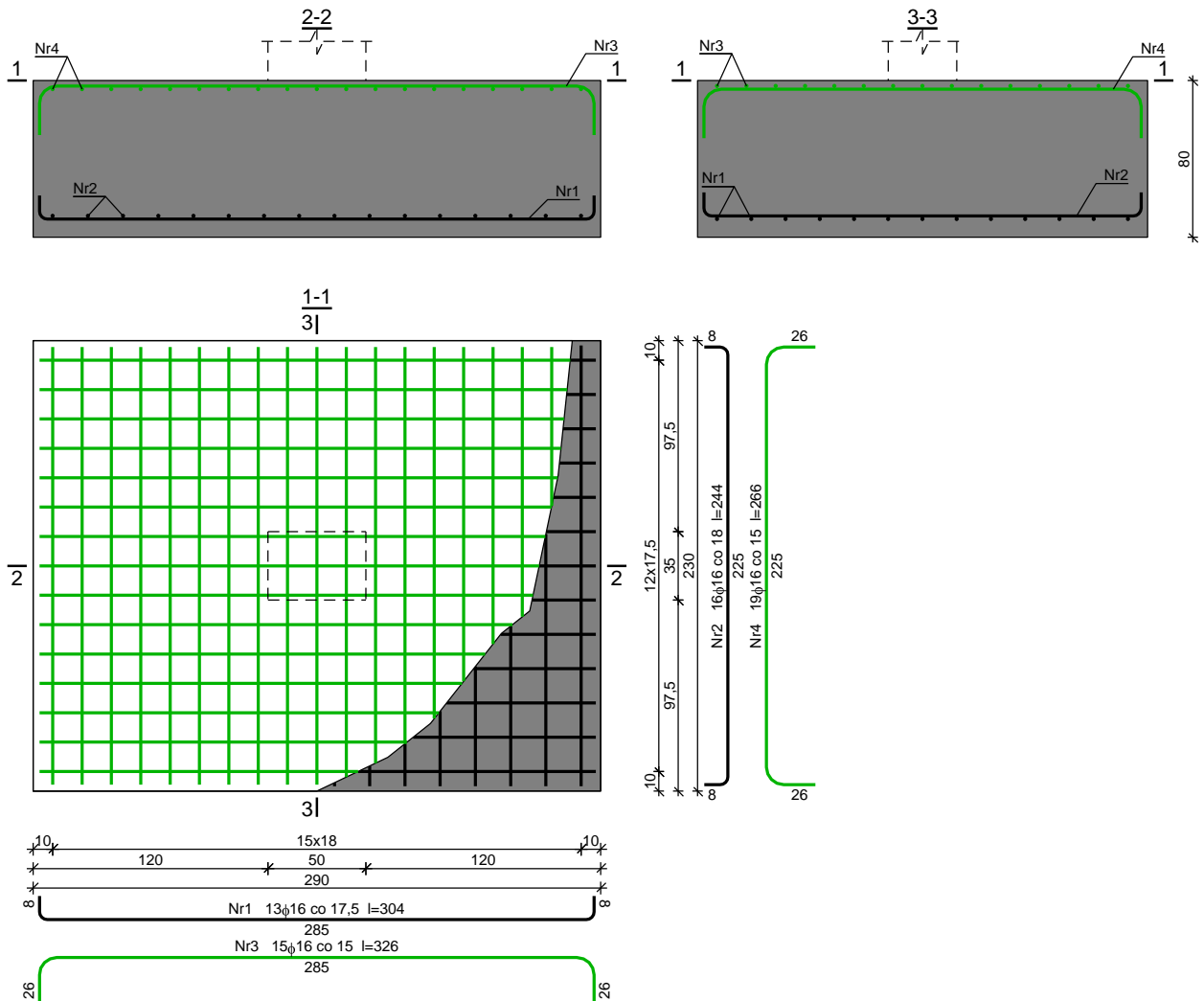
Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
 Zbrojenie potrzebne  $A_s = 9,16$  cm<sup>2</sup>  
 Przyjęto konstrukcyjnie **13 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 26,14$  cm<sup>2</sup>

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**  
 Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,50$  cm<sup>2</sup>  
 Przyjęto konstrukcyjnie **16 prętów  $\phi 16$  mm** o  $A_s = 32,17$  cm<sup>2</sup>

## SZKIC ZBROJENIA

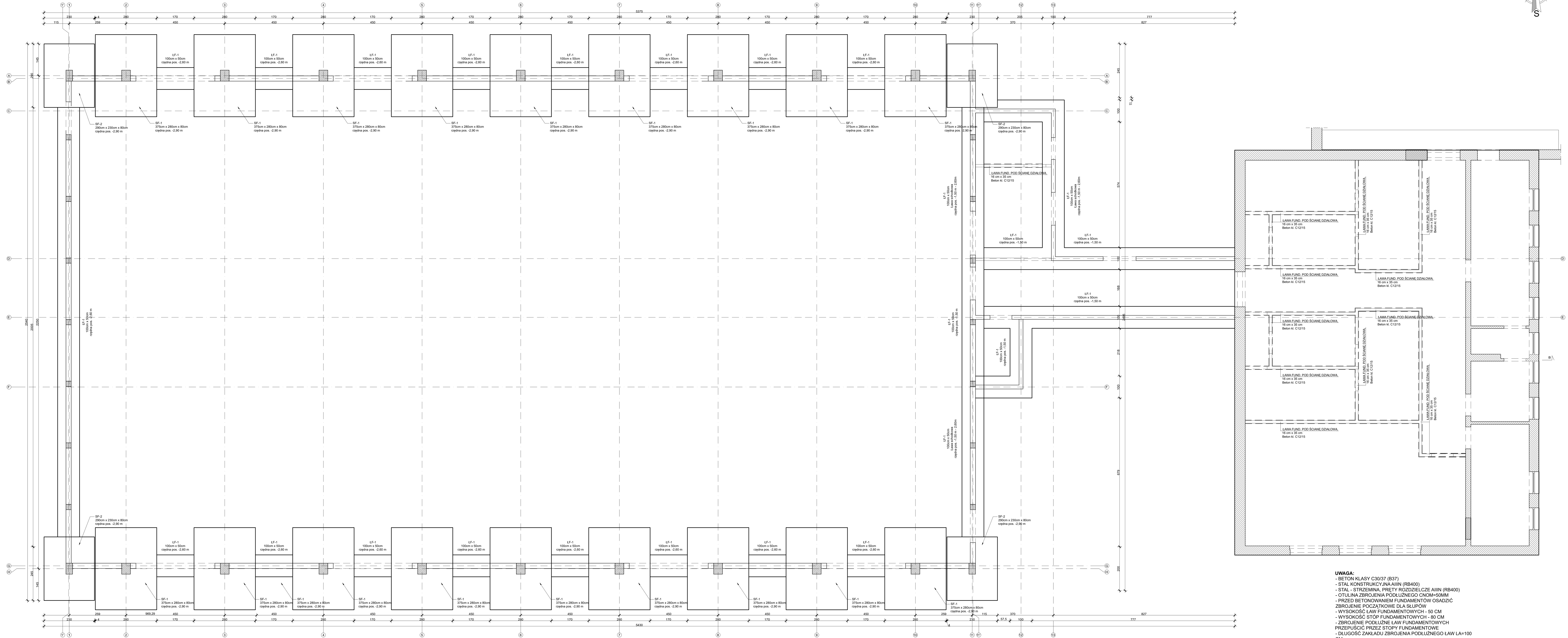
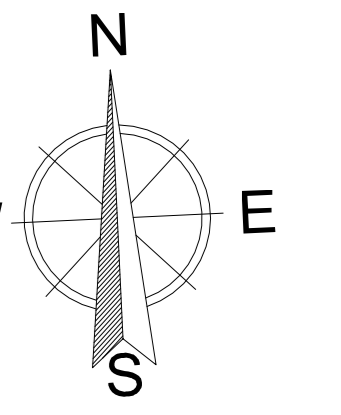


## WYKAZ ZBROJENIA

	Długość

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	całkowita	
				[m]	
				RB500	φ16
<b>dla jednej stopy</b>					
1	16	304	13	39,52	
2	16	244	16	39,04	
3	16	326	15	48,90	
4	16	266	19	50,54	
Długość całkowita wg średnic				[m]	178,0
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	280,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	280,9
Masa całkowita				[kg]	<b>281</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem - [Symbol: dashed line]
- Ściany istniejące - [Symbol: diagonal hatching]
- Ściany nowoprojektowane - [Symbol: cross-hatching]

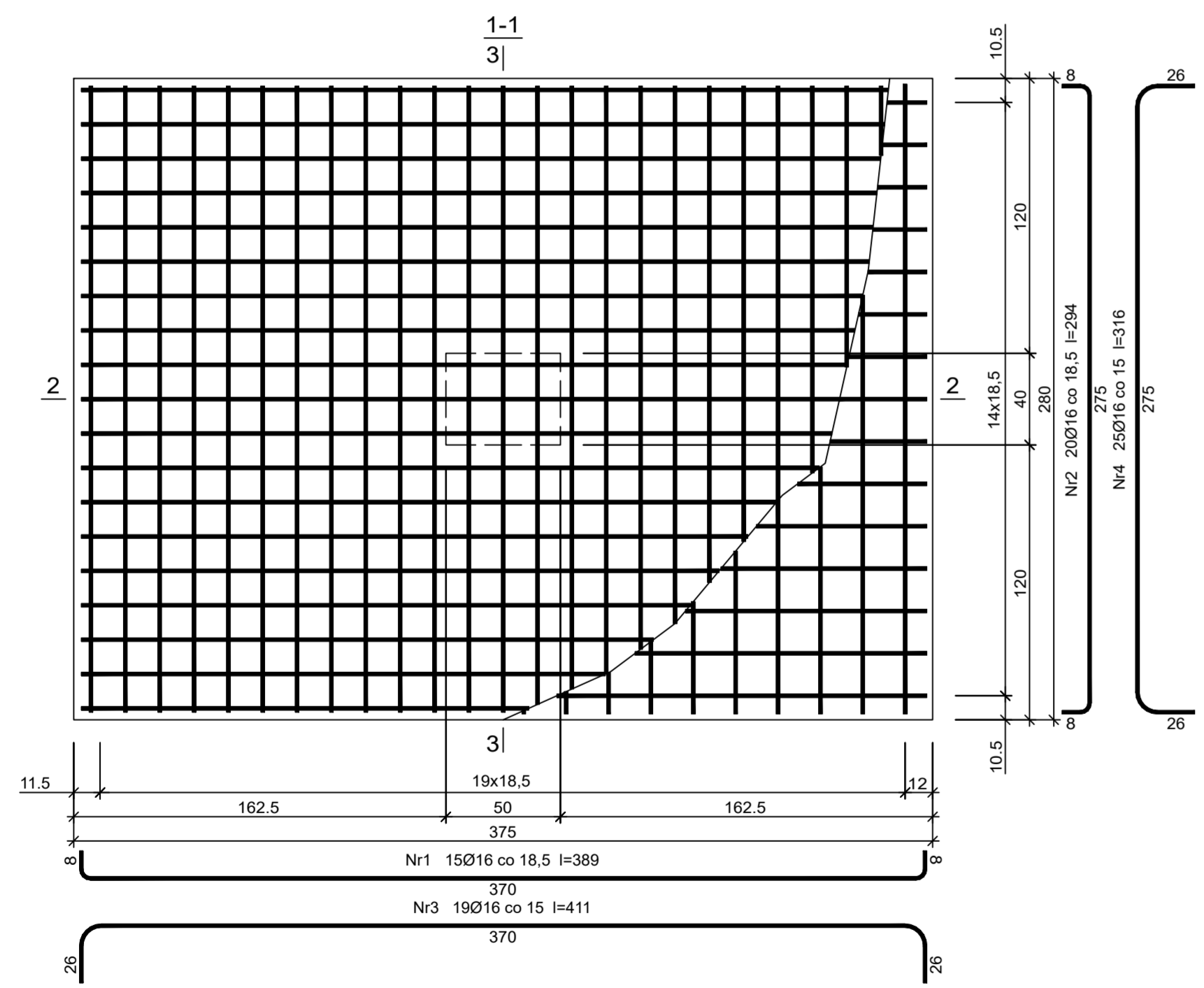
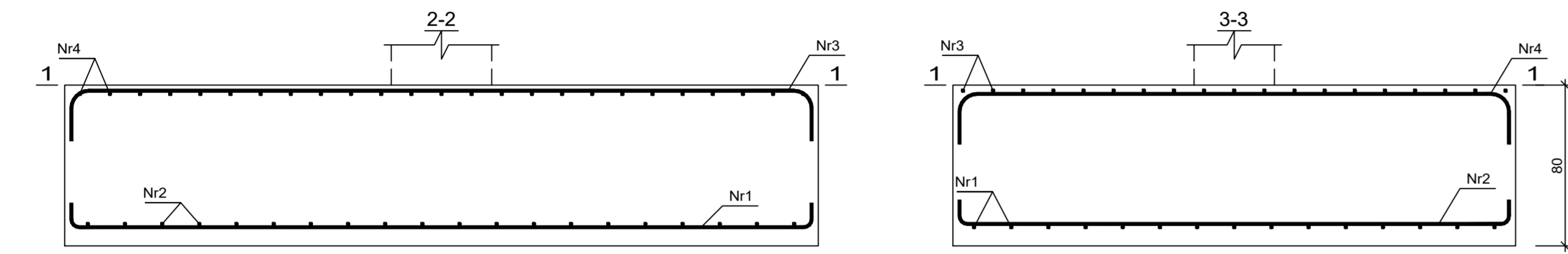
- UWAGA:**
- BETON KLASY C30/37 (B37)
  - STAL KONSTRUKCYJNA AIII (RB400)
  - STAL - STRZEMINA, PRETY ROZDZIELCZE AIII (RB400)
  - PRĘTLINA ZBRZOJENIA PODŁUŻNEGO CNO-M50MM
  - PRZED BETONOWANIEM FUNDAMENTÓW OSADZIĆ ZBRZOJENIE POCZĄTKOWE DLA ŚLUPÓW
  - WYSOKOŚĆ LAW FUNDAMENTOWYCH - 50 CM
  - WYSOKOŚĆ STÓP FUNDAMENTOWYCH - 80 CM
  - ZBRZOJENIE PODŁUŻNE LAW FUNDAMENTOWYCH PRZEPUSIĆ PRZEZ STOPY FUNDAMENTOWE
  - DŁUGOŚĆ ZAKŁADU ZBRZOJENIA PODŁUŻNEGO LAW LA=100 CM
  - W NAROŻACH LAW, ZBRZOJENIE PODŁUŻNE ODGIAĆ I KOTWIC W LAWACH SASIEDNICH NA LA=100 CM
  - FUNDAMENTY POD KOMINY ZAZBRÓC SIATKĄ GÓRA! DOL. #12 CO 15 CM
  - NALEŻY WYKONAĆ WYMIANĘ GRUNTU, ZAGĘŚCIĆ DO IS=1,00
  - NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE FUNDAMENTÓW NA PODŁOŻACH O RÓŻNYCH PARAMETRACH GEOTECHNICZNYCH
  - WYKOPY CHRONIĆ PRZED ZAWILGOCENIEM I PRZESUSZENIEM
  - TEREN WOKÓŁ BUDYNKU UKSZTAŁTOWAĆ ZE SPADKIEM OD BUDYNKU
  - ZALECA SIĘ KOMISYJNY ODBIÓR WYKOPU FUNDAMENTOWYCH Z UDZIAŁEM UPRAWNIENIEGO GEOLOGA W CELU STWIERDZENIA ZGODNOŚCI PARAMETRÓW RZECZYWISTYCH PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z PRZYJĘTYM W PROJEKCIE. DOKONAĆ ODPOWIEDNI WPIS DO DZIENNIKA BUDOWY
  - ŚLUPY W ŚCIANACH WYLEWAĆ W ICH STRZĘPIACH

RYSNIKI ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPISEM TECHNICZNYM ORAZ PROJEKTEM ARCHYTEKTONICZNYM.

ZESTAWIENIE STALI ZGODNIE Z RYSUNKIEM K2.

OPRACOWAŁ S. BROWARSKA		PROJEKT BUDOWLANY	
BUDOWA HALLI SPORTOWEJ Z ŁAZIENKĄ ORAZ PRZEDEWNIĄ CZĘŚCIĄ BETONOWANIE FUNDAMENTÓW NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻNA, GROM. WĘŻNA, OK. GMINA WĘŻNA, POWIAT WĘŻNO			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MORFIE LUBAŃSKIE AL. SW. J. 44-302 MORFIE		PROJEKT TECHNICZNY	
PROJEKTANT	12 01 2023	1 : 50	K1
SPRAWDZĄCY			

SF-1 / 375cm x 280cm / 18 szt.



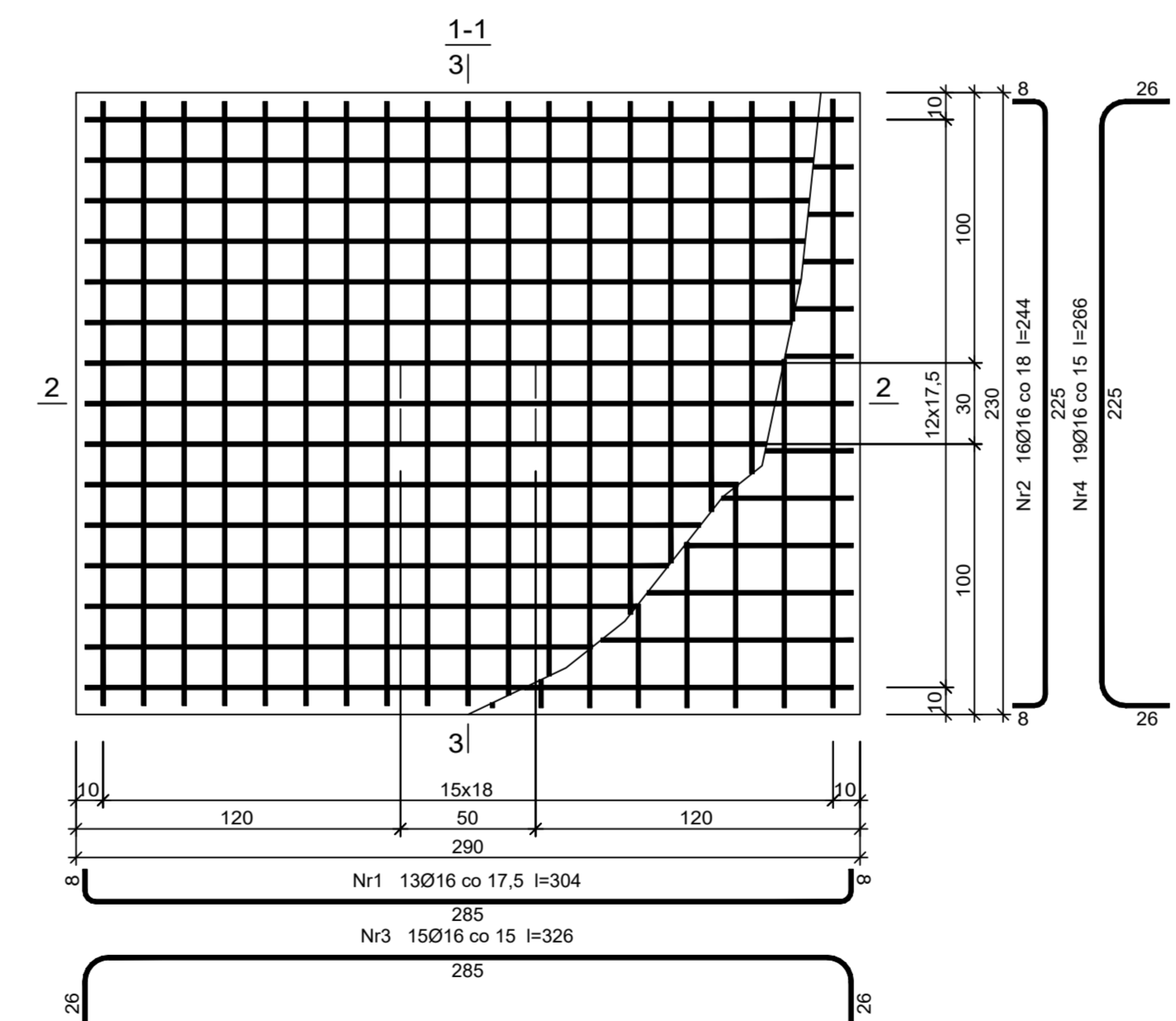
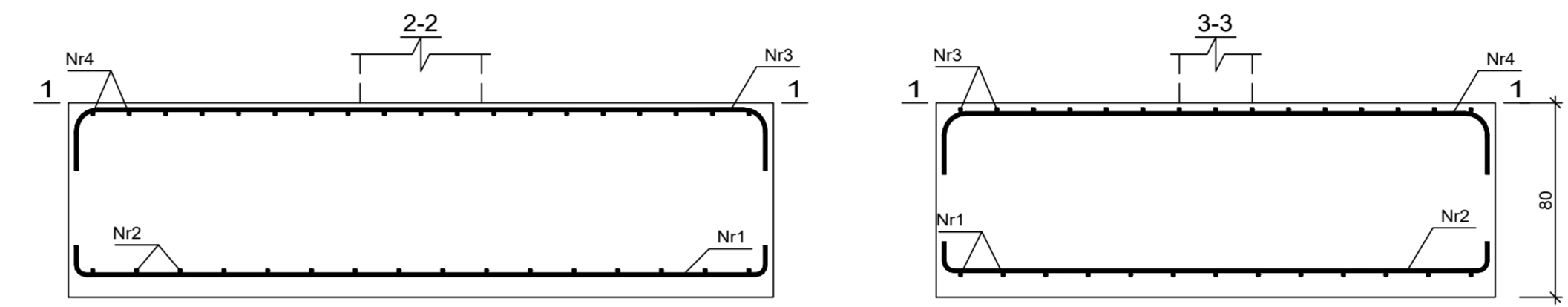
Beton C25/30 (B30)  
 Stal RB500  
 Otulina dolna c<sub>nom</sub> = 85 mm  
 Otulina boczna c<sub>nom</sub> = 50 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500	Ø16
dla jednej stopy					
1	16	389	15	58,35	
2	16	294	20	58,80	
3	16	411	19	78,09	
4	16	316	25	79,00	
Długość całkowita wg średnic				[m]	274,3
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	432,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	432,8
Masa całkowita				[kg]	433

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

SF-2 / 250cm x 150cm / 18 szt.



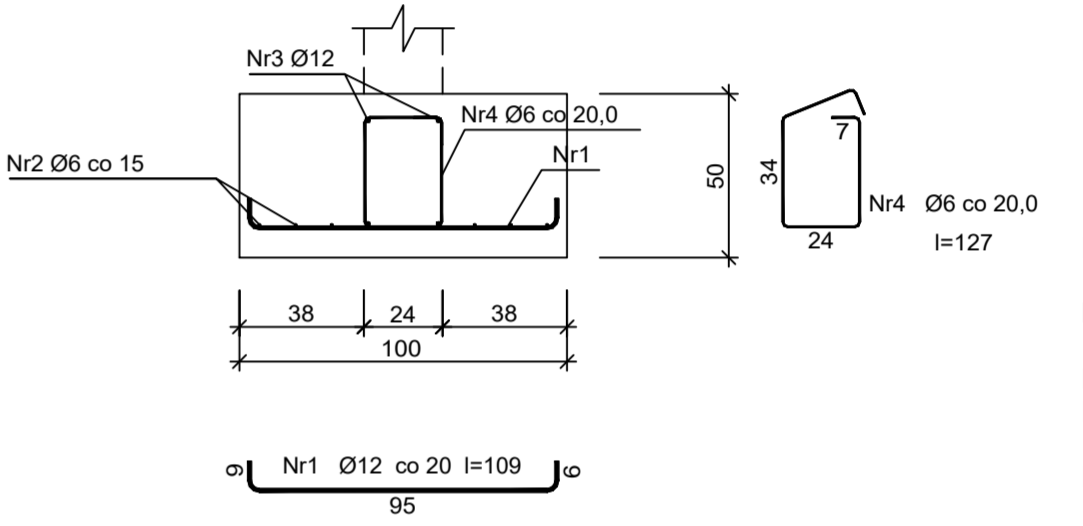
Beton C25/30 (B30)  
 Stal RB500  
 Otulina dolna c<sub>nom</sub> = 85 mm  
 Otulina boczna c<sub>nom</sub> = 50 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500	Ø16
dla jednej stopy					
1	16	304	13	39,52	
2	16	244	16	39,04	
3	16	326	15	48,90	
4	16	266	19	50,54	
Długość całkowita wg średnic				[m]	178,0
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	280,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	280,9
Masa całkowita				[kg]	281

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

ŁF-1 / 100cm x 50cm / 188,75 mb



Beton C25/30 (B30)  
 Stal RB500  
 Otulina dolna c<sub>nom</sub> = 85 mm  
 Otulina boczna c<sub>nom</sub> = 50 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB400	Ø12
dla 1 mb ławy fundamentowej					
1	12	109	5,00		5,45
2	6	105	6	6,30	
3	12	105	4		4,20
4	6	127	5,00	6,35	
Długość całkowita wg średnic				[m]	12,7
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	11,4
Masa całkowita				[kg]	12

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

RZUT I PRZEKRÓJ ELEMENTÓW  
 POSADOWIENIA

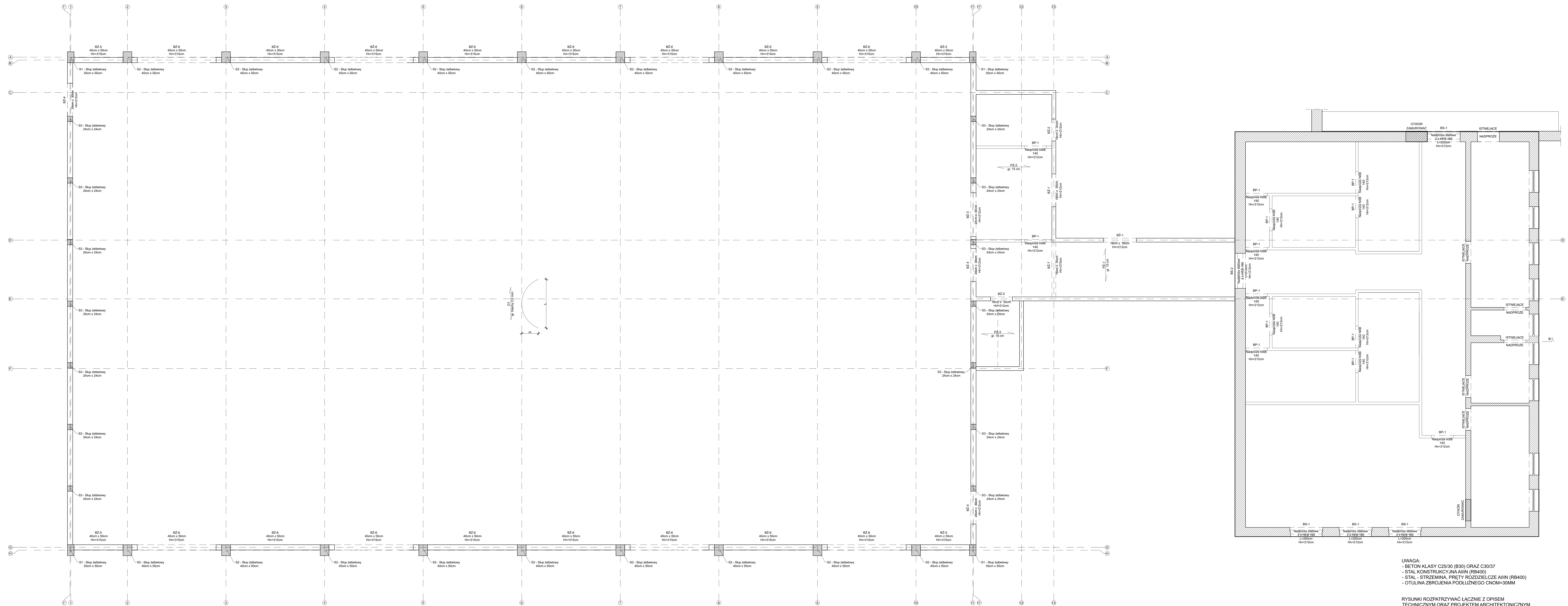
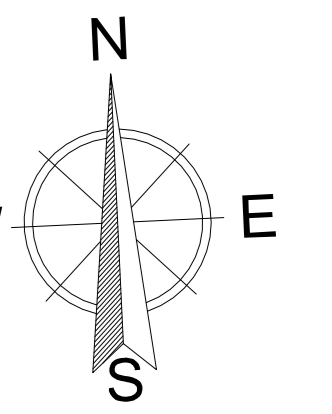
SKALA 1 : 50

- UWAGA:**
- BETON KLASY C20/30 (B30)
  - STAL KONSTRUKCYJNA AIIIIN (RB500)
  - STAL - STRZEMINA, PRĘTY ROZDZIELCZE AIIIIN (RB500)
  - OTULINA ZBROJENIA PODŁUŻNEGO c<sub>nom</sub>=50MM
  - PRZED BETONOWANIEM FUNDAMENTÓW OSADZIĆ ZBROJENIE POCZĄTKOWE DLA ŚLUPÓW
  - WYSOKOŚĆ STÓP FUNDAMENTOWYCH - 50 CM
  - WYSOKOŚĆ STÓP FUNDAMENTOWYCH - 80 CM
  - ZBROJENIE PODŁUŻNE ŁAW FUNDAMENTOWYCH PRZEPUŚCIĆ PRZEZ STOPY FUNDAMENTOWE
  - DŁUGOŚĆ ZAKŁADU ZBROJENIA PODŁUŻNEGO ŁAW LA=100 CM
  - W NAROŻACH ŁAW, ZBROJENIE PODŁUŻNE ODGIĄĆ I KOTWIĆ W ŁAWACH SĄSIEDNIACH NA LA=100 CM
  - FUNDAMENTY POD KOMINY ZAZBROIĆ SIATKĄ GÓRA/DÓŁ #12 CO 15 CM
  - NALEŻY WYKONAĆ WYMIANĘ GRUNTU, ZAGĘŚCIĆ DO IS>1,00
  - NIEDOPUSZCZALNE JEST POSADOWIENIE FUNDAMENTÓW NA PODŁOŻACH O RÓŻNYCH PARAMETRACH GEOTECHNICZNYCH
  - WYKOPY CHRONIĆ PRZED ZAWILGOCENIEM I PRZESUSZENIEM
  - TEREN WOKÓŁ BUDYNKU UKSZTAŁTOWAĆ ZE SPADKIEM OD BUDYNKU
  - ZALECA SIĘ KOMISYJNY ODBIÓR WYKOPU FUNDAMENTOWYCH Z UDZIAŁEM UPRAWNIENEGO GEOLOGA W CELU STWIERDZENIA ZGODNOŚCI PARAMETRÓW RZECZYWISTYCH PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z PRZYJĘTYMI W PROJEKCIE. DOKONAĆ ODPOWIEDNIE WPIS DO DZIENNIKA BUDOWY.
  - ŚLUPY W ŚCIANACH WYLEWAĆ W ICH STRZYŻYACH
  - POSADOWIENIE NA RZEDNEJ: ZGODNIE Z RYS. K1

RYSUNKI ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPISEM TECHNICZNYM ORAZ PROJEKTEM ARCHITEKTONICZNYM.

ZESTAWIENIE STALI ZGODNIE Z RYSUNKIEM K2.

GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG	
BUDOWA HALLI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEJAZDOWĄ CZĘŚCIĄ ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WIEŻNA, OBRĘB WIEŻNA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11	
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI UL. ŚWIA. 7, 86-302 MOKRZE	
RZUT I PRZEKRÓJ ELEMENTÓW POSADOWIENIA	PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY	12.01.2023 r.
PROJEKTANT MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI ul. Św. W. KLIPKOWSKIEGO	1 : 50
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. ROBERT SZCZOTKOWSKI ul. Św. W. KLIPKOWSKIEGO 19	K2



UWAGA:  
 - BETON KLASY C25/30 (B30) ORAZ C30/37  
 - STAL KONSTRUKCYJNA AIII (RB400)  
 - STAL - STRZEMINA, PRĘTY ROZDZIELCZE AIII (RB400)  
 - OTULINA ZBROJENIA PODŁUŻNEGO CNOM=30MM

RYSUNKI ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPISEM  
 TECHNICZNYM ORAZ PROJEKTEM ARCHITEKTONICZNYM.

LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

OPRACOWANIE UL. BROWARNA 18 01-652 Warszawa		PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MORNIŃSKI LUKASZ INŻYNIERSKI UL. ŚWIĄT. 18-301 KOSÓW	
PROJEKT TECHNICZNY		PROJEKT BUDOWLANY	
12.01.2023 r.		1 : 50	
K3			

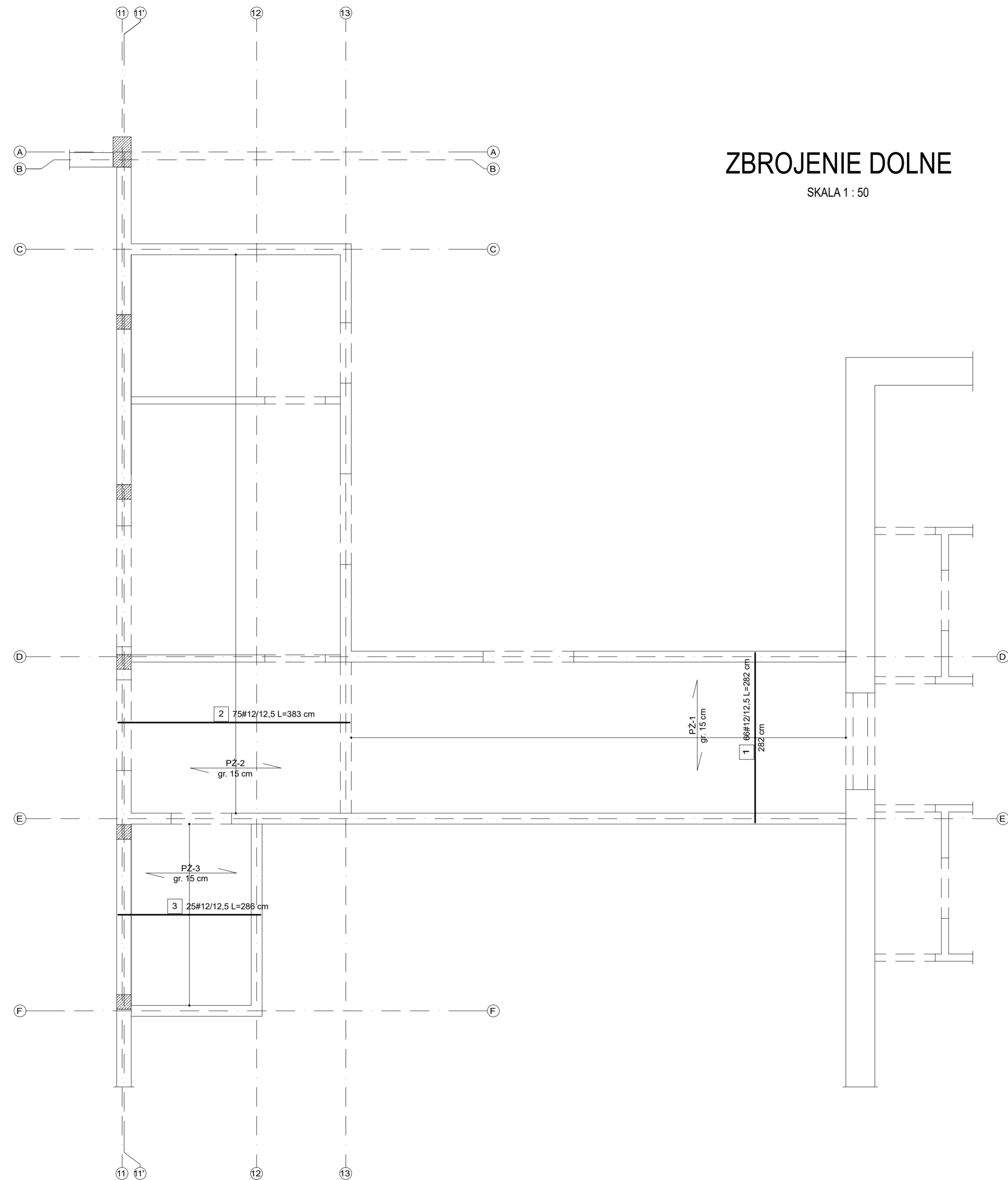


# STROP ŻELBETOWY

SKALA 1 : 50

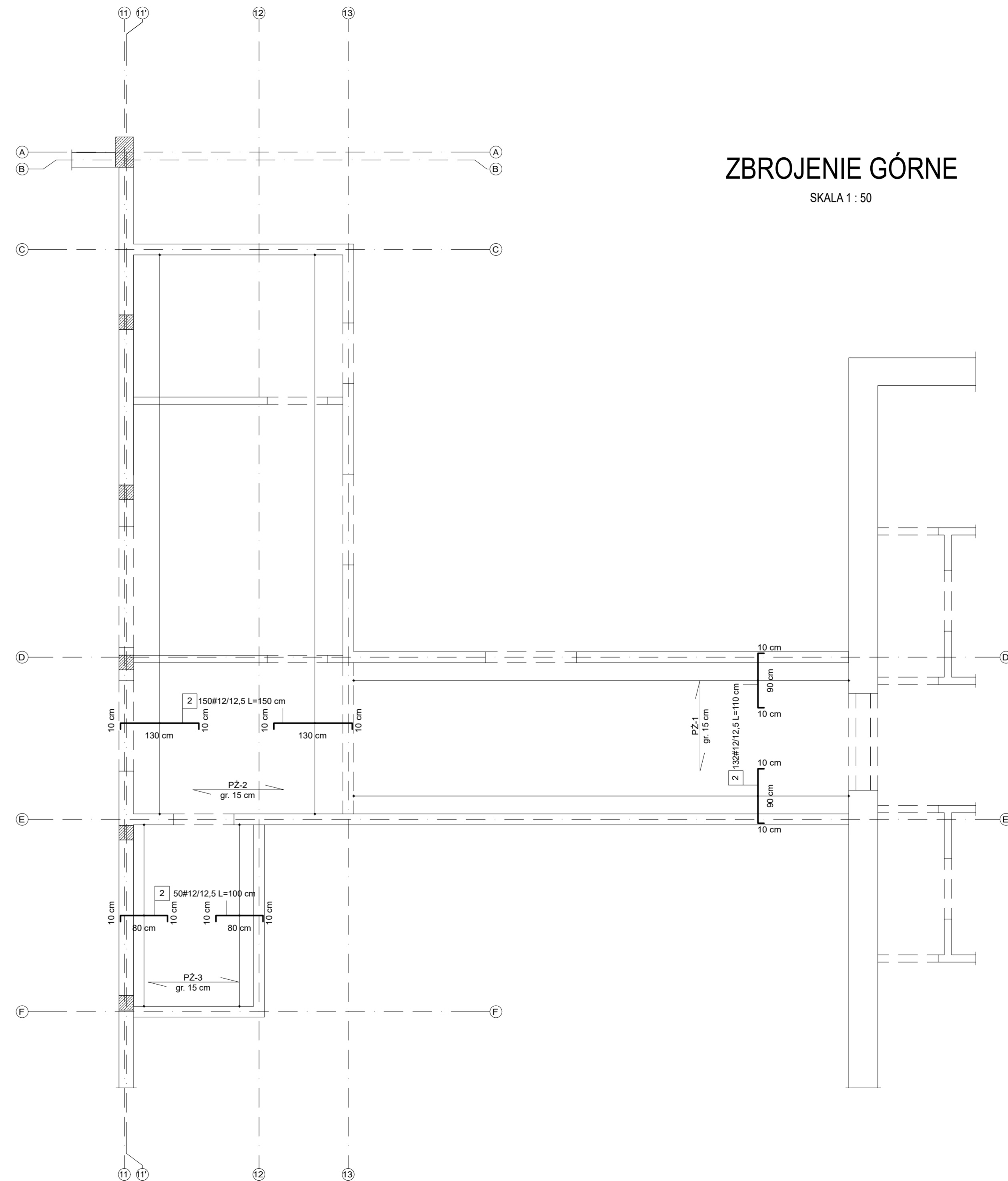
## ZBROJENIE DOLNE

SKALA 1 : 50




## ZBROJENIE GÓRNE

SKALA 1 : 50



- UWAGA:**
- BETON KLASY C25/30 (B30) ORAZ C30/37
  - STAL KONSTRUKCYJNA AIIIIN (RB400)
  - STAL - STRZEMINA, PRĘTY ROZDZIELCZE AIIIIN (RB400)
  - OTULINA ZBROJENIA PODŁUŻNEGO CNOM=30MM

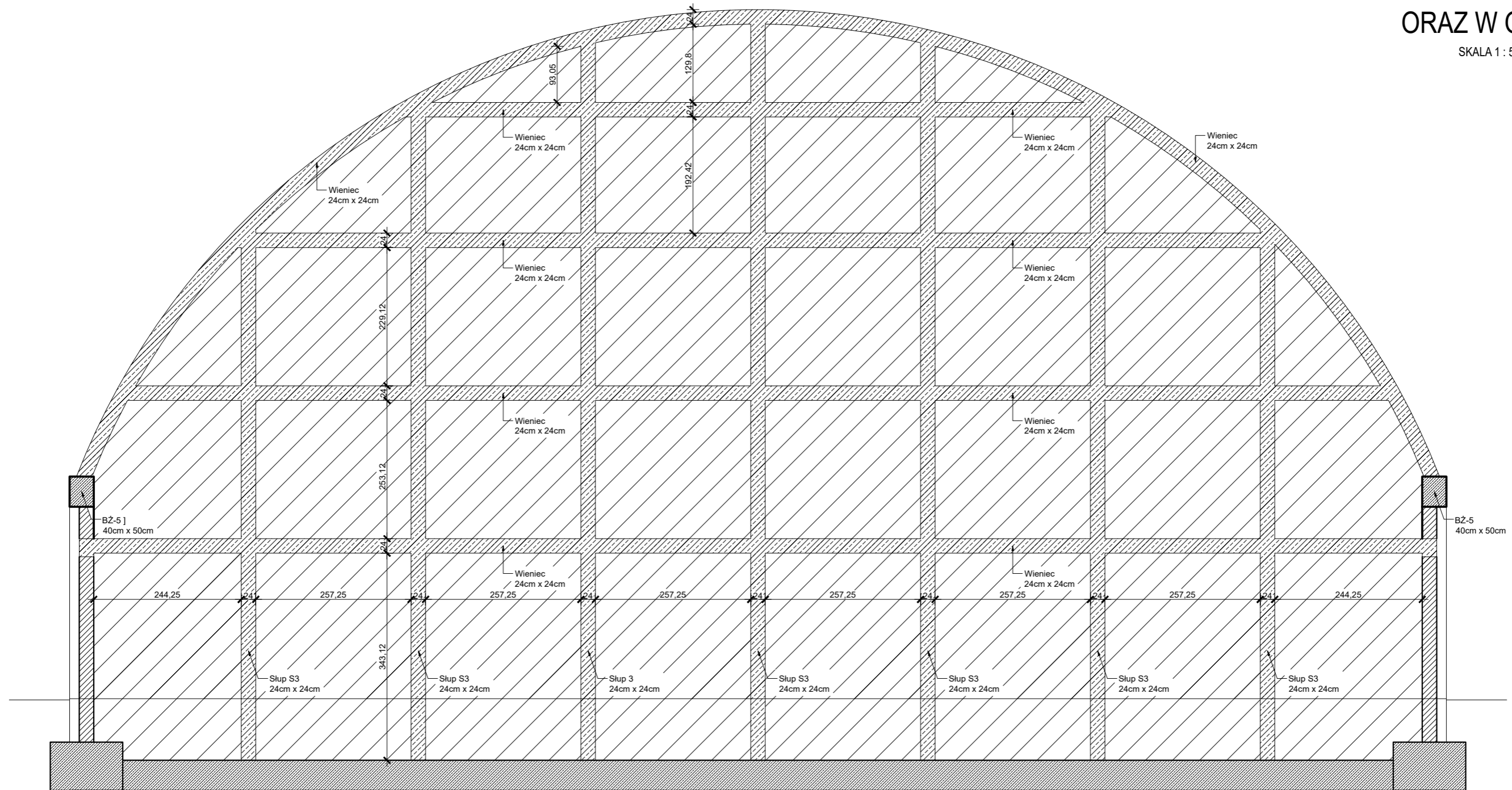
RYСУNKI ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPISEM  
TECHNICZNYM ORAZ PROJEKTEM  
ARCHITEKTONICZNYM.

AMBICJA: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
MIĘDZYGALA: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻINA, OBRĘB WĘŻINA, GM. ELBLĄG DZ. NR 18/11			
ZADANIE PROJEKTOWE: PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE			
NAZWA RYSUNKU: PRZEKRÓJ A-A HALI SPORTOWEJ		TYTUŁ: PROJEKT BUDOWLANY	
NAZWA PROJEKTU BUDOWLANSKIEGO: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY		DATA OPRACOWANIA: 12.01.2023 r.	SKALA: 1 : 50
NR RYSUNKU: K4	PROJEKTANT: BRANŻA KONSTRUKCYJNA mgr inż. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI upr. bud. nr KJ/P/0051/P/PR/02/22	KOPISZ: _____	KOPISZ: _____
SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA KONSTRUKCYJNA mgr inż. ROBERT SZATKOWSKI upr. bud. nr WAM/0085/PW/BK/19	KOPISZ: _____	KOPISZ: _____	KOPISZ: _____

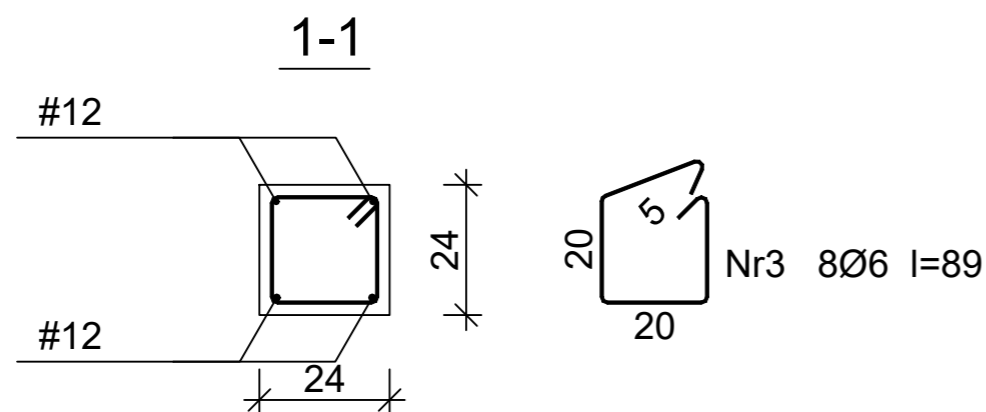


# WIDOK ŚCIANY SZCZYTOWEJ W OSI 1 ORAZ W OSI 11

SKALA 1 : 50



PRZEKRÓJ PRZEZ WIENIEC



**UWAGA:**

- BETON KLASY C25/30 (B30) ORAZ C30/37
- STAL KONSTRUKCYJNA AIIIIN (RB400)
- STAL - STRZEMINA, PRĘTY ROZDZIELCZE AIIIIN (RB400)
- OTULINA ZBROJENIA PODŁUŻNEGO CNOM=30MM

RYSUNKI ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE Z OPISEM  
TECHNICZNYM ORAZ PROJEKTEM ARCHITEKTONICZNYM.

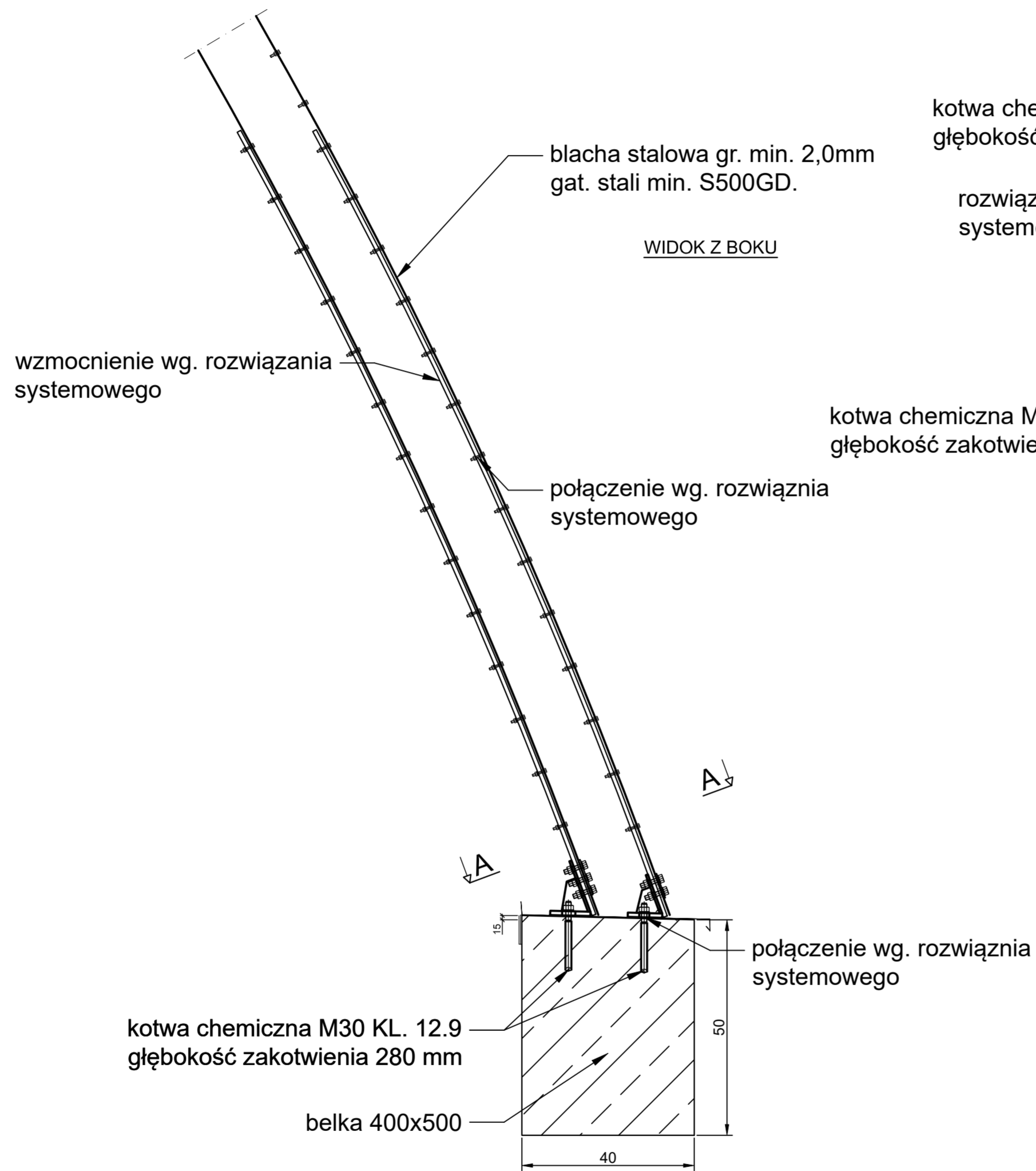
INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
NABEWIĘCZALNIK: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WEZINA, OBRĘB WEZINA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		Faza: PROJEKT BUDOWLANY	
Tytuł: WIDOK ŚCIANY SZCZYTOWEJ W OSI 1 ORAZ W OSI 11		Numer rysunku: K6	
Faza projektu budowlanego: PROJEKT TECHNICZNY		Data opracowania: 12.01.2023 r.	Skala: 1 : 50
Funkcja: PROJEKTANT	mgr inż. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI upr. bud. nr KUP/0091/PBK/22	Podpis:	
Funkcja: SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. ROBERT SZATKOWSKI upr. bud. nr WAM0085/PWBK/19	Podpis:	

# WZMOCNIENIE STREFY PRZYPODPOROWEJ I MOCOWANIE DACHU ŁUKOWEGO

skala 1:10

# SPOSÓB POŁĄCZENIA DACHU ŁUKOWEGO Z BELKĄ

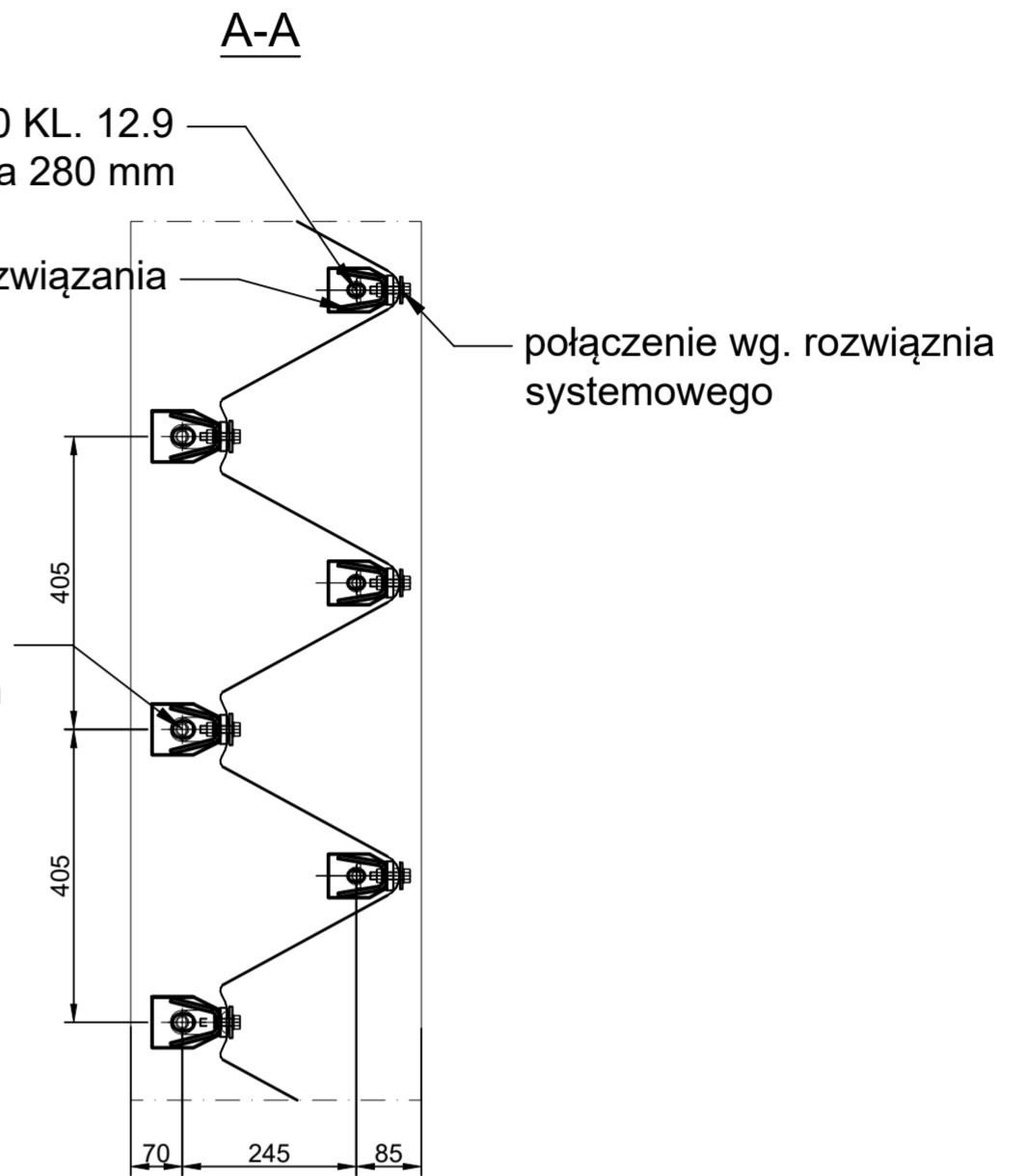
SKALA 1:50



kotwa chemiczna M30 KL. 12.9  
głębokość zakotwienia 280 mm


rozwiązanie wg. rozwiązania systemowego

kotwa chemiczna M30 KL. 12.9  
głębokość zakotwienia 280 mm



## UWAGI

1. Projekt należy rozpatrywać łącznie z częścią architektoniczną projektu oraz projektami pozostałych branż
2. Wymiary podano w milimetrach, a poziomy w metrach.
3. Projekt warsztatowo-wykonawczy stalowego przekrycia samonośnego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.
4. Opracowanie projektu warsztatowo-wykonawczego po stronie Wykonawcy przekrycia.

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
INWESTYCJA: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWĄ CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALE W M. WĘŻINA, OBRĘB WĘŻINA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11			
JEDYNOŚĆ PROJEKTOWA: PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		 PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA PP-I UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE	
NAZWA RYSUNKU: SPOSÓB POŁĄCZENIA DACHU ŁUKOWEGO Z BELKĄ		FAZA: PROJEKT BUDOWLANY	
TYTUŁ PROJEKTU BUDOWLANEGO: PROJEKT TECHNICZNY	DATA OPRACOWANIA: 12.01.2023 r.	SKALA: 1:10	NUMER RYSUNKU: K7
FUNKCJA: PROJEKTANT BRANŻA: KONSTRUKCYJNA	PODPIS:		
FUNKCJA: SPRAWDZAJĄCY BRANŻA: KONSTRUKCYJNA	PODPIS:		

Jednostka projektowa:



ul. Siwa 7, 86-302 Mokre  
NIP: 876-243-31-21  
REGON: 387333598  
[www.ppi-wisniewski.pl](http://www.ppi-wisniewski.pl)  
e-mail: [biuro@ppi-wisniewski.pl](mailto:biuro@ppi-wisniewski.pl)  
tel. 517-289-182, 723-632-723

## PROJEKT WYKONAWCZY BR. SANITARNEJ

Egz. nr ...

DANE INWESTYCJI	
nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjale w m. Wężina, obręb Wężina, gm. Elbląg dz. nr 16/11
adres obiektu budowlanego:	Działka nr 16/11 obręb 0028 Wężina m. Wężina gmina Elbląg powiat elbląski województwo warmińsko-mazurskie
kategoria obiektu budowlanego:	<b>Kategoria XV</b> – budynki sportu i rekreacji, jak: hale sportowe i widowiskowe, kryte baseny
nazwa jednostki ewidencyjnej:	280401_2 m. Wężina
nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:	obręb: 0028 m. Wężina
numer działki ewidencyjnej:	działka numer: 16/11
nazwa inwestora:	Gmina Elbląg
adres inwestora:	ul. Browarna 85 82-300 Elbląg

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Projektant	Podpis	Sprawdzający	Podpis
Branża sanitarna:		Branża sanitarna:	

Mokre, Styczeń 2024 r.

**Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim.**

Jednostka projektowa, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawach autorskich i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## SPIS ZAWARTOŚCI

1.	INWESTOR .....	3
2.	LOKALIZACJA.....	3
3.	JEDNOSTKA PROJEKTOWA .....	3
4.	PODSTAWA PROJEKTOWANIA .....	3
5.	CEL OPRACOWANIA .....	4
6.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
7.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ .....	4
7.1	PRZYŁĄCZE ORAZ ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA .....	4
7.2	INSTALACJA WODOCIĄGOWA .....	5
7.3	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	6
7.3.1	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĄTRZ BUDYNKU .....	6
7.3.2	ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	7
7.4	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	7
7.5	INSTALACJA OGRZEWcza .....	7
7.6	INSTALACJA OGRZEWANIA POMIESZCZENIA SOCJALNO-SZATNIOWE.....	7
7.7	NAGRZEWNICE HALI SPORTOWEJ .....	8
7.8	TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA.....	8
7.9	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	9
	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

# OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczy dla projektu „Budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina”

## 1. INWESTOR

Gmina Elbląg  
ul. Browarna 85  
82-300 Elbląg

## 2. LOKALIZACJA

Budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjale  
Województwo: Warmińsko-Mazurskie  
Powiat: Elbląski  
Miejscowość: Wężina  
Jednostka ewidencyjna: 280401\_2, Wężina  
Obręb ewidencyjny: 0028, Wężina  
Nr działek: 16/11

## 3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Pracownia Projektowo-Inżynierska  
mgr inż. Łukasz Wiśniewski  
ul. Siwa 7  
86-302 Mokre

## 4. PODSTAWA PROJEKTOWANIA

Podstawą do opracowania projektu są:

- Umowa z zamawiającym nr 17/2023/BD;
- Wizja lokalna z dnia 28 lipca 2023 r.;
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Decyzji nr 18 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ;
- Obowiązujące przepisy i normy prawno-budowlane w zakresie przedmiotu zadania objętego projektem.

## 5. CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa hali sportowej z łącznikiem oraz przebudową części istniejącego budynku na cele socjale w m. Wężina. Zaprojektowano budynek hali sportowej w północno-wschodniej części działek nr 16/11 obręb 0028 w m. Wężina.

Budynek zaprojektowano jako bryła złożona. Centralną częścią jest hala sportowa wpisana na planie prostokąta o wymiarach 23,30m x 41,78m i wysokości 11,66m. Od strony południowo-zachodniej jest część socjalna wraz z łącznikiem wpisany na planie litery „L” o wymiarach 11,67m x 9,90m i wysokości 4,0m. Budynek zaprojektowano jako obiekt parterowy, niepodpiwniczony. Dach nad halą łukowy wykonany z blachy konstrukcyjnej samonośnej pokryty wełną mineralną oraz poszyciem z blachy. Dach nad częścią socjalną i łącznikiem płaski kryty papą termozgrzewalną. Elewacje wykończone tynkiem, płytą warstwową w stonowanej kolorystyce. Nad wejściami zadaszenie szklane.

Od strony północnej i wschodniej zamontowane będą lampy oświetleniowe. Oświetlenie o własnym źródle zasilenia w postaci paneli fotowoltaicznych i turbin wiatrowych.

Od strony północno-zachodniej planuje się nasadzenia w postaci trawy. Wokół budynku wykonana będzie opaska o szerokości 75 cm.

Zachowane odległości pomiędzy budynkami na działkach sąsiadujących a także odległości od graniczy z działkami sąsiadującymi są zgodne z warunkami technicznymi oraz decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Działka objęta opracowaniem jest uzbrojona. Na działce znajduje się przyłącze wodociągowe, kanalizacji sanitarnej oraz energetyczną. Budynek będzie zasilony z istniejących przyłączy.

W lokalizacji planowanego łącznika z budynkiem Szkoły Podstawowej przebiega kable energetyczny zasilający złącze kablowe nr 1001762. Gestor sieci energetycznej Energa Operator na wniosek projektanta udzielił uzgodnienia branżowego nr 36/2023 w zakresie kolizji z istniejącą siecią energetyczną. Kopia uzgodnienia została załączona do niniejszego opracowania.

Teren działek nr 16/11 obręb 0028 w m. Wężina należy zniwelować do rzędnej 0,20 m.n.p.m.

Rzędna projektowanego poziomu zerowego budynku wynosi +/- 0,00 = 0,22 m.n.p.m.

Niniejszy projekt techniczny dotyczy branży sanitarnej.

## 6. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt techniczny obejmuje swym zakresem przyłącze wodociągowe oraz n/w instalacje:

- Kanalizacji sanitarnej,
- Kanalizacji deszczowej,
- Wodociągowej,
- Ogrzewczej,
- Wentylacji mechanicznej.

## 7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 7.1 PRZYŁĄCZE ORAZ ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Zapewnienie wody z istniejącego przyłącza wodociągowego zlokalizowanego w budynku Szkoły Podstawowej w m. Wężina. Istniejące przyłącze powinno pokryć zapotrzebowanie dla istniejącego oraz nowo projektowanego obiektu. W przypadku gdy istniejące przyłącze byłoby niewystarczalne należy zgłosić to gestorowi sieci w celu złożenia wniosku o zapewnienia przez niego zwiększenia ciśnienia. Za wodomierzem głównym, na wewnętrznej instalacji budynku Szkoły Podstawowej w m. Wężina należy zapewnić możliwość pomiaru ilości zużycia wody przez obiekt nowoprojektowany.



Pomiar ilości zużywanej wody na cele bytowo-gospodarcze realizowany będzie za pomocą wodomierza typu ALTAIR V4 firmy DIEHL Metering o następujących parametrach:

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ➤ średnica nominalna            | Dn = 25 mm,                 |
| ➤ maksymalny strumień objętości | Q4 = 5,0 m <sup>3</sup> /h, |
| ➤ ciągły strumień objętości     | Q3 = 4,0 m <sup>3</sup> /h, |
| ➤ minimalny strumień objętości  | Q1 = 25 l/h,                |
| ➤ pośredni strumień objętości   | Q2 = 40 l/h,                |
| ➤ ciśnienie pracy               | p = 16 bar.                 |

Przed i za wodomierzem należy zbudować zawór odcinający oraz zawór zwrotny antyskażeniowy z możliwością nadzoru typu EA np. firmy Danfoss.

Wodomierz zamontować za wodomierzem głównym, a jego zabudowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 oraz PN-B-01720:1998.

Po zakończeniu robót montażowych wykonać próbę szczelności na ciśnienie 1,0 MPa, a następnie całe przyłącze oraz zewnętrzną instalację wodociągową przepłukać i zdezynfekować wodą chlorowaną zawierającą 20-30 mg czynnego chloru w 1 litrze wody. Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach minimum 24 godziny. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z rurociągów ponownie należy je przepłukać. Po procesie dezynfekcji wykonać badania jakości wody do celów pitnych. Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodów, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2010 Nr 72 poz. 466).

Przed zasypaniem przyłącze oraz zewnętrzną instalację wodociągową geodezyjnie zinventaryzować, a nad przewodem na wysokości ok. 30 cm nad górną ścianką ułożyć taśmę sygnalizacyjno-ostrzegawczą PVC koloru biało-niebieskiego z napisem „woda” z wkładką metaliczną.

Uzbrojenie przyłącza wodociągowego oznakować tabliczkami zgodnie z PN-B-09700.

## 7.2 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

Instalację wody zimnej zaprojektowano z rur i kształtek PE o połączeniach zaciskowych np. systemu KAN-therm Press firmy KAN.

Poziomy, pionowy oraz podejścia wodociągowe montować w brzdach ściennych i podłogowych równolegle do przewodów wody ciepłej. Rurociągi prowadzone w obrębie pomieszczenia technicznego układać po powierzchni ścian. W miejscach przejść przewodów przez przegrody konstrukcyjne osadzić tuleje ochronne, przy czym w tych miejscach nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną wypełnić szczelnym elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do rurociągów. Rozmieszczenie armatury czerpalnej i odcinającej, średnice przewodów przedstawiono na rzucie przyziemia oraz rozwinięciu instalacji wodociągowej.

Na podejściach wody do zaworów czerpalnych ze złączką do węża zamontować zawory antyskażeniowe typ HA. Na podejściu wody zimnej do pojemnościowego podgrzewacza zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy z możliwością nadzoru typ EA Dn25.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż 1,0 MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min. nie wykazuje spadku ciśnienia. Po próbie szczelności instalację kilkakrotnie przepłukać wodą wodociągową, aż do stwierdzenia czystego wypływu.

Instalacja po przepłukaniu powinna być poddana chlorowaniu wodą zawierającą 20÷30 mg czynnego chloru w 1 dm<sup>3</sup> wody.

Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach nie krócej niż 24 godziny.

Wszystkie przewody układane po powierzchni ścian zaizolować otulinami z pianki polietylenowej z warstwą kleju typu Thermaflex ECO™ FRZ o grubości 13 mm.

Izolację zimnochronną przewodów układanych w brzdach ściennych lub podłogowych wykonać za pomocą otulin Thermacomact IS o grubości 6 mm.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej zostanie realizowane w projektowanym pojemnościowym podgrzewaczu wody wbudowanym w pompę ciepła, stanowiącą źródło ciepła. Instalację ciepłej wody należy wykonać z rur i kształtek PE o połączeniach zaciskowych np. systemu KAN-therm Press firmy KAN.

Montaż rurociągów należy wykonać analogicznie jak instalację wody zimnej. Po zakończeniu robót montażowych próbę szczelności, płukanie oraz dezynfekcję wykonać analogicznie jak instalacji zimnej wody. Izolację ciepłochronną przewodów układanych po wierzchu ścian wykonać z gotowych prefabrykatów z pianki polietylenowej typu Thermaflex ECO™ FRZ.

Izolacja powinna spełniać wymagania PN-B-02421:2000 a jej grubość powinna wynosić:

- dla rur o średnicy wewnętrznej do 22 mm - 20 mm,
- dla rur o średnicy wewnętrznej do 22 do 35 mm - 30 mm.

Izolację ciepłochronną przewodów układanych w brzdach ściennych i podłogowych wykonać za pomocą otulin Thermacomact IS o grubości 6 mm.

## **7.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **7.3.1 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ WEWNĄTRZ BUDYNKU**

Ścieki z poszczególnych przyborów i urządzeń sanitarnych odpływać będą przykanalikiem Dn160 z rur PVC-U SN 8 klasy S wg PN-EN 1329-1:2001, łączonych na uszczelkę gumową, poprzez zewnętrzną instalację, do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego. W obrębie planowanego obiektu tj. w pomieszczeniach istniejącej Sali gimnastycznej należy włączyć wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej. Spadek instalacji kanalizacji sanitarnej na odcinku 3 m od miejsca włączenia sieci wewnętrznej do zewnętrznej należy ułożyć wynikowo ale z minimalnym spadkiem 1,5%.

Standard wyposażenia poszczególnych węzłów sanitarnych uzgodnić z projektantem branży architektonicznej oraz Inwestorem.

Poziomy, podejścia oraz piony kanalizacyjne wewnątrz budynku, zaprojektowano z rur i kształtek kanałowych PVC typu średniego „N” wg PE-EN 1329-1:2001. Piony oraz podejścia kanalizacyjne należy montować w krytych brzdach ściennych lub szachtach instalacyjnych.

Przed ułożeniem poziomów kanalizacyjnych należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową grubości 0,15m i warstwy tej nie należy ubijać przed położeniem rur. Układając rurociągi należy pamiętać, aby przewody miały jednakowe podparcie na całej swojej długości (kielich nie może być częścią nośną) oraz nie przesuwają się podczas obsypywania i ubijania wskutek przesunięcia w górę lub nacisków sprzętu budowlanego. Wokół złączy przewody nie powinny mieć warstwy wyrównującej.

Piony kanalizacyjne, przed połączeniem z poziomym przewodem odpływowym, uzbroić w czyszczak z pokrywą.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną z PVC wg PN-C-89206:2005.

Średnice przewodów kanalizacyjnych i ich spadki podano na rzucie przyziemia oraz rozwinięciu instalacji kanalizacji sanitarnej.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić kontrolę szczelności systemu, który powinien gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka sieci wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

### **7.3.2 ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Ścieki sanitarne z przedmiotowego budynku odpływać będą zewnętrzną instalacją kanalizacyjną do istniejącego przyłącza kanalizacyjnego.

### **7.4 INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Wody opadowe i roztopowe z powierzchni dachu odprowadzone będą grawitacyjnie po powierzchni terenu za pomocą spustowych rur deszczowych, które należy realizować zgodnie z projektem architektonicznym.

### **7.5 INSTALACJA OGRZEWCZA**

Zakłada się że projektowany obiekt zasilany będzie ze źródła ciepła zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni.

### **7.6 INSTALACJA OGRZEWANIA POMIESZCZENIA SOCJALNO-SZATNIOWE**

Źródło C.O. projektuje się jako wodne niskoparametrowe o temperaturze obliczeniowej czynnika tz/tp=70/50 °C, w układzie zamkniętym, pompowym.

Zasilanie poszczególnych grzejników odbywać się będzie z rozdzielaczy obudowanych szafkami – lokalizacja rozdzielczy zgodnie z częścią rysunkową. Przewiduje się montaż dwóch rozdzielaczy. Rozdzielacz RI – 10-obwodowy obudowany skrzynką podtynkową o wym. 76x66,5x17,5 cm. Rozdzielacz RII – 5-obwodowy obudowany skrzynką podtynkową o wym. 76x66,5x17,5 cm.

Każdy rozdzielacz należy wyposażać w:

- zestaw mieszający rozdzielacza,
- siłownik termoelektryczny,
- listwa centralna ogrzewania podłogowego,
- przewodowy, cyfrowy regulator temperatury podtynkowy,
- zawór odpowietrzająco – spustowy,
- uchwyty akustycznie wytłumione.

Przyjęta moc poszczególnych grzejników jest wystarczająca dla ogrzania projektowanych powierzchni.

Zasilanie poszczególnych grzejników wykonać z rur wielowarstwowych KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT Ø26x3,0 mm z osłoną antydyfuzyjną wg DIN 4726 - klasa 4/6 barów, Tmax 70°C. Rurociągi o połączeniach zaciskowych typu „press”.

Główne rurociągi zasilające rozdzielacze ogrzewania w bruzdach lub w posadzkach wykonać z rur PP-R STABI GLASS. Rurociągi o połączeniach zgrzewanych.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym.

Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzać pod ciśnieniem próbnym równym 1,0 MPa i utrzymywać przez 24h. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli ciśnienie nie spadnie więcej niż 0,02 MPa. Podczas układania jastrychu w przewodach należy utrzymywać ciśnienie minimum 0,30 MPa.

Regulację hydrauliczną na wyjściu ze źródła ciepła zaprojektowano za pomocą ręcznego zaworu równoważącego np. MSV-BD LENO firmy Danfoss wbudowanego w rurociąg powrotny.

Regulacja hydrauliczna poszczególnych grzejników poprzez wykonanie odpowiednich nastaw na wkładkach zaworowych zamontowanych na rozdzielaczach.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano za pomocą odpowietrzników zamontowanych na grzejnikach.

Izolację ciepłochronną rurociągów zasilających rozdzielacze ogrzewania płaszczyznowego prowadzonych po wierzchu ścian wykonać z gotowych prefabrykatów z pianki polietylenowej jw. Thermaflex ECO™ FRZ. Minimalna grubość izolacji ciepłochronnej rurociągów instalacji grzewczej układanych wewnątrz budynku powinna wynosić:

- dla rur o średnicy wewnętrznej do 20 mm – 20 mm,
- dla rur o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm – 30 mm.

Przewody układane w brzdach oraz posadzce izolować otulinami Thermaflex ThermaCompact IS o grubości 6 mm.

Nie należy izolować rurociągów zasilających poszczególne pętle grzewcze – w projekcie przyjęto wykorzystanie pochodzących od nich zysków ciepła w pomieszczeniach, przez które przechodzą.

Izolacja ciepłochronna powinna spełniać wymagania zawarte w PN-B-02421:2000 oraz Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C: Zabezpieczenia i izolacje – zeszyt 10 – Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych– zeszyt ITB nr 439/2008.

Montaż instalacji ogrzewania podłogowego należy realizować zgodnie z wymaganiami producenta systemu a przy jego wykonawstwie należy zachować podstawowe wymagania technologiczne tj.:

- Materiały użyte jako zasilenie ogrzewania powinny być odporne na temperatury panujące w instalacji,
- Przed przystąpieniem do układania warstwy wykończeniowej podłogi należy sprawdzić zawartość wilgoci(dopuszczalna zawartość wilgoci wynosi 2,0%).
- Przed ułożeniem materiał stosowany na okładzinę powinien być przechowywany w temperaturze 18°C przez okres minimum 48 godzin.
- Sezonowanie należy rozpocząć po 28 dniach od ułożenia podłoża. Temperatura podczas nagrzewania nie powinna być wyższa od 35°C, a skoki temperatur nie powinny być wyższe niż 5°C.
- Po 7 dniach sezonowania ogrzewanie należy zredukować poprzez codzienne obniżanie temperatury podłoża o 5°C do poziomu 15÷18°C i wówczas można rozpocząć układanie okładziny. Temperatura 15÷18°C powinna pozostawać bez zmian przez okres ok. 3 dni od momentu ułożenia okładziny. Po tym okresie temperatura zasilania ogrzewania może być podwyższona o 5°C, aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury roboczej.

## 7.7 NAGRZEWNICE HALI SPORTOWEJ

Zaprojektowano ogrzewanie hali poprzez 6 nagrzewnice elektryczne o mocy 17 kW. Lokalizacja urządzenia zgodnie z rys. S4.

## 7.8 TECHNOLOGIA ŹRÓDŁA CIEPŁA

Zakłada się wykorzystanie istniejącego źródła ciepła – Kocioł grzewczy na olej opałowy. Bilans mocy bez zmian. Projektowaną instalację C.O. należy wpiąć do istniejącej instalacji. Obecnie sala gimnastyczna jest ogrzewana poprzez szereg grzejników. Należy je zdemontować wraz z instalacją. Należy pozostawić odcinek istniejącej instalacji umożliwiający wpięcie projektowanej instalacji. Należy zgodnie z pkt. 7.6 zamontować rozdzielacze. Rozdzielacze należy zamontować wraz z pompą obiegową.

Dobór pompy obiegowej do instalacji centralnego ogrzewania:

$$Q1 = \frac{0,86 * V}{\Delta T} = 0,1303m3/h$$
$$Q2 = \frac{0,86 * V}{\Delta T} = 0,548m3/h$$

Pompy obiegowe należy dobrać dla wielkości projektowanej instalacji oraz przepływu Qmax.

## 7.9 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Celem projektowanej instalacji będzie dostarczenie uzdatnionego i oczyszczonego powietrza do pomieszczeń budynku a także usunięcie powietrza zużytego, zanieczyszczonego podczas eksploatacji. Przyjęty sposób dystrybucji i obróbki powietrza gwarantuje przepływ powietrza z pomieszczeń o wyższych wymaganiach higienicznych do pomieszczeń o wymaganiach niższych, przy jednoczesnym uwzględnieniu zróżnicowanych wymagań w stosunku do parametrów fizycznych powietrza nawiewanego.

Przyjęto następujący podział na ciągi wentylacyjne:

- Wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczenia hali sportowej CNW-1 – centrala o wydajności 2700 m<sup>3</sup>/h
- Wentylacja nawiewno-wywiewna pomieszczenia hali sportowej CNW-2 – centrala o wydajności 1100 m<sup>3</sup>/h

Centralę wentylacyjną CNW1 oraz CNW2 należy zamontować na dachu w lokalizacji zgodnie z rys. S6.

W tabeli poniżej przedstawiano charakterystyczne parametry pracy układu wentylacyjnego obsługiwane przez centralę wentylacyjną oraz wentylatory.

### Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna CNW-1

Lp.	Oznaczenie układu	Opis układu	Charakterystyczne parametry
<b>CENTRALA WENTYLACYJNA</b>			
1	CNW1	Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła <b>VVS021C FPVH-FPV</b>	<b>CENTRALE KOMPAKTOWE</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Typ mocowania centrali: kompaktowa stojąca</li><li>➤ Wydajność [m<sup>3</sup>/h]: 2700m<sup>3</sup>/h</li><li>➤ Ciśnienie dyspozycyjne [Pa]: 300Pa</li><li>➤ Wymiary D x S x W [mm]: 1079 x 967 x 990mm</li><li>➤ Odzysk energii: wymiennik obrotowy</li><li>➤ Filtr typ/klasa: mini pleat F7/ M5</li><li>➤ Klasa energetyczna: B</li><li>➤ Poziom mocy akustycznej [dBA]: 49dB</li></ul>

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań dotyczących efektywności energetycznej określonych w Rozporządzeniu MTBiGM z dnia 05.07.2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz.926).

Sprawność temperaturowa odzysku ciepła zaprojektowanej central wentylacyjnych CNW1 wg danych producenta wynosi odpowiednio 90%.

Powietrze zewnętrzne do centrali wentylacyjnej CNW1 ujmowane będzie poprzez czepnię pobierającą z zewnątrz. Powietrze z centrali wentylacyjnej CNW1 usuwane będzie poprzez wyrzutnie wyprowadzającą powietrze na zewnątrz. Powietrze wywiewane z centrali CNW-1 nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia w tym niebezpieczeństwa przekroczenia ich dopuszczalnych norm.

W celu wyeliminowania niebezpieczeństwa przenoszenia drgań na sieć kanałów wloty centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów kanałowych wyposażać w komplety połączeń elastycznych, długość elementów elastycznych przy centrali wentylacyjnej nie powinna przekraczać 250 mm. Przy centrali wentylacyjnej zamontować  **tłumiki akustyczne**  o wielkości tłumienia zapewniającej utrzymanie poziomu hałasu w pomieszczeniach wentylowanych na poziomie określonym w PN-B-02151.

Rozdział powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów z blachy stalowej ocynkowanej okrągłych wg PN-B-1506. Kanały wentylacyjne układać w przestrzeniach stropów podwieszonych realizowanych zgodnie z wymaganiami branży architektonicznej. Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-EN-1507; PN-EN 12237). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały wentylacyjne należy zaopatrzyć w otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie instalacji. Rozmieszczenie otworów rewizyjnych na kanałach wentylacyjnych realizować zgodnie z PN-EN 12097:2007. Wszystkie połączenia kanałów wentylacyjnych winny być uszczelnione uszczelkami butylokauczukowymi oraz silikonem.

Mocowanie kanałów wentylacyjnych do konstrukcji budynku za pomocą podwieszni i podpór o zgodnych z PN-EN 12236. Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne izolować termicznie i paroszczelnie matami z AF/Armaflexu (samoprzylepne) o grubości min. 19 mm.

Kanały wentylacyjne w ciągach układanych na zewnątrz budynku po powierzchni dachu izolować jw. lecz jeszcze dodatkowo matami z wełny mineralnej o grubości 60 mm, którą zabezpieczyć blachą aluminiową grubości 1,0 mm.

Kanał czerpny i wyrzutowy, z central wentylacyjnych izolować matami jw. lecz o grubości 25 mm. Jako elementy nawiewne i wywiewne przyjęto nawiewniki szczelinowe, zawory wentylacyjne oraz kratki wentylacyjne.

Lp.	Oznaczenie	Typ i charakterystyczne parametry	Ilość	UWAGI
1	<b>WN-1</b>	Kratka nawiewne stalowe 425x75 wraz z przepustnicą regulacyjną i ramką zamontowaną	10	
2	<b>WS-1</b>	Kratka nawiewne stalowe 425x75 wraz z przepustnicą regulacyjną i ramką zamontowaną	10	
3	<b>WN-2-4</b>	Zawór wentylacyjny nawiewny DN100 z ramką montażową	3	
4	<b>WS-2-4</b>	Zawór wentylacyjny wywiewny DN100 z ramką montażową	2	

## Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna CNW-2

Lp.	Oznaczenie układu	Opis układu	Charakterystyczne parametry
<b>CENTRALA WENTYLACYJNA</b>			
1	<b>CNW2</b>	Centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła <b>VVS021C</b> <b>FPVH-FPV</b>	<b>CENTRALE KOMPAKTOWE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Typ mocowania centrali: kompaktowa stojąca</li> <li>➤ Wydajność [m<sup>3</sup>/h]: 1100m<sup>3</sup>/h</li> <li>➤ Ciśnienie dyspozycyjne [Pa]: 300Pa</li> <li>➤ Wymiary D x S x W [mm]: 3209 x 967 x 540mm</li> <li>➤ Odzysk energii: wymiennik przeciwprądowy</li> <li>➤ Nagrzewnica: elektryczna</li> <li>➤ Filtr typ/klasa: mini pleat F7/ M5</li> <li>➤ Klasa energetyczna: A+</li> <li>➤ Poziom mocy akustycznej [dBA]: 49dB</li> </ul>

Instalację wentylacji mechanicznej zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań dotyczących efektywności energetycznej określonych w Rozporządzeniu MTBiGM z dnia 05.07.2013 r. (Dz. U. z 2013 r., poz.926).

Sprawność temperaturowa odzysku ciepła zaprojektowanej central wentylacyjnych CNW-2 wg danych producenta wynosi odpowiednio 90%.

Powietrze zewnętrzne do centrali wentylacyjnej CNW2 ujmowane będzie poprzez czerpnię pobierającą z zewnątrz. Powietrze z centrali wentylacyjnej CNW-2 usuwane będzie poprzez wyrzutnie wyprowadzającą powietrze na zewnątrz. Powietrze wywiewane z centrali CNW-2 nie zawiera uciążliwych zapachów oraz zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia w tym niebezpieczeństwa przekroczenia ich dopuszczalnych norm.

W celu wyeliminowania niebezpieczeństwa przenoszenia drgań na sieć kanałów wloty centrali wentylacyjnej oraz wentylatorów kanałowych wyposażać w komplety połączeń elastycznych, długość elementów elastycznych przy centrali wentylacyjnej nie powinna przekraczać 250 mm. Przy centrali wentylacyjnej zamontować  **tłumiki akustyczne** o wielkości tłumienia zapewniającej utrzymanie poziomu hałasu w pomieszczeniach wentylowanych na poziomie określonym w PN-B-02151.

Rozdział powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów z blachy stalowej ocynkowanej okrągłych wg PN-B-1506. Kanały wentylacyjne układać na konstrukcji wsporników zamontowanych do konstrukcji budynku na wysokości +3,68 m. Wsporniki zamontować w rozstawie co 1,0m. Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności B (PN-EN-1507; PN-EN 12237). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszczka ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Kanały wentylacyjne należy zaopatrzyć w otwory rewizyjne umożliwiające okresowe czyszczenie instalacji. Rozmieszczenie otworów rewizyjnych na kanałach wentylacyjnych realizować zgodnie z PN-EN 12097:2007. Wszystkie połączenia kanałów wentylacyjnych winny być uszczelnione uszczelkami butylokauczukowymi oraz silikonem.

Mocowanie kanałów wentylacyjnych do konstrukcji budynku za pomocą podwieszę i podpór o zgodnych z PN-EN 12236.

Kanały wentylacyjne w ciągach układanych na zewnątrz budynku po powierzchni dachu izolować jw. lecz jeszcze dodatkowo matami z wełny mineralnej o grubości 60 mm, którą zabezpieczyć blachą aluminiową grubości 1,0 mm.

Kanał czerpny i wyrzutowy, z central wentylacyjnych izolować matami jw. lecz o grubości 25 mm. Jako elementy nawiewne i wywiewne przyjęto nawiewniki szczelinowe, zawory wentylacyjne oraz kratki wentylacyjne.

Lp.	Oznaczenie	Typ i charakterystyczne parametry	Ilość	UWAGI
1	<b>WN-1-4</b>	Zawór wentylacyjny nawiewny DN100 z ramką montażową	14	
2	<b>WS-2-4</b>	Zawór wentylacyjny wywiewny DN100 z ramką montażową	12	



## UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie projektowane instalacje będą wyposażone w urządzenia posiadające układy automatycznej regulacji pracy i kontroli.
- Do wszystkich urządzeń należy zapewnić bezpieczny dostęp obsługi w celu okresowej konserwacji.
- Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie zapoznać się z niniejszym projektem, zarówno rysunkami, jak i opisem oraz przeprowadzić wizję lokalną na obiekcie. Zapoznać się z DTR urządzeń wentylacyjnych oraz wszystkich komponentów użytych w projektowanej instalacji.
- Przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów dopuszczających ich stosowanie na rynku Polskim (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.)
- Całość robót instalacyjnych i montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi obowiązującymi w tym zakresie i projektem. Podczas prowadzenia robót spawalniczych i lutowania przestrzegać ogólnych i zakładowych norm i warunków bhp i ppoż.
- Każdy składnik projektowy należy rozpatrywać i rozpoznawać w dokumentacji w kontekście wszystkich rysunków, które do tego składnika się odnoszą z uwzględnieniem wszystkich opisowych i zasady sztuki budowlanej.
- **Brak wskazania na rysunku technicznym elementu, którego zastosowanie wynika ze znanych lub powszechnie przyjętych rozwiązań w zakresie sztuki budowlanej nie zwalnia wykonawcy z konieczności wbudowania oraz skalkulowania takiego elementu w porozumieniu z inwestorem, a także z projektantem i za jego zgodą.**

## PROJEKTANT

Branża sanitarna:

.....

Podpis

## SPRAWDZAJĄCY

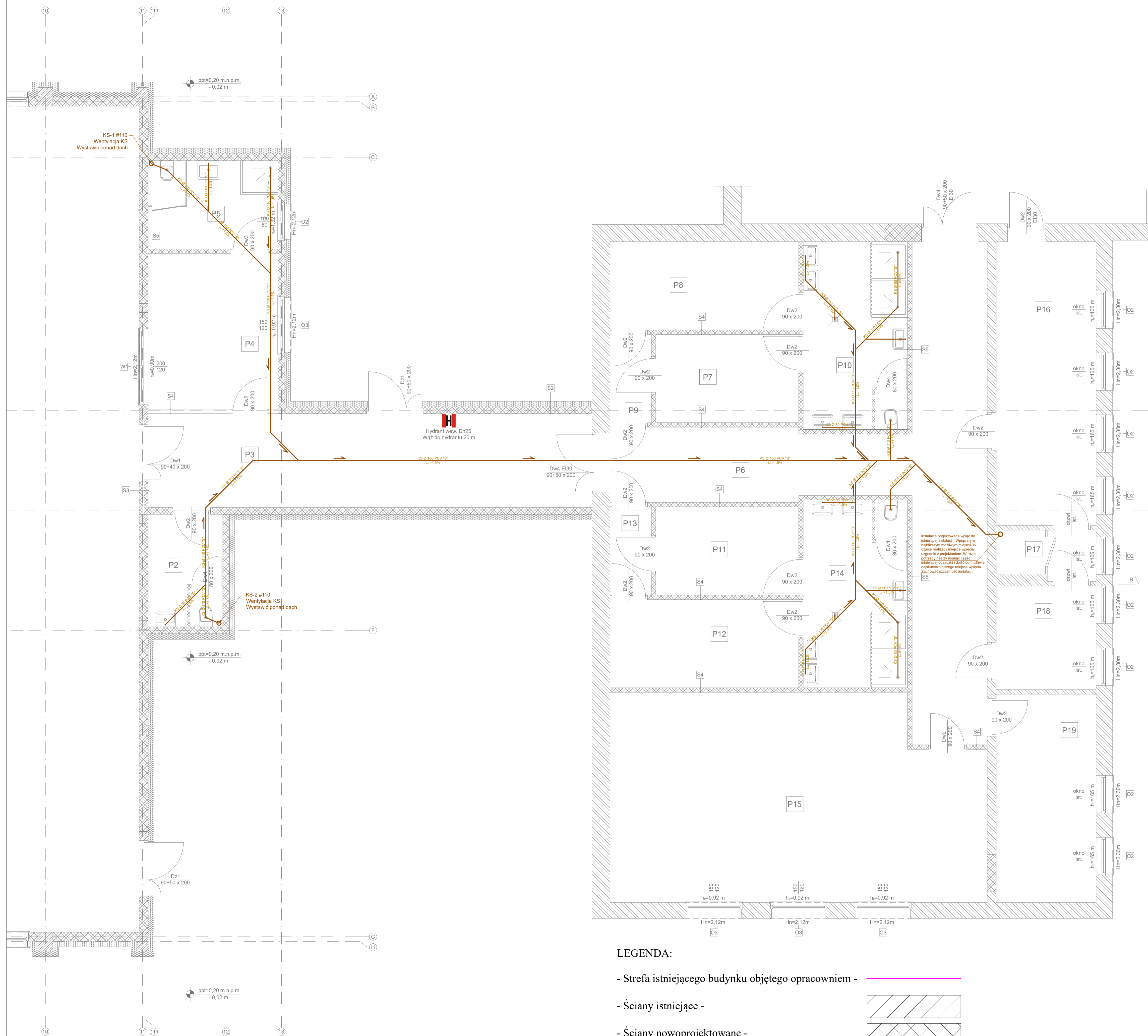
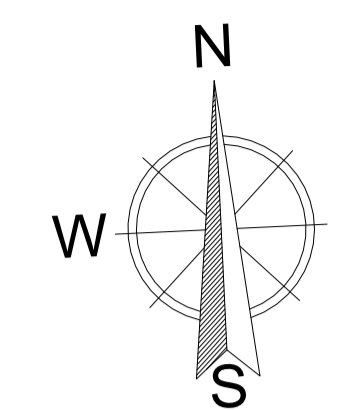
Branża sanitarna:

.....

Podpis

# INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

SKALA 1 : 50



Instalacje projektowane wpiąć do istniejącej instalacji. Wpisać się w najbliższym możliwym miejscu. W czasie realizacji miejsce wpięcia uzgodnić z projektantem. W razie potrzeby należy uwzględnić części istniejącej instalacji, które do realizacji niniejszego miejsca wpięcia. Zachować szczelność instalacji.

**LEGENDA:**  
 KS - instalacja kanalizacji sanitarnej  
 - wpust podłogowy

**UWAGA:**  
 Rysunki rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz projektem architektonicznym.

Srednica rur instalacji kanalizacji sanitarnej:  
 - odcinki główne - Ø160, Ø110  
 - odcinki pozostałe Ø110  
 - podejścia Ø50

Projektowaną instalację kanalizacyjną należy włączyć do istniejącej instalacji zlokalizowanej w strefie objętej opracowaniem.  
 Planowaną instalację kanalizacyjną wewnętrzną należy połączyć z w/w instalacją. Rzędne doposażyć w czasie realizacji zachowując minimalny spadek.  
 Dokładną lokalizację wpięcia instalacji należy ustalić w czasie realizacji z nadzorem autorskim oraz z nadzorem inwestorskim.  
 Wszelkie zmiany wynikające z usprawnienia projektowanej instalacji należy przedłożyć do nadzoru autorskiego celem zatwierdzenia.  
 Wszelkie przekucia przez elementy konstrukcyjne należy uzgodnić z kierownikiem budowy, inspektorem nadzoru inwestorskiego branży konstrukcyjno-budowlanej oraz z projektantem.

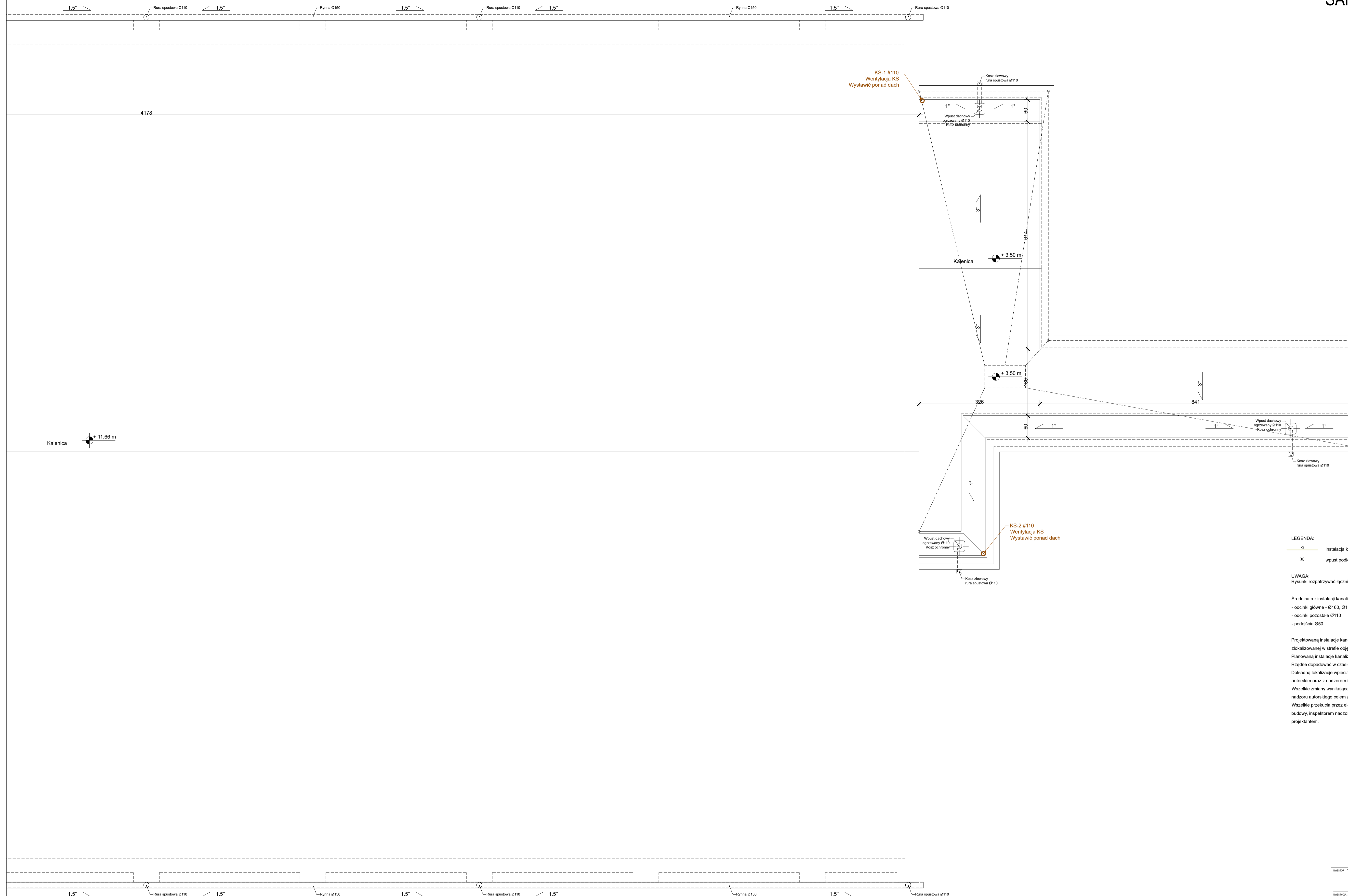
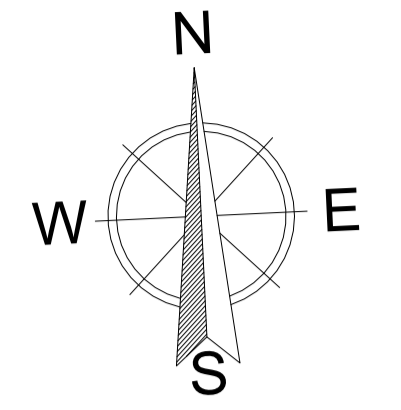
**LEGENDA:**

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻNA, OBRĘB WĘŻNA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRZE			
INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ		PROJEKT BUDOWLANY	
PROJEKT TECHNICZNY		DATA: 12.01.2023 r.	SKALA: 1 : 50
PROJEKTANT BRANŻ: SANITARNY		DEKRET:	
SPRAWDZAJĄCY BRANŻ: SANITARNY		DEKRET:	

# INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ - DACH

SKALA 1 : 50



**LEGENDA:**  
 KS instalacja kanalizacji sanitarnej  
 II wpust podłogowy

**UWAGA:**  
 Rysunki rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz projektem architektonicznym.

Srednica rur instalacji kanalizacji sanitarnej:  
 - odcinki główne - Ø110, Ø110  
 - odcinki pozostałe Ø110  
 - podejścia Ø50

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej instalacji zlokalizowanej w strefie objętej opracowaniem.  
 Planowaną instalację kanalizacji sanitarnej wewnętrznej należy połączyć z w/w instalacją.  
 Rzędne dopadawać w czasie realizacji zachowując minimalny spadek.  
 Dokładną lokalizację wpięcia instalacji należy ustalić w czasie realizacji z nadzorem autorskim oraz z nadzorem inwestorskim.  
 Wszelkie zmiany wynikające z usprawnienia projektowanej instalacji należy przedłożyć do nadzoru autorskiego celem zatwierdzenia.  
 Wszelkie przekucia przez elementy konstrukcyjne należy uzgodnić z kierownikiem budowy, inspektorem nadzoru inwestorskiego branży konstrukcyjno-budowlanej oraz z projektantem.

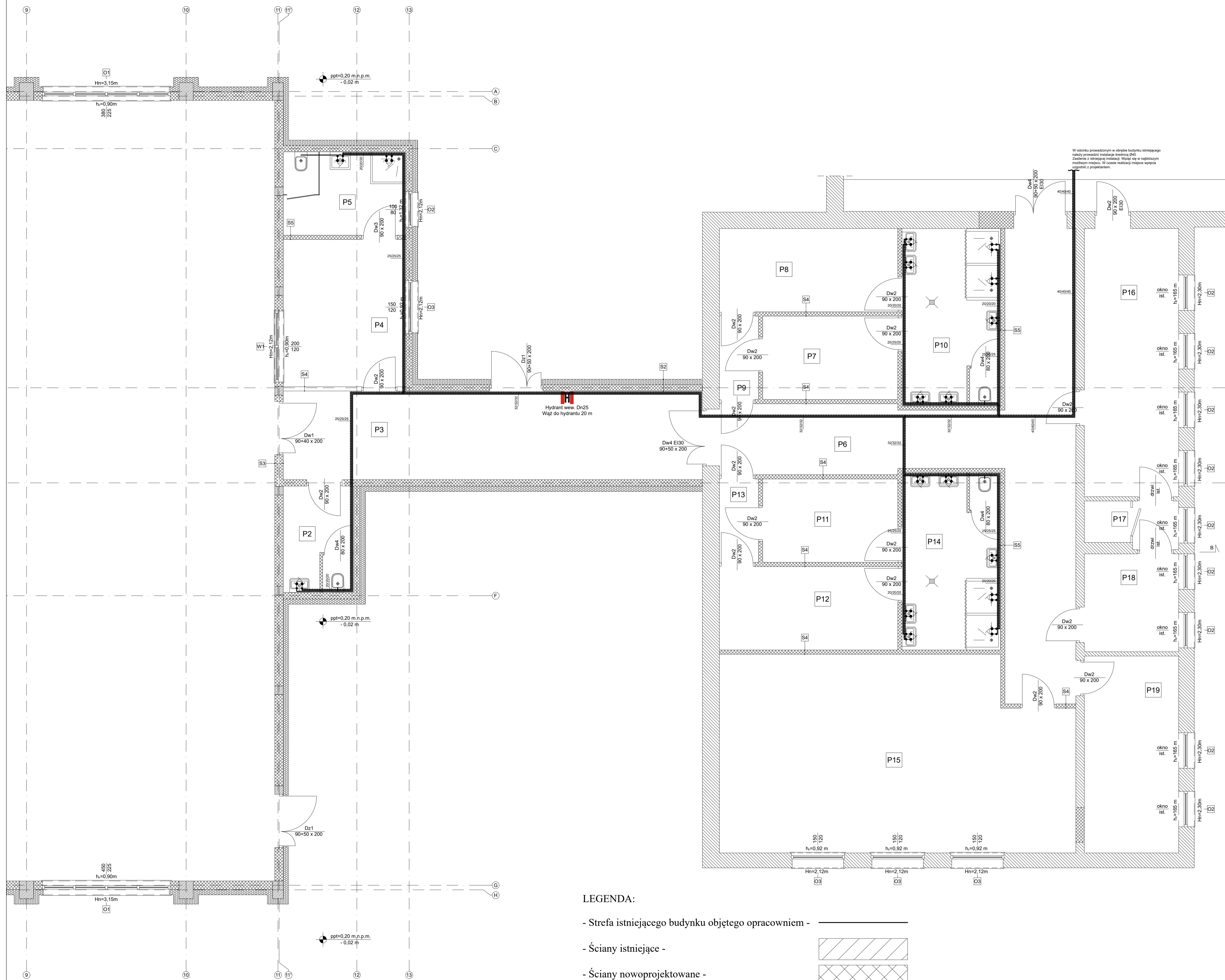
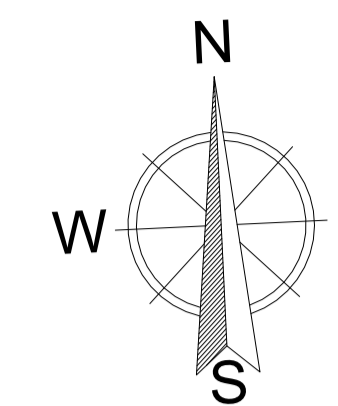
**LEGENDA:**

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
OBJEKT: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻNA, OBRĘB WĘŻNA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE			
Tytuł projektu: INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ - DACH		Typ projektu: PROJEKT BUDOWLANY	
Data projektu: 12.01.2023 r.		Skala: 1 : 50	
Projektant: BRANDA BARBARA		Numer projektu: S2	
Sprawdzający: BRANDA BARBARA			

# INSTALACJA WODOCIĄGOWA

SKALA 1 : 50



W odróżnieniu prowadzonym w obrębie budynku istniejącego należy prowadzić instalację grzewczą (D40). Zasilenie z istniejącej instalacji. Wpisać się w najbliższym możliwym terminie. W czasie realizacji miejsce wpisuje zgodnie z projektem.

### LEGENDA:

- WZ - instalacja zimnej wody
- WC - instalacja ciepłej wody
- ⊗ - izolator przepływów zwrotnych typu EA
- ⊙ - wodomierz
- - zawór odcinający
- ⊘ - filtr
- ⊕ - zawór czerpalny ze złącza do węża
- R - rozdzielacz

UWAGA:  
Rysunki rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz projektem architektonicznym.

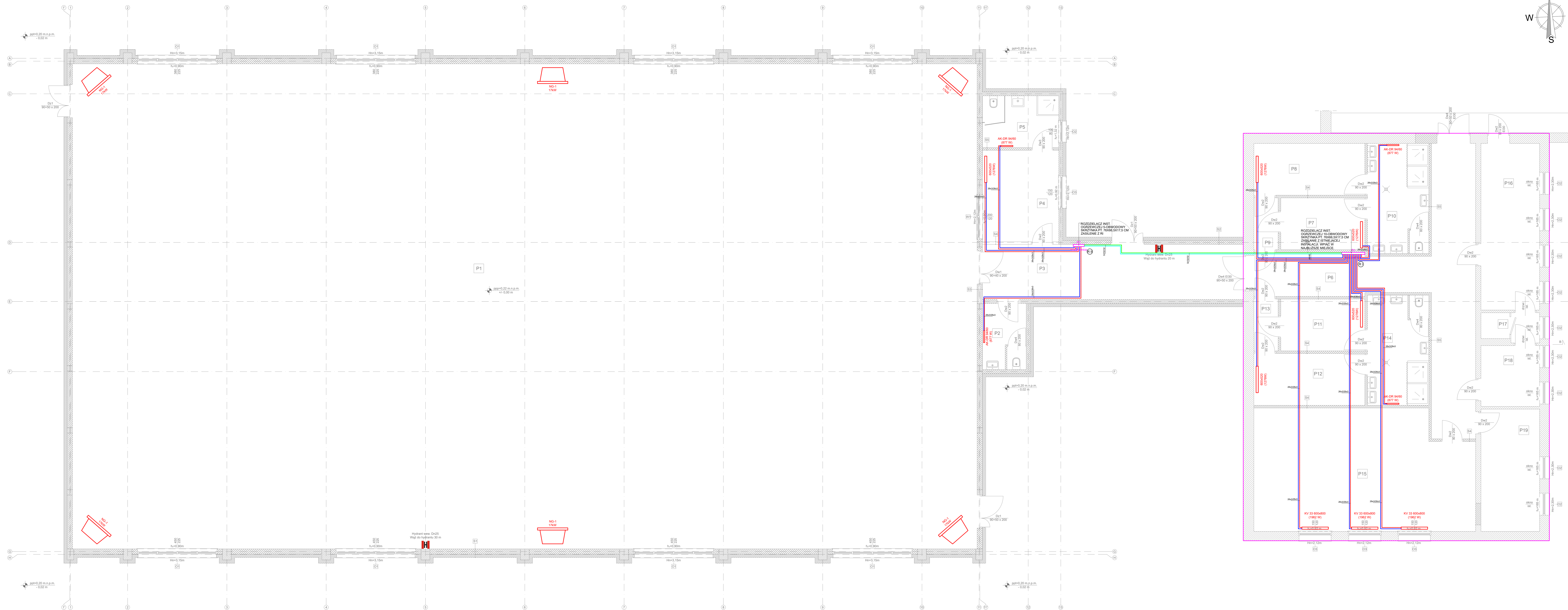
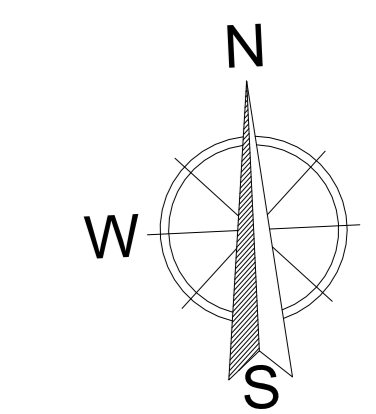
Średnica rurociągów wodociągowych z PE system KAN-therm wraz z grubościami ścianek: 20x2,0, 25x2,5.  
Nieopisane średnice podejść wodociągowych 20x2,0.

Zasilenie z istniejącego przyłącza.

### LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

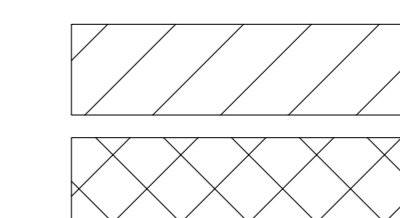
GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻNA, OBRĘB WĘŻNA, GM. ELBLĄG DZ. NR 16/11			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRZE			
INSTALACJA WODOCIĄGOWA		PROJEKT BUDOWLANY	
DATA: 12.01.2023 r.	SKALA: 1 : 50	NR DOK. S3	
PROJEKTANT: BRAND BARBARA	DATA:	NR DOK.	
SPRAWDZAJĄCY: BRAND BARBARA	DATA:	NR DOK.	



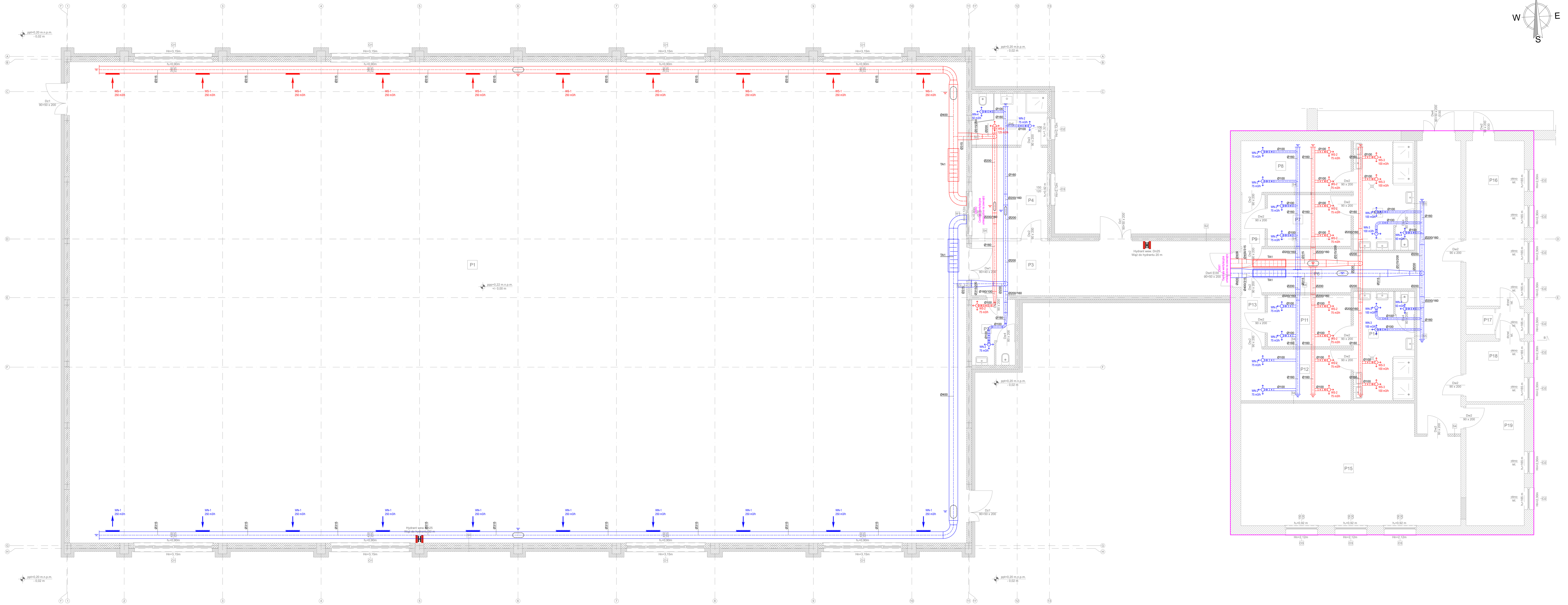
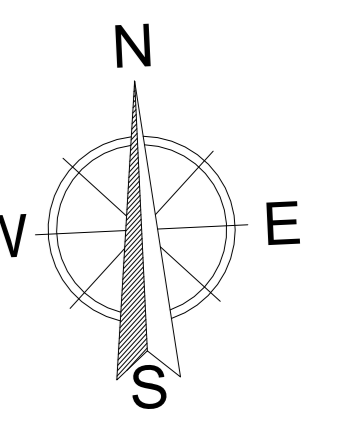
LEGENDA:  
 - Instalacja C.O. pierwotna  
 - Instalacja C.O. zastarzała  
 - Instalacja C.O. nowa  
 - Instalacja C.O. w projekcie  
 UWAGA:  
 Wynika z założeń technicznych z systemem technicznym oraz projektem architektonicznym.

LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -



DANIEŁA BIAŁA UL. BROWARSKA 8 50-065 OLSZCZÓW	
BUDOWA HALLI SPORTOWEJ, FUNKCJONEM I PRACZYNIAJĄCYCH CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W W. WIEŻNA, CHERB WIEŻNA, GA. 1516-02-00-001	
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WNIĘWORSKI UL. ŚW. J. 10-302 KOSZÓW	
INSTALACJA C.O.	PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY	12.01.2023 1:50 54
PROJEKTANT mgr inż. Lukasz Wnięworski	
SPRACOWUJĄCY mgr inż. Lukasz Wnięworski	



LEGENDA:

- rurowie
  - rurowie
  - "R" rurowie
  - rurowie przepływu powietrza
  - rurowie przepływu powietrza
  - CM01 Centrala nawiewno-wyiewna wg. zadanej oporności
  - CM02 Centrala nawiewno-wyiewna wg. zadanej oporności
- UWAGA:  
Rozmiar symboli urządzeń zgodnie z uprzednim technicznym uzgodnieniem z projektantem architektonicznym.

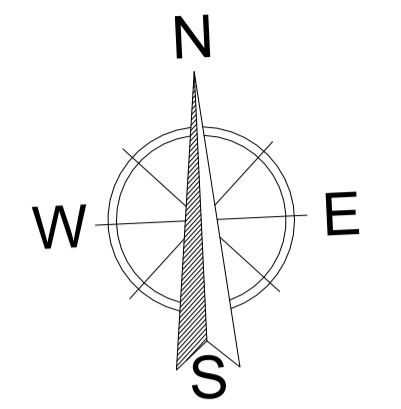
LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

DANNA ELEJDAJ UL. BROWARSKA 6 81-500 LESZNO			
BUDOWA HALLI SPORTOWEJ, FUNKCJONEM IŁACZNIEM IŁAZ PRZEPROWADZANA CZĘŚCI ISTNIEJĄCOGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W W. WIEŻNA, CĘBER WIEŻNA, GA. 15-000-02-100-1011			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-KONSTRUKCYJNA MGR INŻ. LUKASZ WYNIEMSKI UL. SW. J. 10-001 BODZICE			
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ		PROJEKT BUDOWLANY	
PROJEKTANT	PROJEKT TECHNICZNY	12.01.2023 r.	1:50 55
SPRACOWUJĄCY			

# INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ - DACH

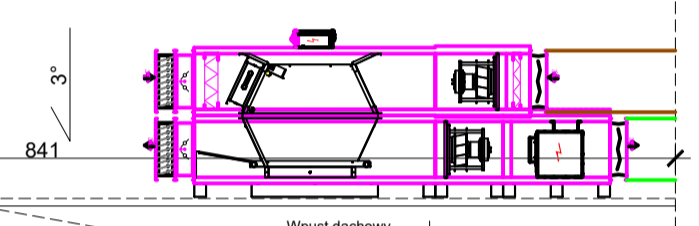
SKALA 1 : 50



Kalenica + 11,66 m

4178

CNW1  
Qn=2700 m<sup>3</sup>/h  
Qw=2700 m<sup>3</sup>/h



LEGENDA:

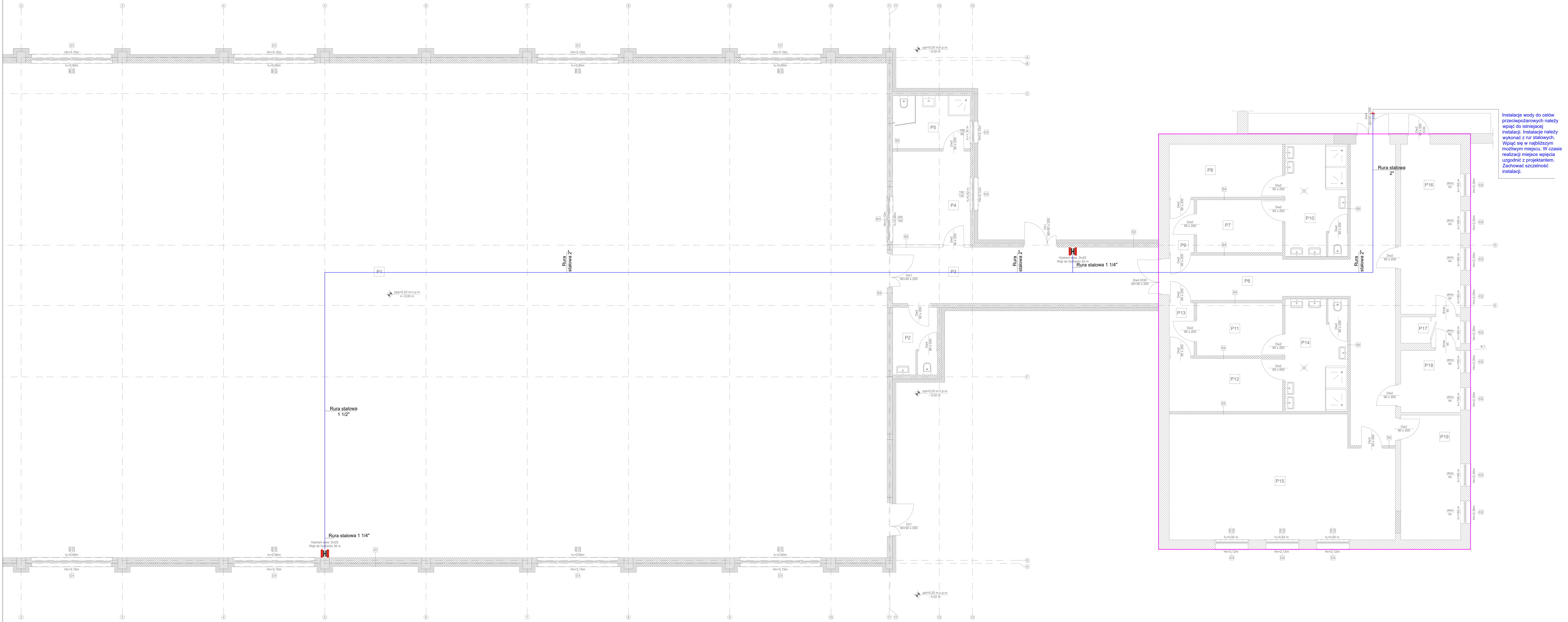
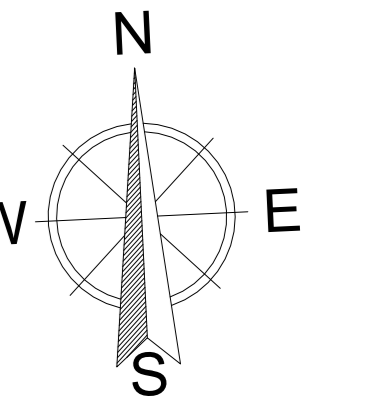
- nawiew
- - - wywiew
- "R"** rewizja
- nawiew powyżej stropu
- wywiew powyżej stropu
- CNW1 Centrala nawiewno-wywiewna wg części opisowej
- CNW2 Centrala nawiewno-wywiewna wg części opisowej

UWAGA:  
Rysunki rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz projektem architektonicznym.

LEGENDA:

- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem -
- Ściany istniejące -
- Ściany nowoprojektowane -

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG			
MIECIELE: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE SOCJALNE W M. WĘŻNA, OBRĘB WĘŻNA, GM. ELBLĄG DZ. NR 18/11			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRZE			
Tytuł projektu: INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ - DACH		Typ projektu: PROJEKT BUDOWLANY	
Data projektu: 12.01.2023 r.		Skala: 1 : 50	
Projektant: BRAND SANIARA		Numer rysunku: S6	
Sprawdzający: BRAND SANIARA			



Instalacje wody do celów przeciwpożarowych należy wpisać do istniejącej instalacji. Instalacje należy wykonać z rur stalowych. Wpisać się w najbliższym możliwym miejscu. W czasie realizacji miejsce wpicia uzgodnić z projektantem. Zachować szczelność instalacji.

LEGENDA:  
--- korydory wykonany z rur stalowych

UWAGA:  
Wykazać współzależności z opisan technicznym oraz przegrodami w konstrukcyjnym.

- LEGENDA:
- Strefa istniejącego budynku objętego opracowaniem - [pink dashed line]
  - Ściany istniejące - [hatched pattern]
  - Ściany nowoprojektowane - [cross-hatched pattern]

DANNA ELBIJA UL. BROWARSKA 8 81-505 CIECHANÓW			
BUDOWA HALLI SPORTOWEJ, FUNKCJONEM I ZAKONCEM IZACJA PRZEKROJOWA CIEŚCI ISTNIEJĄCY BUDYNEK NA CELE SOCJALNE W M. WIEŻNA, GOSK. WIEŻNA, GOSK. 15-114-02-001-001			
PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA MGR INŻ. LUKASZ WISNIEWSKI UL. ŚW. J. 15, 82-200 SZCZECIN			
INSTALACJA WYRANTÓW WEWNĘTRZNYCH		PROJEKT BUDOWLANY	
PROJEKTANT	12.01.2023	1:50	57
SPRACZUJĄCY			



Jednostka projektowa:



ul. Siwa 7, 86-302 Mokre  
NIP: 876-243-31-21  
REGON: 387333598  
[www.ppi-wisniewski.pl](http://www.ppi-wisniewski.pl)  
e-mail: [biuro@ppi-wisniewski.pl](mailto:biuro@ppi-wisniewski.pl)  
tel. 517-289-182, 723-632-723

## PROJEKT WYKONAWCZY BR. ELEKTRYCZNEJ

Egz. Nr ...

DANE INWESTYCJI	
<b>nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	Budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina
<b>adres obiektu budowlanego:</b>	Działka nr 16/11 obręb 0028 Wężina m. Wężina powiat Elbląski
<b>kategoria obiektu budowlanego:</b>	<b>Kategoria V</b> – obiekty sportu i rekreacji, jak: stadiony, amfiteatry, skocznie i wyciągi narciarskie, kolejki linowe, odkryte baseny, zjeżdźalnie
<b>nazwa jednostki ewidencyjnej:</b>	280401_2 m. Wężina powiat Elbląski
<b>nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:</b>	obręb: 0028 m. Wężina powiat Elbląski
<b>numer działki ewidencyjnej:</b>	działka numer: 16/11
<b>nazwa inwestora:</b>	Gmina Elbląg
<b>adres inwestora:</b>	ul. Browarna 85 82-300 Elbląg

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Projektant	Podpis	Sprawdzający	Podpis
Branża elektryczna:		Branża elektryczna:	

Mokre, Styczeń 2024 r.

**Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim.**

Jednostka projektowa, zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawach autorskich i prawach pokrewnych, zastrzega sobie prawa autorskie i zakazuje bez jego wiedzy i zgody powielania i wykorzystywania tego projektu do celów niezgodnych z jego przeznaczeniem.

## SPIS ZAWARTOŚCI

1.	INWESTOR .....	3
2.	LOKALIZACJA .....	3
3.	JEDNOSTKA PROJEKTOWA.....	3
4.	PODSTAWA PROJEKTOWANIA .....	3
5.	CEL OPRACOWANIA.....	3
6.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
7.	OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	4
7.1	ZASILENIE.....	4
7.2	WYŁĄCZNIK POŻAROWY.....	4
7.3	TABLICA ROZDZIELCZA RG .....	4
7.4	INSTALACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO .....	5
7.4.1	OŚWIETLENIE PODSTAWOWE .....	5
7.4.2	OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE .....	5
7.4.3	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	5
7.5	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	5
7.6	MIEJSCOWE SZYNY WYRÓWNAWCZE .....	6
7.7	INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ.....	6
7.8	INSTALACJA ODGROMOWA .....	6
7.9	ZASILENIE NAGRZEWNIC .....	6
7.10	ZASILENIE CENTALI WENTYLACYJNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ NR 1 .....	7
7.11	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	7
7.11.1	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	7
7.11.2	KONSERWACJA SYSTEMÓW .....	7
8.	UWAGI KOŃCOWE.....	7

# OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego dla projektu „Budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina”

## 1. INWESTOR

Gmina Elbląg  
ul. Browarna 85  
82-300 Elbląg

## 2. LOKALIZACJA

Budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina

## 3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Pracownia Projektowo-Inżynierska  
mgr inż. Łukasz Wiśniewski  
ul. Siwa 7  
86-302 Mokre

## 4. PODSTAWA PROJEKTOWANIA

Podstawą do opracowania projektu są:

- Umowa z zamawiającym nr 164/2023 z dnia 7 lipca 2023;
- Wizja lokalna z dnia 28 lipca 2023 r.;
- Mapa do celów projektowych dla działki nr 16/11 obręb 0028 Wężina
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Decyzji nr 46/CP/23 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego;
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ;
- Obowiązujące przepisy i normy prawno-budowlane w zakresie przedmiotu zadania objętego projektem.

## 5. CEL OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa hali sportowej z częścią socjalną i łącznikiem wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowaną na działce nr 16/11 obręb 0028 w miejscowości Wężina.

## 6. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt techniczny obejmuje swym zakresem projekt instalacji branży elektrycznej a w szczególności instalacje:

- wyłącznik prądowy;
- tablica rozdzielcza RG;
- oświetlenie wewnętrzne;
- instalacja gniazd wtyczkowych;
- zasilanie nagrzewnic;
- zasilanie central wentylacyjnych;
- instalacja odgromowa;

## 7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

### 7.1 ZASILENIE

Zasilenie rozdzielni RG zlokalizowanej w pomieszczeniu P4 wykonać z istniejącego zasilania budynku Szkoły Podstawowej w Wężina. Zastosować kablem typu YKXS 5x70. Obwód zabezpieczyć wyłącznikiem/bezpiecznikiem o prądzie znamionowym 50A. Kabel z istniejącego zasilania budynku Szkoły Podstawowej w Wężina prowadzić pod sufitem w listwie elektroinstalacyjnej. Listwę dobrać do wielkości kabla. Trasę listy i kabla należy uzgodnić z Zamawiającym i Użytkownikiem. W projektowanym budynku kabel prowadzić pod sufitem.

Istniejąca moc przyłączeniowa dla istniejącego budynku Szkoły Podstawowej w Wężina powinna pokrywać zapotrzebowanie dla istniejącego oraz nowo projektowanego obiektu. W przypadku braku wystarczającej mocy należy wystąpić do gestora sieci energetycznej z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

### 7.2 WYŁĄCZNIK POŻAROWY

Nowo projektowany obiekt przekracza 1000 m<sup>3</sup> kubatury. Należy zaprojektować przycisk Przeciwożarowego Wyłącznika Prądu „PPOŻ”.

Zaprojektowano przycisk Przeciwożarowego Wyłącznika Prądu „PPOŻ”, który będzie wyłączał zasilenie rozdzielnic RPPOŻ. Usytuowanie przycisku „PPOŻ” przedstawiono w części rysunkowej.

### 7.3 TABLICA ROZDZIELCZA RG

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji obwodów zasilających zaprojektowano tablicę rozdzielczą umieszczoną zgodnie z załączonym rysunkiem. Zasilenie rozdzielnic z istniejącego zasilania budynku Szkoły Podstawowej w Wężina. Należy zastosować gotową obudowę rozdzielczą, przystosowaną do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażone w drzwiczki pełne. W rozdzielnicy pozostawić 30% zapas wolnego miejsca.

Wewnątrz rozdzielnic należy zbudować rozłącznik główny izolowany (w rozdzielni RPPOŻ zaprojektowano wyłącznik typu DPX z wyzwalaczem wzrostowym współpracujący z przyciskami p.poż.), wyłącznik różnicowo-prądowy o czułości 30mA (wg Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) oraz zabezpieczenie poszczególnych obwodów (wyłączniki nadprądowe).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem wyodrębniono obwody oświetleniowe i siłowe. Schemat wg części rysunkowej.

Szynę PE rozdzielnic głównej RG należy uziemić (połączyć z uziomem otokowym), tak aby uzyskać rezystencje  $R \leq 10 \Omega$ .

Przewody układać równoległe do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu „TN-S”.

## **7.4 INSTALACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO**

### **7.4.1 OŚWIETLENIE PODSTAWOWE**

Zaprojektowano oświetlenie zgodne z załączonym rysunkiem.

Oświetlenie pomieszczeń załączane za pomocą łączników oświetleniowych montowanych na wysokości 1,10 m mierzonej od powierzchni wykończonej podłogi do środka puszkii montażowej.

Instalacje oświetlenia należy wykonać jako podtynkową przewodami typu YDYżo 3(4)X1,5mm<sup>2</sup>, układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian.

Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm. Stosować przewody o wytrzymałości izolacyjnej min. 750 V.

W pomieszczeniach sanitarnych stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44.

Przewody układać równolegle do krawędzi ścian. Instalacje wykonać zgodnie z wymaganiami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu TN-S.

Lokalizacja poszczególnych opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

### **7.4.2 OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE**

Oświetlenie zaprojektowano z wykorzystaniem atestowanych opraw, których lokalizację wskazano na załączonych rysunkach. Oprawy należy wyposażać w moduły awaryjnego z podtrzymaniem minimum 1 godzinnym. Natężenie oświetlenia awaryjnego na obiekcie minimum 1Lx. Nad każdym wejściem ewakuacyjnym zaprojektowano zabudowanie oprawy z napisem „Wyjście Ewakuacyjne”.

Przyjęto następujący tryb pracy opraw:

- Oprawy awaryjne „praca na ciemno”;
- Oprawy kierunkowe „praca na jasno”.

Nie montować opraw w pobliżu źródła ciepła i/lub chłodu (urządzeń HVAC).

Należy przewidzieć oprawy awaryjne na każde urządzenie p.poż., punkt pierwszej pomocy i przycisk alarmowy. Natężenie oświetlenia doświetlającego poza drogą ewakuacyjną > 5 Lx.

Oprawy doświetlające urządzenia p.poż. mocować na wysokości 2,50m na wysięgniku lub zawieszając „na sztywno”.

Rodzaj, typ piktogramów oraz miejsce montażu opraw kierunkowych należy ustalić z nadzorem p.poż.

Oprawy kierunkowe instalować centralnie nad osią drogi ewakuacyjnej.

Wszystkie oprawy awaryjne z funkcją autotestu.

### **7.4.3 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

Nie dotyczy.

## **7.5 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH**

Instalacje gniazd wtyczkowych 230V i 400V należy wykonać jako podtynkowo przewodami układanymi w całości pod tynkiem, równolegle do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości minimum 5 mm.

Stosować przewody o wytrzymałości izolacyjnej min. 750 V.

W pomieszczeniach sanitarnych stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44.

W korytarzach i pomieszczeniach biurowych gniazda montować na wysokości 0,30 m, w pomieszczeniach sanitarnych 1,40 m.

Instalacje wykonać zgodnie z wymaganiami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999 tj. w sieci typu TN-S. Lokalizacja poszczególnych gniazd wtyczkowych przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania.

## **7.6 MIEJSCOWE SZYNY WYRÓWNAWCZE**

Dodatkowe lokalne szyny uziemiające, do których powinny być przyłączone:

- części przewodzące konstrukcji budynku;
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- puszkki do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w działach technologicznych oraz łazienkach i toaletach. Należy zaprojektować puszkki podtynkowe z szyną do wyrównania potencjału. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6 mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższej, lokalnej szyny uziemiającej.

## **7.7 INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ**

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem należy zastosować szybkie wyłączniki napięcia zasilania w układzie sieci TN-S.

We wszystkie obwody, zgodnie z przepisami, zostaną zaprojektowane wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

## **7.8 INSTALACJA ODGROMOWA**

Zwody poziome wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZnØ8 mm tworzącego siatkę rozpiętą na spornikach dachowych i wstępnie naprężoną za pomocą śrub naciągowych. Jako przewody odprowadzające należy wykonać z drutu FeZnØ8 prowadzonym w rurce osłonowej odgromowej w dociepleniu budynku. Urządzenia wentylacyjne oraz inne nabudowane na dachu wyposażone a zasilone elektrycznie będą chronione zwodami pionowymi, montowanymi z zachowaniem odstępu izolacyjnego od urządzenia chronionego. Zwody pionowe wykonać w rurkach ochronnych niepalnych prowadzonych pod warstwą ocieplenia.

Przewody odprowadzające połączone z zaprojektowanym uziomem otokowym poprzez złącza kontrolno-pomiarowy. Złącza kontrolno-pomiarowe umieszczone w skrzynkach probierczych na wysokości nie większej niż 1,5m nad poziomem gruntu.

Uziom otokowy wykonany z płaskownika FeZn25x4 mm układany w wykopie liniowym na grubości nie mniejszej niż 0,75 m i układanym w odległości minimum 1,0 m od ławy fundamentowej budynku oraz 1,5 m od wejścia do budynku. Uziom układany w gruncie rodzimym. Wszelkie połączenia uziomu otokowego wykonać jako spawane. Skrzyżowania otoku z chodnikami, elementami uzbrojenia podziemnego wykonane izolując papą i asfaltem a następnie naciągając rurę osłonową Arot Ø75 mm. Po wykonaniu prac dokonać pomiarów odporności uziemienia, która powinna wynosić  $R \leq 10\Omega$ .

## **7.9 ZASILENIE NAGRZEWNIC**

Z rozdzielni RG należy wyprowadzić zasilenie do nagrzewnic. Instalacje zasilenia i automatyki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta, DRT oraz wytycznymi branży sanitarnej.

## 7.10 ZASILENIE CENTALI WENTYLACYJNEJ NAWIEWNO-WYWIEWNEJ NR 1

Z rozdzielni RG należy wyprowadzić zasilenie do CNW1. Instalacje zasilenia i automatyki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta, DRT oraz wytycznymi branży sanitarnej.

## 7.11 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Wg. odrębnego opracowania.

### 7.11.1 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

W dokumentacji powykonawczej należy zawrzeć:

- rzeczywiste przebiegi tras kablowych,
- miejsca przebicia przez ściany budynku.

### 7.11.2 KONSERWACJA SYSTEMÓW

W celu poprawnego działania i funkcjonowania systemu zaleca się przeprowadzanie okresowych konserwacji (w przypadku większości podzespołów co 12 miesięcy).

Przeglądy i konserwacje powinny obejmować:

- sprawdzenie instalacji wszystkich urządzeń wg. dokumentacji technicznej,

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Szczegółowe rozwiązania wynikające z potrzeby realizacji prac po stronie wykonawcy. Rozwiązanie należy przedłożyć do jednostki projektowej celem akceptacji.

Zespół projektowy dopuszcza wprowadzenie zmian względem niniejszego projektu pod warunkiem uzgodnienia tych zmian z Inspektorem nadzoru oraz projektantem.

Projektant

**Branża elektryczna:**

Sprawdzający

**Branża elektryczna:**

.....

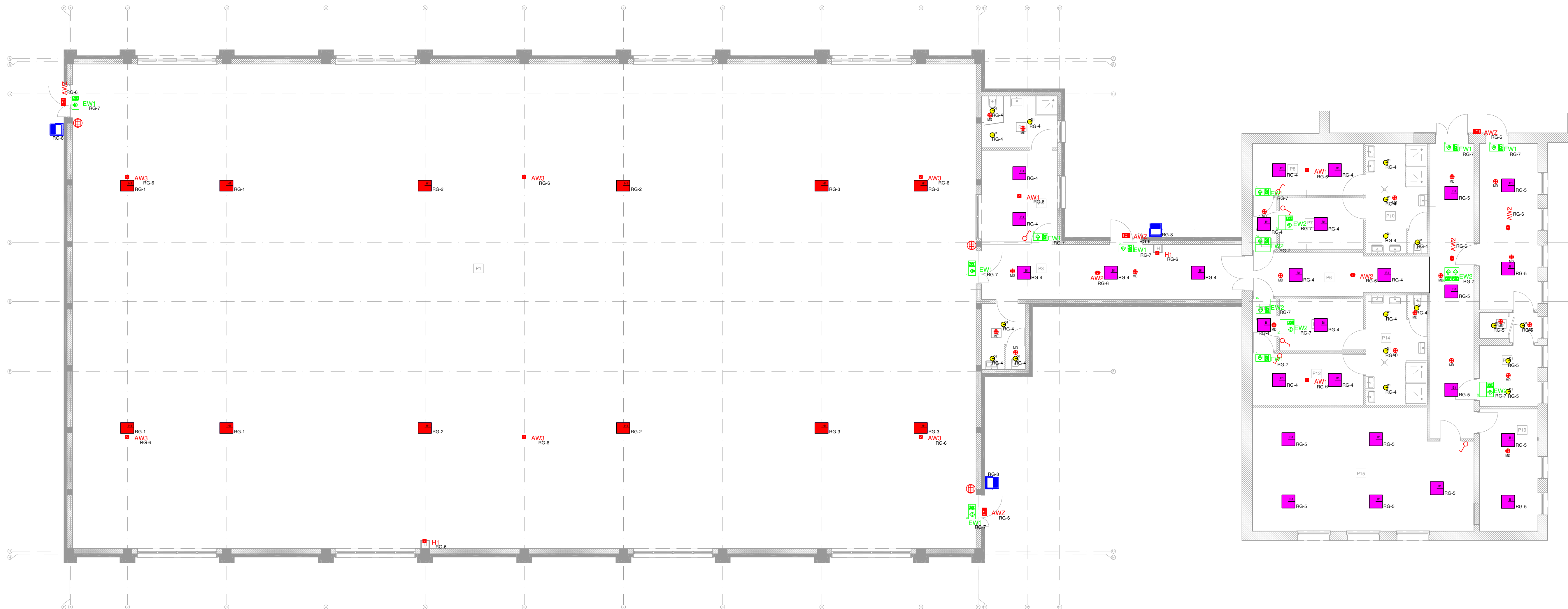
(podpis)

.....

(podpis)







Typ	Nazwa	Ilość
D1	DN145C D217 1 xLED20S/840	18
B1	RC132V G5 PSU 1x36S/840 NOC	27
H1	GentleSpac Gen3 - BY480PI BY481P T25 LED30S/840 MB GC	12

Ozn.	Nazwa
AW1	EATON - ROUNDECH 200 O APL n/t
AW2	EATON - ROUNDECH 200 E APL n/t
AW3	EATON - ROUNDECH 400 O APL n/t
AWZ	EATON - SAFELITE 250 APL IP65
H1	EATON - ROUNDECH 400 O APL n/t
EW1	EATON - SAFELITE 250 APL IP65 JEDNOSTRONNA 20m
EW2	EATON - SAFELITE 250 APL IP65 DWUSTRONNA 20m

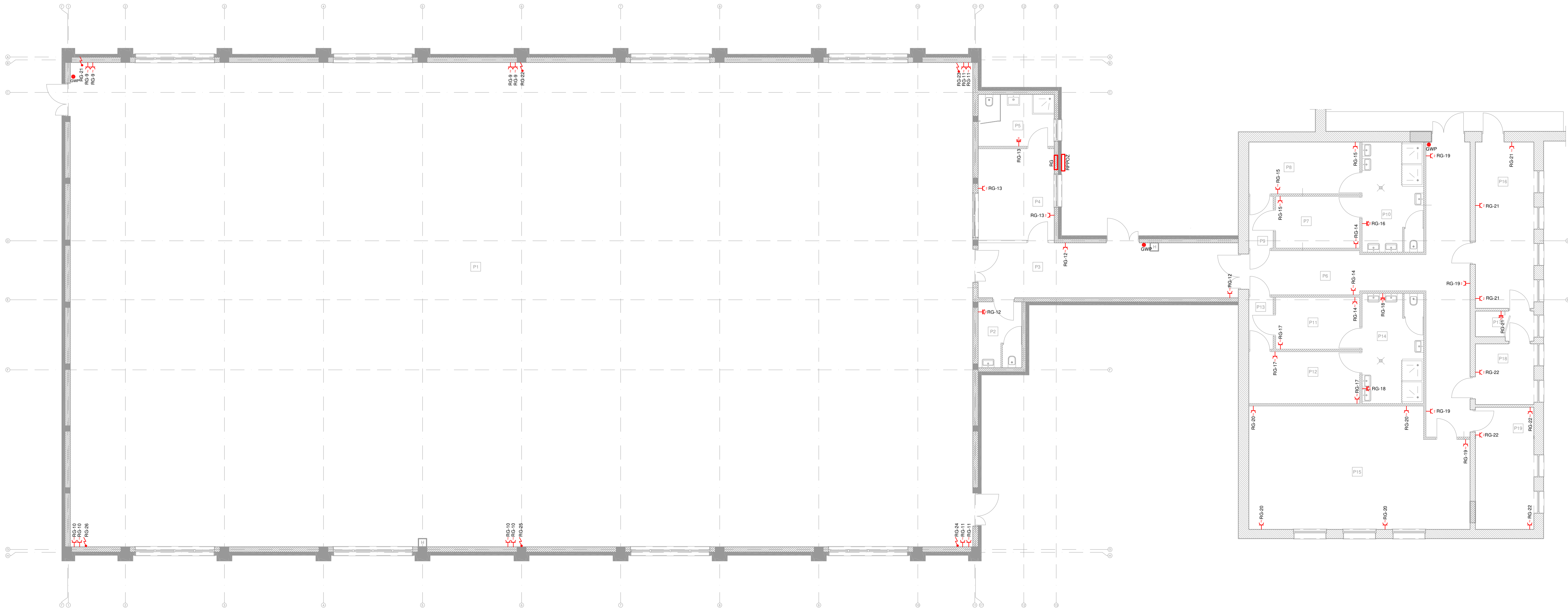
LEGENDA:

	ŁĄCZNIK POJEDYNYCZY, JEDNOBIEGUNOWY, PODYNKOWY, IP 20
	CZUJNIK RUCHU
	Panel sterujący oświetleniem sali

UWAGI:

- Koncepcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy uzgodnić z odpowiednim strażakiem lub rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Należy zweryfikować poprawność oświetlenia urządzeń P.POZ, ROP oraz punktów pierwszej pomocy. Należy przewidzieć oprawy awaryjne typu H1 nad każdy tego typu punkt.
- Oprawy typu H2 montować na wysokości 2,2m na wysięgniku lub zwieszając „na sztywno”.
- Z uwagi na brak wyznaczonych dróg ewakuacyjnych rozmieszczenie opraw kierunkowych należy traktować jako poglądowe.
- Rodzaj, kierunek piktogramów oraz miejsce montażu opraw kierunkowych należy ustalić z nadzorem ppoż.
- Oprawy kierunkowe instalować centralnie nad osią drogi ewakuacyjnej.
- Oprawy EW2 realizuje jednocześnie funkcję oświetlenia awaryjnego (oświetlenie drogi ewakuacji) oraz ewakuacyjnego (podświetlony znak kierunkowy).
- Opracowana koncepcja oświetlenia AW/EW wymaga koordynacji międzybranżowej i uszczegółowienia na etapie projektu wykonawczego.
- Oprawy awaryjne i ewakuacyjne wyposażone w funkcję automatycznego testowania.
- Czas podtrzymania oświetlenia awaryjnego 1h.

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG		
INWESTYCJA: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBĘDNIĄ INFRASTRUKTURĄ OWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘZINA		
BIURO PROJEKTOWE: <b>PP-1 PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA</b> MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		
NAZWA RYSUNKU: Rzut oświetlenia	SKALA: 1:100	FAZA: PROJEKT BUDOWLANY
ELEMENT PROJEKTU BUD.: PROJEKT TECHNICZNY	DATA: Styczeń 2024	NUMER RYSUNKU: <b>E-01</b>
FUNKCJA: PROJEKTANT	mgr inż. MICHAŁ GRUŻLEWSKI	PODPIS:
BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY	inż. STANISŁAW ŁĄSKIEWICZ	PODPIS:
BRANŻA ELEKTRYCZNA	inż. WRR-DI/17131/2/2002	

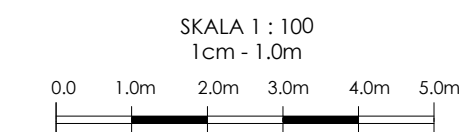


LEGENDA:

	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 2 żyły, 16A, jednofazowa
	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 żyły, 16A, jednofazowa
	ROZDZIELNICA GŁÓWNA
	ROZDZIELNICA PPOŻ
	PRZYCISK PRZECIWPÓŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU
	WYPUSZT KABLOWY 1-FAZOWY

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG		
INWESTYCJA: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘŻINA		
BIURO PROJEKTOWE: <b>PP-1</b> <b>PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA</b> MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. ŚIWA 7, 86-302 MOKRE		
NAZWA RYSUNKU: Odbiory Technologiczne	SKALA: 1:100	FAZA: PROJEKT BUDOWLANY
ELEMENT PROJEKTU BUD.: PROJEKT TECHNICZNY	DATA: Styczeń 2024	NUMER RYSUNKU: <b>E-02</b>
FUNKCJA: PROJEKTANT	mgr inż. MICHAŁ GRUŻLEWSKI	PODPIS:
BRANŻA ELEKTRYCZNA SPRAWDZAJĄCY	inż. STANISŁAW ŁĄSKIEWICZ	PODPIS:
BRANŻA ELEKTRYCZNA	nr upr. POM/0201/POOE/11	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	nr upr. WRR-DI/7131/2/2002	

BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I  
ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ  
TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11  
OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘŻINA

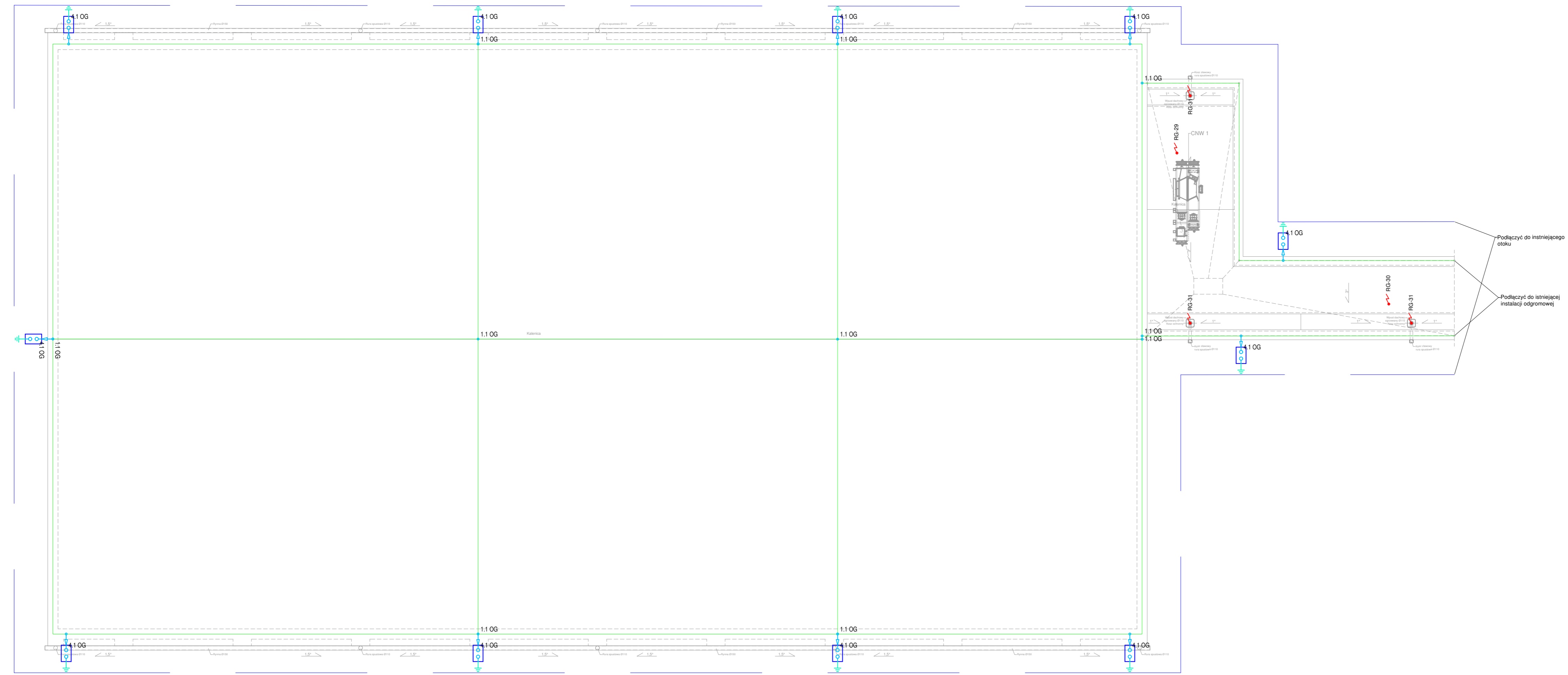
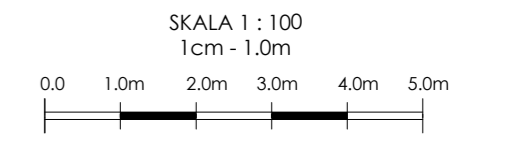


LEGENDA:

	WYPUST KABLOWY 3-FAZOWY
--	-------------------------

INWESTOR: GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG		
INWESTYCJA: BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘŻINA		
BIURO PROJEKTOWE: <b>PP-1</b> <b>PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA</b> MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		
NAZWA RYSUNKU: Odbiory Technologiczne - dach	SKALA: 1:100	FAZA: PROJEKT BUDOWLANY
ELEMENT PROJEKTU BUD.: PROJEKT TECHNICZNY	DATA: Styczeń 2024	NUMER RYSUNKU: E-02.1
FUNKCJA: PROJEKTANT	mgr inż. MICHAŁ GRUŻEWSKI nr upr. POM/0201/POOE/11	PODPIS:
FUNKCJA: SPRAWDZAJĄCY	inż. STANISŁAW ŁASZKIEWICZ nr upr. WRR-DI/7131/2/2002	PODPIS:
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	BRANŻA: ELEKTRYCZNA

BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO WRAZ Z  
ZADASZENIEM O STAŁEJ KONSTRUKCJI WRAZ Z  
ROZBUDOWĄ SZKOŁY PODSTAWOWEJ O ŁĄCZNIK W  
MIEJSCOWOŚCI KACZKI ŚREDNIE

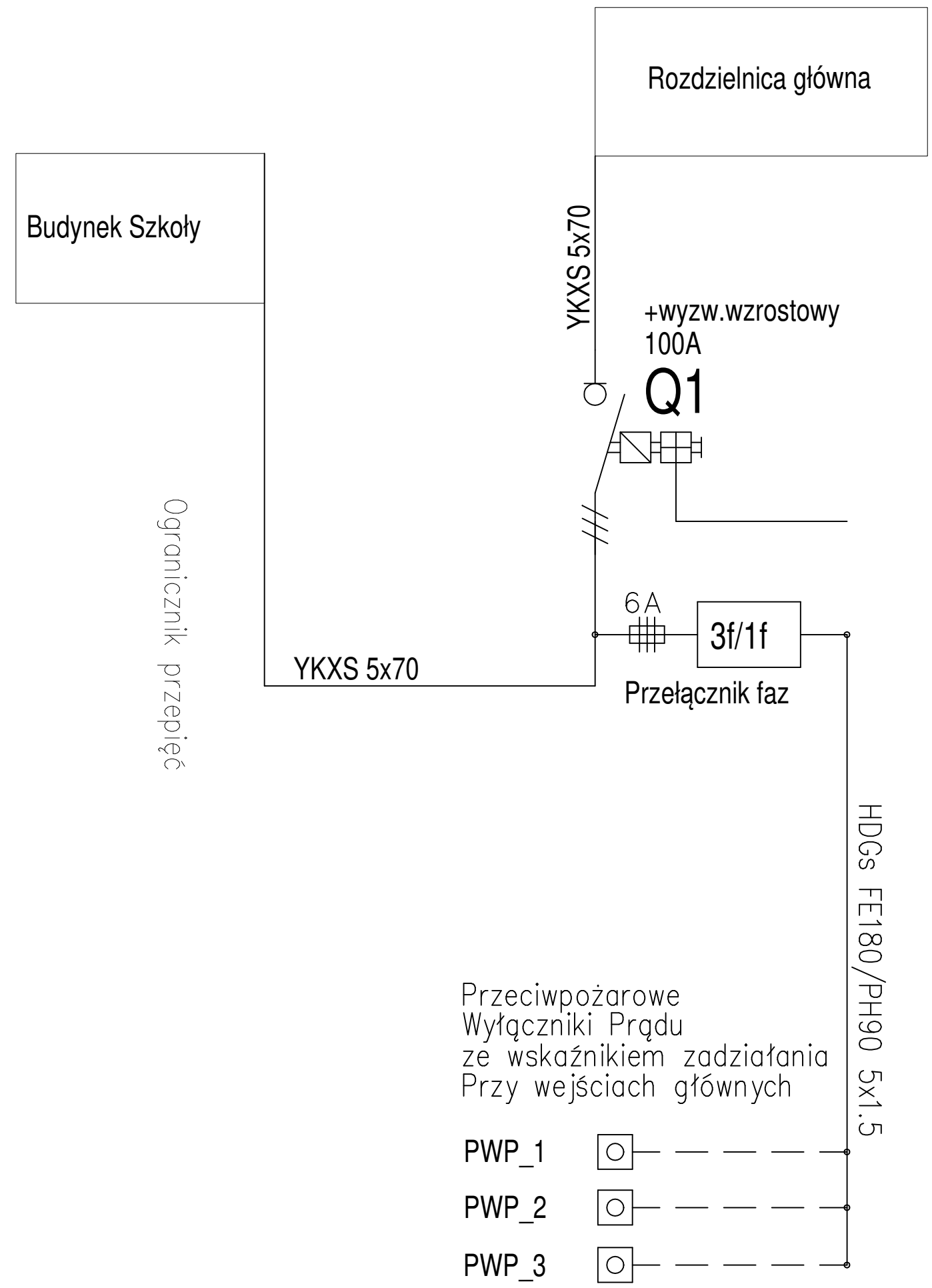


Legenda

- drut odgromowy fi8
- uziom liniowy typu B - Bednarka FeZn 30x4
- złącze krzyżowe 4-otworowe
- złącze kontrolne
- uziom szpilowy typu A
- Obudowa złącza kontrolnego do gruntu
- Drut odgromowy OG 8
- Wypust kablowy 1-fazowy

INWESTOR:		
GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG		
INWESTYCJA:		
BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANA NA DZIAŁCE NR 16/11 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘŻINA		
BIURO PROJEKTOWE:		
<b>PP-1</b> <b>PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA</b> MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		
NAZWA RYSUNKU:	SKALA:	FAZA:
Instalacja odgromowa	1:100	PROJEKT BUDOWLANY
ELEMENT PROJEKTU BUD.:	DATA:	NUMER RYSUNKU:
PROJEKT TECHNICZNY	Styczeń 2024	<b>E-03</b>
FUNKCJA:	mgr inż.	PODPIS:
PROJEKTANT	MICHAŁ GRUŹLEWSKI	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	nr upr. POM/0201/POOE/11	
FUNKCJA:	inż.	PODPIS:
SPRAWDZAJĄCY	STANISŁAW ŁASZKIEWICZ	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	nr upr. WRR-DT/7131/2/2002	

BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I  
 ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ  
 TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11  
 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘZINA



INWESTOR:		
GMINA ELBLĄG UL. BROWARNA 85 82-300 ELBLĄG		
INWESTYCJA:		
BUDOWA HALI SPORTOWEJ Z CZĘŚCIĄ SOCJALNĄ I ŁĄCZNIKIEM WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ ZLOKALIZOWANĄ NA DZIAŁCE NR 16/11 OBRĘB 0028 W MIEJSCOWOŚCI WĘZINA		
BIURO PROJEKTOWE:		
<b>PP-I</b> <b>PRACOWNIA PROJEKTOWO-INŻYNIERSKA</b> MGR INŻ. ŁUKASZ WIŚNIEWSKI UL. SIWA 7, 86-302 MOKRE		
NAZWA RYSUNKU:	SKALA:	FAZA:
Schemat Rozdzielnicy PPOŻ	SZKIC	PROJEKT BUDOWLANY
ELEMENT PROJEKTU BUD.:	DATA:	NUMER RYSUNKU:
PROJEKT TECHNICZNY	Styczeń 2024	<b>E-05</b>
FUNKCJA:		PODPIS:
PROJEKTANT	mgr inż. MICHAŁ GRUŹLEWSKI	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	nr upr. POM/0201/POOE/11	
FUNKCJA:		PODPIS:
SPRAWDZAJĄCY	inż. STANISŁAW ŁASZKIEWICZ	
BRANŻA: ELEKTRYCZNA	nr upr. WRR-DT/7131/2/2002	

<b>PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</b>	
<b>Projekt instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 17,10 kWp</b>	
<b>LOKALIZACJA</b>	Wężina 16, 82-300 Wężina
<b>INWESTOR</b>	Urząd Gminy Elbląg ul. Browarna 85, 82-300 Elbląg NIP: 578-10-11-218
<b>WYKONAWCA</b>	Pracownia Projektowo-Inżynierska mgr inż. Łukasz Wiśniewski Ul. Siwa 7, 86-302 Mokre NIP. 8762433121



## Spis treści

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Opis zadania inwestycyjnego .....	4
3. Zakres opracowania.....	4
4. Parametry instalacji fotowoltaicznej .....	4
5. Projektowana instalacja fotowoltaiczna .....	4
6. Moduły fotowoltaiczne.....	5
7. Montaż modułów fotowoltaicznych.....	6
8. Inwerter.....	7
9. Monitoring .....	8
10. Zabezpieczenia.....	8
11. Zabezpieczenie przeciwpożarowe .....	8
12. Ochrona przeciwporażeniowa i odgromowa .....	12
13. Uwagi dla wykonawcy.....	13
14. Dobór przewodów po stronie prądu stałego .....	13
15. Zabezpieczenie przepięciowe DC i AC .....	14
16. Dobór przekroju przewodów po stronie AC.....	14
17. Zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowoprądowe po stronie AC 15	
18. Wizualizacja rozmieszczenia modułów.....	16
19. Łączenie modułów do falownika.....	18
20. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej .....	19
21. Proste zestawienie materiału.....	20
22. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej.....	21
23. Karta katalogowa modułów .....	22
24. Karta katalogowa falownika .....	24

## 1. Podstawa opracowania

- Informacje Inwestora
- Obowiązujące przepisy i normy:
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2022 r. poz. 2370)
- Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2013 r. poz. 984)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2023 r. poz. 1436, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. z 1997r. nr 54 poz. 348)
- Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia PN-EN 50549
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 248)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. Ust. z 2003r. Nr 47, poz. 401)
- Polska Norma PN-E-83017 - Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole.
- Polska Norma PN-HD 60364-7-712 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.



## 2. Opis zadania inwestycyjnego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 17,10 kWp. Instalacja zostanie zamontowana na dachu budynku użyteczności publicznej w miejscowości: Wężina 16, 82-300 Wężina.

## 3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmować będzie:

- Dobór urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej;
- Montaż konstrukcji wsporczej;
- Konfiguracja obwodów stałoprądowych DC;
- Wyznaczenie tras kablowych nN;
- Zabudowa rozdzielni nN;
- Dobór zabezpieczeń;
- Wykonanie monitoringu wytworzonej energii elektrycznej;

## 4. Parametry instalacji fotowoltaicznej

- Zastosowane moduły fotowoltaiczne technologii monokrystalicznej firmy Jinko Solar JKM475N-60HL4-V o mocy jednostkowej 475Wp – 36 szt,
- Zastosowano inwerter: Sofar Solar 15KTLX-G3 o mocy znamionowej 15,0 kW,
- Zastosowano automatyczny rozłącznik DC ProJoy PEFS-EL40H-4;
- Rozdzielnia AC z IP65 wyposażona w ogranicznik przepięć oraz zabezpieczenie nadprądowe,
- Rozdzielnica DC z IP65 wyposażona w ogranicznik przepięć.

## 5. Projektowana instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja będzie miała na celu wytwarzanie energii elektrycznej. Instalacja będzie się składać z zespołów paneli fotowoltaicznych podzielonych na tzw. "stringi". Ogniwa fotowoltaiczne (panele monokrystaliczne), które będą współpracować z inwerterem tzw. falownikiem - przetwornicą zmieniającą prąd stały (DC) dostarczony z ogniw, na prąd zmienny (AC). Po zmianie charakteru energii elektrycznej, zostanie ona użyta na potrzeby własne budynku a część pozostała tzw. nadprodukcja zostanie oddana do sieci energetycznej. Potrzeby własne instalacji, zostaną pokryte w pierwszej kolejności, przez samo-

konsumpcję energii elektrycznej wyprodukowanej w podmiotowej instalacji, w nocy energia elektryczna niezbędna na potrzeby własne falownika zostanie pobrana z lokalnej sieci, do której zostanie przyłączona. W przypadku zaniku napięcia w sieci lub też braku pojedynczej fazy, falownik automatycznie wyłączy się. Ponowne włączenie falownika odbywa się w sposób automatyczny, po pojawieniu się napięcia w sieci.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna dotyczy instalacji zlokalizowanej na dachu budynku w Wężina 16, 82-300 Wężina. Instalacja będzie się składać się z modułów fotowoltaicznych firmy Jinko Solar JKM475N-60HL4-V.

## 6. Moduły fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne potocznie nazywane ogniwami, są urządzeniami wytwarzającą energię elektryczną, wykorzystują one zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły zostaną połączone ze sobą w szeregi za pomocą tzw. kabli solarnych, a następnie z inwerterem. Projektuje się zastosowanie monokrystalicznych modułów o mocy jednostkowej 475Wp firmy Jinko Solar. Moduły zostaną połączone w sekcje tzw. stringi za pomocą kabli solarnych o podwójnej izolacji typu SolarFlex. Parametry techniczne modułów firmy Jinko Solar:

Tabela 1 Parametry techniczne modułu Jinko Solar JKM475N-60HL4-V:

<b>Podstawowe parametry (dla warunków STC):</b>	
Moc maksymalna	475Wp
Napięcie obwodu otwartego ( $U_{OCSTC}$ )	42,54V
Prąd zwarcia ( $I_{SCSTC}$ )	14,23A
Napięcie przy mocy maksymalnej ( $U_{MPPSTC}$ )	35,21V
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej ( $I_{MPPSTC}$ )	13,49A
Współczynnik temperaturowy $I_{SCSTC}$	+0,046%/°C
Współczynnik temperaturowy $U_{OCSTC}$ ( $\beta$ )	-0,250%/°C
Współczynnik temperaturowy $P_{MAXSTC}$	-0,300%/°C
<b>Podstawowe parametry (dla warunków NOCT):</b>	
Moc maksymalna	357Wp
Napięcie obwodu otwartego ( $U_{OCNOCT}$ )	40,41V
Prąd zwarcia ( $I_{SCNOCT}$ )	11,49A
Napięcie przy mocy maksymalnej ( $U_{MPPNOCT}$ )	33,10V
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej ( $I_{MPPNOCT}$ )	10,79A
<b>Pozostałe parametry</b>	
Sprawność modułu	22,01%
Wymiary	1903x1134x30mm
Waga	24,2kg

## 7. Montaż modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu budynku zlokalizowanym pod adresem Wężina 16, 82-300 Wężina. Moduły będą skierowane na południowy wschód oraz południowy zachód.

Dla instalacji projektuje się zastosowanie systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do montażu na dachu budynku. Konstrukcja wykonana jest z wysokiej jakości materiałów, przez co zabezpieczona jest przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi oraz jest szybka w montażu.



Rysunek 1 Przykład konstrukcji montażowej dla dachu płaskiego

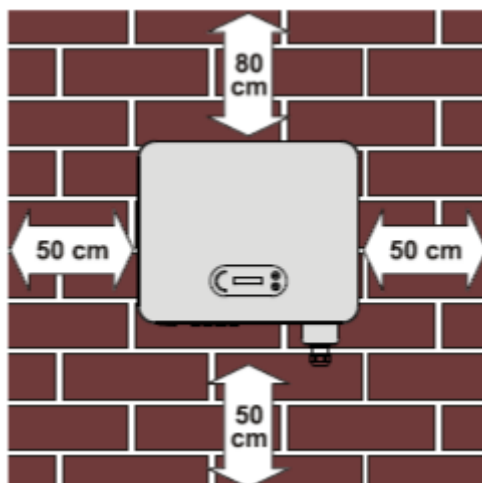


Rysunek 2 Przykład konstrukcji montażowej dla dachu skośnego

## 8. Inwerter

Inwerter jest urządzeniem służącym do zmiany prądu stałego na prąd zmienny. W projektowanej instalacji należy zamontować jeden inwerter firmy Sofar Solar. Inwerter zostanie zabezpieczony w tablicy rozdzielczej RPV AC i RPV DC. Zastosowany falownik firmy Sofar Solar inwerter beztransformatorowy, wyposażony w szereg zabezpieczeń (rozłącznik DC, SPD itp.). Falownik ten, posiada system monitoringu, umożliwiającego podgląd pracy instalacji fotowoltaicznej. Aby zapewnić prawidłowe odprowadzanie ciepła, falownik należy zamontować zachowując podane minimalne odstępów od ścian i innych przedmiotów:

- Góra – 80cm
- Dół – 50cm
- Boki – 50cm



Rysunek 3 Odległości montażowe producenta falownika

Falownik nie może zostać zamontowany na palnych powierzchniach. Podstawowe parametry inwertera Sofar Solar:

Tabela 2. Wybrane parametry falownika Sofar Solar 15KTLX-G3:

<b>Znamionowa moc wyjściowa prądu przemiennego</b>	<b>15 000W</b>
<b>Maksymalna moc wejściowa prądu stałego</b>	<b>22 500Wp</b>
Maksymalne napięcie wejściowe	1100V
Zakres napięcia MPPT	140-1000V
Napięcie nominalne	650V
Maksymalny prąd wyjściowy	27,1A
Maksymalna wydajność europejska	98,20%
Stopień ochrony	IP65

Do instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie falownika firmy Sofar Solar 15KTLX-G3.

## 9. Monitoring

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w system monitoringu, pozwalająca na podgląd produkcji instalacji fotowoltaicznej na poziomie całej instalacji. Do prawidłowej pracy monitoringu falownik należy wyposażyć w urządzenie komunikacyjne.

Monitoring ma posiadać następujące funkcje:

- Monitoring parametrów wytworzonej energii elektrycznej
- Przechowywanie danych na serwerze

Warto podkreślić, że system monitoringu instalacji fotowoltaicznej jest integralną częścią falownika i nie wiąże się z dodatkowymi kosztami. Dzięki temu rozwiązaniu, monitorowanie wydajności i działania instalacji staje się prostsze i bardziej wygodne, bez konieczności inwestowania w osobny system monitorujący.

## 10. Zabezpieczenia

Konfigurując falownik należy ustawić normę EN 50438

Tabela 3. Parametry konfiguracji falownika

<b>Parametr</b>	<b>Wartość nastawy wyłączającej</b>
Wzrost napięcia (stopień 2, bezzwłoczny)	264,5 V (+15%)
Wzrost napięcia (stopień 1, zwłoczny)	253V (+10%)
Obniżenie napięcia	195,5V (-15%)
Podwyższenie częstotliwości	52Hz (+4%)
Obniżenie częstotliwości	47,5Hz (-5%)

## 11. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Warunki ochrony przeciwpożarowej ustalono dla inwestycji obejmującej wykonanie urządzenia budowlanego (instalacji fotowoltaicznej) przewidzianej do montażu na istniejącym użytkowanym budynku użyteczności publicznej o kubaturze powyżej 1000 m<sup>3</sup>, w oparciu o dane zawarte w projekcie wykonawczym instalacji fotowoltaicznej.

Dla realizowanej inwestycji o mocy do 50,00 kWp nie wymaga się pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 29.2 pkt 16) Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 ze zmianami).

Budowa instalacji fotowoltaicznej nie narusza i nie obejmuje następujących warunków ochrony przeciwpożarowej ustalonej dla budynku:

- Powierzchni, wysokości i liczby kondygnacji budynku
- Charakterystyki zagrożenia pożarowego, w tym parametrów pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeń wynikających z procesów technologicznych oraz charakterystyk pożarów przyjętych do celów projektowych
- Przyjętej kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczby osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń
- Przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego
- Oceny zagrożenia wybuchem
- Przyjętej dla budynku klasy odporności pożarowej oraz klasy odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych
- Ustalonego podziału obiektu na strefy pożarowe i strefy dymowe
- Usytuowania budynku z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe
- Warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- Urządzeń przeciwpożarowych
- Wyposażenia budynku w gaśnice
- **Przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w zakresie dróg pożarowych oraz zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.**

**Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i odgromowej.**

Wymagania dla instalacji elektroenergetycznej

- zabezpieczyć przepusty instalacyjne przy przejściu instalacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego w budynku do klasy odporności ogniowej EI elementu oddzielenia przeciwpożarowego, przez który przechodzą o ile występują na drodze prowadzenia tras przewodów, w przypadku występowania zastosować certyfikowane systemy

uszczelnień przejść instalacyjnych, np. HILTI, PROMASTOP lub inne, na zastosowane systemy zabezpieczeń przejść instalacyjnych przedstawić stosowne: certyfikaty zgodności, Krajowe Deklaracje Właściwości Użytkowych lub aprobaty techniczne, sposób wykonania przejść instalacyjnych wykonać zgodnie z aprobatą techniczną

- elementy oddzieleni przeciwpożarowych (ściany, stropy) oraz ich klasę odporności ogniowej ustalić w oparciu o projekt budowlany lub informacje przekazane przez Inwestora podczas prac wykonawczych instalacji
- połączenia przewodów DC wykonać za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta
- zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem
- zabrania się montażu inwertera oraz rozdzielnic AC i DC w pomieszczeniach kotłowni gazowych i olejowych o mocy powyżej 60 kW
- w przewodach wentylacyjnych czynnych zabrania się prowadzenia przewodów instalacji
- przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów
- montaż przewodów w aparatach urządzeń instalacji dokonać za pomocą odpowiedniego momentu obrotowego zgodnie ze specyfikacją DTR
- Zgodnie z normą PN-EN-62305-2:2012 montaż instalacji odgromowej w celu ochrony instalacji fotowoltaicznej powinien zostać poprzedzony oceną ryzyka
- należy zapewnić wymaganą przepisami odległość instalacji PV od przewodów instalacji odgromowej (o ile istnieje).

### **Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej**

W momencie zaniku napięcia sieci po uruchomieniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu, falownik zostaje automatycznie wyłączony. Załączenie następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci. W celu ograniczenia możliwości porażenia prądem stałym DC oraz zapewnienia możliwości prowadzenia działań gaśniczych zastosowano automatyczny rozłącznik DC typu ProJoy, zamontowany na zewnątrz lub

możliwie najbliższej połąci dachowej. Przewody DC, od paneli fotowoltaicznych do tego rozłącznika, zostają prowadzone na zewnątrz budynku. W momencie zaniku napięcia sieci (np. po uruchomieniu wyłącznika prądu, uszkodzenia przewodu sterującego rozłącznikiem), rozłącznik bezpieczeństwa DC rozłącza obwód stałoprądowy (DC) instalacji fotowoltaicznej poza obszar strefy pożarowej w budynku.

Powyższe zabezpiecza budynek przed wystąpieniem w nim niebezpiecznego napięcia DC. Dla budynku o kubaturze powyżej 1000m<sup>3</sup> jest wymagany przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP), jednakże nie stanowi on części tego opracowania.

### **Inne wymagania**

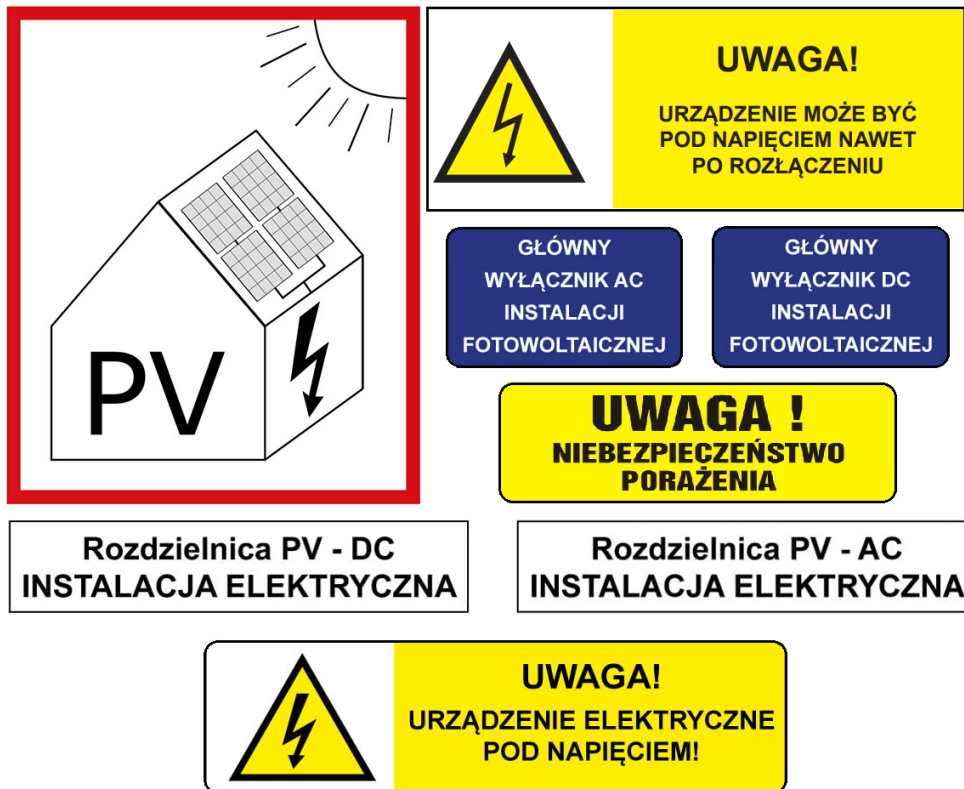
Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji, należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „*Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia*”
- oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej
- oznakować główny wyłącznik DC (o ile występuje)
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji,
- w pobliżu falownika zaleca się umieszczenie gaśnicy proszkowej GP ABC o masie 2kg,
- po zakończeniu budowy instalacji o mocy powyżej 6,50 kWp, Inwestor zobowiązany jest do powiadomienia właściwej terenowo Komendy Miejskiej (Powiatowej) Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy urządzenia i zamiarze przystąpienia do użytkowania, zgodnie z Art. 56 ust 1. Ustawy Prawo Budowlane.



## Oznakowanie według normy PN-HD 60364-7-712:2016-08:

Wymagana naklejka (lewy górny róg), reszta naklejek zalecana



## 12. Ochrona przeciwporażeniowa i odgromowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym realizowana będzie za pomocą izolacji roboczej przewodów, zabezpieczeń nadprądowych oraz zabezpieczeń przepięciowych poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo należy wykonać połączenie wyrównawcze między szynami konstrukcji wsporczej modułów. Konstrukcję należy uziemić linką LgY 1x16mm<sup>2</sup>. W przypadku braku uziemienia, należy je wykonać szpilami uziemiającymi, szpile należy zabić w ziemi taką ilość, aby uzyskać rezystancję uziemienia poniżej 10 ohm.

Zgodnie z normą PN-EN-62305-2:2012 montaż instalacji odgromowej w celu ochrony instalacji fotowoltaicznej powinien zostać poprzedzony oceną ryzyka.

### 13. Uwagi dla wykonawcy

Powyższy projekt instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z wiedzą techniczną i warunkami technicznymi. Wszelkie zmiany i uwagi inwestora należy wprowadzić na etapie projektowym lub wykonawczym wraz z aktualizacją projektu. Dodatkowo należy sporządzić protokół powykonawczy z pomiarami ochronnymi. Protokół pomiarowy powinien zawierać w szczególności:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów DC i AC
- pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- pomiar rezystancji uziemienia

### 14. Dobór przewodów po stronie prądu stałego

Strata mocy na okablowaniu DC każdego łańcucha musi być mniejsza lub równa 1%. Strata na okablowaniu:

$$\text{Strata [\%]} = \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot k \cdot A} * 100\%$$

Gdzie:

L – długość przewodów stringu, [m]

U – napięcie obwodu, [V]

k – przewodność właściwa miedzi 48-54, [m/ohm\*mm<sup>2</sup>]

A – przekrój przewodu, [mm<sup>2</sup>]

P – moc obwodu.

Tabela 4. Wybrane parametry modułu Jinko Solar JKM475N-60HL4-V:

Dla warunków STC	
Napięcie przy mocy maksymalnej (U <sub>MPPSTC</sub> )	35,21V
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej (I <sub>MPPSTC</sub> )	13,49A
Prąd zwarcia (I <sub>SCSTC</sub> )	14,23A

L – ~140m (maksymalna długość przewodu, dla którego warunek jest spełniony)

U – 633,78 V

P – 8 550 W

k – 50 m/ohm\*mm<sup>2</sup>

A – 6 mm<sup>2</sup>

Strata [%] = 0,99 %, a więc warunek jest spełniony, w projektowanej instalacji należy zastosować przewody PV o przekroju minimum 6 mm<sup>2</sup>.

## 15. Zabezpieczenie przepięciowe DC i AC

Generator fotowoltaiczny zamontowany zostanie zamontowany na dachu budynku. Odpowiedni poziom ochrony zapewnią ograniczniki przepięć typu 1+2 (B+C) po stronie DC oraz typu 1+2 (B+C) po stronie AC. Ograniczniki przepięć połączyć z szyną wyrównawczą przewodem ochronnym.

## 16. Dobór przekroju przewodów po stronie AC

Znamionowa moc wyjściowa AC falownika 15,00 kW

Długość przewodu od falownika do miejsca wpięcia: do 40 mb *[zakłada się]*

Dopuszczalny maksymalny poziom strat 1%.

Minimalny przekrój przewodów:

$$A \text{ [mm}^2\text{]} = \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot k \cdot 0,01} = 8,55 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalny przewód spełniający dopuszczalny przekrój przewodów to 10 mm<sup>2</sup>, co potwierdza instrukcja producenta falownika firmy Sofar Solar.

Gdzie:

L – długość przewodów, [m]

U – napięcie znamionowe, [V]

k – przewodność właściwa miedzi, [50 m/om\*mm<sup>2</sup>]

A – przekrój przewodu, [mm<sup>2</sup>]

P – moc obwodu. [W]

Przyłączając falownik do sieci niskiego napięcia, należy także pamiętać o minimalizacji strat. Dobierając przekrój poprzeczny żył przewodu, trzeba trzymać się zasady nieprzekraczania dopuszczalnej obciążalności prądowej i ograniczenia spadku napięcia – najlepiej poniżej 1% dla mocy w warunkach NOCT. W przypadku bardzo długiej trasy kablowej można zwiększyć stratę do 3% (co zastosowano w przypadku projektowanej instalacji). W rzeczywistości zbyt duże straty prowadzą do wzrostu napięcia w miejscu przyłączenia i mogą powodować wyłączanie się falownika. Strata mocy w % dla minimalnego obliczonego przewodu:

$$\text{Strata [\%]} = \frac{P \cdot L}{U^2 \cdot k \cdot A} * 100\%$$

Strata [%] = 0,86 %, a więc warunek jest spełniony, w projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy zastosować przewody AC minimum o przekroju 10 mm<sup>2</sup>.

## 17. Zabezpieczenia nadprądowe oraz różnicowoprądowe po stronie AC

Po stronie AC falownika należy zabezpieczyć przed potencjalnym prądem zwarciovym od strony sieci. Zabezpieczenie należy tak dobrać, aby w przypadku przepływu prądu o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej zastosowanego przewodu lub kabla, następowало ich działanie i rozłączenie obwody zanim nastąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów powodujących uszkodzenie przewodu lub kabla. Dobieramy wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B, prądzie znamionowym 63A, 3 biegunowym, o znamionowej zwarciowej zdolności łączeniowej ICN 6kA.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$27,1[A] \leq 32 [A] \leq 49[A]$$

Gdzie:

$I_B$ - maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC falownika

$I_N$ - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

$I_Z$ - długotrwała obciążalność prądowa przewodu/kabla.

Dodatkowo zgodnie z wytycznymi producenta falownika firmy Sofar Solar, należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy (RCB) o specyfikacji 40A/ 230V/ 3-fazowy/  $I_{\Delta n}=0,1A$ .

## 18. Wizualizacja rozmieszczenia modułów

W tej części przedstawiono prostą wizualizację rozmieszczenia modułów na dachu budynku:



Rysunek 4 Widok na instalację - z lotu ptaka



Rysunek 5 Widok na instalację – wschód



Rysunek 6 Widok na instalację – południowy - wschód



Rysunek 7 Widok na instalację – południe

## 19. Łączenie modułów do falownika

W tej części przedstawiono sposób łączenia modułów fotowoltaicznych do falownika Sofar Solar 15KTLX-G3. Falownik posiada 2 niezależne wejścia MPPT, do których podłączono odpowiednio:

- MPPT 1 – 18 modułów Jinko Solar JKM475N-60HL4-V,
- MPPT 2 – 18 modułów Jinko Solar JKM475N-60HL4-V,

Sposób połączenia przedstawiono również w ujęciu graficznym:



Rysunek 8 Graficzne przedstawienie połączenia modułów

## 20. Uzysk z instalacji fotowoltaicznej

W tej części przedstawiono średnioroczny uzysk energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną. Dane pogodowe zostały zaciągnięte z bazy historycznej najbliższego punktu meteorologicznego.

### Jakość techniczna instalacji PV

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)

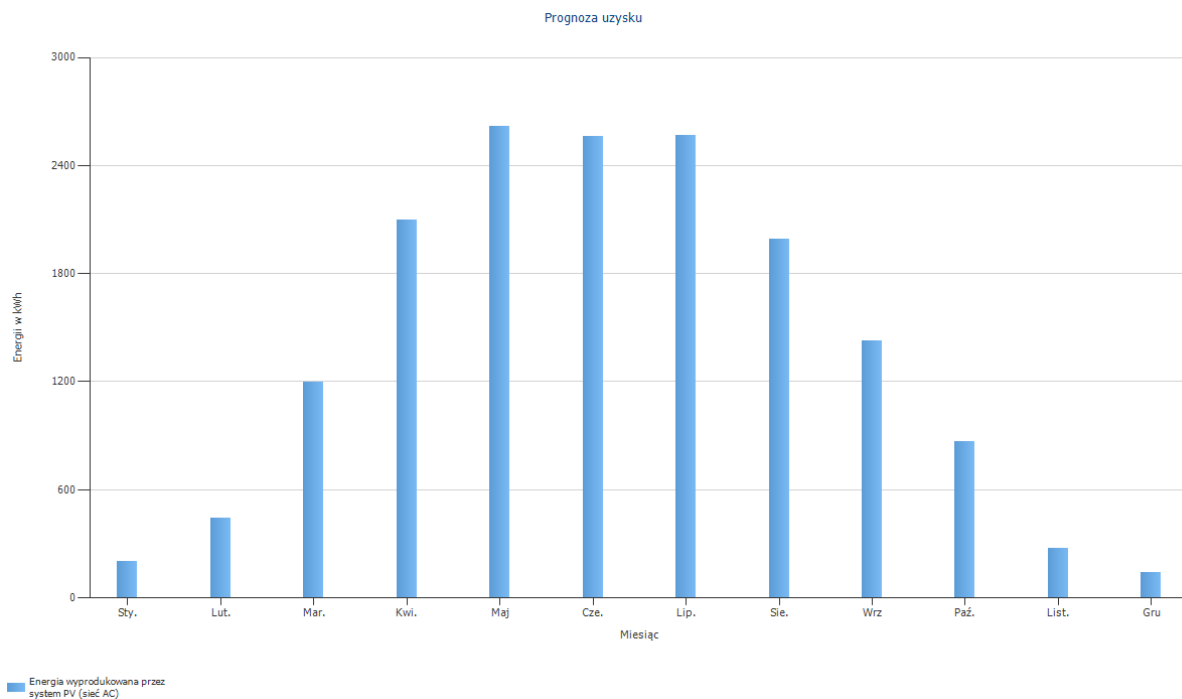
16 382 kWh/Rok

Spec. uzysk roczny

958,04 kWh/kWp

Stosunek wydajności (PR)

90,4 %



Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana pod adresem: Wężina 16, 82-300 Wężina w pierwszym roku swojej pracy powinna wyprodukować około 16 382 kWh. Należy jednak zaznaczyć, że jest to jedynie symulacja i w rzeczywistości wyniki te mogą się różnić.



## 21. Proste zestawienie materiału

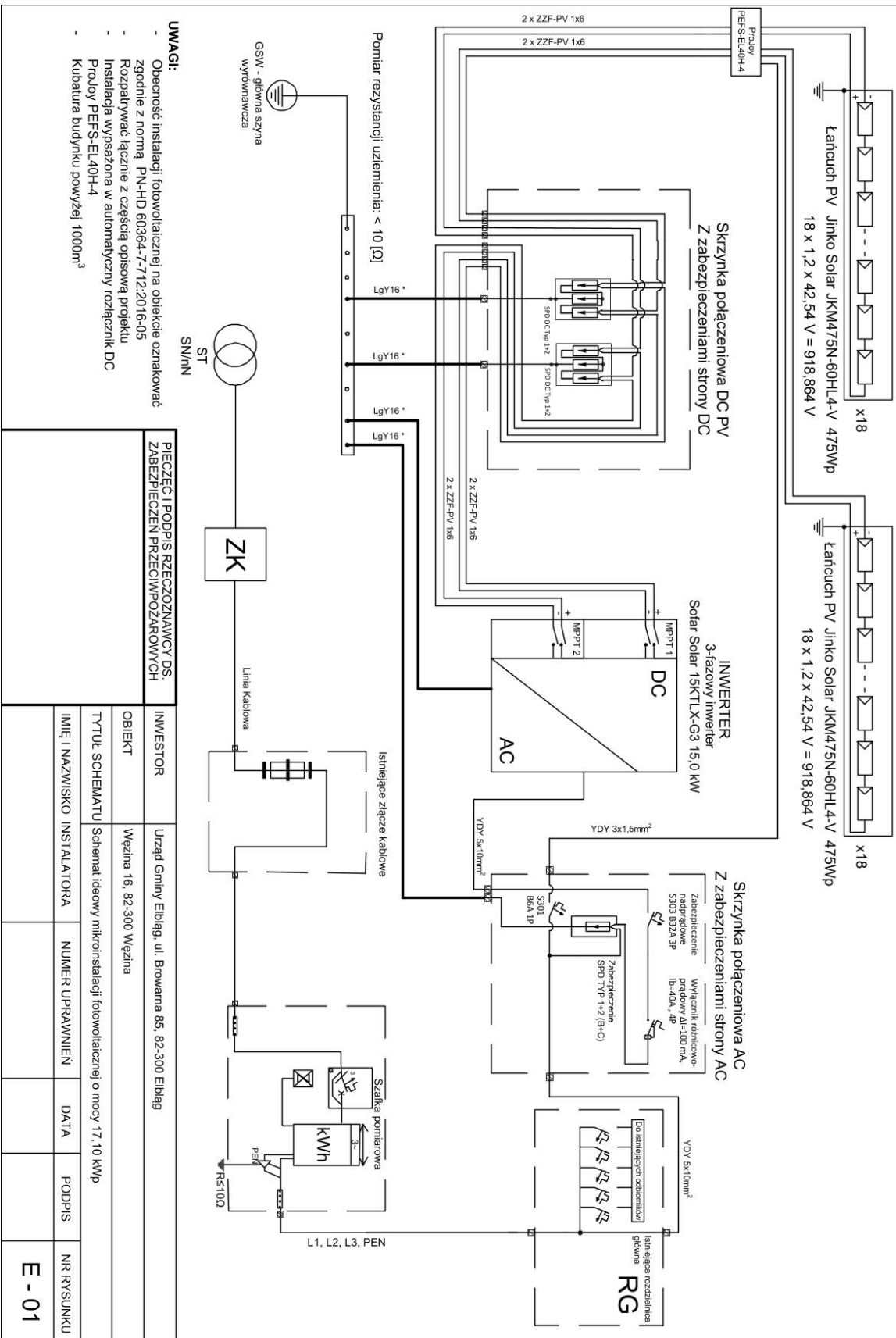
W tej części zebrano listę materiałów. Nie uwzględniono kabli, złączek, korytek i innych komponentów, których ilość jest uzależniona od warunków panujących na instalacji.

<b>Nazwa</b>	<b>Ilość</b>
Sofar Solar 15KTLX-G3	<b>1</b>
Jinko Solar JKM475N-60HL4-V	<b>36</b>
Ograniczniki przepięć DC Typ 1+2	<b>2</b>
Ograniczniki przepięć AC Typ 1+2	<b>1</b>
Zabezpieczenie nadprądowe S303 B32A 3P	<b>1</b>
Zabezpieczenie różnicowoprądowe 40A 100mA 4P	<b>1</b>
Automatyczny rozłącznik DC ProJoy PEFS-EL40H-4	<b>1</b>
Przewody solarne 6mm <sup>2</sup>	<b>-</b>

# 22. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej

Mikroinstalacja fotowoltaiczna PV 17, 10 kWp

2 Łańcuchy / 2 Pary wejść do falownika



## 23. Karta katalogowa modułów

www.jinkosolar.com

**JinKO** Solar  
Building Your Trust in Solar

# Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) 460-480 W MODUŁ MONOFACIAL

### Typ N

Dodatnia tolerancja mocy 0~+3%

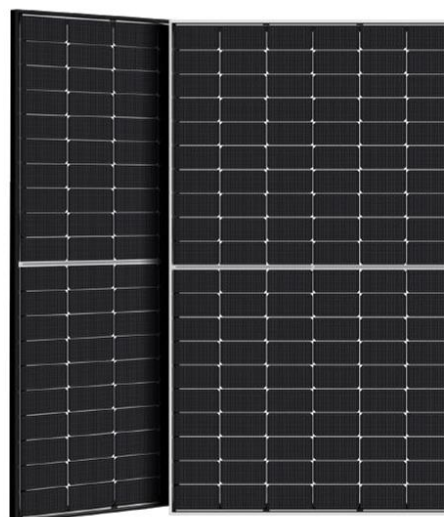
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: System zarządzania jakością

ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego

ISO45001:2018

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



### Najważniejsze cechy



#### Technologia SMBB

Lepsze wychwytywanie światła i magazynowanie energii elektrycznej zapewniają poprawę mocy wyjściowej i niezawodność modułu.



#### Technologia Hot 2.0

Moduł typu N wyposażony w technologię Hot 2.0 odznacza się wyższą niezawodnością i niższą degradacją LID/LETID.



#### Odporność PID

Gwarancja znakomitej ochrony przed utratą mocy przez moduł fotowoltaiczny (PID – degradacja indukowanym napięciem) dzięki zoptymalizowanemu procesowi produkcji masowej i kontroli materiałów.



#### Większa odporność na obciążenia mechaniczne

Potwierdzona odporność na: obciążenie wiatrem (2400 Pa) i obciążenie śniegiem (5400 Pa).

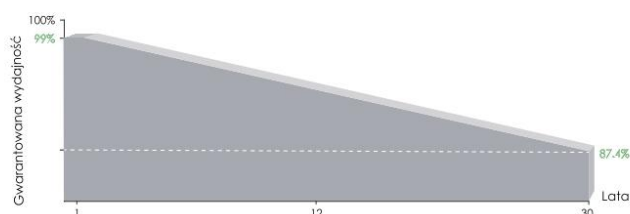


#### Odporność na ekstremalne warunki klimatyczne

Wysoka odporność na działanie mgły solnej i amoniaku.



### GWARANCJA WYDAJNOŚCI LINIOWEJ

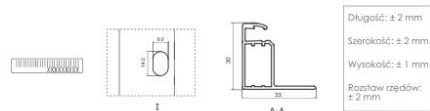
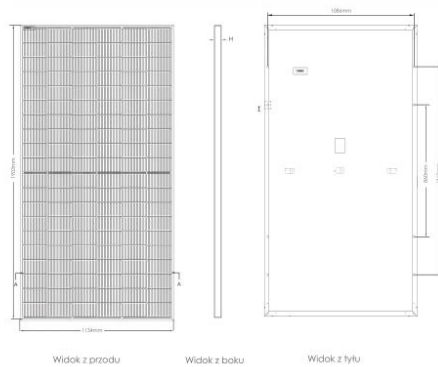


12-letnia gwarancja na produkt

30-letnia gwarancja wydajności liniowej

0,40% – roczna degradacja w ciągu 30 lat

## Rysunki techniczne

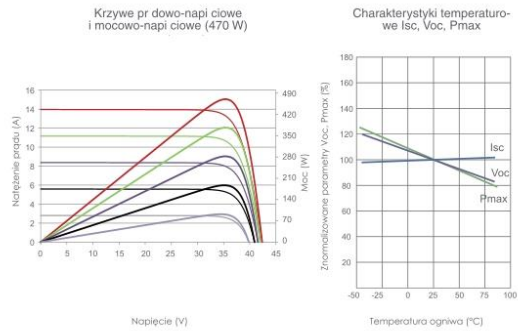


## Konfiguracja opakowania

[Dwie palety po jeden stos]

36 szt./paletę, 72 szt./stos, 864 szt./kontener 40 HQ

## Parametry elektryczne i charakterystyki temperaturowe



## Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniwa	Monokrystaliczne ogniwo typu N
Liczba ogniw	120 (6×20)
Wymiary	1903×1134×30 mm (74,92×44,65×1,18 cala)
Masa	24,2 kg (53,35 funta)
Szyba przednia	3,2 mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodizowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1×4,0 mm <sup>2</sup> 400 mm, (-); 200 mm lub długość niestandardowa

## SPECYFIKACJE

Typ modułu	JKM460N-60HL4		JKM465N-60HL4		JKM470N-60HL4		JKM475N-60HL4		JKM480N-60HL4	
	JKM460N-60HL4-V	JKM465N-60HL4-V	JKM465N-60HL4-V	JKM470N-60HL4-V	JKM470N-60HL4-V	JKM475N-60HL4-V	JKM475N-60HL4-V	JKM480N-60HL4-V	JKM480N-60HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (P <sub>max</sub> )	460 Wp	346 Wp	465 Wp	350 Wp	470 Wp	353 Wp	475 Wp	357 Wp	480 Wp	361 Wp
Napięcie mocy maksymalnej (V <sub>mp</sub> )	34,72 V	32,60 V	34,89 V	32,77 V	35,05 V	32,94 V	35,21 V	33,10 V	35,38 V	33,27 V
Napięcie prądu mocy maksymalnej (I <sub>mp</sub> )	13,25 A	10,61 A	13,33 A	10,67 A	13,41 A	10,73 A	13,49 A	10,79 A	13,57 A	10,85 A
Napięcie obwodu otwartego (V <sub>oc</sub> )	42,05 V	39,94 V	42,22 V	40,10 V	42,38 V	40,25 V	42,54 V	40,41 V	42,71 V	40,57 V
Prąd obwodu zamkniętego (I <sub>sc</sub> )	13,99 A	11,29 A	14,07 A	11,36 A	14,15 A	11,42 A	14,23 A	11,49 A	14,31 A	11,55 A
Sprawność modułu STC (%)	21,32%		21,55%		21,78%		22,01%		22,24%	
Temperatura pracy (°C)					-40°C~+85°C					
Maksymalne napięcie układu					1000/1500 V, prąd stały (IEC)					
Maksymalne obciążenie bezpiecznika szeregowego					25 A					
Tolerancja mocy					0~+3%					
Współczynnik temperaturowy mocy P <sub>max</sub>					-0,30%/°C					
Współczynnik temperaturowy napięcia V <sub>oc</sub>					-0,25%/°C					
Współczynnik temperaturowy natężenia prądu I <sub>sc</sub>					0,046%/°C					
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)					45±2°C					

\*STC: Irradiancja 1000 W/m<sup>2</sup> Temperatura ogniwa 25°C AM=1,5  
NOCT: Irradiancja 800 W/m<sup>2</sup> Temperatura otoczenia 20°C AM=1,5 Prędkość wiatru 1 m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.  
Dane techniczne zawarte w niniejszej karcie produktowej mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Karta produktu ważna wyłącznie na rynku europejskim.

Polska wersja tego dokumentu jest jedynie tłumaczeniem pomocniczym.  
W przypadku rozbieżności między wersją angielską a polską, rozstrzygająca będzie wersja angielska.

JKM460-480N-60HL4(-V)-F1-EN-tylko UE (IEC 2016)

## 24. Karta katalogowa falownika



### SOFAR **15K~24KTLX-G3** 15000/17000/20000/22000/24000

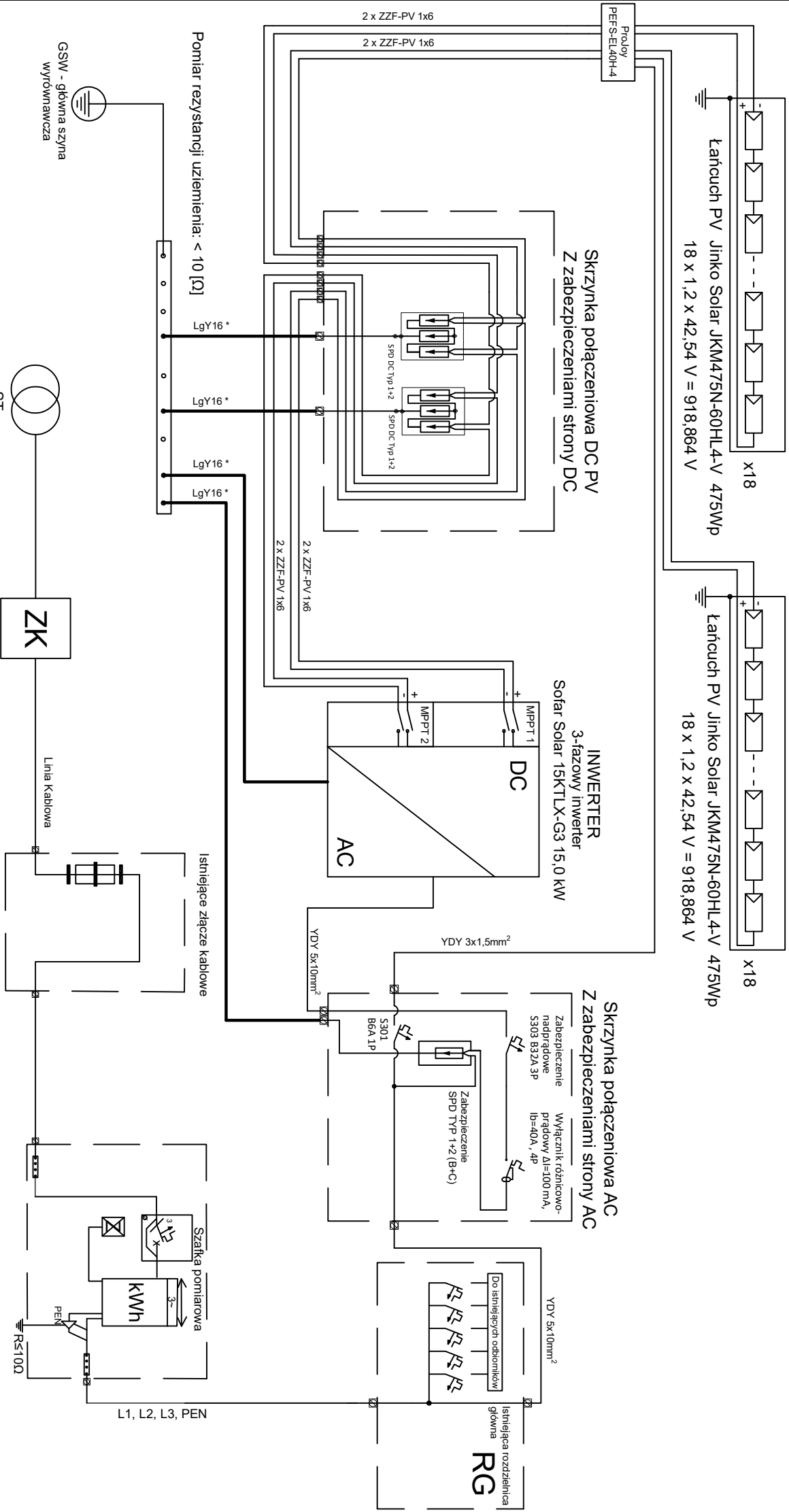
#### Trójfazowy

- Zdalna aktualizacja oprogramowania
- Inteligentny monitoring stringów
- Maksymalne napięcie wejściowe DC 1100 V
- Niskie napięcie startowe, szeroki zakres napięcia MPPT

#### Z podwójnym MPPT

- Maksymalna wydajność 98,75%
- SPD typu II dla prądu DC i AC
- Możliwość długotrwałego przeciążenia do 110%

Karta danych	SOFAR 15KTLX-G3	SOFAR 17KTLX-G3	SOFAR 20KTLX-G3	SOFAR 22KTLX-G3	SOFAR 24KTLX-G3
<b>Wejście (DC)</b>					
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	22 500 Wp		30 000 Wp	33 000 Wp	36 000 Wp
Liczba MPPT	2				
Liczba wejść DC	2/2				
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V				
Napięcie startowe	160 V				
Znamionowe napięcie wejściowe	650 V				
Zakres napięcia roboczego MPPT	140 V–1000 V				
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	420 V – 850 V	450 V – 850 V	480 V – 850 V	510 V – 850 V	540 V – 850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	26 A/26 A				
Maksymalny prąd zwarciový na MPPT	36 A/36 A				
<b>Wyjście (AC)</b>					
Moc znamionowa	15 000 W	17 000 W	20 000 W	22 000 W	24 000 W
Maksymalna moc AC	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA	24 200 VA	26 400 VA
Znamionowy prąd wyjściowy	23,9 A	27,1 A	31,9 A	35,1 A	38,3 A
Maksymalny prąd wyjściowy	3/N/PE, 220 V/380 VAC, 230 V/400 VAC				
Napięcie nominalne sieci energetycznej	310 VAC–480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)				
Zakres napięcia sieci energetycznej	50 Hz/60 Hz				
Częstotliwość nominalna	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)				
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	0–100%				
THDi	<3%				
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)				
<b>Wydajność</b>					
Maksymalna wydajność	98,60%				
Europejska efektywność	98,20%				
Zużycie własne w nocy	<1 W				
Wydajność MPPT	>99,9%				
<b>Zabezpieczenia</b>					
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	tak				
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	tak				
Zabezpieczenie przed wypływem prądu	tak				
Zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia	tak				
Monitoring błędów stringów PV	tak				
Blokada wypływu energii	opcjonalnie				
Włacznik DC	tak				
AFCI	opcjonalnie				
Wejście/wyjście SPD	PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy				
<b>Komunikacja</b>					
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem				
Standardowy tryb komunikacji	RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS				
Pamięć danych operacyjnych	25 lat				
<b>Ogólne dane</b>					
Zakres temperatury otoczenia	–30°C–+60°C				
Topologia	beztransformatory				
Stopień ochrony	IP65				
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0–100%				
Maksymalna wysokość operacyjna	4000 m n.p.m.				
Hałas	<40 dB				
Waga	20 kg	22 kg		23 kg	
Chłodzenie	naturalne		wiatrak		
Wymiary	520x430x189 mm				
Wyświetlacz	LCD&Bluetooth+APP				
Gwarancja	10 lat				
<b>Standard</b>					
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4				
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)				
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN50549, G98/G99, EN50530, NB/T32004				



Pomiar rezystancji uziemienia: < 10 [Ω]

GSN - główna szyna wyrównawcza

ST  
SN/nN

- UWAGI:**
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
  - Rozpatrywać łącznie z częścią opisową projektu
  - Instalacja wyposażona w automatyczny rozłącznik DC
  - Projezy PEFS-EL40H-4
  - Kubatura budynku powyżej 1000m<sup>3</sup>

PIECZEC I PODPIS RZECZOZNAWCY DS. ZABEZPIECZEN PRZECIWPOROZAROWYCH

INWESTOR: Urząd Gminy Ełbląg, ul. Browarna 85, 82-300 Ełbląg

OBIEKT: Węzina 16, 82-300 Węzina

TYTUŁ SCHEMATU: Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 17,10 kWp

IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA

NUMER UPRAWNIENI

DATA

PODPIS

NR RYSUNKU

E - 01