




LAU

95-100 Zgierz
ul. Kamienna 64
NIP: 7321990978
REGON: 101732274

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji
www.lauconstruction.pl
biuro@lauconstruction.pl
+48 885 331 437

STRONA TYTUŁOWA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nazwa elementu projektu budowlanego	TOM 2 - PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY
Nazwa zamierzenia budowlanego	PROJEKT BUDOWLANY HYDROFORNI ORAZ CZĘŚCI RUROCIĄGU NA POTRZEBY WODY TECHNOLOGICZNEJ NA TERENIE DZIAŁU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW
Adres obiektu budowlanego	Zgierz, ul. Łukasieńskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb 121
Kategoria obiektu budowlanego	XXX kategoria obiektu budowlanego
Dane działki	<ul style="list-style-type: none">jedn. ewid. 102003_1.0121obręb Zgierz 121działka nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4
Imię i nazwisko oraz adres inwestora	„Wodociągi i Kanalizacja – Zgierz” Sp. z o.o. ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis
Architektura	Projektant:	mgr inż. Wojciech Lau upr. nr 11/R-423/LOOIA/09	Lipiec 2023	
Konstrukcja	Projektant:	mgr inż. Wojciech Lau upr. nr LOD/1189/POOK/09	Lipiec 2023	
Przyłącza i urządzenia techniczne sanitarne	Projektant:	mgr inż. Joanna Szczudlik upr. nr PDK/0081/PWOS/05	Lipiec 2023	
Przyłącza i urządzenia techniczne elektryczne	Projektant:	mgr inż. Dariusz Namysłak upr. nr LOD/2528/PWOE/14	Lipiec 2023	mgr inż. Dariusz Namysłak Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: LOD/2528/PWOE/14

Lipiec 2023

Spis Zawartości Projektu:

1. Strona tytułowa zawierająca:
 - 1.1. Nazwę zamierzenia budowlanego
 - 1.2. Adres i kategorię obiektu budowlanego
 - 1.3. Nazwę jednostki ewidencyjnej, nazwę i numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany
 - 1.4. Imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres
 - 1.5. Wykaz projektantów
2. Część opisowa projektu architektoniczno-budowlanego
3. Charakterystyka energetyczna budynku
4. Analiza środowisko-ekonomiczna
5. Opinia geotechniczna
6. Część rysunkowa projektu architektoniczno-budowlanego:
 - Rzut kontenera A1
 - Rzut dachu A2
 - Przekrój A-A A3
 - Elewacje A4
 - Detale „A”, „C” A5
 - Detale „B”, „D”, „E” A6

3. Część opisowa projektu architektoniczno-budowlanego:

6.1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków – XXX kategoria obiektu budowlanego

6.2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Obiekt projektowany jako typowy kontener budowlany o wymiarach 4,21x3 m.

W kontenerze znajdować się będą:

- filtr samopłuczający
- stacja dozująca podchlorynu sodu (dezynfekcja)
- zbiornik membranowy 300l
- niezbędna armatura odcinająca

6.3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna obiektu budowlanego, w tym jego wygląd zewnętrzny, uwzględniając charakterystyczne wyroby wykończeniowe i kolorystykę elewacji

6.3.1. Rozwiązania funkcjonalne i forma obiektu, wygląd zewnętrzny

Kontener jest prostopadłościenną bryłą o wymiarach około 4,21x3 m i wysokości 2,75 m. Pokrycie kontenera stanowi okładzina z płyt warstwowych Kingspan KS1000RW o profilowaniu trapezowym lub analogiczna. Rdzeń grubości 80 mm (lub większy) wykonany z piany PIR IPN. Rdzeń ten zapewnia lepsze właściwości termoizolacyjne. Standardowa powłoka zewnętrzna płyty wykonana jest z poliestru (PES), a powłoka wewnętrzna z poliestru (PEI), opcjonalnie inne powłoki. Wejście do obiektu od strony południowej.

6.3.2. Fundamenty

Kontener posadowiony jest na żelbetowej płycie fundamentowej grubości 20 cm, ocieplonej dookoła izolacją XPS grubości 10 cm.

6.3.3. Ściany konstrukcyjne nadziemne

Konstrukcję kontenera stanowią profile stalowe 60x60 mm. Rozstaw zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

6.3.4. Dach i obróbki blacharskie

Konstrukcję dachu stanowią profile stalowe 60x60 mm, pokryte płytami warstwowymi Kingspan KS1000RW o profilowaniu trapezowym lub analogiczne. Dach płaski o nachyleniu połaci 3°.

6.3.5. Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe stalowe lub PCW systemowe wg technologii wybranego producenta. Rynny o wymiarach 100x100 mm, rury deszczowe o średnicy 80 mm, zgodnie z rysunkiem Rzut dachu.

6.3.6. Stolarka drzwiowa

Drzwi stalowe zgodnie z wybranym systemem wg producenta.

6.3.7. Materiały - postanowienie dotyczące wszelkich materiałów użytych do realizacji niniejszego projektu

Zgodnie z Art. 10 ustawy prawo budowlane
„Wyroby wytworzone w celu zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań, można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi, a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.”

6.4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

Wymiary charakterystyczne bryły projektowanego budynku hydroforni:

Długość budynku:	4,21 m
Szerokość elewacji frontowej:	3,00 m
Wysokość budynku do kalenicy:	2,75 m
Kubatura netto:	20,6 m ³
Kubatura brutto:	27,6 m ³
Liczba kondygnacji:	1

6.5. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Budynek zostanie zrealizowany na działce nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz.

Obiekt posadowiony w prostych warunkach gruntowych. Obiekt zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej. Warunki posadowienia obiektu dobre. W poziomie posadowienia występują piaski średnio zagęszczone, średnio ziarniste. Panujące warunki gruntowe określa się jako korzystne dla potrzeb budowlanych.

6.6. Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem:

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków oraz wód opadowych

Zapotrzebowanie na wodę technologiczną:

$Q = 8 \text{ l/s}$, wymagane ciśnienie tłoczenia 50m (dane wg technologii)

Ścieki oczyszczone, które pobierane będą ze studni na kanale odpływowym z oczyszczalni będą dodatkowo oczyszczane na filtrze mechanicznym i dezynfekowane. Po czym powtórnie używane jako woda technologiczna do mycia urządzeń procesowych.

Parametry fizykochemiczne ścieku oczyszczonego w studni:

- Przewodnictwo 1500 mikro Siemensów/cm.
- pH 7,9.
- Siarczany 100 mg/l
- Chlorki 240 mg/l
- Żelazo ogólne 0,4 mg/l
- Zawiesiny ogólne 5 mg/l

Wody opadowe będą rozprowadzane po terenach zielonych działki.

- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się

Brak emisji zanieczyszczeń gazowych.

- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów

W procesie uzdatniania nie powstają odpady. Puste pojemniki po podchlorynie sodu wracają na magazyn centralny podchlorynu sodu.

- d) właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektro- magnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

Brak emisji drgań oraz promieniowania.

- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne

Obiekty nie wpływają na powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne.

6.7. Analiza technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła, określającą:

- a) oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej

Według załączonej charakterystyki energetycznej budynku.

- b) dostępne nośniki energii

Według załączonej analizy wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło.

- c) wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej:

- systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnego albo
- systemu konwencjonalnego oraz systemu hybrydowego, rozumianego jako połączenie systemu konwencjonalnego i alternatywnego

Według załączonej analizy wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło.

- d) obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

Według załączonej analizy wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło.

- e) wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Według załączonej analizy wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło.

6.8. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej

Według załączonej analizy wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach.

6.9. Informacje o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano-instalacyjnego, zapewniających użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem

OPIS BRANŻY:

-ELEKTRYCZNEJ

Opis ogólny

Do rozdzielnicy RH-W umieszczonej w projektowanym kontenerze należy doprowadzić energię elektryczną z istniejącej rozdzielnicy (RGB) znajdującej się w istniejącym budynku

Z RGB z istniejącego budynku należy wyprowadzić obwód zasilania rozdzielnicy hydroforni (RH-W), wykonany przewodem YKY 5x6.

Z RH-W należy wyprowadzić przewody do pompy:

- YKYżo 4x4mm²,
- YKY 4x4mm²,
- YKY 2x1,5mm²,

służące do zasilania oraz sterowania silnikiem pompy.

Przewody do zasilania rozdzielnicy oraz pompy należy prowadzić w rurze osłonowej typu AROT.

Ponadto z RH-W należy wyprowadzić obwody:

- zasilania stacji dozowania wodoru – przewodem YDYżo 3x1,5mm²,
- zasilania Filtra samopłuczącego – przewodem YDYżo 3x1,5mm²,
- zasilania wentylatora wyciągowego – przewodem YDYżo 3x2,5mm²,
- zasilania grzejnika 1,5kW – przewodem YDYżo 3x2,5mm²

Przewody wewnątrz kontenera należy prowadzić w nieprzewodzących rurach osłonowych typu peszel układanych na ścianie

Schemat ideowy rozdzielnicy RH-W przedstawia rysunek E2, natomiast na rysunku E3. został przedstawiony schemat zasilania oraz sterowania silnikiem napędowym zestawu pompy.

Instalacja uziemiająca

Wokół kontenera wykonać uziom otokowy (fundamentowy) bednarką FeZn30x4. W studzienkach w gruncie należy zamontować złącza pomiarowe.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. Ze względu na rozdział przewodu ochronnego PE od przewodu ochronno-neutralnego PEN, oraz zastosowanie ograniczników przepięć, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie.

Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przewidziano szybkie wyłączanie, przy wykorzystaniu wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowoprądowych. Dla celów ochrony przed porażeniem należy w kontenerze wykonać połączenia wyrównawcze. Główne szyny uziemiające (GSU) należy wykonać płaskownikiem FeZn30x3. Do GSU należy przyłączyć za pomocą przewodów LgYżo 6mm² wszystkie części przewodzące obce występujące w kontenerze oraz przewody ochronne i uziomy naturalne i sztuczne.

Wyłącznik główny

W rozdzielnicy RH-W w budynku kontenera zainstalowany zostanie rozłącznik izolacyjny FR 40A, który służyć będzie jako wyłącznik główny do zasilania instalacji elektrycznej w kontenerze.

Uwagi końcowe

- Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie w układzie zasilania TN-S.
- Uzupełniająca ochrona przeciwporażeniowa – wysokoczułe wyłączniki różnicowoprądowe oraz połączenia wyrównawcze.
- Wszystkie wyłączniki nadprądowe o odporności zwarciowej $I_{cs} = 6 \text{ kA}$.
- Nastawy przełącznika gwiazda/trójkąt: czas rozruchu $t_1 = 5 \text{ s}$; czas przełączania $t_2 = 150 \text{ ms}$.
- Wszystkie przewody projektowanej instalacji muszą mieć następującą klasę reakcji na ogień: Dca – S2, d1, a3, zgodnie z wymaganiami normy N-SEP-E 007-17-09.
- Instalacja powinna być wykonana przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę, uprawnienia i przeszkolenie, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.
- Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary kontrolne, a ich wyniki należy przekazać Inwestorowi łącznie ze zaktualizowaną dokumentacją powykonawczą.
- Wszystkie elementy instalacji elektrycznej muszą posiadać certyfikaty dopuszczające ich zastosowanie.

-WOD-KAN

Na działce projektuje się instalację wody technologicznej zasilającej istniejący system. Woda technologiczna powstaje ze ścieku oczyszczonego po oczyszczalni ścieków. Jest ona pompowana następnie filtrowana na filtrze mechanicznym oraz dezynfekowana. W celu filtracji zaprojektowano filtr mechaniczny samoczyszczący. Na potrzeby dezynfekcji zaprojektowano automatycznego dozowania podchlorynu sodu. Urządzenia te zlokalizowane będą w projektowanym kontenerze technologicznym Pompa tłocząca

zlokalizowana będzie w istniejącej studni ściekowej. Rurociągi zasilające PE100, SDR11.

Ścieki sanitarne z kontenera będą odprowadzane zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do kanalizacji sanitarnej wewnętrznej i zawracane na oczyszczalnię. Ścieki sanitarne pochodzą z czyszczenia filtra samopluczącego.

Projektowaną instalację wykonać z rur i kształtek PVC $\phi 160\text{mm}$ PCV-U. Włączenie kanalizacji do istniejącej studzienki kanalizacyjnej

Wody opadowe będą rozprowadzane po terenach zielonych działki.

-WENTYLACYJNEJ

Projektuje się wentylację mechaniczną wyciągową w ilości 6 wymian/godzinę

-CO

Na potrzeby ogrzewania kontenera i utrzymania dodatniej temperatury w kontenerze projektuje się ogrzewanie grzejnikiem elektrycznym. Wymagania temperaturowe $T > 5^{\circ}\text{C}$

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH ZGODNE Z WT 2021:

Szczegółowe parametry znajdują się w dołączonej do projektu charakterystyce energetycznej budynku.

6.10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu

Obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków – XXX kategoria obiektu budowlanego

powierzchnia zabudowy:	12,63 m ²
wysokość / liczba kond.:	2,75 m / 1 kondygnacja

Zasadniczo nie przewiduje się, iż w budynku objętym opracowaniem będą użyte lub składowane materiały niebezpieczne pożarowo.

Kategoria obiektu: PM
przewidywana liczba osób w pomieszczeniu: 1
przewidywana liczba osób na kondygnacji: 1

Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego: tj. $\leq 500 \text{ MJ/m}^2$

Nie przewiduje się pomieszczeń i stref zagrożenia wybuchem.

Klasa odporności pożarowej poszczególnych elementów zgodnie z poniższą tabelą, stosownie do wyżej wymienionych klas.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ^{5) *)}					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
"A"	R 240	R 30	REI 120	EI 120 (o→i)	EI 60	RE 30
"B"	R 120	R 30	REI 60	EI 60 (o→i)	EI 30 ⁴⁾	RE 30
"C"	R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o→i)	EI 15 ⁴⁾	RE 15
"D"	R 30	(-)	REI 30	EI 30 (o→i)	(-)	(-)
"E"	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Klasa odporności ogniowej: „E”

Elementy budynku, o których mowa w tabeli, muszą być nierozprzestrzeniające ognia.

Budynek stanowi jedną strefę pożarową/dymową.

pow. strefy:	10,76 m ²
kubatura netto:	20,6 m ³
kubatura brutto:	27,6 m ³

W budynku ewakuacja odbywa się: na zewnątrz budynku przez główne drzwi wejściowe.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117) §3 podpunkt 1. budynek nie zalicza się do obiektów budowlanych istotnych ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innymi miejscowymi zagrożeniami, których projekty budowlane wymagają uzgodnienia.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ	0,26	0,90	Tak
2	Dach	D	0,26	0,70	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,28	1,50	Tak
III. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,70	Tak

2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

[illegible]

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}}=q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	95	85	95	92	95	92	95	95	92	95	92	95
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,\text{gn}}=Q_{\text{sol}}+Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	95	85	95	92	95	92	95	95	92	95	92	95
$g_H=Q_{H,\text{gn}}/Q_{H,\text{ht}}$	1,13	1,13	3,98	-2,60	-0,80	-0,58	-0,54	-0,52	-0,86	-4,23	5,64	1,57
$g_{H,1}$	1,13	1,13	2,55	3,98	3,98	0,00	0,00	0,00	3,98	4,81	3,60	1,35
$g_{H,2}$	1,35	2,55	3,98	3,98	3,98	0,00	0,00	0,00	4,81	5,64	5,64	3,60
$f_{H,m}$	0,74	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $h_{H,\text{gn}}$	0,76	0,76	0,25	-0,38	-1,26	-1,72	-1,85	-1,91	-1,17	-0,24	0,18	0,60
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,\text{nd},n}=Q_{H,\text{ht}} - h_{H,\text{gn}} \cdot Q_{H,\text{gn}}$ kWh/m-c	12,1 9	11,0 1	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	3,52
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (q_i - q_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	110	100	88	63	34	17	13	11	36	70	82	101
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	294	265	234	168	91	46	35	29	96	188	219	270
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,\text{nd}}=S(Q_{H,\text{nd},n})$, kWh/rok											26,8	

Cały budynek					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	q_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,\text{nd}}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa +5	12,72	33,07	5,0	26,78
Całkowite zapotrzebowanie strefy $SQ_{H,\text{nd}}$ [kWh/rok]					26,78

3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,\text{nd}}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Całość		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, q_{cw}	55	°C
Temperatura zimnej wody, q_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	0	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	0,80	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{cw}	35,00	dm ³ /j.o.·d

Mnożnik na przerwy urlopowe	1,00	-
Czas użytkowania instalacji, t_{uz}	300,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	0,00	kWh/rok

4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Całość		
Nazwa źródła	Grzejnik elektryczny	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	26,78	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	0,92	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Całość		
Nazwa źródła	Oświetlenie LED	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	1,77	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_r	12,72	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	1250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_n	1250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-

Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_o	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	1,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Całość				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Grzejnik elektryczny	26,78	29,06	87,17
Suma		26,78	29,06	87,17
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Oświetlenie LED	-	22,50	70,50
Suma		-	22,50	70,50
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			2,11	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}) / A_f$			2,28	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			157,67	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			12,40	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

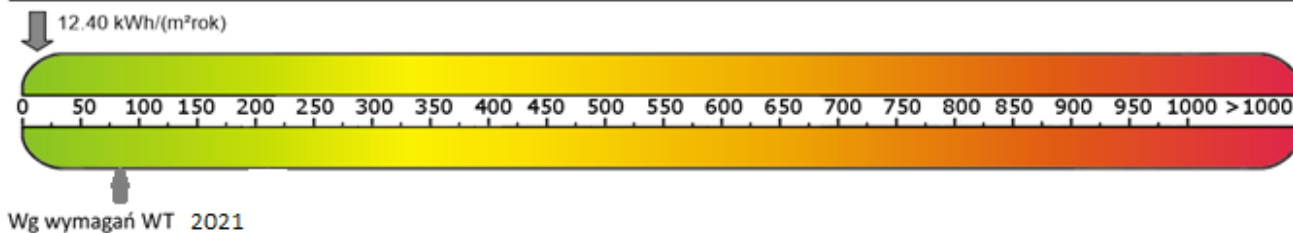
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	12,72	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	25	kWh/(m ² ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	0	kWh/(m ² ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	70	kWh/(m ² ·rok)

Sprawdzenie warunku na EP

EP kWh/(m ² ·rok)		EP_{max} kWh/(m ² ·rok)	Uwagi
12,40	<	70	Warunek spełniony

8) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

EP - budynek oceniany



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

9) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Oświetlenie wbudowane	1,00	

Analiza alternatywnych źródeł energii

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

1.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

1.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	26,8

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 0,00 kWh/rok

1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	100,0	26,8

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 0,00 kWh/rok

1.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	...	0,0

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 0,00 kWh/rok

1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Energia elektryczna - system PV	100,0	0,0

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 0,00 kWh/rok

2. Dostępne nośniki energii

Energia elektryczna

3. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	Opis ogólny	Wariant projektowany	Alternatywne źródła energii – prąd PV
2	System ogrzewania	Ogrzewanie grzejnikiem elektrycznym	Ogrzewanie z pompy ciepła/ klimatyzatora
3	System wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyciągowa bez odzysku ciepła	wentylacja mechaniczna nawiewno-wyciągowa z odzyskiem ciepła
4	System ciepłej wody	Brak potrzeby ciepłej wody	Brak potrzeby ciepłej wody

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie	Jedn.
---------------	--------	-------------	-------	-------	---------------------	---------	-------

	%					paliwa B	
Energia elektryczna - produkcja mieszana	100,0	0,92	1,00	kWh/kWh	29,1	29,1	kWh/rok

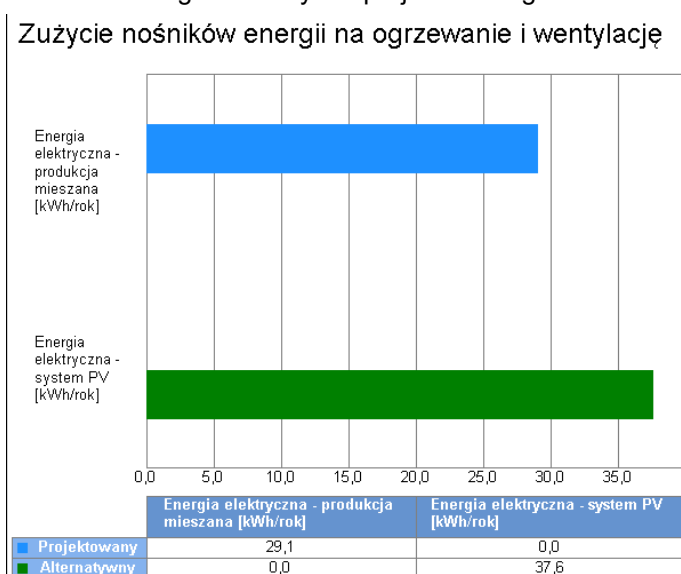
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 0,00 kWh/rok

4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	100,0	0,71	1,00	kWh/kWh	37,6	37,6	kWh/rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji: 0,00 kWh/rok

4.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - produkcja mieszana	...	0,00	1,00	kWh/kWh	...	...	kWh/rok

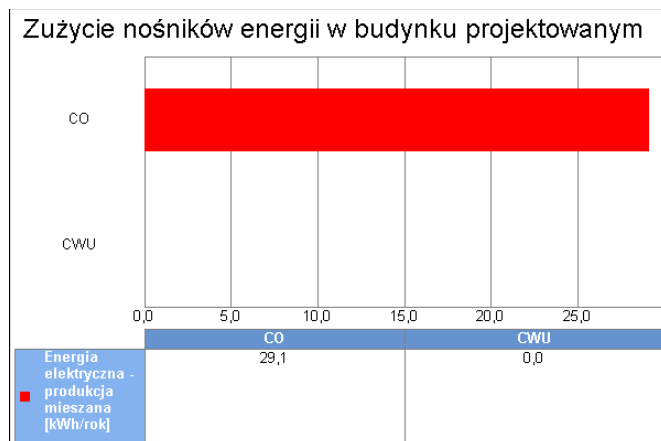
Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 0,00 kWh/rok

5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

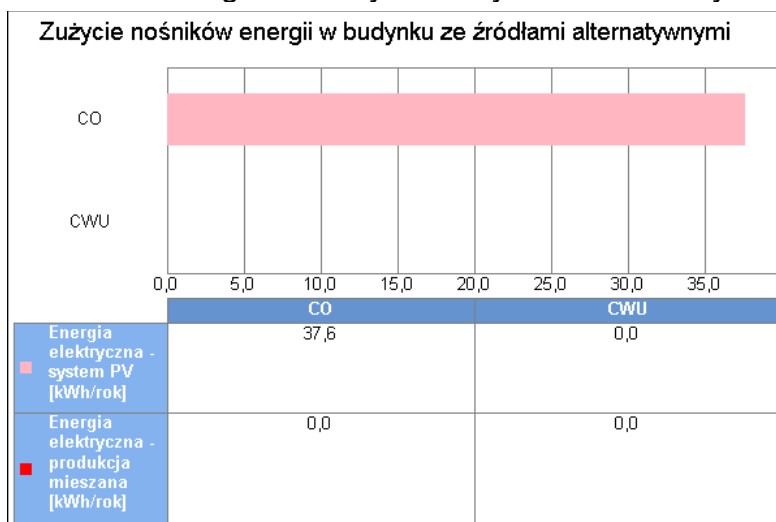
Rodzaj paliwa	Udział %	$h_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Energia elektryczna - system PV	100,0	0,36	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

Zapotrzebowanie na energię elektryczną - produkcji mieszanej od urządzeń pomocniczych systemu przygotowania ciepłej wody: 0,00 kWh/rok

6. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi

Energia elektryczna - produkcja mieszana	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	1,000000	0,001500	0,000003	0,000000
--	--------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

8. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

8.1. Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,2644	0,0668	0,0200	29,0573	0,0436	0,0001	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	...	...	...	...	...	...	...

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

9. Bezpośredni efekt ekologiczny

9.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	...	0,000000	...	...
NO _x	...	0,000000	...	...
CO	...	0,000000	...	...
CO ₂	...	0,000000	...	...
PYŁ	...	0,000000	...	...
SADZA	...	0,000000	...	...
B-a-P	...	0,000000	...	...

10. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

10.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu(Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NOx} = e_{SO2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO2} = e_{SO2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

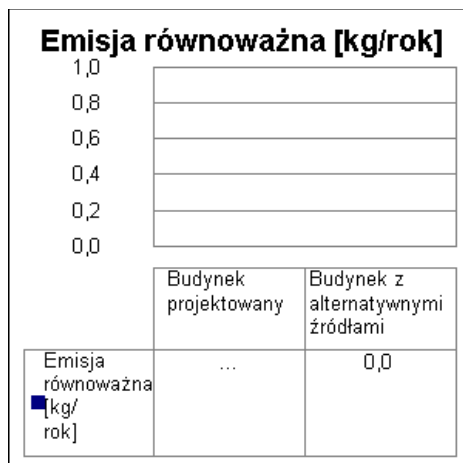
$$K_{SADZA} = e_{SO2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

10.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO ₂	1,00	...	0,000000	...	0,000000
NO _x	0,50	...	0,000000	...	0,000000
PYŁ	0,50	...	0,000000	...	0,000000
SADZA	2,50	...	0,000000	...	0,000000
B-a-P	20000,00	...	0,000000	...	0,000000
Łączna emisja równoważna				...	0,000000

10.3. Wykres emisji równoważnej



11. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

11.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	0,50	zł/kWh	

11.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
-----	---------------	------------	-------	-------

1	Energia elektryczna - system PV	0,00	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,65	zł/kWh	

12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

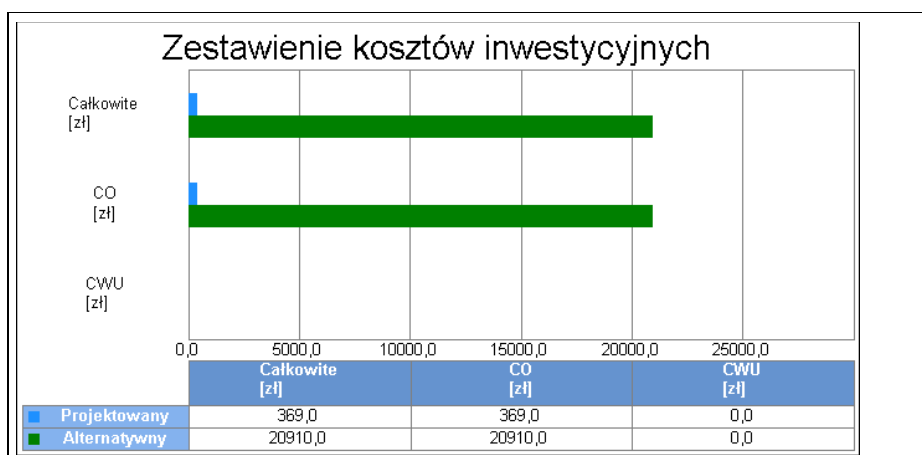
Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	29,06	kWh/rok	14,53	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	84,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	4,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	1070,53	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Grejnik elektryczny	1,0	300,00	369,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	369,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - system PV	37,61	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	84,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	4,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	1056,00	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Klimatyzator	1,0	4500,00	5535,00	
2	Centrala z odzyskiem ciepła	1,0	12500,00	15375,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}$			zł	20910,00	

13. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

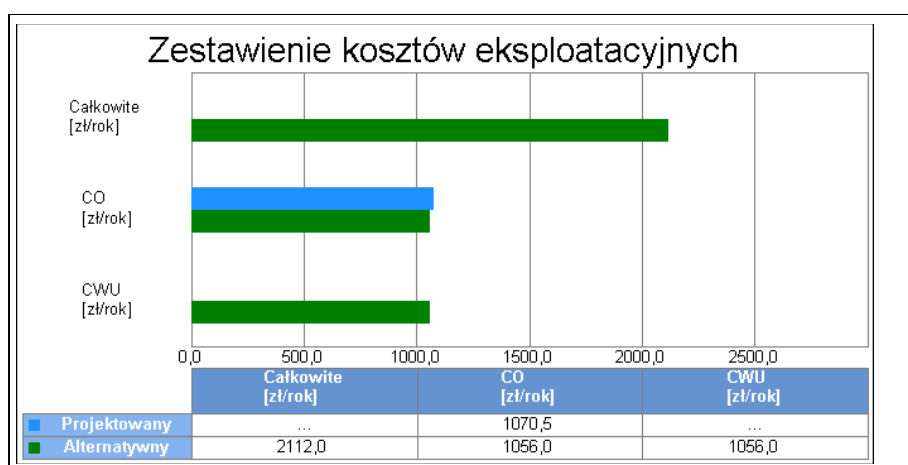
Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - produkcja mieszana	...	kWh/rok	...	

Opłaty stałe O_m		zł/m-c	84,00	...	
Abonament Ab		zł/m-c	4,00	...	
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$		zł/rok	...		
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Energia elektryczna - system PV	0,00	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O_m		zł/m-c	84,00	...	
Abonament Ab		zł/m-c	4,00	...	
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + SB \cdot \text{Cena jedn.} =$		zł/rok	1056,00		

14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

15. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

15.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1070,53	1056,00
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	1,36
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	369,00	20910,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-5566,67
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	84,16	83,02
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	29,01	1643,87
Roczne oszczędności kosztów DOr zł/rok	-	14,53
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	1413,83
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

15.5 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	1413,83
System przygotowania ciepłej wody	nie	...

16. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	369,00	-	20910,00	-
1	369,00	...	20910,00	2112,00
2	369,00	...	20910,00	4224,00
3	369,00	...	20910,00	6336,00
4	369,00	...	20910,00	8448,00
5	369,00	...	20910,00	10560,00
6	369,00	...	20910,00	12672,00
7	369,00	...	20910,00	14784,00
8	369,00	...	20910,00	16896,00
9	369,00	...	20910,00	19008,00
10	369,00	...	20910,00	21120,00

Opinia Geotechniczna

określająca warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanej
hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na
terenie Działu Oczyszczalni Ścieków na dz. nr ew.
137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121,
gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie

Zleceniodawca: "Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45
95-100 Zgierz

Lokalizacja: dz. nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16,
137/17, 136/4
ob. Zgierz 121
gm. Zgierz - miasto
pow. zgierski
woj. łódzkie

Opracowanie: mgr Jan Czech
upr. geol. XIII-078 DOL

mgr Kinga Gładys
Adrianna Jarosz

Spis treści

1.	Wstęp	3
1.1.	Podstawa formalna opracowania	3
1.2.	Podstawa prawna opracowania	3
1.3.	Podstawa merytoryczna opracowania	4
1.4.	Zakres prowadzonych prac	5
2.	Lokalizacja oraz charakterystyka obszaru badań	5
2.1.	Umiejscowienie obszaru badań	5
2.2.	Opis obszaru badań	6
2.3.	Położenie geograficzne badanego obszaru	6
2.4.	Budowa Geologiczna	6
3.	Charakterystyka projektowanej inwestycji	6
4.	Warunki gruntowo-wodne	6
5.	Ocena warunków geotechnicznych	8
6.	Wnioski	8

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic lokalizacyjny
3. Legenda zastosowanych symboli
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Opinię geotechniczną sporządzono na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 7 lipca 2023 r., na zlecenie firmy "Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o., z siedzibą w miejscowości Zgierz, przy ul. A. Struga 45 – zwanej dalej Zleceniodawcą.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały ustalone przez Zleceniodawcę. Ilość, rozmieszczenie i głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez wykonawcę badań i zaakceptowane przez Zleceniodawcę.

Opinię geotechniczną sporządzono w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża działek nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie.

Opinię geotechniczną sporządzono w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię geotechniczną sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanymi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

Do przedmiotowego opracowania wykorzystano literaturę techniczno-specjalistyczną, materiały geologiczne i geotechniczne oraz dane otrzymane od Zleceniodawcy.

Wykorzystano następujące pozycje:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną
- [M3] Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z., *Zarys geotechniki*, WKŁ, Warszawa 2005 r.
- [M5] Pisarczyk S., *Gruntoznawstwo inżynierskie*, PWN, Warszawa 2012 r.
- [M6] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., *Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik*, ITB, Warszawa 2011 r.

1.4. Zakres prowadzonych prac

W celu rozpoznania oraz udokumentowania warunków gruntowo-wodnych podłoża na dz. nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie, wykonano:

- Badania terenowe wymienione oraz opisane poniżej:
 - rozpoznanie obszaru badań z jednoczesną weryfikacją informacji [M1] oraz szkiców sytuacyjnych [M2] przekazanych przez zleceniodawcę;
 - dokładne wyznaczenie punktów badawczych w odniesieniu do punktów o stałej wartości rzędnej terenu tj. studzienki kanalizacyjne, hydranty, słupki graniczne itp.;
 - 1 otwór geotechniczny do głębokości 8,0 m p.p.t.

Podczas wiercenia dokonano pełnego opisu makroskopowego gruntów tj. rodzaj gruntu, przewarstwienia, barwa, wilgotność, stan gruntu i inne (na bieżąco w miarę postępu wiercenia zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10]).

łącznie odwiercono 8,0 mb.;

- pomiar zwierciadła wód gruntowych.

Prace kameralne zostały przeprowadzone po wykonaniu badań terenowych oraz laboratoryjnych. W ramach prac kameralnych dokonano:

- analizy dostępnych materiałów dydaktycznych oraz materiałów archiwalnych związanych z przeprowadzonymi badaniami;
- opracowania wyników wierceń geologicznych;
- opracowania części graficznej przedmiotowej opinii geotechnicznej;
- opracowania części tekstowej przedmiotowej opinii geotechnicznej.

2. Lokalizacja oraz charakterystyka obszaru badań

2.1. Umieszczenie obszaru badań

Obszar badań przedmiotowego opracowania znajduje się na dz. nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie. Lokalizacja obszaru badań została przedstawiona w załączniku nr 1.

2.2. Opis obszaru badań

Obszar badań porośnięty jest niską roślinnością trawiastą. Działki znajdują się w pobliżu budynków mieszkalnych. Obszar charakteryzuje się powierzchnią płaską.

Lokalizację i zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono w załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne).

2.3. Położenie geograficzne badanego obszaru

Poniższa tabela przedstawia położenie obszaru badań zgodnie z podziałem Polski na regiony fizycznogeograficzne wg. J. Kondrackiego (2000):

Tab. 1

Mezoregion	Makroregion	Podprowincja	Prowincja	Region
Wysoczyzna Łaska (318.19)	Nizina Południowo-wielkopolska (318.1)	Niziny Środkowopolskie (318)	Niż Środkowoeuropejski (31)	Pozaalpejska Europa Środkowa

2.4. Budowa Geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych badań, na przedmiotowych działkach stwierdzono występowanie:

- Osadów holocenu – grunty organiczne (Or) w postaci gleby i grunty mineralne niespoiste w postaci piasków średnioziarnistych (MSa).

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez zleceniodawcę:

- Budowa hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczalni Ścieków na terenie działek nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie.

Projektowaną inwestycję, zgodnie z rozporządzeniem [P1], zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję o przypisaniu przedmiotowej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmie projektant.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na analizowanym terenie stwierdzono występowanie gruntów organicznych i gruntów mineralnych niespoistych. Grunty organiczne występują w postaci przypowierzchniowej warstwy czarnej gleby. Grunty mineralne niespoiste występują w postaci średnio

zagęszczonych ($I_D=0,50$), jasnobrązowych, szarych i szaro-brązowych piasków średnioziarnistych.

W otworach geotechnicznych zostały nawiercone wody gruntowe do głębokości wiercenia tj.:

Tab. 2

Nr. Otw.	Zw. Nawiercone [m p.p.t]	Zw. Ustabilizowane [m p.p.t]	Sączenia [m p.p.t]
1	1,2	1,2	-

Tab. 3 Współczynnik filtracji

Charakterystyka wodoprzepuszczalności Rodzaj gruntu	Współczynnik filtracji k [m/sek.]	Współczynnik przepuszczalności darcy
Dobrze przepuszczalne Pospółki [grSa], Żwiry [Gr]	$10^{-3}-10^{-4}$	100-10
Średnio przepuszczalne: Piaski drobnoziarniste [FSa], Piaski drobnoziarniste zaglinione [clFSa], Piaski średnioziarniste [MSa], Piaski gruboziarniste [CSa]	$10^{-4} \div 10^{-5}$	$10 \div 1$
Słabo przepuszczalne: Piaski pylaste [siSa], Piaski gliniaste [clSa]	$10^{-5} \div 10^{-6}$	$1 \div 0,1$
Półprzepuszczalne: Gliny piaszczyste [saCCI]	$10^{-6} \div 10^{-8}$	$0,1 \div 0,001$
Nieprzepuszczalne Pyły [Si], Iły [FCI]	$< 10^{-8}$	$< 0,001$

Zgodnie z §4 ust. 2 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 463) **warunki proste** - występują w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie,

zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych;

W związku z powyższym, a także na podstawie analizy danych pozyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych **warunki gruntowo-wodne na dz. nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie, określa się jako proste.**

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie trwania prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono jeden pakiet geotechniczny, w obrębie którego znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietów wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz stopniem zagęszczenia gruntu.

Pakiet I Holoceńskie grunty mineralne niespoiste wykształcone w postaci piasków średnioziarnistych. W obrębie pakietu wydzielono jedną warstwę geotechniczną, która kształtuje się następująco:

I	Ps	MSa	średnio zagęszczone	$I_D = 0,50;$
---	----	-----	---------------------	---------------

Układ pakietów i warstw geotechnicznych w przestrzeni, przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. nr 5).

5. Ocena warunków geotechnicznych

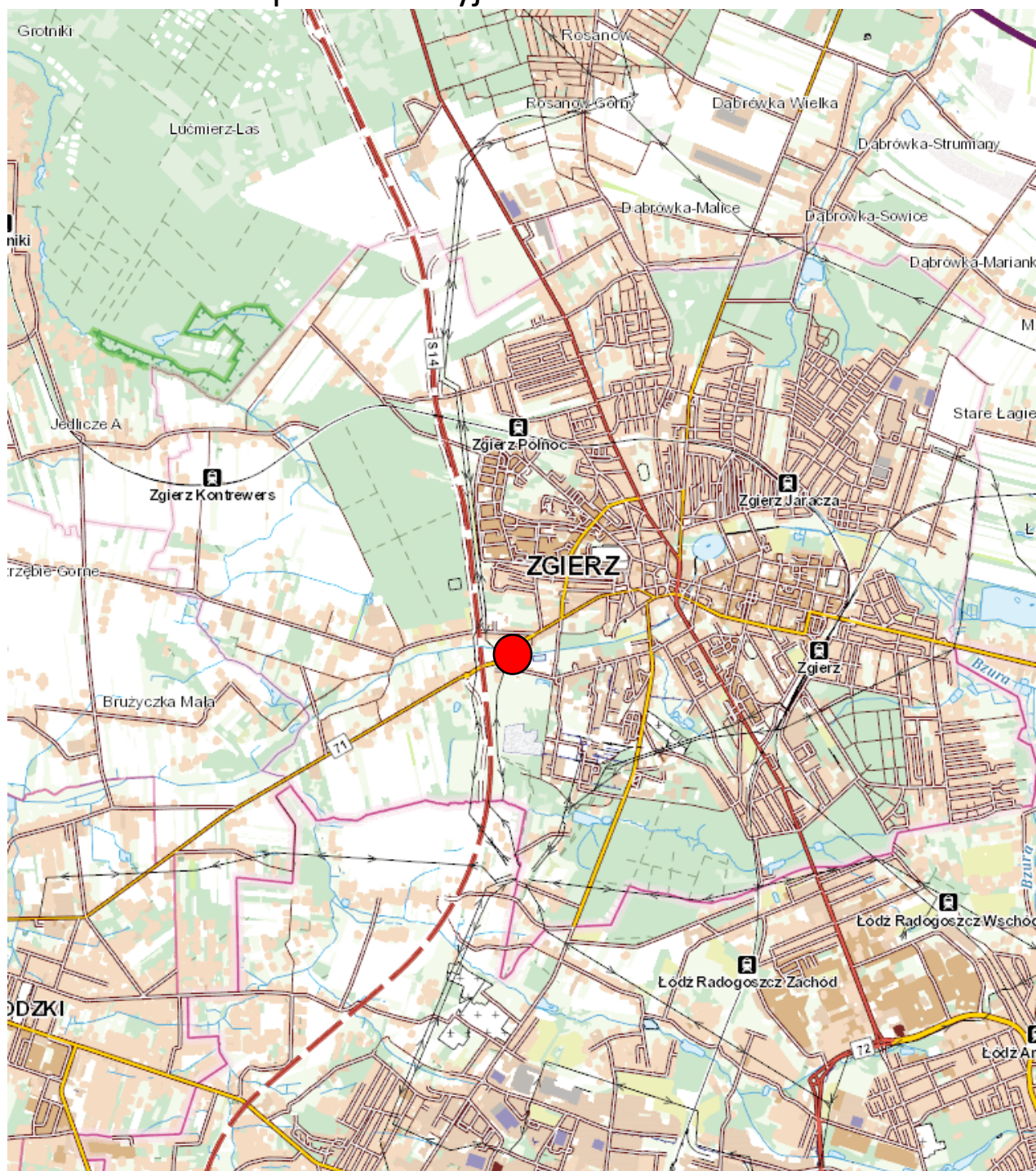
Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych terenu zlokalizowanego na dz. nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie, panujące warunki geotechniczne określa się jako **korzystne** dla potrzeb budowlanych.

6. Wnioski

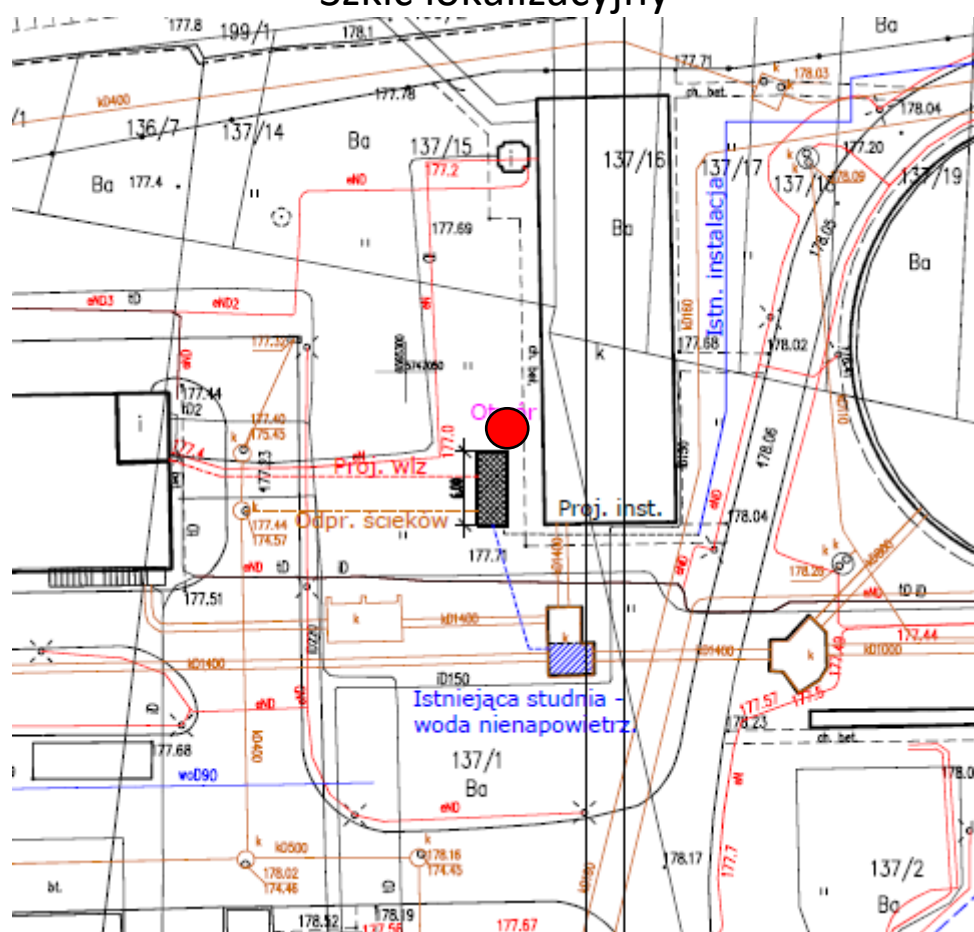
- Wyniki badań przedmiotowej dokumentacji przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla działek nr ew. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4, obręb Zgierz 121, gmina Zgierz - miasto, powiat zgierski, województwo łódzkie.
- Badania terenowe i kameralne zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- W lipcu 2023 r. na dokumentowanym terenie zostały nawiercone wody gruntowe, ich specyfikacja została przedstawiona w tabeli nr 2.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 1,0$ m p.p.t.

- e. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- f. Warunki gruntowo-wodne określa się jako **proste**.
- g. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- h. Niniejsza opinia została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnego zapotrzebowania, określonego przez Zleceniodawcę.
- i. W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w opinii należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.
- j. Stan badań jest aktualny na lipiec 2023 r.

Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000



Szkic lokalizacyjny



Mapa pozyskana od Zleceniodawcy.



Lokalizacja otworu geotechnicznego

Grunty mineralne

wg [1]	wg [2]	
Ż	Gr	żwir
Żg	clGr	żwir gliniasty
Po	grSa	pospółka
Pog	grclSa	pospółka gliniasta
Pr	CSa	piasek gruby
Ps	MSa	piasek średni
Pd	FSa	piasek drobny
Pπ	siSa	piasek pylasty
Pg	clSa	piasek gliniasty
πp	saSi	pył piaszczysty
π	Si	pył
Gp	saCCI	głina piaszczysta
G	CCI	głina
Gπ	siCCI	głina pylasta
Gpz	saMCI	głina piaszczysta zwięzła
Gz	MCI	głina zwięzła
Gπp	siMCI	głina pylasta zwięzła
Ip	saFCl	ił piaszczysty
I	FCl	ił
Iπ	siFCl	ił pylasty

Grunty organiczne

wg [1]	wg [2]	
Gb	Or	gleba
H	Or	humus
Nm	Or	namuł
T	Or	torf
Gy	Or	gytia
Kr	Or	kreda
Ck	Or	węgiel kamienny
Cb	Or	węgiel brunatny

Grunty nasypowe

wg [1]	wg [2]	
nB		nasyp budowlany
nN	Mg	nasyp niekontrolowany

Inne oznaczenia

||	przewarstwienia
/	pogranicze gruntu
(+)	domieszki
W	wilgotność naturalna
W _p	granica plastyczności
W _L	granica płynności
$I_p = W_L - W_p$	wskaźnik plastyczności
$I_L = W - W_L / W_p$	stopień plastyczności
I _D	stopień zagęszczenia
I _c	wskaźnik konsystencji

Wilgotność gruntu

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

Zagęszczenie gruntów niespoistych

	wg [1]		wg [2]	
In	luźne	$I_D \leq 0,33$	bln	bardzo luźne $I_D \leq 15\%$
szg	średnio zagęszczone	$0,33 < I_D \leq 0,67$	ln	luźne $15\% < I_D \leq 35\%$
zg	zagęszczone	$0,67 < I_D \leq 0,80$	szg	średnio zagęszczone $35\% < I_D \leq 65\%$
bzg	bardzo zagęszczone	$I_D > 0,80$	zg	zagęszczone $65\% < I_D \leq 85\%$
			bzg	bardzo zagęszczone $I_D > 85\%$

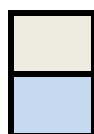
Konsystencja gruntów spoistych

	wg [1]		wg [2]	
mpl	miękkoplastyczny	$0,50 < I_c \leq 1,00$	mpl	miękkoplastyczny $I_c \leq 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_c \leq 0,50$	pl	plastyczny $0,25 < I_c \leq 0,50$
tpl	twardoplastyczny	$0,00 < I_c \leq 0,25$	tpl	twardoplastyczny $0,50 < I_c \leq 0,75$
pzw	półzwały	$I_c \leq 0,00$	zw	zwały $0,75 < I_c \leq 1,00$
zw	zwały	$I_c \leq 0,00$	bzw	bardzo zwały $I_c \leq 1,00$

UOGÓLNIONE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu		Grupa genetyczna (symbol konsolidacji)	Stopień zagęszczenia I_p	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność gruntu	Wilgotność naturalna w_n	Gęstość objętościowa ρ	Opór spójności gruntu c_u	Kąt tarcia wewnętrzznego φ_u	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej M	Moduł odkształcenia pierwotnej E_0
	wg: [P2], [P3]	wg: [P10]					[%]	[t/m ³]					
I	MSa	Ps	-	0,50	-	w nw	14,0 22,0	1,85 2,00	-	33,0	94,6	105,2	79,9

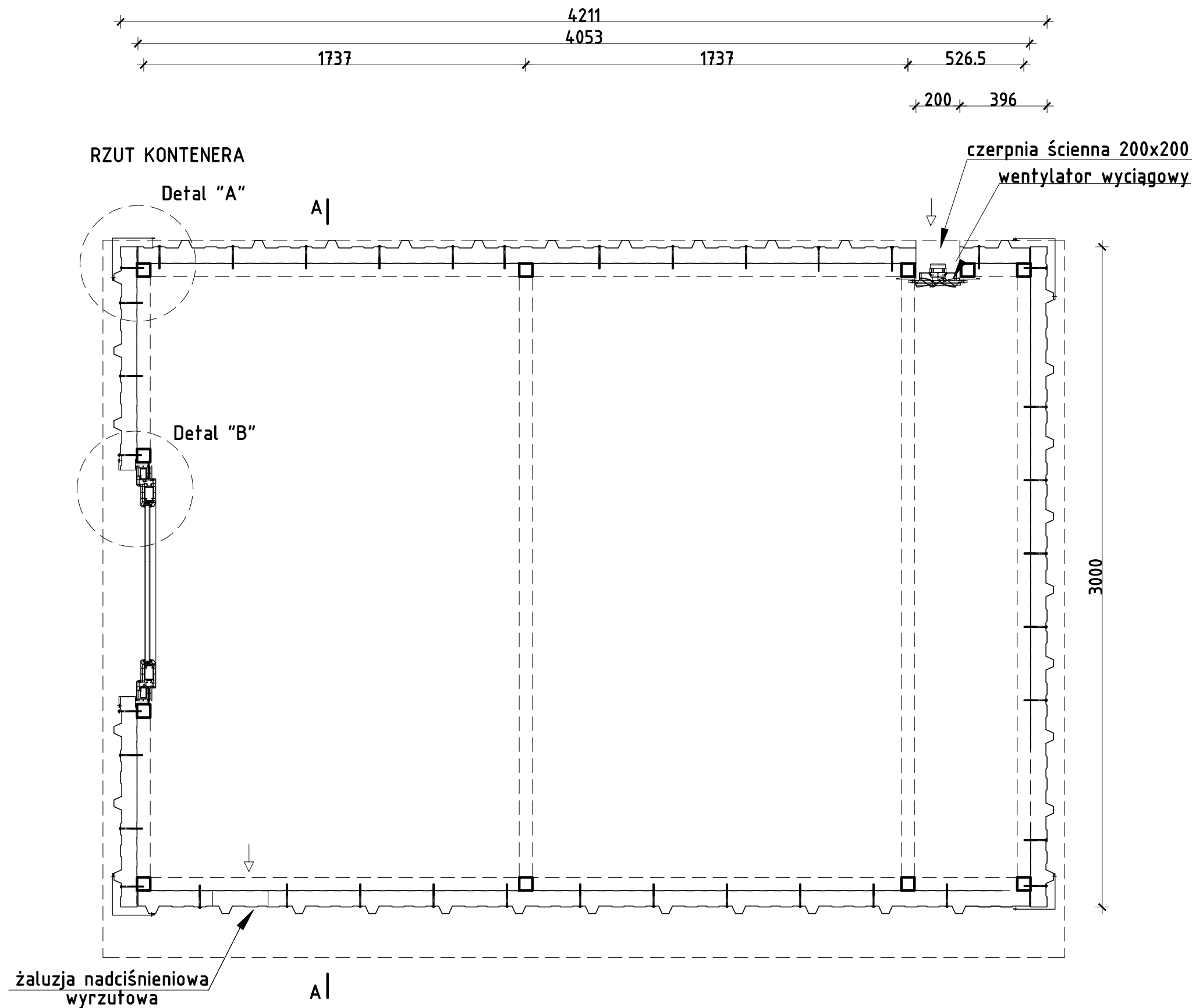
Uwagi:



wartość wyznaczona w badaniach terenowych

wartość wyznaczona w oparciu o literaturę techniczną

GeoIN



LAU

Konstrukcje
Architektura

Biurowie Projektów i Obsługi Inwestycji

95-100 ZGIERZ

Kamienna 64

tel: 885 331 437

www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Rzut kontenera

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENI:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:20

BRANŻA:

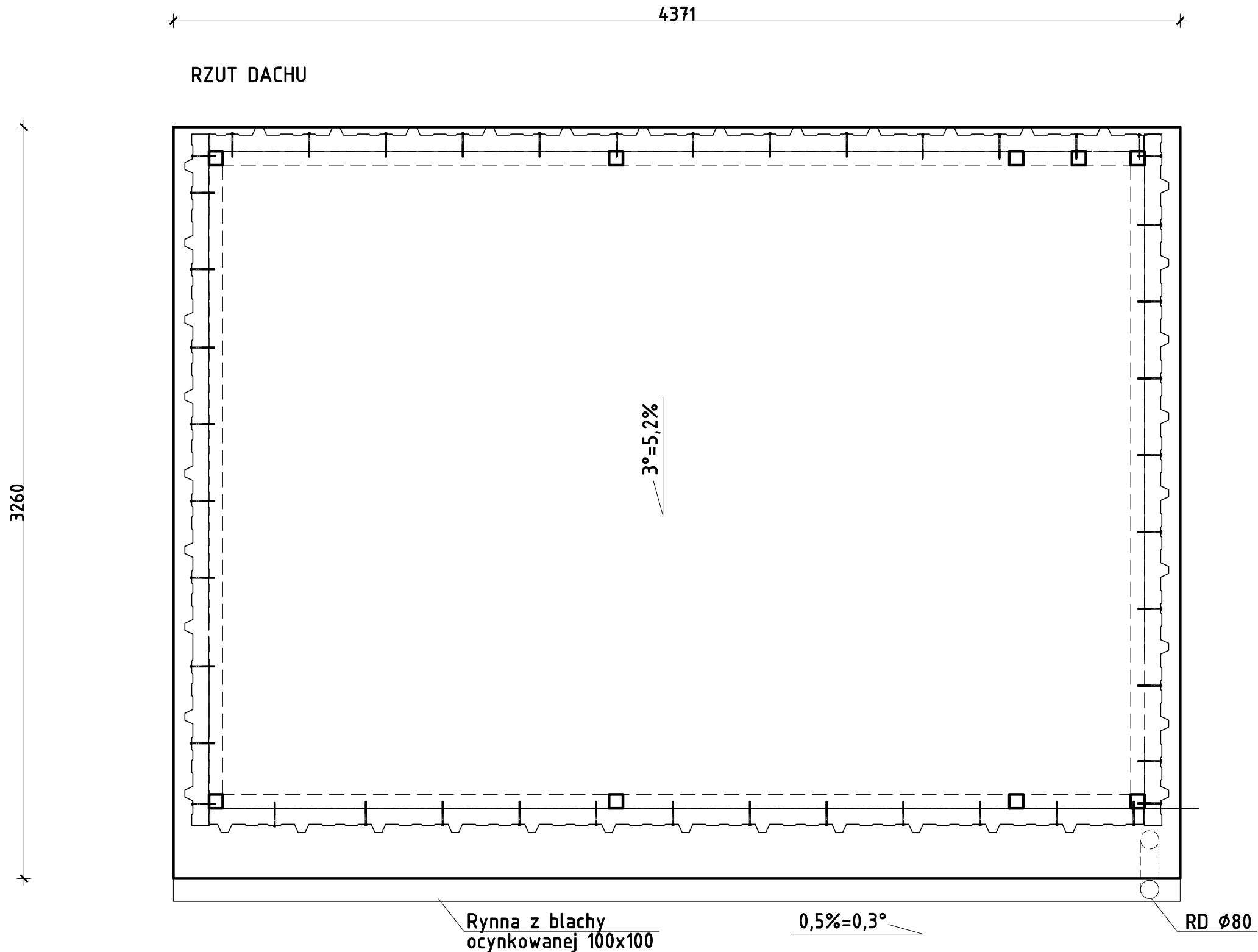
Architektura

FORMAT:

A3

NR RYS:

A1



LAU

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji
95-100 ZGIERZ
Kamienna 64
tel: 885 331 437
www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Rzut dachu

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENÍ:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:20

BRANŻA:

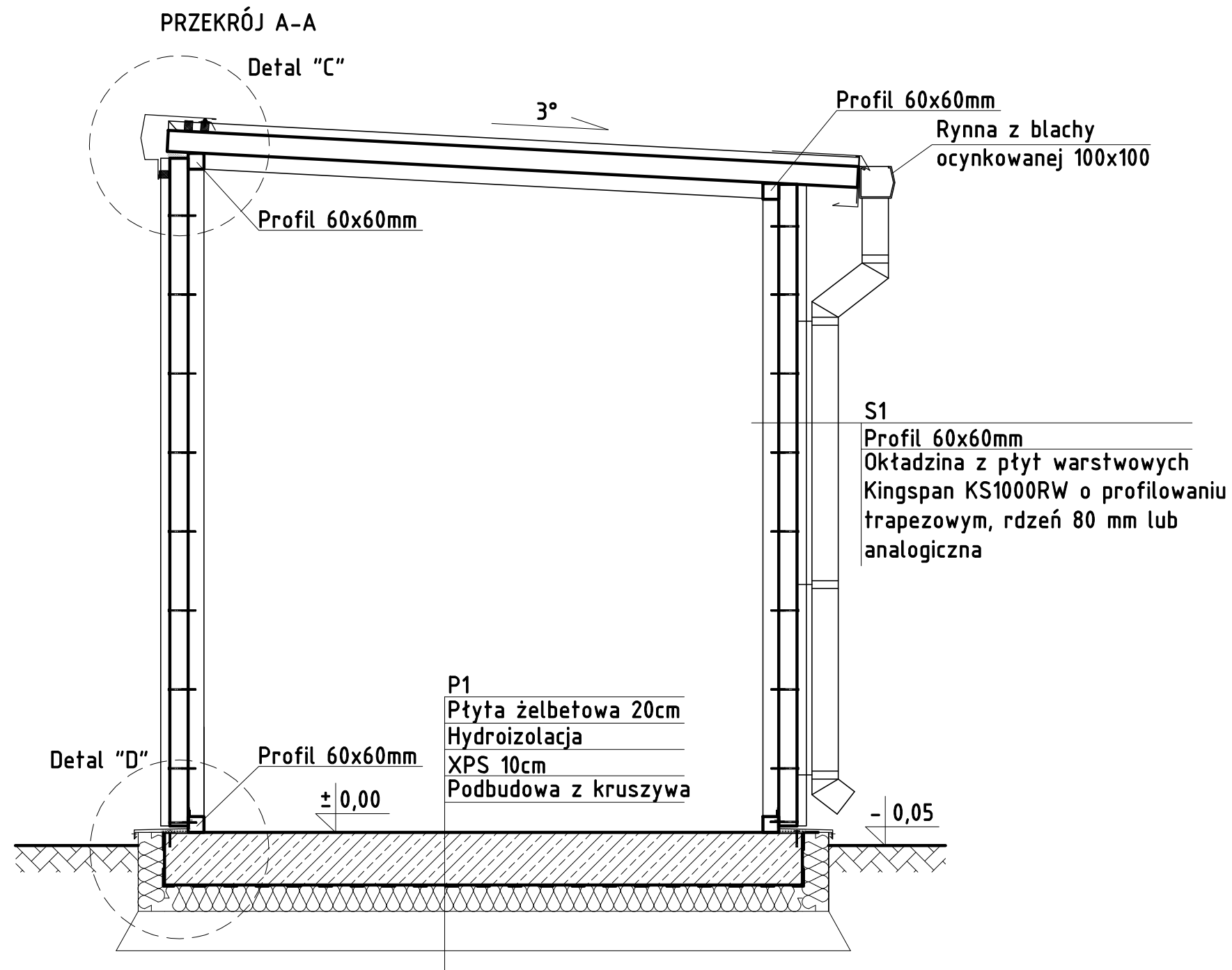
Architektura

FORMAT:

A3

NR RYS:

A2



LAU

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji
95-100 ZGIERZ
Kamienna 64
tel: 885 331 437
www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Przekrój A-A

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENÍ:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:20

BRANŻA:

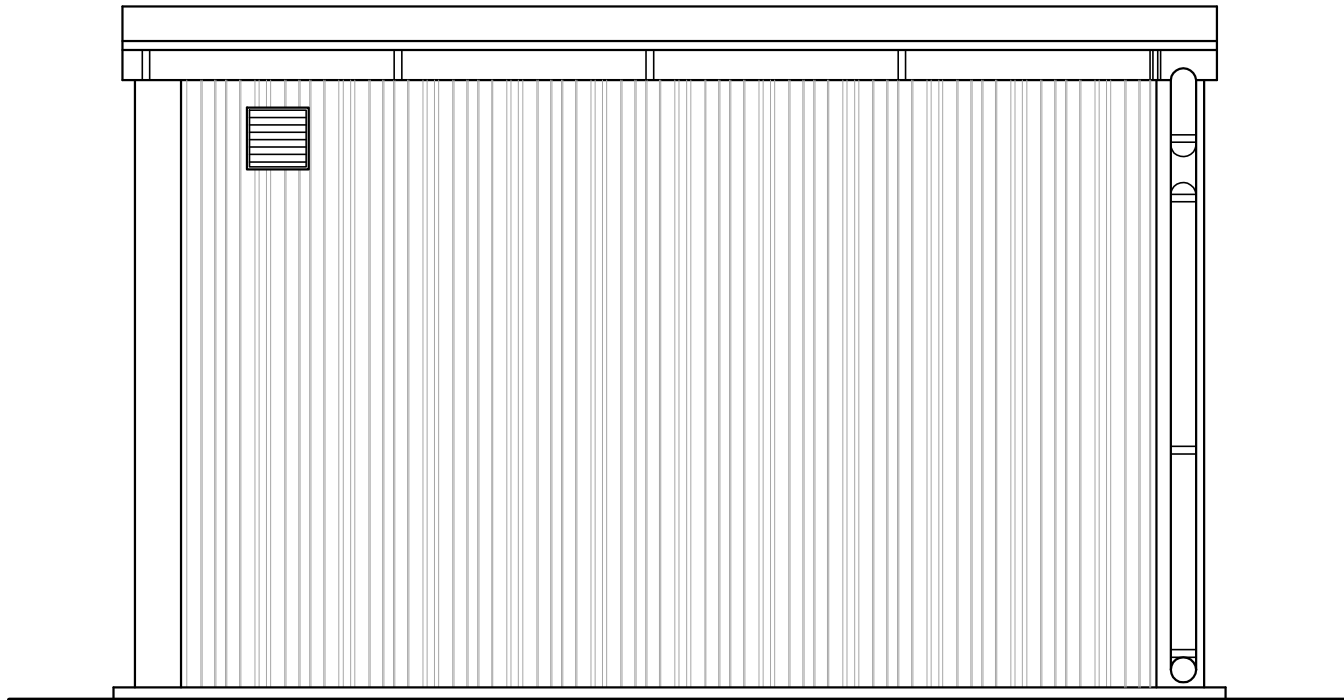
Architektura

FORMAT:

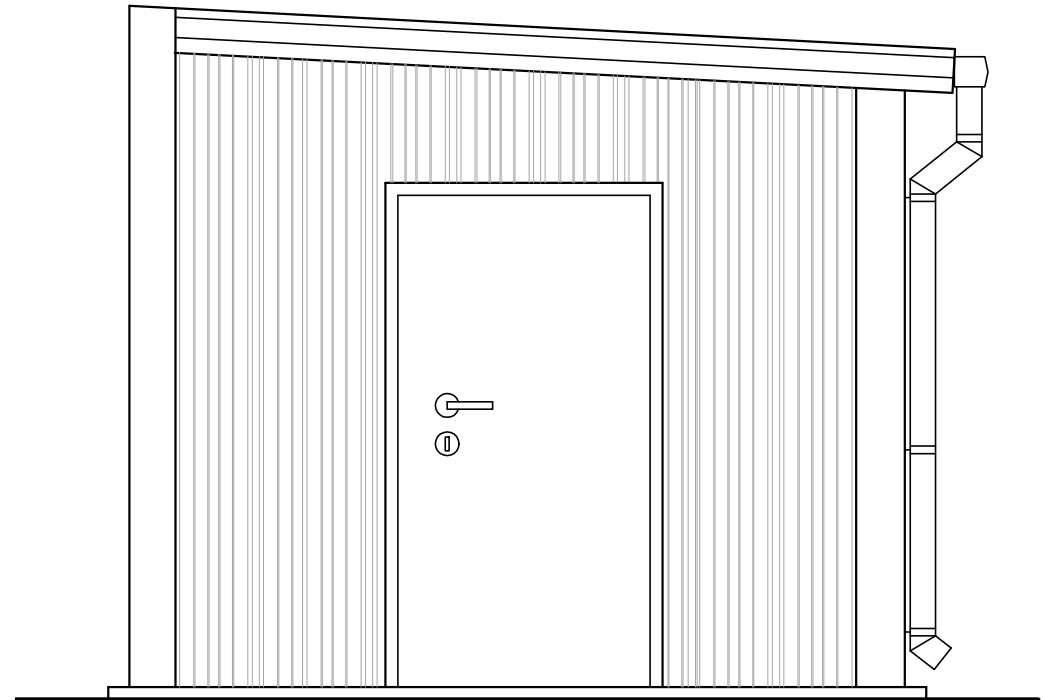
A3

NR RYS:

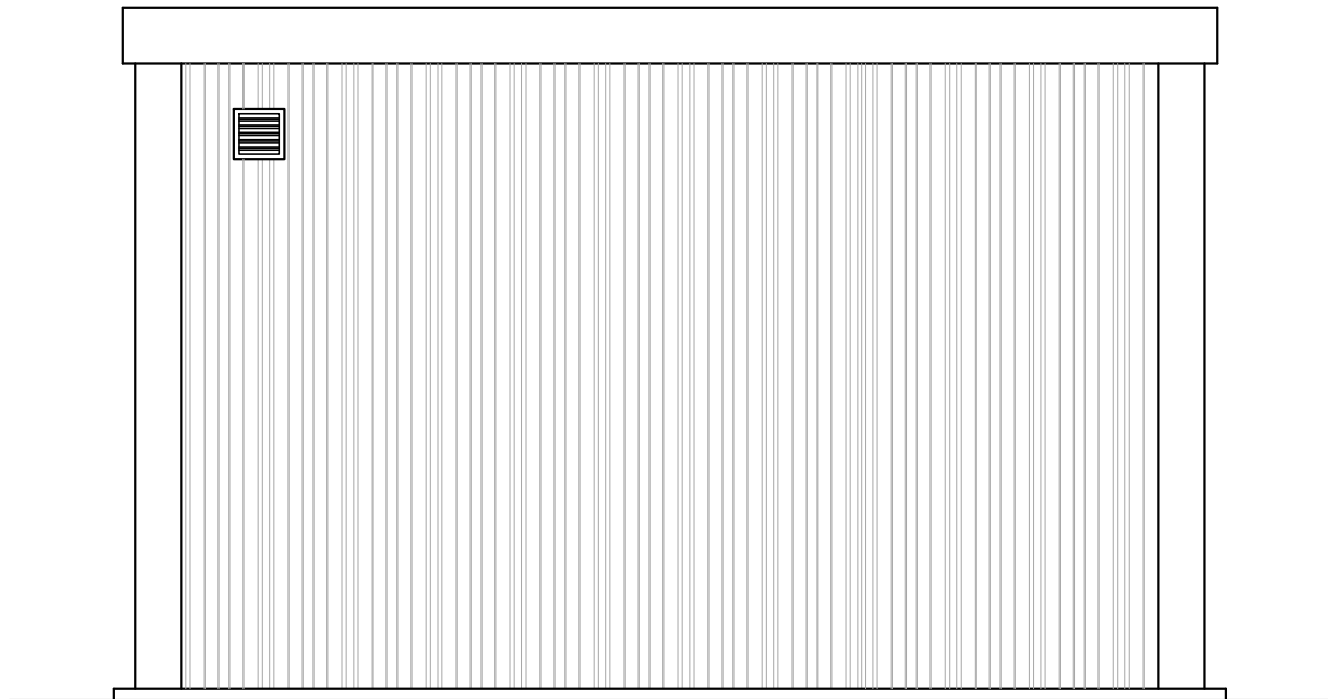
A3



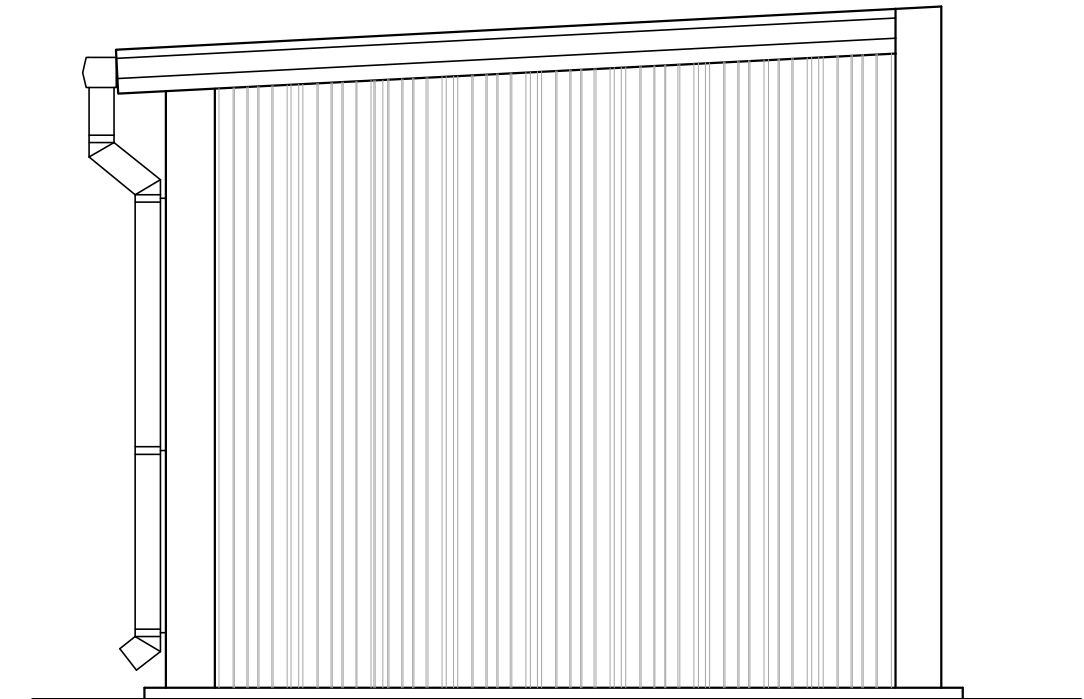
ELEWACJA WSCHODNIA



ELEWACJA POŁUDNIOWA



ELEWACJA ZACHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNA



LAU

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji
95-100 ZGIERZ
Kamienna 64
tel: 885 331 437
www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Elewacje

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENÍ:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:30

BRANŻA:

Architektura

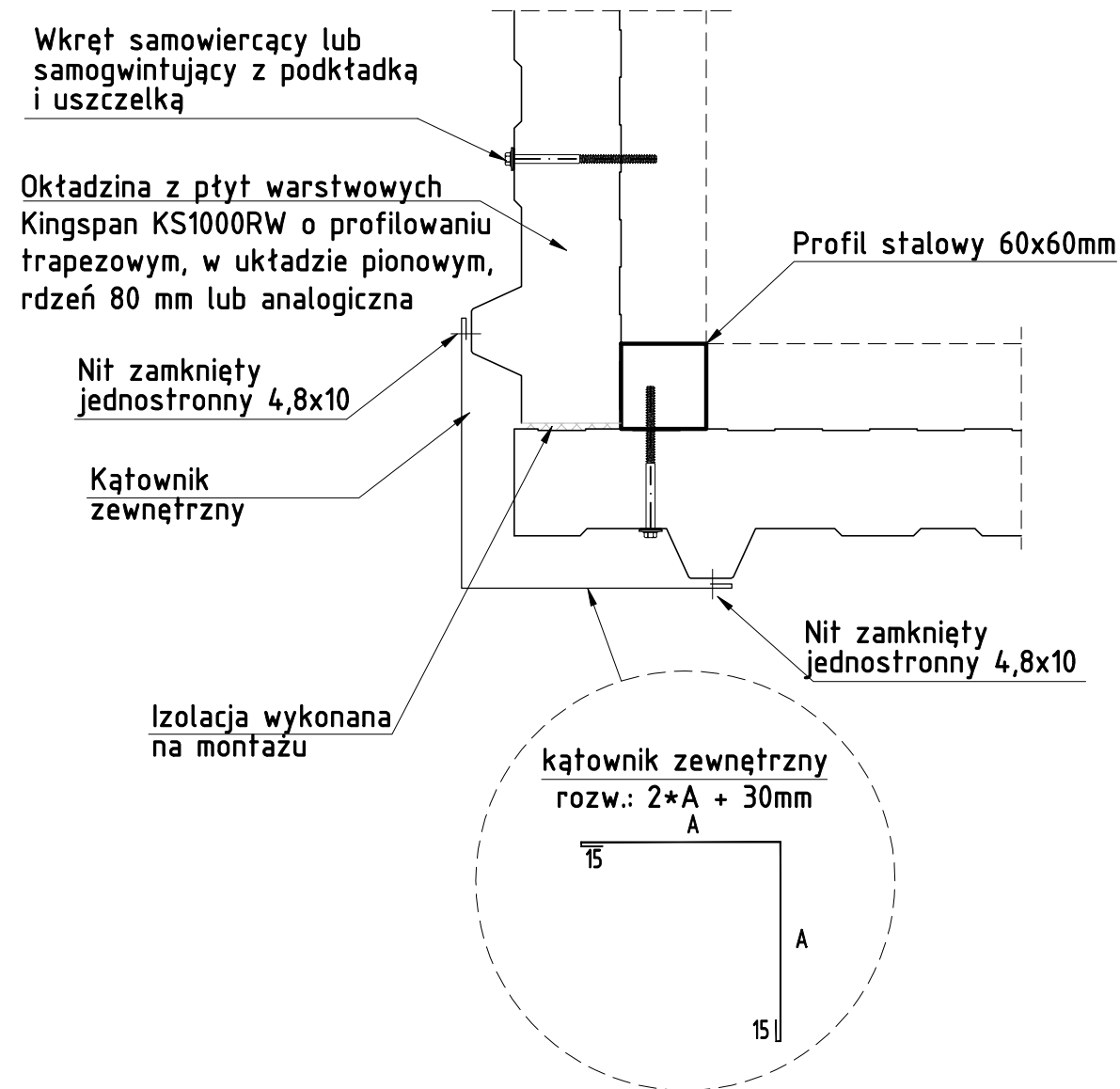
FORMAT:

A3

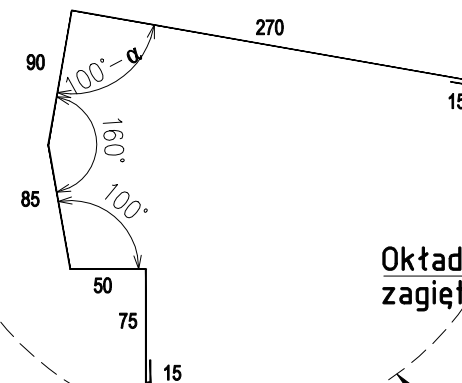
NR RYS:

A4

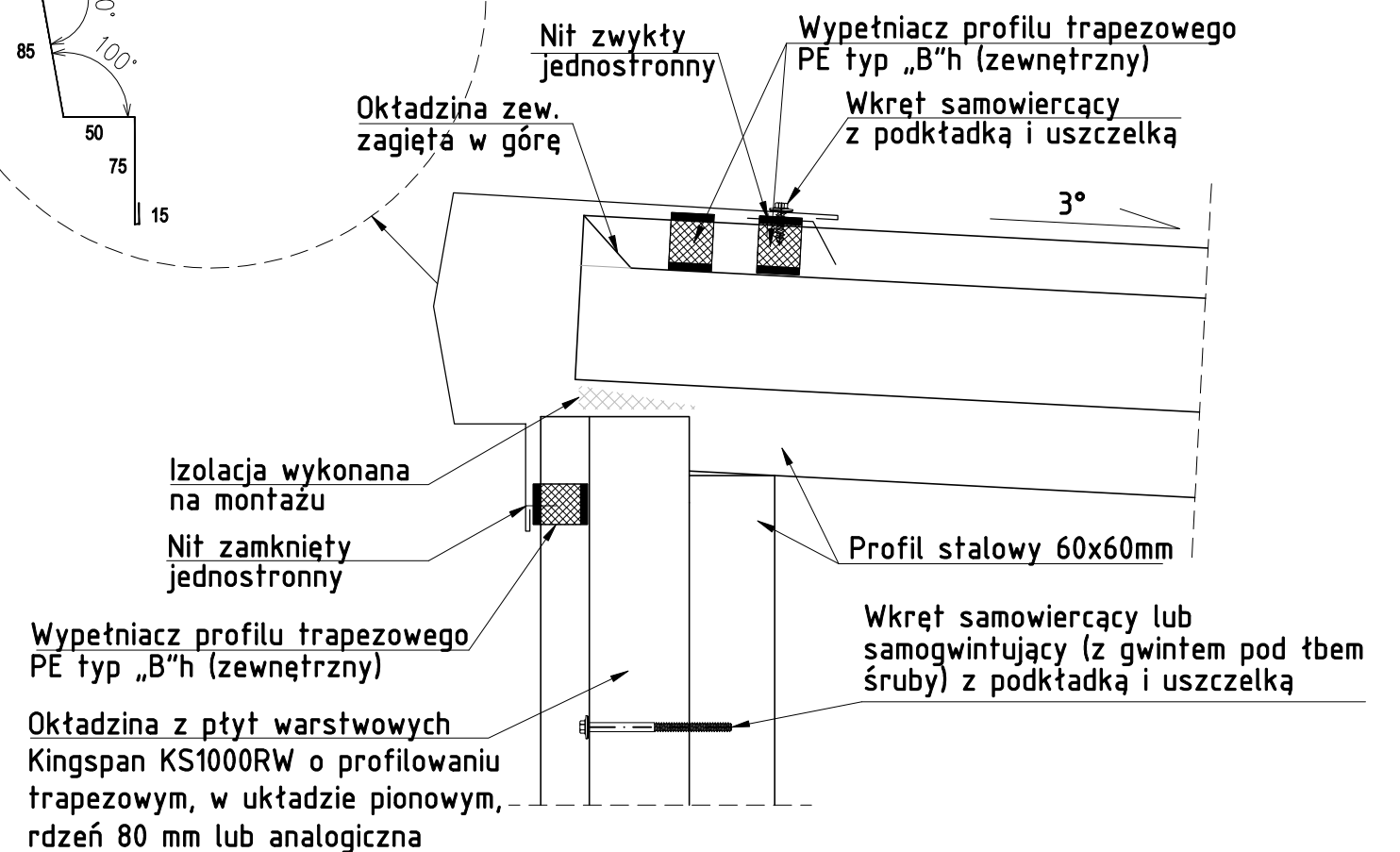
Detal "A" - Narożnik zewnętrzny



Obróbka kalenicy dachu jednospadowego
rozw. 600 mm



Detal "C" - Kalenica



LAU

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji
95-100 ZGIERZ
Kamienna 64
tel: 885 331 437
www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Detale "A", "C"

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENI:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:5

BRANŻA:

Architektura

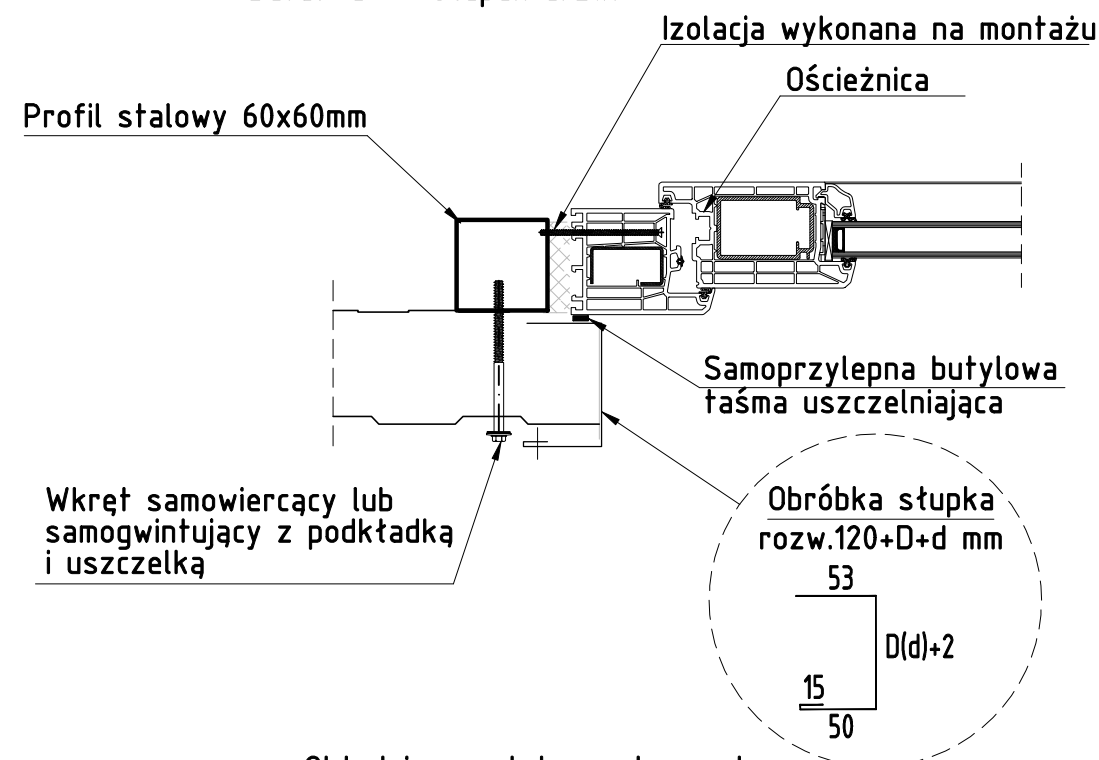
FORMAT:

A3

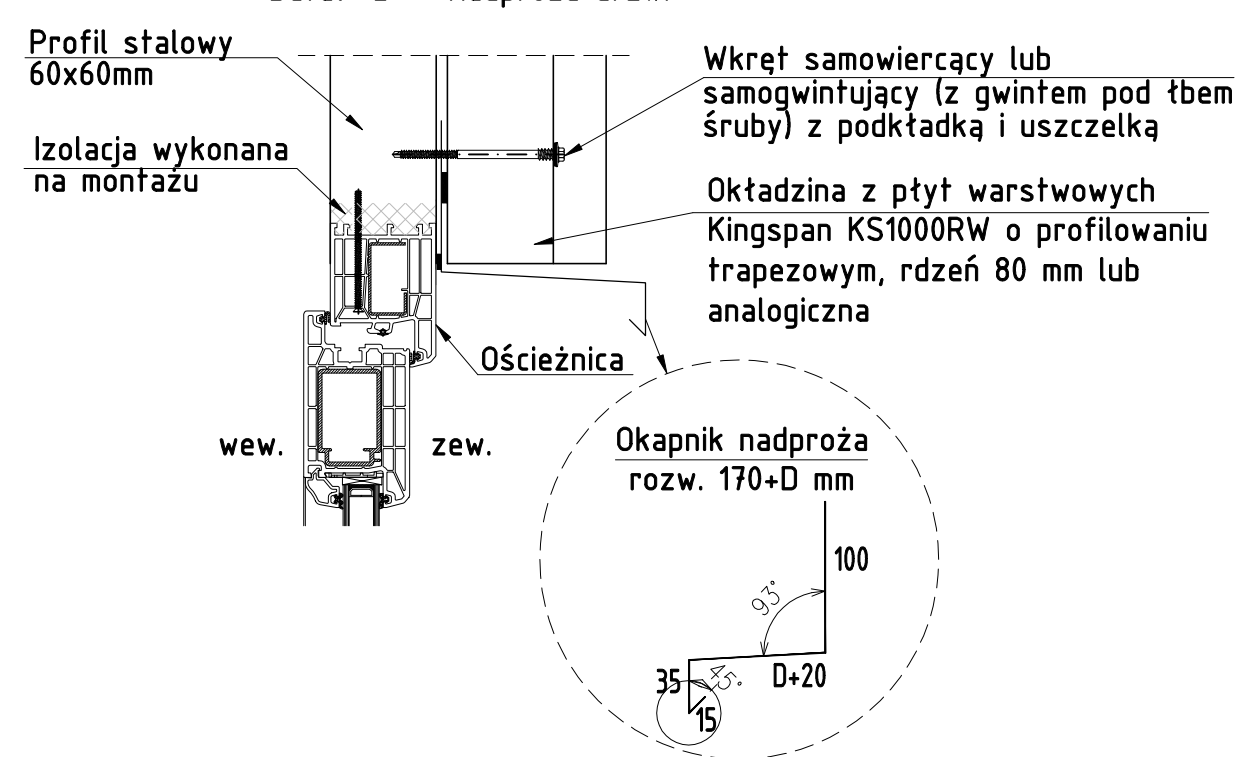
NR RYS:

A5

Detal "B" - Słupki drzwi

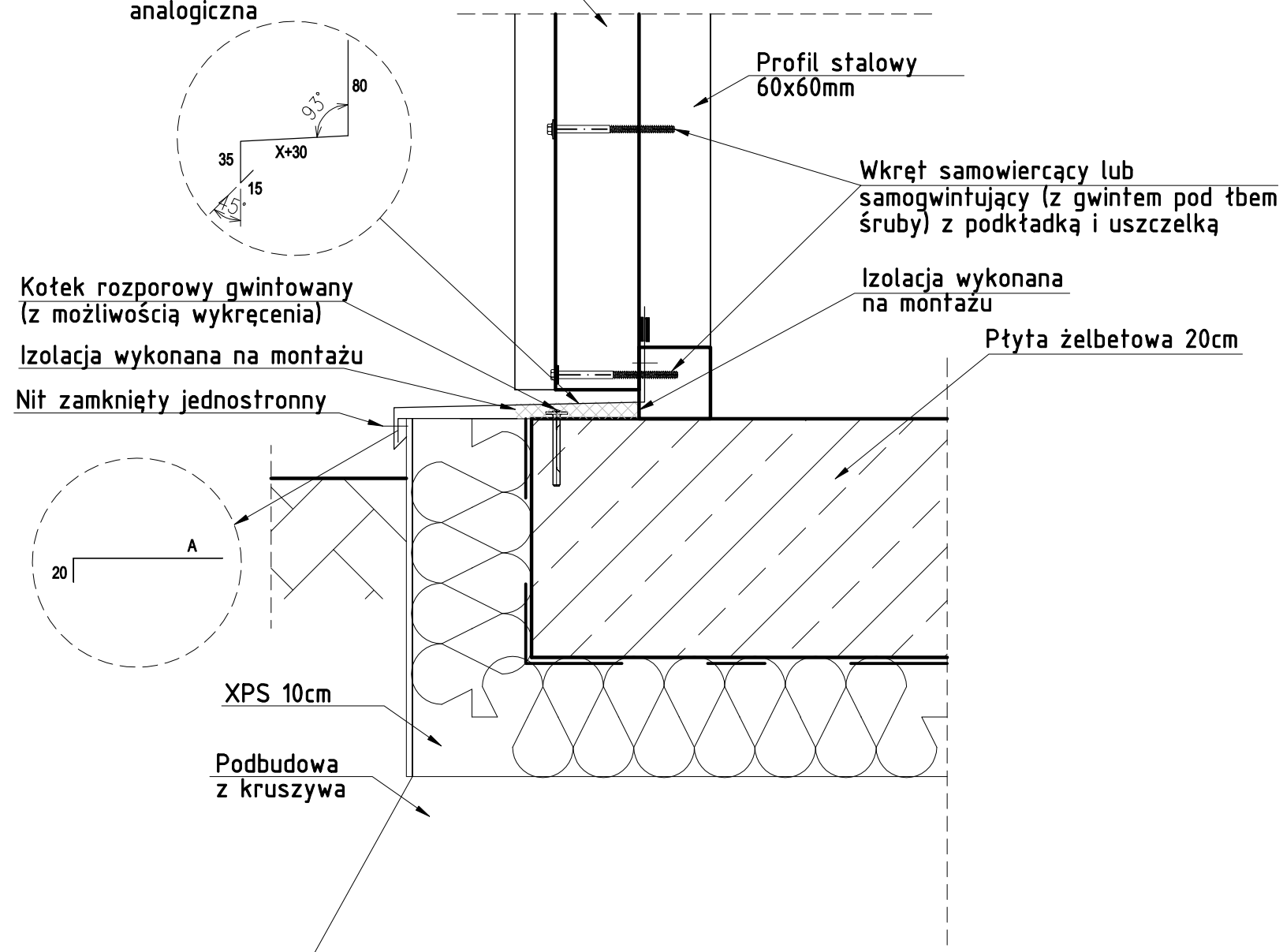


Detal "E" - Nadproże drzwi



Oktadzina z płyt warstwowych Kingspan KS1000RW o profilowaniu trapezowym, rdzeń 80 mm lub analogiczna

Detal "D" - Cokół



LAU

Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji

95-100 ZGIERZ

Kamienna 64

tel: 885 331 437

www.lauconstruction.pl

PROJEKT:

Projekt budowlany hydroforni oraz części rurociągu na potrzeby wody technologicznej na terenie Działu Oczyszczania Ścieków

INWESTOR:

"Wodociągi i Kanalizacja - Zgierz" Sp. z o.o.
ul. A. Struga 45, 95-100 Zgierz

LOKALIZACJA:

Zgierz, ul. Waleriana Łukasińskiego 26, dz. nr ewid. 137/1, 137/2, 137/15, 137/16, 137/17, 136/4

TYTUŁ RYSUNKU:

Detale "B", "D", "E"

REWIZJA

A

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Lau

NR UPRAWNIENI:

LOD/1189/POOK/09

PODPIS:

mgr inż. arch. Marta Bakalarz

DATA OPRAC:

LIPIEC 2023

SKALA:

1:5

BRANŻA:

Architektura

FORMAT:

A3

NR RYS:

A6