

ZLECENIODAWCA

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl**

NR ZLECENIA / UMOWY

OBIEKT

Przepompownia ścieków ul. Paprocka dz. 873/4

TEMAT

BUDOWA ŹRÓDEŁ FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 12,96kWp**Branża: konstrukcyjna****Kategoria obiektu budowlanego: XXVI**

IMIĘ I NAZWISKO

DATA

PODPIS

ZESPOŁ AUTORSKI

**Projektant
mgr inż. Maciej Przybylski
nr upr. WKP/0228/POOK/08****08.2021 r.****MGR INŻ. MACIEJ PRZYBYLSKI**
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA I OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KANALIZACJI I WODOCIECZYNIASTWA
NR EWID.: WKP/0228/POOK/08

KIEROWNIK ZESPOŁU

**mgr inż. Marcin Jachimowski
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001****08.2021 r.****kierownik pracowni projektowej****mgr inż. Marcin Jachimowski**

SPRAWDZIŁ

**mgr inż. Krzysztof Talarek
nr upr. WKP/0276/POOK/09****08.2021 r.****mgr inż. Krzysztof Talarek**
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. WKP/0276/POOK/09

EGZEMPLARZ NADZOROWANY NUMER



SPIS TREŚCI

I.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNE	3
II.	OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI	10
1	PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA.....	10
2	OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI	11
3	WARUNKI GRUNTOWE.....	13
4	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ ISTNIEJĄCYCH.....	16
5	ZALECENIA WYKONAWCZE I UWAGI KOŃCOWE.....	17

II. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1 PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

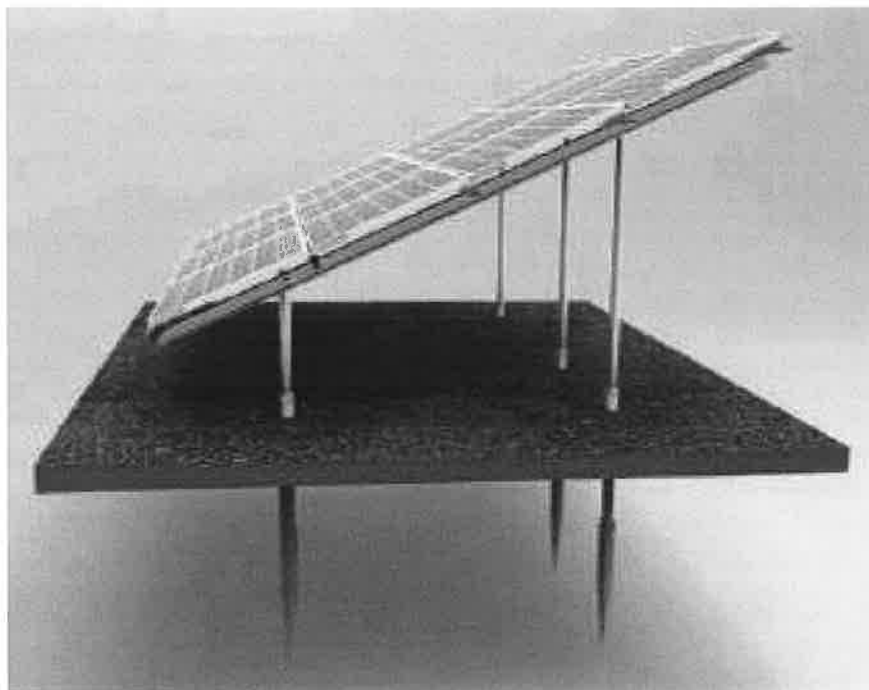
Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany konstrukcji instalacji fotowoltaicznej o mocy 12,98kWp dla Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Tomyszu sp. z o.o. zlokalizowanej w Nowym Tomyszu. Instalacja fotowoltaiczna powstanie na gruncie.

Podstawą opracowania były:

- Wytyczne branży instalacyjnej - fotowoltaicznej.
- Polskie Normy budowlane
PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości”
PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli – obciążenia stałe”
PN-80/B-02010+PN-80/B-02010/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”
PN-77/B-02011+PN-B-02011:1977/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne – podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”
PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływania ogólne. ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach”
PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- Dokumentacja geotechniczna wykonana przez firmę geologiczną Geotema z siedzibą w Suchym Lesie.

2 OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI

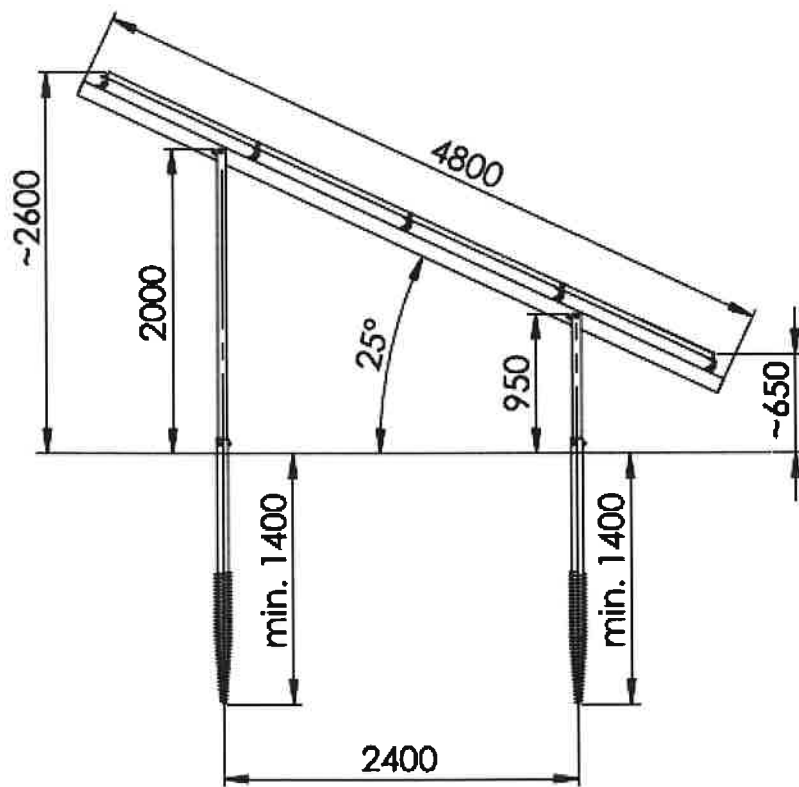
Przedmiotem opracowania jest zespół systemowych stalowych konstrukcji wsporczych pod zestaw paneli fotowoltaicznych, rozmieszczonych na gruncie pod kątem 25°. Zaproponowano dwupodporową systemową konstrukcję wsporczą Corab WS-024. Konstrukcja ta oparta jest o wkręcane słupki w grunt nośny (poniżej nasypów niekontrolowanych) na głębokość min 1,4m. Następnie do słupków mocowane są belki poprzeczne, które dostosowane są do konstrukcji modułowej. Oznacza to, że pojawiające się obciążenie rozkłada się równomiernie na konstrukcjach nośnych modułów.



WIZUALIZACJA KONSTRUKCJI

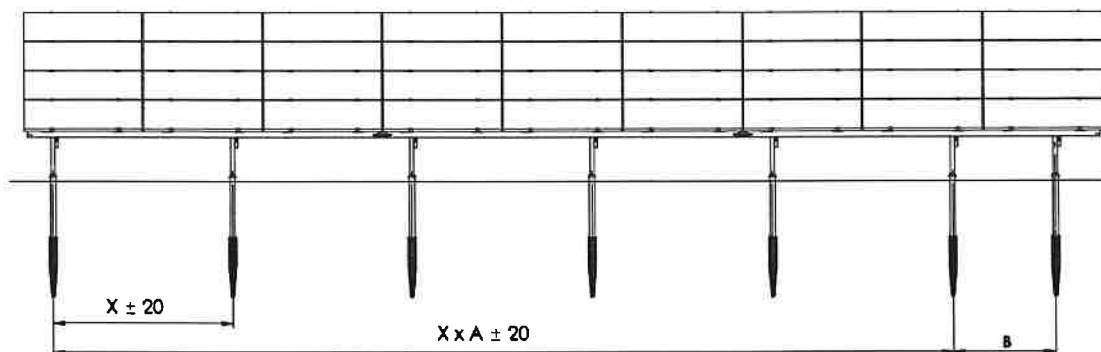
Panele fotowoltaiczne montowane są w układzie 4 x n modułów [wysokość x szerokość]. Zaprojektowano zatem dwa układy 4 x 8 modułów w Nowym Tomyszu przy ul. Paprockiej.

Zastosowane moduły Vitovolt 300 mają wymiar 1140 mm x 1719 mm i ważą 22kg/szt. Zgodnie z wzorem przedstawionym przez dostawcę systemu rozstaw słupków wyniesie około $X = (1719 + 20) \times 3 / 2 = 2610$ mm.



PRZEKRÓJ POPRZECZNY KONSTRUKCJI

Wymiary na rysunku są przybliżone (głębokość zakotwienia opisana jako minimalna stanowi zagłębienie w gruntach nośnych i musi być poprzedzona testami wrywania – głębokość kotwienia należy powiększyć o miąższość warstwy nasypów, czyli ok. 70cm).



PRZEKRÓJ PODŁUŻNY KONSTRUKCJI

3 WARUNKI GRUNTOWE

Dokumentacja geotechniczna została wykonana przez firmę geologiczną Geotema z siedzibą w Suchym Lesie. Szczegółowe informacje zostały zawarte w odrębnym opracowaniu, z którym należy się zapoznać przed przystąpieniem do prac fundamentowania. Poniżej zacytowano najważniejsze informacje.

Lokalizacja i morfologia terenu

Obszar badań mieści się na działce o numerze ewidencyjnym 873/4 na terenie Przepompowni ścieków przy ul. Paprockiej w m. Nowy Tomyśl, na terenie gminy Nowy Tomyśl, w powiecie nowotomyskim, w województwie wielkopolskim. Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski, według J. Kondrackiego (2001 rok), przedmiotowy teren leży na Pojezierzu Wielkopolskim (315.5), w obrębie mezoregionu Równina Nowotomyska (315.50) i Wysoczyzna Grodziska (315.50).

Charakterystyka środowiska gruntowo – wodnego

Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przedmiotowego terenu rozpoznano na podstawie mało-średnicowych odwiertów geotechnicznych, wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t. Obszar, na którym przeprowadzono badania geotechniczne zbudowany jest z osadów czwartorzędowych – holocenijskich i plejstocenijskich.

Holocen

Powierzchniową warstwę stanowi gleba lub nasypy niekontrolowane zbudowane z mieszaniny: piasku drobnego próchniczego, piasku średniego zaglinionego, gliny piaszczystej i piasku gliniastego; o miąższości 0,30 ÷ 0,80 m.

Plejstocen

Głębiej nawiercono grunty wodnolodowcowe niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków drobnych zapyłonych. W otworach nr 2 i 3 w dolnych warstwach nawiercono grunty lodowcowe w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych przewarstwionych piaskiem drobnym.

Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża, we wrześniu 2021 roku, nawiercono wodę gruntową w formie zwierciadła swobodnego na głębokości 1,10 ÷ 1,20 m p.p.t., z wyjątkiem otworu numer 3 gdzie woda gruntowa nie występowała. Poziom zwierciadła wód gruntowych jest związany z wahaniami sezonowymi, uzależnionymi od intensywności opadów atmosferycznych i występowania zimowowiosennych roztopów. W okresach mokrych jesienno-zimowych należy wziąć pod uwagę podniesienie się poziomu wody gruntowej o około 0,50.

Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac dokumentacyjnych w oparciu o normy PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Parametry wiodące tj. stopień zagęszczenia (ID) i stopień plastyczności (IL), określono na podstawie analizy wyników sondowania dynamicznego i badań laboratoryjnych makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową ρ , kohezję c_u , kąt tarcia wewnętrznego Φ_u , moduł pierwotnego odkształcenia E_0 oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0) ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020. Grunty podłoża z pominięciem gleby (Gb) i nasypów niekontrolowanych (nN) zbudowanych z mieszaniny: piasku drobnego próchniczego (PdH), piasku średniego zaglinionego (Ps_zagl), gliny piaszczystej (Gp) i piasku gliniastego (Pg), ujęto w dwa pakiety:

PAKIET I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

Warstwa IA - piaski drobne (Pd) i piaski drobne próchnicze przewarstwione piaskiem drobnym (PdH//Pd), wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID = 0,42).

Warstwa IB - piaski drobne (Pd), piaski drobne ze żwirem (Pd+ś) oraz piaski drobne zapyłone przewarstwione piaskiem drobnym (Pd_zap//Pd) lub piaskiem średnim ze żwirem (Pd_zap//Ps+ś), wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia (ID = 0,53).

PAKIET II – grunty mineralne mało i średnio spoiste – lodowcowe, o symbolu geologicznej konsolidacji „B”

Warstwa IIA - piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym (Pg//Pd), wilgotne, w stanie plastycznym o stopniu plastyczności (IL=0,30).

Warstwa IIB - gliny piaszczyste i piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym (Gp//Pd, Pg//Pd), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności (IL=0,25).

Obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Poniżej przedstawiono kartę otworu geotechnicznego.

Geotema		Karta otworu geotechnicznego						Zal.Nr. 3				
ul.Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las		4						Wiertnica: WLP-16				
Rejon: dz. nr 873/4 Miejscowość: Nowy Tomyśl Powiat: nowotomyski Województwo: wielkopolskie			Objekt: Źródło fotowoltaiczne o mocy 12,98 kWp Zleceniodawca: P.H.U. ELSTAN Stanisław Osirski				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 75.15 m n.p.m.					
			Skala 1 : 50		Data wiercenia: 20-09-2021							
Wiercenie	Głębokość z wiercenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen Plejstocen Czwartorzęd				gleba, czarna	Gb					
	▼ 1.20		-1.0		0.70	piasek drobny, jasnobrązowy		IA	w		0.4	
			-2.0		1.20	piasek drobny, jasnoszary	Pd	IB	nw	szg	0.52	
			-3.0		3.00							

4 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ ISTNIEJĄCYCH

Konstrukcja wsporcza powinna bezpiecznie przenieść zewnętrzne obciążenia klimatyczne (lokalizacja – Nowy Tomyśl – pierwsza strefa klimatyczna obciążenia wiatrem, druga strefa klimatyczna obciążenia śniegiem), ciężar własny oraz obciążenia od paneli fotowoltaicznych

Przyjęto następujące obciążenia charakterystyczne na 1m² powierzchni paneli:

Obciążenie stałe

Ciężar paneli fotowoltaicznych = **012** kN/m²

(współczynnik bezpieczeństwa 1,2)

Ciężar konstrukcji stalowej zgodnie z przyjętymi profilami

(współczynnik bezpieczeństwa 1,1)

Obciążenie zmienne

Obciążenie wiatrem – $p_k = q_k \times C_e \times C \times \beta$,

$q_k = 0,3$ kN/m² – charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru

$C_e = 0,65$ – współczynnik ekspozycji

$C = 2,0$ i $0,47$ – współczynnik aerodynamiczny

$\beta = 1,8$ – konstrukcja niepodatna dynamicznie

$p_k = 0,3 \times 0,65 \times 2,00 \times 1,8 = \mathbf{0,70}$ kN/m² oraz

$p_k = 0,3 \times 0,65 \times 0,57 \times 1,8 = \mathbf{0,17}$ kN/m²

(współczynnik bezpieczeństwa 1,5)

Obciążenia śniegiem – $s_k = Q_k \times C$

$s_k = 0,9 \times 0,80 = \mathbf{0,72}$ kN/m²

(współczynnik bezpieczeństwa 1,5)

5 ZALECENIA WYKONAWCZE I UWAGI KOŃCOWE

Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze rozwiązania projektowe niezbędne do uzyskania Pozwolenia na Budowę. Na potrzeby realizacji należy wykonać oparty na nim projekt wykonawczy i zgodnie z nim prowadzić roboty. Po wyborze systemu konstrukcji wsporczej, należy zweryfikować sposób i głębokość zakotwienia i usztywnienia przestrzennego konstrukcji dostosowany do systemu. Słupy podporowe należy kotwić w gruncie zgodnie z wybranym systemem. Należy kontrolować pionowe usytuowanie słupów w czasie kotwienia w gruncie, a także należy przeprowadzić kontrolę kotwienia (np. próbne wyciąganie z siłą odpowiadającą ssaniu wiatru).

Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.

W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

Opracował:

Mgr inż. Maciej Przybylski

WKP/0228/POOK/08