

**PROJEKT
BUDOWLANY**

///

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

NAZWA OBIEKTU

Budowa latarni solarnej
w pasie drogi gminnej

KATEGORIA
obektu budowlanego

XXV

ADRES OBIEKTU
Numery działek

Gmina Sompolno
Belny obręb Belny dz. nr 131/2

INWESTOR

Urząd Miejski w Sompolnie
ul. 11-Listopada 15

SPIS ZAWARTOŚCI
PROJEKTU

1. Strona tytułowa
1. Część opisowa
 - spis zawartości
 - oświadczenie projektanta
 - Zaświadczenie PIIB WKP-7XQ-YXE-RTQ
 - Decyzja GP.7342/56/92
 - opis techniczny
 - projekt zagospodarowania działki
 - opis projektu zagospodarowania działki
 - informacja BIOZ
 - karty katalogowe

PROJEKTANT -
opracował

Zbigniew Szpilewski
Uprawnienia w specjalności instalacyjno.- inżynieryjnej w
zakresie sieci i instalacji elektrycznych
nr GP.7342/56/92

Data opracowania

Maj 2017

podpis

[Podpis]

2. SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

L.p.	OPIS	nr strony
1.	Strona tytułowa	1
2.	Spis zawartości teczki	2
3.	Oświadczenie wykonawcy	3
4.	ZAŚWIADCZENIE PIIB	4
5.	DECYZJA GP.7342/56/92 Zbigniew Szpilewski	5
6.	OPIS TECHNICZNY	6-8
7.	Projekt zagospodarowania działki	9
8.	Opis projektu zagospodarowania działki	10
9.	Informacja BIOZ	11-12
10.	Karty katalogowe	13-15

PROJEKT BUDOWLANY

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z Art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane

(Dz.U. z 2016 , poz. 290 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że ;

projekt budowlany sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami wiedzy technicznej

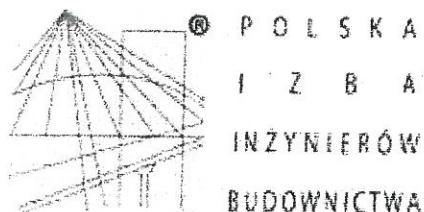
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
NAZWA OBIEKTU	Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej
OBIEKT	Latarnia hybrydowa - solarna
ADRES OBIEKTU NUMERY DZIAŁEK	Belny obręb Belny dz. nr 131/2
KATEGORIA Obiektu budowlanego	XXVI
INWESTOR	GINA SOMPOLNO

PROJEKTANT

mgr inż. Zbigniew Szpilewski

nr. upr. GP.7342/56/92

mgr inż. Zbigniew Szpilewski
upr. bud. GP.7342/56/92
Do projektowania, kierowania
i nadzorowania budowy inst. elektryczn.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-7XQ-YXE-RFQ *

Pan Zbigniew Szpilewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/4986/01

adres zamieszkania ul. Skłodowskiej 58, 62-600 Koło

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-14 roku przez:

Jerzy Stróński, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mjr inż. Zbigniew Szpilewski

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Konin, 25 września 1992 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Koninie

Nr. GP.7342/56/92

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 5 ust.1;6 ust.1;7 i § 13 ust.1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budowni-
ctwie (Dz.U.Nr 8,poz.46 z późn.zm.)

Stwierdza się, że :

Pan / Pani Zbigniew SZPIELEWSKI
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony (a) dnia 16 kwietnia 1955 r. w Elblągu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji kierownik budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techn.-bud.)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmujących instalacje
elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje
oraz urządzenia elektroenergetyczne.

(specjalizacja zawodowa)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Zbigniew Szpilewski

Pan / Pani Zbigniew Szpilewski

jest upoważniony (a) do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierownia i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych;
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ projektów sieci i instalacji elektrycznych.

Od decyzji niniejszej przysługuje Panu odwołanie do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za pośrednictwem Dyrektora Wydziału Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Koninie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

Zbigniew Szpilewski
ul. M. Skłodowskiej 53
62-600 Koło



Z up. WOJEWODY

Dyrektor
Gospodarki Przestrzennej

OPIS TECHNICZNY

WSTĘP

Projekt opracowano na zlecenie inwestora : GMINA SOMPOLNO
w celu budowy latarni hybrydowej-solarnej w pasie drogi .

PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Zlecenie inwestora;
2. Inwentaryzacja z natury;
3. Uzgodnienia międzybranżowe;
4. PN-91/E-05009;
5. PN-IEC 60364-5-523;
6. P.B.U.E.

STAN ISTNIEJĄCY

Z uwagi na brak w pobliżu sieci i instalacji elektrycznej,
oraz mały zakres projektowanego oświetlenia drogowego
- nie jest opłacalne prowadzenie osobnej linii zasilającej energetycznej.

PROJEKTOWANA LATARNIA hybrydowa-solarna

Do oświetlenia przejść drogowych w pobliżu skrzyżowań i przystanków autobusowych zaprojektowano latarnię uliczno-parkową zasilaną zarówno z dwóch modułów fotowoltaicznych jak i z turbiny wiatrowej, wyposażoną w uliczną oprawę LED IP 66.

Projektuje się słup o wysokości 8 m (do turbiny wiatrowej) z oprawą LED – min 42W na wys. 6 m, oraz dwa moduły fotowoltaiczne 2x min. 130Wp.

Lokalizacja akumulatorów min. (2x120Ah) w gruncie.

Do sterowania – zegar astronomiczny z funkcją czujnika ruchu.

Miejsce zabudowy – pokazano na rysunku.

Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami i DTR.

Do odbioru technicznego należy dostarczyć komplet dokumentów wymaganych przez inwestora tj. : atesty urządzeń; pomiary techniczne; plany geodezyjno - inwentaryzacyjne, oraz dokumentację powykonawczą .

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi planami i rysunkami zachowując staranność i porządek oraz bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Wszystkie prace powierzyć osobom do tego uprawnionym.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych o nie gorszych parametrach technicznych i nowocześniejszych technologicznie poprawiających trwałość i niezawodność eksploatacji.

Wymogi techniczne podzespołów:

Wymogi odnośnie paneli słonecznych (ogniw fotowoltaicznych):

- Moc panelu: minimum **190Wp**
- Typ: **monokrystaliczny**
- Gwarancja producenta: min **10 lat**
- Gwarancja producenta na sprawność modułu gwarantująca, że sprawność modułu nie spadnie przez min **10 lat** po zakupie poniżej 92% swojej mocy nominalnej.
- Gwarancja producenta na sprawność modułu gwarantująca, że sprawność modułu nie spadnie przez min **25 lat** po zakupie poniżej 82% swojej mocy nominalnej.
- Certyfikaty: **IEC 61215, IEC 61730**
- Dopuszczamy normy **EN612515, EN61730-1, EN61730-2**
- Złącza solarne panelu PV
- Puszka zaciskowa panelu PV
- Tolerancja mocy: **±5%**
- Zakres temperatury pracy modułu: **-40 ° C do +85 ° C**

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kartę katalogową produktu od dostawcy urządzeń.

Wymogi odnośnie oprawy oświetleniowej:

- Moc oprawy: **min. 42W max. 46W**
- Ilość diód LED: **min 32 szt**
- Barwa światła: **naturalna biała (3700 ÷ 5000K)**
- Trwałość diód: **min. 50 000h**
- Kąt rozsyłu układu optycznego: **Niesymetryczny**
- Stopień ochrony: **IP 66**
- Masa oprawy: **max. 9kg**
- Początkowy strumień świetlny diod: **min. 5000 lm**
- Gwarancja producenta: **min 7 lat**
- informację producenta lampy o spełnieniu następujących norm:

PN-EN55015:2007 +A1

PN-EN 6100-3-2:2007

PN-EN 6100-3-3:1997 +A1

PN-EN 61547:2002

W celu poświadczenia, że oferowana lampa jest zgodna z wymogami Wykonawca musi załączyć kartę katalogową producenta urządzenia potwierdzającą spełnienie wyżej opisanych parametrów optycznych i elektrycznych.

Wymogi odnośnie turbiny wiatrowej:

- ilość śmigieł: **3 szt**
- napięcie pracy: **24V**
- moc szczytowa: **min 400W**
- prędkość startowa **1,5 - 2,5 ms**
- oś obrotu: **pozioma**

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kartę katalogową produktu od dostawcy urządzeń. Zamawiający dopuszcza zastosowanie turbiny wiatrowej z wbudowanym regulatorem ładowania

Wymogi odnośnie słupów oświetleniowych

- wysokość słupa: **7-9m (bez turbiny wiatrowej)**
- zabezpieczenie przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe **PN-EN ISO 1361**
- wykonanie zgodnie z normą **PN-EN 40-5: 2004**
- wytrzymałość na obciążenia poziome: **klasa C**
- współczynnik obciążenia – **klasa B**
- ugięcie poziome – **klasa 2**
- zgodność z normą **CE**

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć deklarację producenta.

Wymogi odnośnie kontrolera ładowania:

- możliwość sterowania czasem załączania oprawy oświetleniowej
- napięcie pracy **24V DC**
- możliwość programowania wartości progowych napięć banku akumulatorów

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kartę katalogową produktu od dostawcy urządzeń. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania kontrolera ładowania bez wyświetlacza;

Wymogi odnośnie sterownika oświetlenia:

- możliwość podłączenia w razie konieczności w przyszłości czujnika ruchu załączającego oświetlenie
- możliwość programowania mocy oprawy za pomocą modulacji szerokości impulsu (PWM), w zakresie od 10-100% mocy nominalnej

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć deklarację z właściwą informacją producenta.

Wymogi odnośnie akumulatorów:

- napięcie pojedynczego ogniwa **12V**
- napięcie banku akumulatorów **24V**
- pojemność banku akumulatorów: **min 150Ah**
- typ akumulatora: **żelowy**

Na poświadczenie zgodności oferowanych produktów z wyżej wymienionymi parametrami wykonawca zobowiązany jest dostarczyć kartę katalogową produktu od dostawcy urządzeń. Akumulatory energii mają być zainstalowane w bezpiecznym miejscu, tak aby nie zostały zniszczone przez warunki atmosferyczne i wandalizm np. odpowiednio zabezpieczone w studni podziemnej.

Akumulatory podlegają 60 miesięcznej gwarancji, w ofercie proszę założyć ewentualną wymianę akumulatorów w okresie gwarancyjnym lub zastosować akumulatory o podwyższonej żywotności.

mgr inż. Zbigniew Szpilewski
upr. bud. GP.7342/56/92
Do projektowania, kierowania
i nadzorowania budowy inst. elektr., c.i.n.

Kopia MAPY ZASADNICZEJ

o ograniczonej treści w zakresie przebiegu
granic działek ewidencyjnych

MAPA INFORMACYJNA

Skala 1:1000

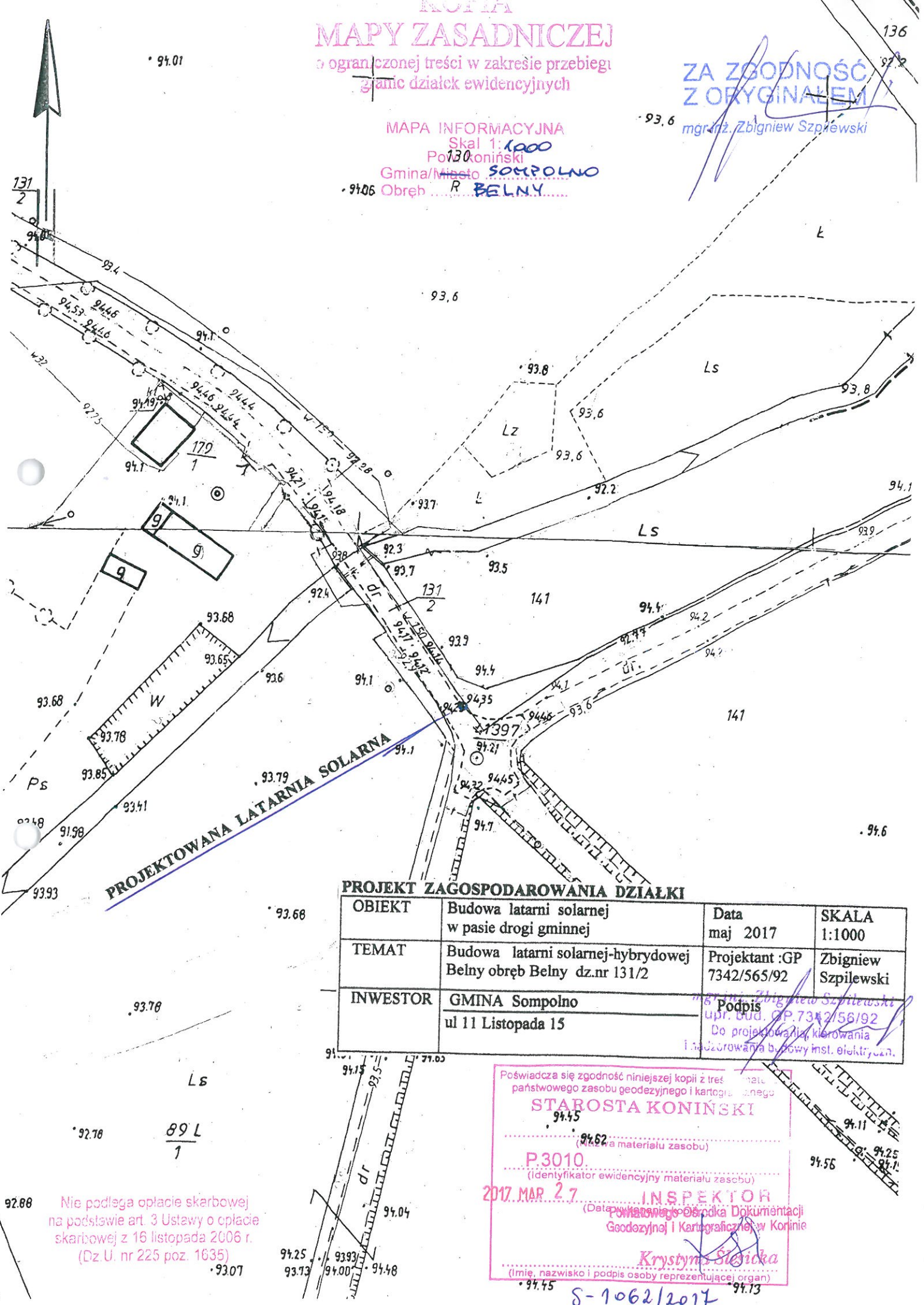
130 Konin

Gmina/Miasto **SOMPOLNO**

Obwód **BELNY**

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

mgr inż. Zbigniew Szpilewski



PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

OBIEKT	Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej	Data	maj 2017	SKALA	1:1000
TEMAT	Budowa latarni solarnej-hybrydowej Belny obręb Belny dz.nr 131/2	Projektant :GP	7342/565/92	Zbigniew Szpilewski	
INWESTOR	GMINA Sompolno ul 11 Listopada 15	Podpis	mgr inż. Zbigniew Szpilewski upr. bud. GP 7342/56/92 Do projektowania i kierowania i nadzorowania budowy inst. elektryczn.		

Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią
państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

STAROSTA KONIŃSKI

(Data wydania materiału zasobu)

P3010
(identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

2017. MAR 27

INSPEKTOR
(Data wydania materiału zasobu)

Krystyna Ślęcka
(imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

5-1062/2017

Nie podlega opłacie skarbowej
na podstawie art. 3 Ustawy o opłacie
skarbowej z 16 listopada 2006 r.
(Dz. U. nr 225 poz. 1635)

OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1. Inwestor: GMINA SOMPOLNO
2. Przedmiot inwestycji: Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej
3. Adres budowy : Belny obręb Belny dz. nr 131/2
4. Podstawa opracowania:
 - zlecenie inwestora,
 - mapa 1:1000,
5. Zakres opracowania:
Projekt budowlany dotyczy budowy latarni solarnej - hybrydowej
6. Charakterystyka obiektu:
montaż i stawianie słupa oświetleniowego 1 kpl ,
montaż i podłączenie szafki oświetleniowej sterowniczej.
7. Kategoria obiektu XXVI

OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

- projektowanej budowy latarni solarnej - hybrydowej
8. Zgodnie z Dz.U. nr 75 poz. 690 z 2003 r (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki - projektowana inwestycja znajduje się w odległości min. 0,5 m od granicy działek sąsiednich;
 - swym oddziaływaniem mieści się w granicach działki objętej inwestycją,
 - nie oddziałuje na sąsiednie działki,
 - istniejące czynniki geologiczno-górnictwa nie mają wpływu na planowaną inwestycję,
 - nie występuje konieczność usunięcia drzew i krzewów .
 9. Zgodnie z Dz.U. z 2013 poz. 627 (z późniejszymi zmianami) –Prawo ochrony środowiska, oraz Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229 (z późniejszymi zmianami) –prawo wodne projektowana inwestycja - nie wpływa ujemnie na środowisko.
 10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 22 września 2015 DU z dnia 7 października 2015 poz. 1554 § 1 pkt8. Określono obszar oddziaływania obiektu na podstawie : PBUE (Przepisy budowy Urządzeń Energetycznych Zeszyt 19 i N-SEP-E-04„Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne linie kablowe”

mgr inż. Zbigniew Szpilowski
upr. bud. GP.7342/56/92
Do projektowania, kierowania
nadzoru budowy inst. elektryczn.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego

Budowa latarni solarnej – hybrydowej w pasie drogi gminnej

Lokalizacja

Belny obręb Belny dz. nr 131/2

Inwestor

GMINA SOMPOLNO ul. 11 Listopada 15

Opracował mgr inż. Zbigniew Szpilewski

mgr inż. Zbigniew Szpilewski
upr. bud. GP.7342/56/92
Do projektowania, kierowania
i nadzoru nad budową inst. elektryczn.

1. OPIS

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z wykonaniem budowy:

- latarni hybrydowej-solarnej

2. ZAKRES ROBÓT DO REALIZACJI

Projekt wykonawczy obejmuje :

- wytyczenie miejsca zabudowy przez służbę geodezyjną,
- wykonanie wykopów pod słupy latarni,
- montaż lamp z akumulatorami,
- pomiary elektryczne,
- pomiary geodezyjne.

3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

W obszarze budowy latarni hybrydowej solarnej występują następujące elementy:

- droga ruchu samochodowego i pieszego.

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT

- przy wykonywaniu wykopu pod fundament prefabrykowany i uziom,
- przy załadunku i rozładunku samochodów dostawczych,
- przy pomiarach elektrycznych,
- przy pracy w poboczu drogi gminnej ruchu samochodowego.

5. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTARZU PRACOWNIKÓW

- instruktaż ogólny dotyczący przestrzegania przepisów BHP i przepisów wynikających z Instrukcji Bezpiecznej Pracy w Energetyce,
- instruktaż stanowiskowy , w tym wskazanie istniejących i przewidywanych zagrożeń w miejscu pracy

Pracownicy winni być wyposażeni w narzędzia i sprzęt ochronny sprawne i badane.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe.

6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE ZAGROŻENIOM W ZWIĄZKU Z WYKONYWANYMI ROBOTAMI

- zapewnienie stałej dostępności do systemów łączności,
- oznakowanie miejsca pracy i zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.

Pracodawca jest zobowiązany zapoznać pracowników z : ryzykiem zawodowym i zagrożeniem dla zdrowia i życia , które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidacji lub ograniczenia to ryzyko i zagrożenia.

mgr inż. Zbigniew Szpilewski
upr. bud. GP.7342/56/92
Do projektowania, kierowania
i nadzorowania budowy inst. elektrycznej.

Kart katalogowa

Opis:

Lampa solarna uliczno parkowa zasilana jest zarówno z modułów fotowoltaicznych jak i turbiny wiatrowej wyposażona w uliczną oprawę LED.

Przeznaczona do oświetlenia ulic, chodników, ścieżek rowerowych, przestanków autobusowych.

Prosty i szybki montaż.

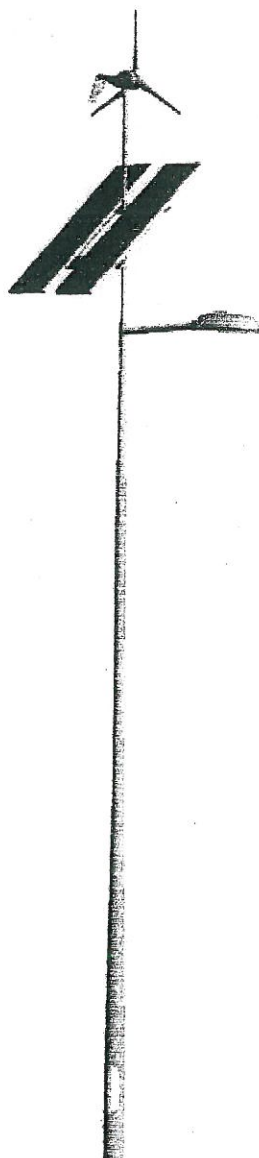
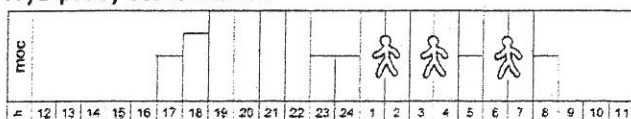
Parametry mechaniczne

Wysokość całkowita:	8,0m
Wysokość oprawy oświetleniowej:	6,0m
Lokalizacja akumulatorów:	grunt
Warunki klimatyczne:	-25 do 50 st. C.

Parametry elektryczne

Moc modułów:	2x130Wp
Moc turbiny:	200W
Moc źródła światła:	45W
Pojemność akumulatorów:	2x120Ah
Napięcie pracy urządzeń:	24V
Typ akumulatora:	Żelowy
Autonomia:	3 dni

Tryb pracy sterownika:

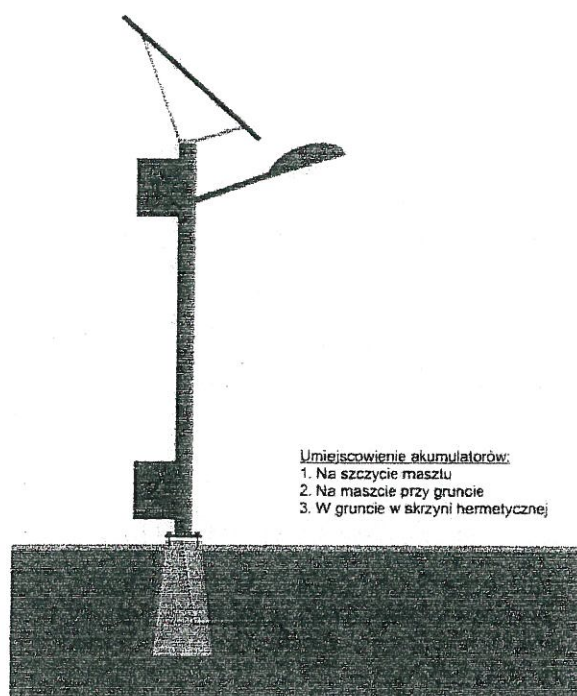


Lokalizacja akumulatorów

Akumulatory są nieodzownym elementem lamp solarnych. Ich umiejscowienie powinno spełniać kilka warunków:

1. Odporność na wilgoć, odpowiednie zabezpieczenie IP
2. Odporność na wandalę i kradzież
3. Dostępność dla serwisanta

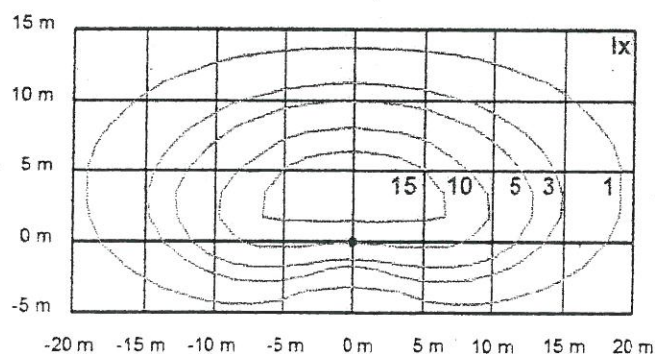
Poniższy schemat przedstawia podstawowe lokalizacje skrzyni z akumulatorami.



Źródło światła – diody LED

Diody LED są oszczędne i niezawodne, są idealnym źródłem światła dla lamp solarnych SOLAMP. Moc źródła światła należy dobrać w zależności od oświetlanego obiektu (chodnik, ulica itp.) wysokości słupa oraz wytycznych inwestora.

Poniższy wykres przedstawia przykładowy rozkład natężenie oświetlenia na podłożu, moc: 30W, wysokość montażu: 6,5m.



Lampy solarne zasilane energią słoneczną i opcjonalnie wiatrową wyposażone w źródło światła typu LED pozwalają na oświetlenie miejsc oddalonych od sieci energetycznej lub gdzie doprowadzenie energii elektrycznej jest nieopłacalne.

Lampy solarne są doskonałym rozwiązaniem na obniżenie kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej.

Lampy solarne SOLAMP są stosowane do oświetlenia m.in.:

- ✓ parków, placów zabaw, parkingów
- ✓ przystanków autobusowych
- ✓ deptaków, promenad
- ✓ skrzyżowań ulic
- ✓ przejść dla pieszych
- ✓ obiektów handlowych, przemysłowych
- ✓ wielu innych miejsc wymagających doświetlenia

Instalacja latarni solarnych jest szybka i łatwa, w większości przypadków nie wymaga konsultacji z lokalnym zakładem energetycznym.

Każda z lamp jest autonomiczna, gotowa do działania natychmiast po zainstalowaniu.

Autonomia lamp, czyli czas działania w skrajnie niekorzystnych warunkach pogodowych wynosi 3 dni, może pracować do 10 godzin na dobę.

Brak konieczności podłączeń do sieci energetycznej eliminuje koszty związane z robotami ziemnymi, przeprowadzaniem kabli.

Zero rachunków za energię. Lepsze oświetlenie otoczenia ze względu na zastosowanie technologii LED.

