


<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
NAZWA OBIEKTU	Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej
KATEGORIA obektu budowlanego	XXV
ADRES OBIEKTU Numery działek	Nowa Wieś obręb Nowa Wieś dz. nr 210
INWESTOR	Urząd Miejski w Sompólnie ul. 11-Listopada 15
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU	1. Strona tytułowa 3. Część opisowa - spis zawartości - oświadczenie projektanta - Zaświadczenie PIIB WKP-F4P-VFS-4AS - Decyzja GP.7342/56/92 - opis techniczny - projekt zagospodarowania działki - opis projektu zagospodarowania działki - informacja BIOZ - karty katalogowe
PROJEKTANT - opracował	Zbigniew Szpilewski Upr. w spec. instalacyjno.-inżyniejnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr GP.7342/56/92
Data opracowania	Sierpień 2016
podpis	



## 2. SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

Il.p.	OPIS	Nr strony
1.	Strona tytułowa	1
2.	Spis zawartości teczki	2
3.	Oświadczenie wykonawcy	3
4.	ZASWIADCZENIE PIIB nr WKP-F4P-VFS-4AS	4
5.	DECYZJA GP.7342/56/92 Zbigniew Szpilewski	5
6.	OPIS TECHNICZNY	7-9
7.	Projekt zagospodarowania działki	10
8.	Opis projektu zagospodarowania działki	11
9.	Informacja BIOZ	12-13
10.	Karty katalogowe	14-16



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z Art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane

(Dz.U. 2013 , poz.1409 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że ;

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami , zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

BRANŻA	ELEKTRYCZNA
NAZWA OBIEKTU	Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej
OBIEKT	Latarnia hybrydowa - solarna
ADRES OBIEKTU NUMERY DZIAŁEK	Nowa Wieś obręb Nowa Wieś dz. nr 210
KATEGORIA Obiektu budowlanego	XXVI
INWESTOR	GMINA 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. elektrycznych





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-F4P-VF5-4AS \*

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 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-28 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący 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.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.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 18 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)



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 ocenianie i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych;
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> 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 58  
62-600 Koło



Z up. WOJEWODY

*[Signature]*  
Dyrektor Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej



## **OPIS TECHNICZNY**

### **WSTĘP**

Dokumentację opracowano na zlecenie  
GMINA SOMPOLNO w celu budowy latarni hybrydowej-solarnej w  
pasie drogi gminnej

### **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 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  
modułów fotowoltaicznych jak i z turbiny wiatrowej wyposażoną w uliczną oprawę LED  
Projektuje się słupy o wysokości 8 m ( do turbiny wiatrowej) i  
oprawą LED – 45W na wys. 6 m oraz dwa moduły fotowoltaiczne 2x130Wp.  
Lokalizacja akumulatorów (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 geodezyjne-  
inwentaryzacyjne, oraz dokumentację powykonawczą .

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi planami i rysunkami.

-wszystkie prace powierzyć osobom do tego uprawnionym.



## 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 wandalii 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. elektrycznych

8



# KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

o ograniczonej treści w zakresie przebiegu  
granic działek ewidencyjnych

MAPA INFORMACYJNA

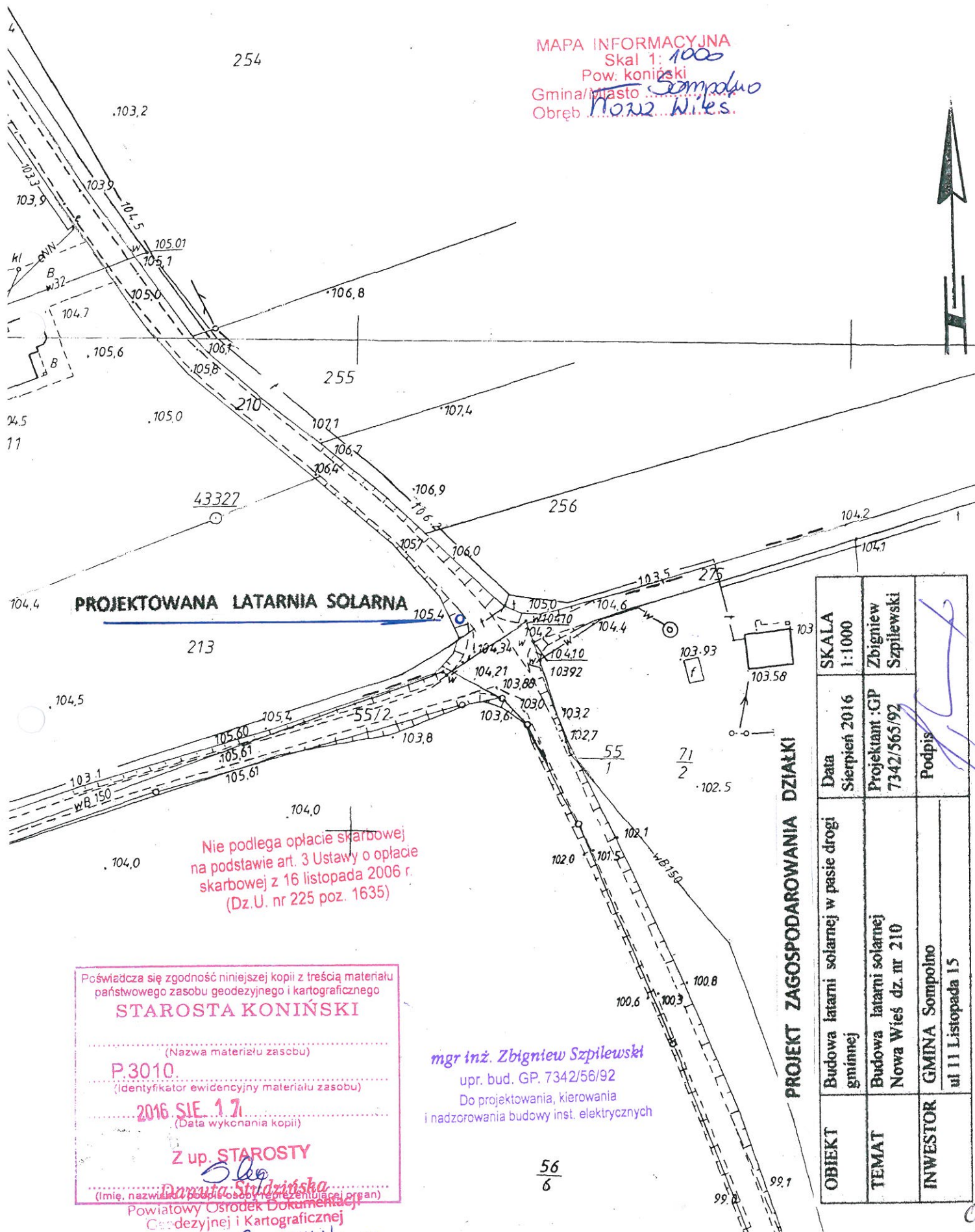
Skal 1: 1000

Pow: koniński

Gmina/miasto

Obwód

*Sompolno*  
*Nowa Wieś*



PROJEKTOWANA LATARNIA SOLARNA

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

OBIEKT	SKALA	Data	Podpis
Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej	1:1000	Sierpień 2016	
Budowa latarni solarnej		Projektant :GP	
Nowa Wieś dz. nr 210		7342/565/92	
INWESTOR			
GMINA Sompolno			
ul 11 Listopada 15			

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią materiału  
państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

**STAROSTA KONIŃSKI**

(Nazwa materiału zasobu)

**P.3010.**

(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

**2016. SIE. 17**

(Data wykonania kopii)

**Z up. STAROSTY**

*Danuta Strdzińska*

(Imię, nazwisko, podpis osoby reprezentującej organ)

Powiatowy Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej

6-27741/2016

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

56  
6



## OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1. Inwestor: GMINA SOMPOLNO
2. Przedmiot inwestycji: Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej
3. Adres budowy : Nowa Wieś obręb Nowa Wieś dz. nr 210
4. Podstawa opracowania:
  - zlecenie inwestora,
  - mapa 1:1000,
5. Zakres opracowania:  
Projekt budowlany wykonawczy dotyczy budowy latarni solarnej
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
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-górnice nie mają wpływu na planowaną inwestycję,
    - nie występuje konieczność usunięcia drzew i krzewów .
  9. Zgodnie z Dz.U. z2013 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 Szpilewski*  
upr. bud. GP. 7342/56/92  
Do projektowania, kierowania  
i nadzorowania budowy inst. elektrycznych



# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

## Nazwa i adres obiektu budowlanego

Budowa latarni solarnej w pasie drogi gminnej

## Lokalizacja

Nowa Wieś obręb Nowa Wieś dz. nr 210

## Inwestor

GMINA SOMPOLNO ul. 11 Listopada 15

Opracował Zbigniew Szpilewski

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



## 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 zagrożeń.

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



**Np: SOLAMP WIND-1****Opis:**

Lampa solarna uliczno parkowa WIND -1  
zasilana jest zarówno z modułów fotowoltaicznych jak i  
turbiny wiatrowej wyposażona w uliczną oprawę LED.

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

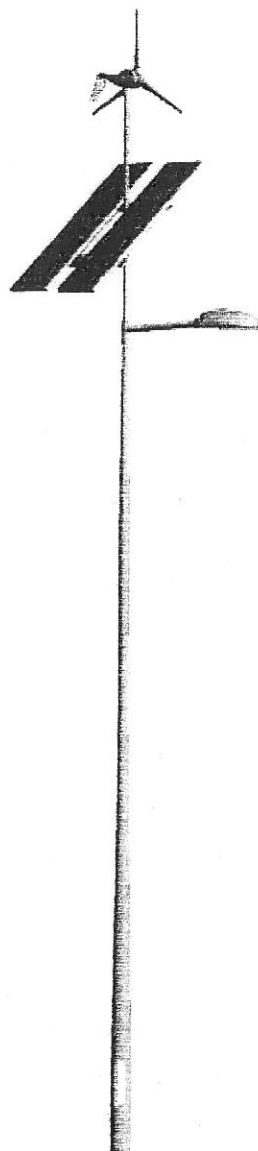
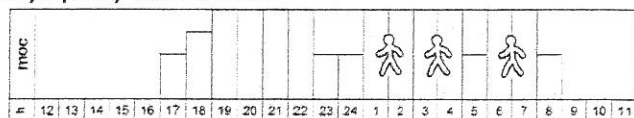
Prosty i szybki montaż.

**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:**

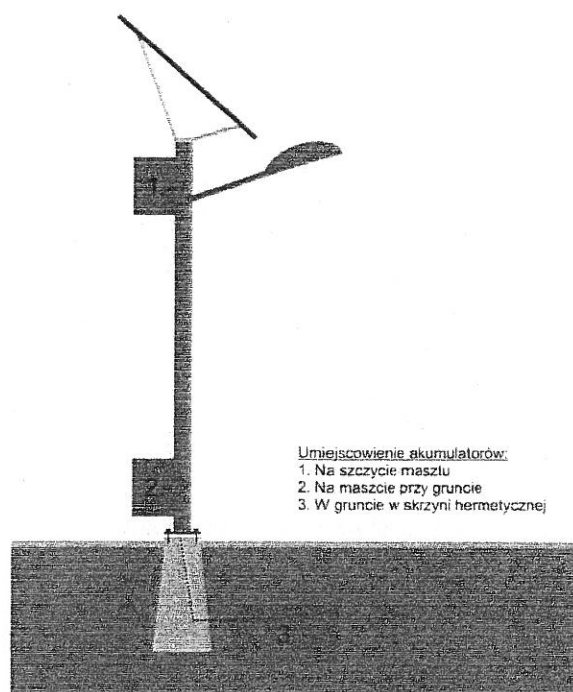


## Lokalizacja akumulatorów

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

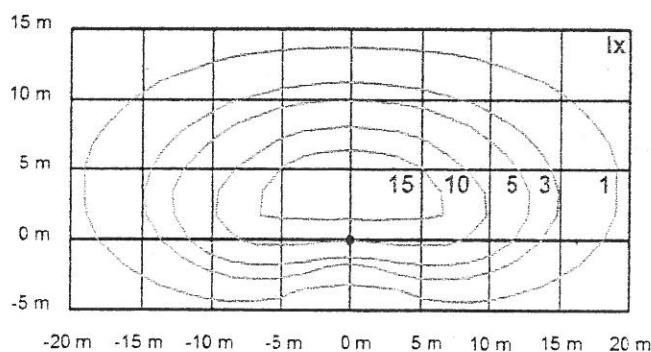
Poniższy schemat przedstawia podstawowe lokalizacje skrzyni z akumulatorami.



## 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.

