

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Temat : PROJEKT BUDOWLANY budowy oświetlenia hybrydowego
na terenie Gminy Psary.**

Psary ul. Irysów

dz. nr ewid. 2547/46, 170/4, 2547/2 obręb 0008 Psary

BRANŻA: Elektroenergetyczna

INWESTOR: Gmina Psary ul. Malinowicka 4 42-512 Psary

1. WSTĘP

1.1 Typ robót

CPV 45316110-9 – Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CPV 31121340-5 – Elektrownie wiatrowe

CPV 31712331-9 – Fotoogniwa

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem inwestycji jest Budowa oświetlenia miejsc publicznych Z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (Hybrydowe systemy zasilania oświetlenia w technologii LED) na terenie Gminy Psary. Tereny na którym realizowana będzie planowana inwestycja nie jest wpisany do rejestru zabytków i znajduje się poza strefami wymagającymi szczególnej ochrony konserwatorskiej. Projektowane hybrydowe latarnie oświetleniowe są neutralne dla środowiska.

Inwestor: Gmina Psary ul. Malinowicka 4 42-512 Psary

1.3 Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w mniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji solarno-wiatrowych do zasilania oświetlenia drogowego zgodnie z dokumentacją projektową na budowę w/w instalacji:

- posadowienie fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów wraz z instalacją solarno-wiatrową,
- montaż opraw oświetleniowych.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót ze specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości,

np.: aparaty, przewody, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora i Inspektora Nadzoru. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka 0.15m³,
- żuraw samochodowy 12-16t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny 12m,
- wibromłot elektryczny 3 kW.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- przyczepa dłuż. do samochodów do 4,5t.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne:

Słupy latarni hybrydowych należy posadzić na fundamencie przeliczonym (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż proponowanego systemu lampy hybrydowej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości 9,0m - 10m, minimalna wysokość zawieszenia oprawy oświetleniowej wynosi 8,0m.

Psary ul. Irysów

- Dla stanowisk słupowych S4-S19 projektuje się fundament prefabrykowany przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż proponowanego systemu lampy hybrydowej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o

wysokości 9m - 10m. Fundament należy posadzić tak aby jego górna krawędź była na poziomie rzędnej dna rowu odwadniającego.

- Dla stanowisk słupowych S1-S3, S20-S22 projektuje się fundament prefabrykowany przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż proponowanego systemu lampy hybrydowej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości 9m - 10m. Fundament należy posadzić na poziomie rzędnej terenu.

Należy odtworzyć oraz doprowadzić do stanu pierwotnego naruszone elementy pasa drogowego:

- rowu odwadniającego z nadaniem odpowiedniego spadku podłużnego zapewniającego sprawny przepływ wód opadowych
- pobocza gruntowego z przywróceniem stanu pierwotnego z nadaniem odpowiedniego spadku poprzecznego i podłużnego zapewniającego sprawny przepływ wód opadowych z jezdni. W rejonie gdzie znajduje się linia napowietrzna SN, zgodnie z normą PN-EN 50423-1:2005 (U) minimalna odległość latarni od skrajnego przewodu linii SN wynosi 2,6m.

Jeżeli przy montażu lub eksploatacji stanowisko pracy zostanie urządzone w odległości mniejszej niż 5,0m od skrajnego przewodu linii napowietrznej SN, linię należy wyłączyć na czas prowadzenia prac w porozumieniu z właścicielem linii.

Jeżeli przy montażu lub eksploatacji stanowisko pracy zostanie urządzone w odległości mniejszej niż 3,0m od skrajnego przewodu linii napowietrznej nN, linię należy wyłączyć na czas prowadzenia prac w porozumieniu z właścicielem linii.

Odległość słupa oświetleniowego nie powinna być mniejsza niż :

- 1) 0,5 m - odległość pozioma rzutu fundamentu od krawędzi jezdni;
- 2) 0,5 m – odległość pozioma rzutu fundamentu słupa od gazociągu (dla gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 0,5 MPa włącznie);
- 3) 0,7m - odległość pozioma rzutu fundamentu od wodociągu DN<300 wynosi min. (według COBRTI Instal zeszyt 3)

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówek lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkręty w połączeniach:

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Próby po-montażowe:

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem instalacji.

5.2 Wymagania szczegółowe

Wymagany czas świecenia lampy hybrydowej - od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku

1. Słup lampy hybrydowej:

- stalowy, obustronnie cynkowany ogniowo,
- okrągły, przeliczony dla obciążeń wynikających z parcia wiatru dla I strefy wiatrowej uwzględniającej wielkość panela PV oraz średnicę turbiny wiatrowej,
- wysokość słupa: minimum 9,0m - 10m ,
- wysokość montażu siłowni wiatrowej: minimum 9,0m
- wysokość montażu oprawy oświetleniowej: minimum 8,0m
- Montaż wysięgnika do wypustu wspawanego w słup, pozwalającego na jego obrót w zakresie 360 stopni.
- posiadający wnękę rewizyjną w dolnej części słupa zabezpieczoną przed niepożądanym otwarciem,
- przeliczony (ze względu na wagę systemu, powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz powierzchnię boczną oprawy oświetleniowej) do montażu proponowanego systemu hybrydowego **w I strefie wiatrowej** zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 ($V_{ref} = 22$ m/s dla wysokości nad poziomem morza $H \leq 300$ m II kategoria terenu) – załączyć dokument potwierdzający,

2. Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej:

- stalowy, cynkowany ogniowo wewnątrz i na zewnątrz,
- długość min.1,5m,
- kąt nachylenia 30° względem płaszczyzny podłoża,
- możliwość obrotu wokół pionowej i poziomej osi słupa - masztu po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie.

3. Fundament pod słup lampy hybrydowej:

- prefabrykowany przeliczony (ze względu na wagę systemu oraz powierzchnię paneli fotowoltaicznych i siłowni wiatrowej oraz szafki sterowniczej i powierzchni bocznej oprawy oświetleniowej) pod montaż proponowanego systemu lampy hybrydowej w I strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości 9m - 10m

- Zabezpieczony przeciwwilgociowo

• **Akumulator – 2szt. (parametry dla jednego akumulatora):–**

- akumulator bezobsługowy głębokiego rozładowania - **żelowy** o projektowanej żywotności 12 lat:
- Akumulator wykonany w technologii AGM (Absorbent Glass Matt)
- pojemność: minimum 200 Ah 12V (z przewodami min. 1.5m), pojemność dostosowana do mocy oprawy gwarantujący funkcjonowanie oprawy od zmierzchu do świtu z uwzględnieniem okresu zimowego
- nie wymagające pracy w pozycji pionowej (mogą leżeć na dowolnym boku)
- bezobsługowe - nie wymagające uzupełniania elektrolitu
- szczelne – nie ma wycieków elektrolitu i będącej następstwem wycieków korozji
- Posiadające większą odporność na temperatury i uszkodzenia mechaniczne
- temperatura pracy od -15 do +50 stopni
- akumulatory muszą posiadać oryginalne naklejki lub nadruki z danymi znamionowymi pozwalające na ich identyfikację.
- Akumulatory umieszczone przy fundamencie, pod ziemią, w szczelnych skrzyniach wykonanych metodą wtryskową z tworzywa sztucznego, wzmocnionych wręgami. Skrzynie złożone z dwóch połówek połączonych ze sobą śrubami ze stali nierdzewnej (nie cynkowane) zabezpieczone uszczelką silikonową.
- na głębokości min. 50cm
- obudowa wodoodporna posiadająca izolację cieplną

4. Moduły fotowoltaiczne – 2szt. (parametry dla jednego modułu):–

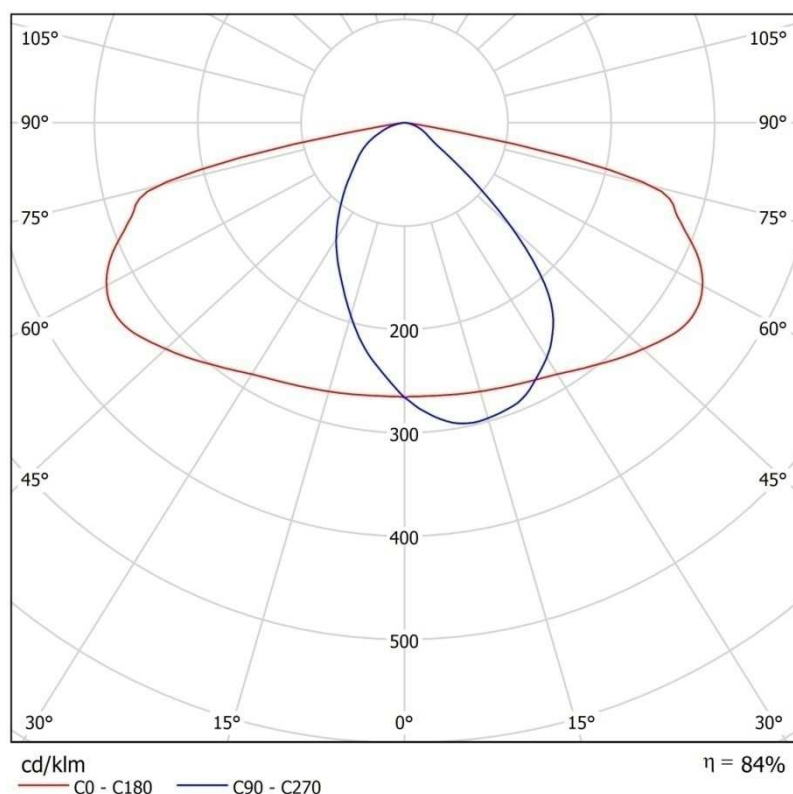
- 1szt - min. 130Wp
- Moc maksymalna Pmax: 250
- Ogniwa: Polikrystaliczne Si
- Wydajność: min. 15,40 %
- Maksymalne napięcie systemu: 1000 V DC
- Tolerancja mocy: 0 +4,99
- Panel wyposażony w skrzynkę połączeniową IP65 i przewody ze złączami MC4
- Wymiary: 1600x900x50mm

•

5. Oprawę oświetleniową LED o parametrach:

- oprawa zamontowana na wysokości min. 8,0m nad gruntem **poniżej modułów fotowoltaicznych**
- korpus oprawy : odlew aluminiowy,
- Znamionowe napięcie pracy - 24V
- Wydajność świetlna oprawy min. 70lm/W
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności
- Oprawa o asymetrycznym rozsyłe światła do oświetlenia dróg,
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – neutralny biały
- montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm,
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – min. IK08
- stopień ochrony oprawy: minimum IP65,
- stopień ochrony złącza oprawy: minimum IP 66,
- klasa ochronności II

- możliwość regulacji kąta nachylenia niezależnie od regulacji wysięgnika w zakresie: min. 0 - 15°
- rozsył światła: asymetryczny do oświetlenia dróg
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: minimum 50W
- całkowita moc pobierana przez oprawę LED: maximum 75W
- temperatura barwy światła: 4500 K \pm 100K,
- strumień świetlny **oprawy LED**: minimum 6400
- oprawa wykonana w II klasie ochronności
- oprawa musi posiadać oryginalną naklejkę lub nadruk z danymi znamionowymi pozwalający na jej identyfikację



6. Siłownię wiatrową o parametrach i funkcjach

- Turbina wiatrowa 3-łopatowa ze sterem tylnym tworząca z nim jednolitą bryłę (nie dopuszcza się turbin ze sterem tylnym montowanym za pomocą pręta lub belki)
Pozioma oś obrotu
- moc minimalna 400W
- moc max. 600W
- napięcie pracy 24VDC
średnica wirnika: max. 200cm
- średnica generatora wraz z obudową: min. 14cm
- ogon turbiny o powierzchni bocznej: min. 0,14m²
- Łopaty wykonane z włókien kompozytowych wyważone
- Trójfazowy generator z wyjściem na trzy przewody podłączany bezpośrednio do sterownika hybrydowego.
- Turbina musi generować min. 70W (4A) przy prędkości wiatru 5m/s oraz min. 250W(9A) przy prędkości 9m/s
- Waga: min.14kg - max 23kg (dostosowana do nośności konstrukcji wsporczej słupa)

- Hamulec elektromagnetyczny
- Głośność pracy <65dB
- Nie dopuszcza się turbin z wbudowanym kontrolerem ładowania.

7. Regulator do siłowni wiatrowej:

- histereza zasilania 19V-36V
- sterownik zintegrowany solarno-wiatrowy z funkcją niezależnego działania każdego źródła zasilania
- Zintegrowany sterownik hybrydowy (solarno-wiatrowy) z funkcją śledzenia maksymalnego punktu mocy.
Kontrola ładowania z paneli PV oraz 3 fazowej turbiny wiatrowej.
Napięcie pracy 24VDC (nie dopuszcza się dwuzakresowych 12/24V)
Wyposażony w wyświetlacz cyfrowy wskazujący napięcie ładowania (V) i prąd ładowania (A) z turbiny i paneli PV, napięcie na akumulatorze (V), pobór prądu przez oprawę (A) oraz stopień naładowania akumulatora w postaci graficznej.
- Posiadający funkcję regulacji momentu załączenia i wyłączenia lampy w zależności od ilości światła zewnętrznego, czasu pracy lampy
- Funkcja niskonapięciowego ładowania (w przypadku napięcia ładowania niższego od napięcia akumulatorów)
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- Zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem akumulatorów
- Sterownik przygotowany do współpracy z urządzeniami Bluetooth.
- Metalowa obudowa
- Deklaracja CE
- Kontroler lampy LED z możliwością regulacji mocy lampy (manualnie oraz automatycznie):
 - 1) od zmierzchu do świtu (z możliwością redukcji mocy lampy)
 - 2) od zmierzchu przez określony czas (z możliwością redukcji mocy lampy)
 - 3) od zmierzchu do świtu z przerwą w trakcie nocy (z możliwością redukcji mocy lampy)
 - 4) funkcja zmiany natężenia światła w przedziale czasowym
 - 5) funkcja określenia przedziału czasowego świecenia

8. OKABLOWANIE:

Do połączenia paneli PV stosować przewody dedykowane do fotowoltaiki (czarne) - min. 4mm²

Do połączenia turbiny stosować przewody min. 3x1.5mm² - OW (ogumowane, wielożyłowe, czarne)

Do połączenia lamp stosować przewody min 2x1mm² - OW (ogumowane, wielożyłowe, czarne)

Wszystkie przewody odporne na działanie czynników zewnętrznych i UV.

Wszystkie końce przewodu zaopatrzone w zaciśnięte końcówki kablowe.

Wykonanie elektryczne równoważne II klasie izolacji

Ochrona przeciwporażeniowa:

Nie projektuje się ochrony przeciwporażeniowej, ponieważ instalacja hybrydowa pracuje z napięciem bezpiecznym $\leq 24V$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,

- braku widocznych uszkodzeń,

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne i wymagane certyfikaty i gwarancje.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów i opraw.

7. ODBIÓR ROBOT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- świadectwo dopuszczenia do III strefy wiatrowej,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- protokół z prób zadziałania i zaprogramowania urządzeń,

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- PN-EN 40-1:2002 Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
- PN-EN 40-3-1:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe
- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-EN 60904-1:2007 Elementy fotowoltaiczne
- PN-EN 61215:2005 Naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego
- PN-EN 61727:2002 Systemy fotowoltaiczne (PV)