

OPIS TECHNICZNY  
INSTALACJI GAZOWEJ ORAZ  
POJEDYNCZEGO NAZIEMNEGO  
ZBIORNIKA O  
POJEMNOŚCI: 6700 dm<sup>3</sup>

# **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

## **I. Część opisowa**

1. Temat opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Określenie podstawowych pojęć.
  - 3.1 Gaz płynny
  - 3.2 Instalacja zbiornikowa.
4. Podstawa opracowania
5. Opis techniczny do projektu instalacji zbiornikowej.
  - 5.1 Lokalizacja zbiorników paliwowych, odległości bezpieczeństwa, strefy zagrożenia wybuchem.
  - 5.2 Charakterystyka techniczna zbiornika (zbiorników).
  - 5.3 Przyłącze gazowe.
  - 5.4 Redukcja ciśnienia.
  - 5.5 Szafka gazowa.
6. Zagadnienia ppoż. i bhp.
7. Instalacja odgromowa.
8. Przekazanie instalacji odgromowej do eksploatacji.
9. Ochrona środowiska.

## **II. Część rysunkowa**

## **1. TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem tego opracowania jest projekt techniczno - technologiczny zewnętrznej instalacji gazowej, zbiornikowej , na płynny gaz propan. Instalacja może zasilać w gaz domki jednorodzinne, budynki mieszkalne, niewielkie obiekty przemysłowe oraz usługowe. Gaz może być wykorzystywany w kuchenkach domowych oraz jako nośnik energii do kotłów centralnego ogrzewania, bojlerów ciepłej wody użytkowej i technologicznej. Gazem tym można także zasilać inne przystosowane do propanu zbiorniki np. piece piekarnicze, kuchnie restauracyjne, taborety gazowe, kotły warzelne, szybkowary gazowe, ludy grzewcze, patelnie itd.

Niniejsza dokumentacja stanowi projekt, który wymaga każdorazowej adaptacji w zakresie:

- bilansu gazu
- zagospodarowania terenu
- warunków zabudowy układów projektowanych zbiorników
- odległości pomiędzy zbiornikami a obiektami z którymi sąsiadują
- układu komunikacyjnego ze szczególnym uwzględnieniem dróg dojazdowych dla autocystern i jednostek straży pożarnej
- rodzaju wielkości źródła wody do celów przeciwpożarowych
- strefy zagrożenia wybuchem

## **2. ZAKRES I FORMA OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje rozwiązania w zakresie technologii instalacji zbiornikowej gazu, określa poszczególne elementy instalacji takie jak; zbiorniki, armaturę, rurociągi, dodatkowe oprzyrządowanie.

Podaje, zgodnie z polskim prawodawstwem, dopuszczalne warunki zabudowy, strefy zagrożenia wybuchem, wymagania ppoż i bph.

Projekt zawiera następujące warianty gazowej instalacji zbiornikowej:

**1 x 6700 L**

### 3. OKREŚLENIE PODSTAWOWYCH POJĘĆ

#### 3.1 Gaz płynny

Pod pojęciem gazu płynnego inaczej zwanego LPG, rozumiemy skroplony propan lub jego mieszanę z butanem.

LPG jest skrótem zaczerpniętym z języka angielskiego - Liquid Petroleum Gas. W wyniku jego spalania oprócz dużej ilości energii uzyskujemy dwutlenek węgla i parę wodną. pozyskiwany jest z ropy naftowej stanowi bardzo dobre paliwo "ekologiczne". Gaz ten należy do materiałów niebezpiecznych klasa - II i wybuchowych klasa - II A Podstawowe wielkości fizyczne charakteryzujące propan:

- wartość opałowa - 46.20 MJ/kg
- temperatura zapłonu - 510 °C
- ciężar właściwy w fazie ciekłej - 0.51 kg/dm<sup>3</sup>
- ciężar właściwy w fazie gazowej- 2.01 kg/m<sup>3</sup>
- gęstość względna w fazie gazowej - 1.56
- granica wybuchowości gazu / powietrze (wg PN - 82/C - 96008) - 2.1 -10 %

#### 3.2 Instalacja zbiornikowa

Instalacja zbiornikowa jest to zespół urządzeń technicznych, służący do magazynowania gazu płynnego oraz jego przesyłania. W zbiorniku gazu następuje samoczynny proces naturalnego odparowywania gazu propan zapewniający zasilanie urządzeń gazowych.

Instalacja zbiornikowa wyposażona jest we wszystkie niezbędne elementy do kontroli ciśnienia gazu, jego ilości, armaturę zabezpieczającą - pomiarową, reduktory ciśnienia itp. Elementem instalacji zbiornikowej jest również przyłącze gazu do budynku zakończone głównym kurkiem gazowym w szafce gazowej na ścianie budynku.

**Wszelkie stosowane materiały, akcesoria i wyposażenia muszą spełniać kryterium przeznaczenia do gazu określone w wymaganiach Polskich Norm.**

#### **4. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie inwestora
- materiały do projektowania dostarczone przez Inwestora (karty katalogowe i certyfikaty zbiorników wraz z osprzętem, dostarczone przez polskich dostawców) - obowiązujące normy i przepisy:
  - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury o zmianie ustawy - Prawo Budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 80, poz 718) z dnia 10 maja 2003 r.
  - b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
  - c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowania (Dz. U. Nr 243, poz. 2063)
  - d) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (Dz. U. Nr 75)
  - e) Interpretacje Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w sprawie instalacji zbiornikowych skierowane 8 lipca 1996 roku do województw.
  - f) Zajda, Z. Gebhard ; "Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych " - COBO - PROFIL W - wa 1995
  - g) " Wytyczne realizacji sieci gazowych z polietylenu (PE)w M.O. Z.G. - wersja II styczeń 1992 roku
  - h) " Wymagania techniczne i użytkowe dla instalacji zbiornikowych na gaz płynny i propanowy." (Dziennik Urzędowy Ministra Gospodarki Przestrzennej Budownictwa nr 1 z 24.10.1993 r.)

- i) Rozporządzenie MSW dnia 03.11.1992 r. w sprawie ochrony ppoż. budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92)
- j) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 4 lipca 1995r. w sprawie zakresu trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony p. pożarowej (Dz. Ust. Nr 102)
- k) Dz. Ust. Nr 45/95
- l) "Projektowanie i wykonanie , odbiór i eksploatacja sieci gazowych z PE " - Wielkopolski Okręgowy Zakład Gazownictwa - Poznań 1996

## **5. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ**

### **5.1 Lokalizacja zbiorników na LPG, odległości i bezpieczeństwa, strefy zagrożenia wybuchem**

Instalacja zbiornikowa składa się z 1 zbiornika o pojemności V 6700 L . Zbiornik ma za zadanie magazynować gaz między kolejnymi dostawami gazu. Posadowienie zbiornika powinno gwarantować stabilność przed osiadaniem i przesuwaniem.

W tym celu zbiorniki powinny znajdować się na specjalnie wykonanej płycie betonowej i być do niej przytwierdzone lub alternatywnie na prefabrykowanych belkach żelbetowych.

Maksymalny ciężar napełnionych zbiorników wynosi:

dla zbiornika V 6700 Litrów - 4204.5 kg

Usytuowanie zbiorników powinno zapewniać bezpieczną ich eksploatację oraz minimalizować zagrożenie, a w przypadku awarii i umożliwić skuteczność działania odpowiednich służb.

Zbiorniki nie mogą być lokalizowane:

- w zagłębieniach terenowych
- na terenie podmokłym
- w pobliżu rowów

Ostateczną lokalizację zbiornika zatwierdza rzeczoznawca d/s p.poż.

Pojedynczy zbiornik lub grupa zbiorników do magazynowania gazu płynnego muszą znajdować się na terenie ogrodzonym, przewiewnym i posiadającym drogi pośarowe.

Lokalizacja musi zapewniać utwardzony dojazd do działki dla:

- autocysterny
- pojazdów straży pożarnej
- służb dozorowych

Liczba zbiorników w grupie nie powinna przekraczać 6 sztuk.

Jeśli zbiornik nie jest zabezpieczony przed dostępem osób trzecich zbiorniki wolnostojące powinny być zabezpieczone ogrodzeniem do wysokości 1.80 m, zapewniającym naturalną przewiewność. Odległość zbiornika od ewentualnego ogrodzenia – 3.0 m. Ogrodzenie powinno posiadać dwie zamykane, otwierane na zewnątrz furtki nie sąsiadujące ze sobą.

Odległość zbiorników z gazem płynnym od innych obiektów określa tzw. odległość bezpieczeństwa (budynków mieszkalnych jedno i wielorodzinnych, użyteczności publicznej, dróg publicznych i źródeł ognia).

Odległości bezpieczeństwa zależą od przyjętej pojemności zbiornika :

7.5 m dla 6700 litrów

Odległości powyższe mogą być zredukowane o połowę przy zastosowaniu ściany oddzielenia ogniowego o odporności 120 min, zasłaniającej zbiornik od strony rozpatrywanego obiektu. Za ścianę oddzielenia ogniowego można uznać ścianę budynku o odporności ogniowej, co najmniej 120 min. bez otworów okiennych i drzwiowych na całej wysokości ( w pasie równym rzutowi równoległemu z boku zbiornika, poszerzonym o 2 m. po obu stronach. Płytę fundamentową pod pojedynczy zbiornik, należy wykonać z betonu B15 o grubości 20 cm, na podkładzie z żwiru zagęszczonego o grubości 25 cm lub alternatywnie stosując prefabrykowane belki żelbetowe osobnej dokumentacji technicznej. Pod płytą należy grunt zagęścić metodą warstwową do głębokości 1.1 m. W przypadku występowania gruntu niestabilnego należy dokonać jego wymiany. Zbiorniki nie mogą być zlokalizowane w odległości mniejszej niż 5 m od nie zasyfonowanych studzienek i wlotów kanalizacyjnych. Zbiorniki można instalować w odległości od linii energetycznej napowietrznej nie mniejszej niż 3 m w rzucie poziomym przy napięciu linii do 1 kW

- 15 m w rzucie poziomym przy napięciu równym lub większym od 1 kW Strefy zagrożone wybuchem dla zbiorników naziemnych o pojemności do 10 m<sup>3</sup> są zaliczane do kategorii 2 zagrożenia wybuchem (dawniej Z2) i zawierają się w promieniu 1.5 m od wszystkich króćców zbiornika lub zbiorników (dla urządzeń technologicznych przeznaczonych do magazynowania i przeładunku gazu płynnego).

Strefa 2 zagrożenia wybuchem oznacza strefę, w której istnieje niewielkie prawdopodobieństwo wystąpienia mieszaniny wybuchowej gazów, par lub mgieł, przy czym mieszanina wybuchowa może występować krótkotrwale.

## **5.2 Charakterystyka techniczna zbiornika**

Niniejsza dokumentacja przewiduje zastosowanie zbiorników na gaz płynny z wymaganymi przez polskie prawodawstwo dopuszczeniami i reżimami jakościowymi. Zbiorniki wyprodukowane po roku 2004 powinny posiadać dodatkowe oznaczenie znakiem CE.

Zbiorniki gazowe jako naczynie ciśnieniowe podlega odbiorowi i badaniom technicznym wykonywanym przez Urząd Dozoru Technicznego. Konstrukcja zbiornika musi spełniać warunki techniczne UDT DT - UC - 90 / ZC. Tylko zbiorniki dopuszczone i odebrane przez UDT mogą być eksploatowane przez odbiorcę gazu.

Zbiorniki muszą być pomalowane zewnątrz farbami o zdolności odbijania odbijania promieniowania ciepłego wynoszące, co najmniej 70 % np. Kolor biały lub jasnozielony. Podpory zbiorników naziemnych muszą posiadać odporność ogniową, co najmniej 120 minut. Zbiornik wyposażony jest fabrycznie w następującą armaturę:

- zawór bezpieczeństwa - ciśnienie otwarcia = 1.56 MPa
- poziomowskaz wskazujący % dopuszczalnego napełnienia
- zawór napełniający służący do tankowania zbiornika
- zawór poboru fazy gazowej służący do poboru gazu ze strefy lotnej
- zawór poboru fazy ciekłej służący do wytankowywania zbiornika
- manometr

Przy poborze fazy ciekłej zbiornik należy wyposażyć w samoczynnie działające zawory zabezpieczające przed wypływem gazu w przypadku awarii na króćcach fazy ciekłej.



Dane techniczne zbiorników:

pojemność	6700l
czynnik roboczy	propan
ciśnienie robocze	1.56 MPa
temperatura obliczeniowa	40°C
max dopuszczalne napełnienie	85 %
masa zbiornika pustego	1300 kg
masa zbiornika pełnego	4204.5 kg

Przy doborze wielkości zbiornika gazu płynnego należy kierować się poniższą tabelą (wg odparowania naturalnego)

pojemność zbiornika nadziemnego	6700l
maksymalna moc przyłączonych urządzeń w [kW]	85
maksymalny pobór gazu w [kg/h]	6.5
maksymalna ilość gazu w zbiorniku w [kg]	2904

### 5.3 Przyłącze gazowe

W celu doprowadzenia gazu ze zbiornika do ściany budynku niezbędne jest poprowadzenie przyłącza o odpowiedniej przepustowości, wyposażonego w system reduktorów wysokiego i niskiego ciśnienia. Przyłącze montowane jest z rur stalowych bez szwu i polietylenowych PEHD. Przy zastosowaniu rury PEHD niezbędne jest wykonanie przejścia PE-STAL w odległości 1,5m od zbiornika i budynku.

#### Roboty ziemne

Głębokość wykopu pod rurociąg gazowy wynosi około 0,80 m od górnej ścianki rurociągu.

Dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych elementów stałych.

Minimalna szerokość wykopu wynosi 0,20 m.

Pod gazociąg należy wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku grubości min. 5 cm. Ułożony gazociąg należy przysypać piaskiem min 10 cm i ułożyć żółtą folię ostrzegawczo-lokalizacyjną o szerokości od 0,10 m.

Wykop zasypać gruntem rodzimym bez kamieni, korzeni itd. Grunt zagęszczać warstwami.

Prace wykonać ręcznie. Szczególnie ostrożnie zagęszczać grunt wokół trójników, zaworów i miejsc wychodzenia rurociągów z ziemi.

## Rurociągi

Do budowy przyłączy zbiorników stosuje się rury dopuszczone do budowy sieci rozdzielczych średniego ciśnienia, zasilanych gazem przeznaczonym dla gospodarki komunalnej. Rury stalowe są zgodne z: PN-80/H-74219, PN-79/H-74244 lub PN-H74221:1994 (bez szwu). Dopuszczalne jest stosowanie rur polietylenowych PEHD o dużej gęstości produkowanych wg. szeregu wymiarowego SDR 11.

Połączenie rur PEHD należy wykonywać wyłącznie z zastosowaniem kształtek do zgrzewania elektrooporowego oraz zgrzewarki muf elektrooporowych.

Rury stalowe należy łączyć poprzez spawanie lub kołnierzowo, a dla średnic 50 mm i ciśnieniu gazu do 0,1 MPa dopuszczalne jest również stosowanie kształtek instalacyjnych i połączeń skręcanych.

Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu rury należy układać w wykopie tzw. „wężykiem” w celu skompensowania wydłużeń cieplnych (ważne przy większych długościach przyłącza-powyżej 10 m).

Zmiana kierunku trasy jest możliwa przy wykorzystaniu elastyczności rur z PE stosując promienie gięcia, których wartości minimalne w funkcji temperatury montażu podano poniżej:

Temperatura otoczenia [°C]	+20°C	+10°C	+0°C
Minimalny promień gięcia [mm]	20 D	35 D	50 D

gdzie: D – średnica rurociągu w milimetrach

Średnica gazociągu nie może być mniejsza niż 15 mm. Średnice należy dobierać według maksymalnych strat ciśnienia 2% lub praktycznie przy użyciu suwaka.

Przyłącze gazowe musi być poddane próbie szczelności przez okres 30min pod ciśnieniem:

- przyłącze gazowe  $p=0,4\text{MPa}$  (4atm.)
- instalacja wewnętrzna  $p=0,1\text{MPa}$  (1atm.)

Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Do próby należy stosować legalizowane manometry o średnicy  $\varnothing 160$  i klasy dokładności 0,6. Zakres

końcowy manometru dla przyłączy wynosi 0,4 lub 0,6MPa a dla instalacji wewnętrznej 0,16MPa.

#### **5.4 Redukcja ciśnienia**

Maksymalne ciśnienie robocze w zbiorniku wynosi 1.56 MPa. Pierwszy stopień redukcji ma za zadanie obniżyć ciśnienie fazy gazowej do wielkości 0.15 MPa. Ten etap redukcji ciśnienia zapewnia reduktor I stopnia montowany bezpośrednio na zbiorniku.

Ciśnienie gazu przy wejściu do budynku jest redukowane do ciśnienia zgodnego z ciśnieniem roboczym odbiornika gazowego (36 mbar lub 50 mbar). Redukcję tę zapewnia reduktor II stopnia montowany w szafce gazowej powyżej głównego zaworu odcinającego. Dobór reduktora zależy od wielkości poboru gazu co przy pojedynczych zbiornikach gazowych i zapotrzebowaniu maksymalnemu 85kW dla zbiornika 67m<sup>3</sup> jest zapewnione przez każdy typowy reduktor o przepustowości 10kg/h. Te same reduktory stosuje się również dla zbiorników 4,85m<sup>3</sup> i 2,7m<sup>3</sup>.

#### **5.5 Szafka gazowa**

Szafkę gazową należy umieścić na zewnętrznej ścianie budynku, do którego doprowadzony jest gaz. Szafkę należy wykonać z blachy stalowej, aluminiowej lub żywicy epoksydowej. W dolnej części szafki powinny znajdować się otwory wentylacyjne. Szafka gazowa powinna posiadać drzwiczki z zamknięciem. Szafkę montować należy 0,5 m powyżej poziomu otaczającego terenu oraz odległości minimum 0,5 m od okien i drzwi (w każdy kierunek, również w górę). Szafkę należy pomalować na kolor jasny i umieścić na drzwiczkach oznakowanie "główny kurek gazowy".

W szafce montuje się; reduktor II stopnia, kurek główny instalacji gazowej, a dla przyłączy stalowych dodatkowo izolator ładunków elektrycznych. Wymiary szafki należy określić w zależności od ilości zamontowanych w niej elementów, ale tak aby był możliwy swobodny montaż, demontaż i obsługa znajdujących się w niej elementów. Dla szafki z pełnym wyposażeniem wystarczające są wymiary: 500 x 500 x 250 mm.

## 6. ZAGADNIENIA PPOŻ I BHP

Do instalacji zbiornikowej należy zaprojektować dojazd dla wozów strażackich. Parametry drogi dojazdowej muszą zapewnić łatwość manewru dużych pojazdów strażackich. Mając na uwadze koszty należy drogę pożarową zaprojektować jako wspólna z trasą dojazdową dla autocystern z gazem na tankowanie. W okresie zimowym należy pamiętać o odsnieżeniu drogi, tak aby możliwy był ciągły dojazd.

Instalacja zbiornikowa musi posiadać zabezpieczenie przeciwpożarowe w postaci dostępności do źródła wody o wydajności 10 dm<sup>3</sup>/s. Zabezpieczeniem przeciwpożarowym może być naturalne źródło wody (rzeka, staw, jezioro), jeżeli jest usytuowane nie dalej niż 500 m od instalacji zbiornikowej lub hydrant o średnicy Ø80mm.

Instalacja zbiornikowa musi być wyposażona w jedną gaśnicę o wadze 6 kg (proszkową lub śniegową).

Instalacje zbiornikowe muszą być dopuszczone do eksploatacji protokolarnie przy udziale dostawcy gazu, po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności.

Użytkownik musi zostać przeszkolony przez dostawcę gazu w zakresie użytkowania i bezpiecznej eksploatacji. Takie przeszkolenie musi potwierdzić własnoręcznym podpisem.

Instalacja zbiornikowa musi być na trwałe zaopatrzona w informacje:

a) rodzaj magazynowanego gazu

b) adresy i telefony do:

-serwisu

-dostawcy gazu

-straży pożarnej

-pogotowia ratunkowego

Szczelność zbiornika i jego osprzętu powinna być kontrolowana przez dostawcę gazu przy każdej dostawie.

Napełnienie zbiornika gazu musi być odnotowane w książce napełnień, którą również mogą stanowić kwity dowodów dostawy.

Użytkownik o każdym zauważonym wycieku powinien zawiadomić dostawcę gazu !!!

Na terenie strefy zagrożenia wybuchem zabrania się:

- przechowywać materiały łatwopalne
- kosić trawę kosiarką elektryczną

Rozruch instalacji i pierwszego uruchomienia dokonuje jej wykonawca.

Zbiornik po rozruchu należy zgłosić do zarejestrowania w oddziale Urzędu Dozoru Technicznego.

## **7. OCHRONA ODGROMOWA**

Instalacja odgromowa i ochrona przed elektrycznością statyczną polega na połączeniu zbiornika z uziomem otokowym lub szpilkowym,

Stanowisko do rozładunku autocysterny jest wyposażone w zacisk uziemiający, połączony z uziomem zbiornika. Do tego uziomu powinno być połączone również ogrodzenie terenu wykonane ze stali, jeżeli takie wykonano (np. obiekty szkolne).

Każdy instalowany zbiornik wyposażony jest w złącze śrubowe umożliwiające podłączenie przewodu uziemiającego do nóżki zbiornika. Zbiornik winien być podłączony do uziemienia w dwóch punktach.

Wymagane wartości rezystancji dla uziomu -  $10\Omega$ .

Materiały na przewody uziemiające powinny zapewniać wymaganą rezystancję. Płaskownik ocynkowany o wymiarach 20x3mm (tzw. Bednarka ) jest materiałem o minimalnym przekroju. Stosowanie innych większych przekrojów płaskownika stalowego jest też prawidłowe.

Dopuszcza się do prowadzenia uziomów w wykopie na przyłączy pod warunkiem zachowania odległości 20 cm.

**UZIOMY MUSZĄ BYĆ UKŁADANE NA GŁĘBOKOŚCI MINIMUM 0,6 M W ODLEGŁOŚCI 1 M OD ZBIORNIKA.**

## **8. PRZEKAZANIE INSTALACJI ZBIORNIKOWEJ DO EKSPLOATACJI**

Od strony technicznej przekazanie instalacji zbiornikowej do eksploatacji użytkownikowi musi być poprzedzona następującymi formalnościami:

- a) wykonawca w obecności dostawcy gazu wykonuje i potwierdza na dokumencie przeprowadzone próby szczelności instalacji zbiornikowej
- b) dostawca gazu przeprowadza szkolenie użytkownika w zakresie bhp, p. poż. i eksploatacji zbiornika.

## **9. OCHRONA ŚRODOWISKA**

Zbiornikowa instalacja na gaz płynny nie wywiera negatywnego wpływu na środowisko. W przypadku wystąpienia przypadkowych wycieków, płynny gaz, ze względu na swe właściwości fizyko chemiczne, paruje i jest rozrzedzany w powietrzu oraz nie zanieczyszcza gleby.

Projektant:

mgr inż. Dariusz Staszczuk

upr. nr LOD/3461/PWBS/17

Sprawdzający:

mgr inż. Roman Księżnik

upr. nr LOD/1490/POOS/10