

ULTRA
ZAKŁAD BADAŃ
MATERIAŁÓW

53-621 Wrocław, Głogowska 4/55, tel/fax + 48 71 373 41 88
52-404 Wrocław, Harcerska 42, tel. tel/fax. + 48 71 364 36 52
tel. kom. + 48 601 710 290
www.ultrasonic.home.pl ultrasonic@home.pl
Nr. ewidencji 22667/90 U.M. Wrocław **NIP: PL 897-003-18-44**

Ekspertyza Nr 116/mm.rr

Dla

Zleceniodawca

Treść ekspertyzy

Techniczna Dokumentacja Koncesyjna i
Ocena stanu technicznego

zbiornika Nr 4 na paliwa płynne o objętości $V = 22 \text{ m}^3$

Nr 04/rr

Wykonana na zlecenie: Dla : **Przedsiębiorstwa PPRS**

WYKONAWCA

mgr inż. Władysław Michnowski

Wrocław dnia dd.mm.rrrr.

1. Opis ogólny

Zbiornik o oznaczeniach jak wyżej posiadający tabliczkę zastępczą (p-kt 2.4.) poddano badaniom oraz sporządzono niniejszą techniczną dokumentację koncesyjną która stanowi załącznik do wniosku o objęcie zbiornika dozorem technicznym Zgłoszenie zbiornika pod dozór techniczny należy dokonać zgodnie z Ustawą z dnia 21.12.2000 o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122 poz. 1321) oraz pochodnych aktów prawnych, a w szczególności według Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 18.09.2001 w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz.U. Nr 113 poz. 1211)

2. Zakres badań i oględzin

Zakres badań i oględzin obejmował :

- usytuowanie
- oględziny zewnętrzne zbiornika
- oględziny wewnętrzne płaszcz i dennic
- oględziny osprzętu technologicznego zbiornika
- kontrolne ultradźwiękowe pomiary grubości płaszcz i dennic zbiornika
- próbę szczelności

2.1. Usytuowanie

Zbiornik usytuowany jest na terenie PPOS w stacji paliw płynnych . Jest posadowiony pod ziemią, – górna tworząca jest zagłębiona pod terenem średnio 1,3 m. Lokalizację przedstawiono na załączonym planie zagospodarowania.

2.2. Oględziny zewnętrzne zbiornika

W trakcie oględzin zewnętrznych zbiornika stwierdzono obecność stałych elementów zbiornika :

- a) wąż rewizyjny o średnicy nominalnej 640 mm umieszczony w studziencie betonowej z pokrywą stalową
- b) króciec ssący DN40 zainstalowany na pokrywie wężowej
- c) zawór oddechowy DN50 zainstalowany na króćcu oddechowym

d) króciec pomiarowy DN50 zakończony aluminiową pokrywą szybkozłączną
Elementy stalowe wykazywały na powłoce lakierowej miejsca płytkiej korozji powierzchniowej.

Nie stwierdzono występowania innych uszkodzeń zewnętrznych takich jak korozja płatowa lub ostre wgniecenia.

2.3. Oględziny wewnętrzne zbiornika

Płaszcz zbiornika (rys nr PPO-04) jest w formie cylindra leżącego, składa się z czterech carg. Elementy konstrukcyjne zbiornika są łączone za pomocą spawania. Cargi między sobą i z dennicami połączone są na zakładkę. Dennice zbiornika wykonane są jako wyoblone. Płaszcz posiada 3 wzmocnienia obwodowe z giętego teownika. Powierzchnia wewnętrzna nie posiada zabezpieczenia antykorozyjnego.

Ponadto w trakcie oględzin stwierdzono obecność następujących stałych elementów na powierzchni wewnętrznej płaszcza :

- a) króciec DN 50 – pomiarowy
- b) króciec DN 50 – oddechowy wychodzący z szyi włazu
- c) króciec DN 80 - zlewowy
- d) króciec DN 40 - odwodnienia zaślepiiony
- e) wyoblenie cargi IV 5 x 5 x 1 cm

Nie stwierdzono występowania uszkodzeń wewnętrznych takich jak korozja płatowa lub ostre wgniecenia płaszcza.

2.4. Dane o osprzęcie

Zawór oddechowy

Zawór oddechowy mechaniczny, grzybkowy, sprężynowy typ „NIERODZIM” - 2”

Ciśnienie początku otwarcia - 0,3 kPa

Podciśnienie początku otwarcia – 0,3 kPa

Zbiornik posiada tabliczkę znamionową przymocowaną do króćca oddechowego o następującej treści :

Tabliczka zastępcza

Regenerował ttt Wrocław

- 1. Zbiornik nr 4
- 2. Rok 2002
- 3. Bezciśnieniowy
- 4. $P_{próbn}$ = 0,75 bara

5. Pojemność $V = 22 \text{ m}^3$
6. Produkt ON

2.5. Pomiary grubości płaszczu i dna

W wybranych kilkudziesięciu punktach płaszczu i dennic wykonano pomiary grubości blach za pomocą cyfrowego ultradźwiękowego defektoskopu CUD-9900 o numerze fabr. 01003 i głowicy ultradźwiękowej typ 2x2L010 nr U01029.

Zmierzone grubości blach przedstawiono w tabeli. Pomiary wykonano z dokładnością $\pm 0,2 \text{ mm}$. Grubość Pł $\geq 4,5$; dna na 7,4 Rw na 1900

Nr punktu pomiarowego	Lokalizacja	Grubość [mm]
1.	Dennica I	7,7
2.		7,8
3.		7,8
4.		7,7
5.	carga I	4,0
6.		4,0
7.		4,0
8.		4,0
9.	carga II	4,0
10.		4,0
11.		4,0
12.		4,0
13.	carga III	4,1
14.		4,0
15.		4,1
16.		4,1
17.	carga IV	4,0
18.		4,1
19.		4,0
20.		4,1
21.	Dennica II	7,6
22.		7,7
23.		7,9
24.		7,7

Najmniejsza zmierzona grubość płaszczu wyniosła 4,0 mm,
 Najmniejsza zmierzona grubość dennic wyniosła 7,6 mm,

2.6. Nazwa i podstawowe właściwości magazynowanego czynnika

Olej napędowy do silników Diesla (wg PN-92/C-96051)

Gęstość w temp. 20 °C – 810 – 870 kg/m³ - 7,94 – 8.54 kN/m³

Lepkość kinematyczna w 40 °C – 1,7 – 3,7 mm²/s

Temperatura zapłonu – min. 45 °C

2.7. Parametry robocze i obliczeniowe

Najwyższe ciśnienie robocze zbiornika – nadciśnienie –	0,3 kPa
podciśnienie -	0,3 kPa
Największa wysokość napełnienia	1,67 m
Ciśnienie obliczeniowe -	podane w obliczeniach
Pojemność -	21,337 m ³

2.8. Materiał płaszcz i dna

Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości – ścisłych danych brak.

2.9. Dopuszczalny stopień napełnienia

Dopuszczalny stopień napełnienia odpowiadający maksymalnemu poziomowi napełnienia 2,02 m stanowi 97 % pojemności.

2.10. Próba szczelności zbiornika

Próbie szczelności przeprowadzono wodą. Po wypełnieniu wodą właz zbiornika zamknięto i zaślepiono wszystkie króćce. Za pomocą ręcznej pompy zadano ciśnienie próbne wynoszące 0,075 MPa. Prowadzono obserwację manometru i wszystkich widocznych elementów zbiornika przez okres 2 godzin.

Do próby użyto manometru sprężynowego KFM o numerze fabrycznym 131.1 ϕ 160 mm, klasy 1,6 zalegalizowanego przez Okręgowy Urząd Miar we Wrocławiu 20.02.2002 r. Świadectwo uwierzytelnienia nr 131W2-02 , ważność świadectwa do 31.12.2004 r.

W wyniku przeprowadzonej próby nieszczelności zbiornika nie stwierdzono

3. Wniosek

Na podstawie przeprowadzonych badań, pomiarów i oględzin zbiornik jest w stanie technicznym dobrym i może być przedstawiony do objęcia go dozorem technicznym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 18.09.2001 (Dz.U. Nr113 poz. 1211)

4. Obliczenia

4.1 Przepisy

4.1.1. Warunki techniczne dozoru technicznego

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18.09.2001 w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz.U. Nr113 poz. 1211)

4.1.2. Warunki Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-WO-O Obliczenia Wytrzymałościowe Naczyń Ciśnieniowych DT-UC-90/WO-O

4.2. Dane i oznaczenia do obliczeń

Warunki techniczne dla zbiorników podziemnych wymagają obliczeń wytrzymałościowych „uwzględniających również obciążenia ziemią”

Ponadto

g_0 [mm] - Grubości (obliczeniowe) blach zbiornika

R_e [MPa = N/mm²] – granica plastyczności

przyjęto

$$R_e = 180 \text{ [N/mm}^2\text{]} = 180 \text{ MPa}$$

współczynnik bezpieczeństwa $x = 1,8$ co daje wartość naprężeń dopuszczalnych k

$$k = 180 / 1,8 = 100 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

z współczynnik (osłabienia złącza spawanego) $z = 0,7$

4.2. Grubość obliczeniowa zbiornika

Grubość obliczeniową zbiornika podziemnego liczy się na ciśnienie zewnętrzne.

4.2.1. Zewnętrzne ciśnienie obliczeniowe

p_0 [MPa] - ciśnienie obliczeniowe

γ [kN/m³] ciężar nasypowy ziemi przyjęto dla mokrej gliny z piaskiem

$$\gamma = 19,5 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

H [m] największa wysokość zagłębienia zbiornika w ziemi (dolna tworząca) wg rys.

PPO-03

$$H = (1,3 + 2,2) = 3,5 \text{ [m]}$$

p_z [kN/m²] parcie ziemi na dolną tworzącą zbiornika

$$p_z = \gamma \times H = 19,5 \times 3,5 = 68,3 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$p_0 = 0,0683 \text{ [MPa]}$$

4.2.2. Względna długość elementu zbiornika i grubość obliczeniowa g_0

Według WO-O/02 oraz rys. PPO-04

$$L_0 / D_z = 1600 / 2200 = 0,73$$

Dla wartości 0,73 w połączeniu z $p_0 = 0,0643$ [MPa] wyznacza się na wykresie Rys 2 (WO-O/02) pole II co oznacza że jest to element średni, a poprzez ekstrapolację (nieznacznie poniżej linii podstawy wykresu) można określić $g_0 / D_z = 0,002$ stąd

$$g_0 = 0,002 \times 2200 = 4,4 \text{ mm}$$

$$g_{rz} > g_0$$

4.3. Sprawdzenie dna na stateczność postaci

Według WO-O/09 oraz rys. PPO-04

4.3.1 Ciśnienie krytyczne

$$p_{kr} = 0,366 E_t (g_{rz}^k - c_2 - c_1) / R_w^2 \quad \text{gdzie :}$$

g_{rz}^k [mm] – rzeczywista najmniejsza grubość dna w środkowej części $g_{rz}^k = 7,0$ mm

R_w [mm] – wewnętrzny promień dna elipsoidalnego $R_w = 1900$ mm (wyznaczono graficznie)

E_t [MPa] - moduł sprężystości

c_2, c_1 [mm] - naddatki grubości przyjęto $c_2 + c_1 = 0$ mm

$$p_{kr} = 0,366 \times 204000 \times (7,6 - 0) / (1900)^2 = 0,157 \text{ [MPa]}$$

4.3.1 Warunek stateczności dna

$$p_{kr} \geq 3p_{od}$$

gdzie p_{od} [MPa] parcie ziemi na część środkową dna

p_z [kN/m²] parcie ziemi na część środkową dna zbiornika

$$p_z = \gamma \times H_d = 19,5 \times (1,3 + 0,5 \times 2,2) = 46,8 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$p_{od} = 0,0468 \text{ [MPa]}$$

$$p_{kr} = 0,157 \text{ MPa} > 3 \times p_{od} = 3 \times 0,0468 = 0,14 \text{ Mpa}$$

