



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 27 grudnia 1995 r.

Nr 36^{*)}

TREŚĆ:
Poz.

ZARZĄDZENIA

- 186 - Nr 188 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o zbiornikach pomiarowych 1113
- 187 - Nr 189 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 grudnia 1995 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania i wzorcowania zbiorników pomiarowych 1118

186

ZARZĄDZENIE NR 188 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 22 grudnia 1995 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o zbiornikach pomiarowych

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o zbiornikach pomiarowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać zbiorniki pomiarowe podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 188
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 22 grudnia 1995 r. (poz. 186)

PRZEPISY METROLOGICZNE O ZBIORNIKACH POMIAROWYCH

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą zbiorników pomiarowych, zwanych dalej „zbiornikami”, przeznaczonych do pomiaru objętości cieczy.

2. Pojemność zbiorników powinna być określona w metrach sześciennych lub w decymetrach sześciennych albo w litrach w temperaturze odniesienia 20 °C.
3. Zbiorniki mogą mieć kształt:
 - 1) cylindrów,
 - 2) prostopadłościanów,
 - 3) kul,
 - 4) stożków i ostrosłupów.

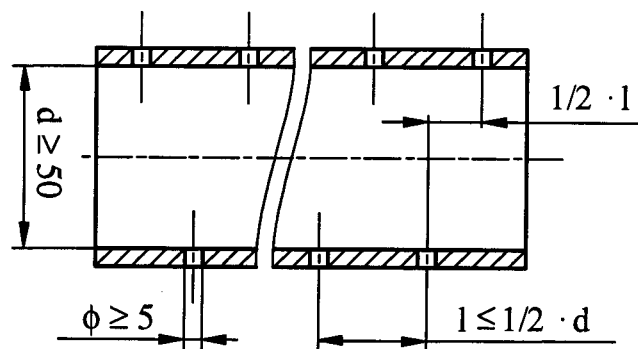
§ 2.1. Zbiorniki powinny być wyposażone w urządzenia do określania wysokości ich napełnienia cieczą oraz w tablice objętości.

2. Tablica objętości jest to tablica, w której podane są wartości objętości cieczy zawartej w zbiorniku, w zależności od wysokości napełnienia zbiornika.
3. Króciec pomiarowy jest to część osprzętu zbiornika, wykonana z rury metalowej o średnicy wewnętrznej (50 ÷ 100) mm:
 - 1) przez którą do zbiornika wprowadza się przymiar i o której krawędź opiera się zderzak umieszczony na przymiarze,
 - 2) do której przymocowany jest miernik do pomiaru wysokości napełnienia zbiornika, zwany dalej „miernikiem”.
4. Częściowy zalew jest to takie napełnienie zbiornika odmierzoną objętością cieczy, przy którym jego dno jest całkowicie zalane.
5. Pojemność nominalna zbiornika jest to maksymalna objętość cieczy, jaka może być zawarta w zbiorniku.
6. Płaszczyzna odniesienia przy określaniu wysokości napełnienia zbiornika jest to płaszczyzna wyznaczona przez górną krawędź króćca pomiarowego, na której opiera się zderzak umieszczony na przymiarze podczas określania wysokości napełnienia zbiornika.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 3.1. Zbiornik powinien być wykonany z materiału o znanym współczynniku rozszerzalności cieplnej, odpornego na działanie cieczy w nim magazynowanej oraz odpornego na wpływy atmosferyczne.
2. Zbiorniki cylindryczne mogą być leżące lub stojące, a zbiorniki stożkowe - stojące.
 3. Zbiornik powinien być ustawiony w sposób zapewniający niezmiennność jego położenia. W razie potrzeby powinien być zaopatrzony w urządzenie umożliwiające kontrolę jego pochylenia (pion, poziomnica).
 4. Urządzenie służące do kontroli pochylenia zbiornika powinno być na stałe połączone ze zbiornikiem i znajdować się w pobliżu urządzenia do pomiaru wysokości napełnienia zbiornika.
 5. Zbiornik nowy przed zgłoszeniem do legalizacji powinien być poddany próbom wodnym w celu sprawdzenia jego szczelności i wytrzymałości połączeń spawanych oraz przyspieszenia konsolidacji podłoża.
 6. Wewnątrz zbiornika, oprócz urządzeń usztywniających, mogą się znajdować urządzenia dodatkowe (grzejne, mieszalnikowe itp.).
 7. Zbiornik można napełniać od dołu lub od góry, przy czym zawór odcinający dopływ cieczy powinien być zainstalowany bezpośrednio przy zbiorniku.
 8. Jeśli zbiornik napełnia się od góry i wprowadza się do niego przewód dopływowy, to powinien on mieć bezpośrednio nad górną granicą zakresu pomiarowego zbiornika co najmniej jeden otwór o średnicy co najmniej 5 mm.
 9. Zbiornik powinno się opróżniać przez przewód odpływowy umieszczony w pobliżu podstawy zbiornika, przy czym zawór odcinający wypływ cieczy powinien być zainstalowany przy zbiorniku.

10. Jeżeli zbiornik opróżniany jest przez przewód odpływowy umieszczony w jego wnętrzu na końcu przewodu powinien być zainstalowany zawór zwrotny.
- § 4.1. Komora zbiornika, która jest wyposażona w przymiar lub miernik, powinna być zaopatrzona w króciec pomiarowy na stałe połączony ze zbiornikiem; komora wyposażona w miernik powinna być zaopatrzona dodatkowo w króciec niezbędny przy ponownej legalizacji tego miernika.
2. Górna krawędź króćca pomiarowego powinna leżeć w płaszczyźnie poziomej.
 3. Chropowatość górnej krawędzi króćca, określona według parametru R_a , nie powinna przekraczać $0,63 \mu\text{m}$.
 4. W zbiorniku cylindrycznym leżącym:
 - 1) króciec pomiarowy powinien być umieszczony w połowie długości komory zbiornika $\pm 20 \text{ mm}$, a w razie niespełnienia tego warunku - powinien być wyposażony w poziomnicę w oprawie metalowej, typu AC, rodzaju PUa, odpowiadającą wymaganiom normy PN-76/M-54601 Poziomnice. Ampułki,
 - 2) oś króćca pomiarowego i oś króćca dodatkowego powinna przecinać najwyższą tworzącą zbiornika i być prostopadła do poziomej osi symetrii zbiornika.
 5. W zbiornikach o kształcie prostopadłościanu, cylindra stojącego, stożka ściętego lub ostrosłupa króciec pomiarowy powinien być umieszczony w pobliżu ściany zbiornika lub w pionowej osi symetrii zbiornika tak, aby w warunkach użytkowania górna krawędź króćca nie zmieniała położenia względem zbiornika.
 6. Króciec pomiarowy może być przedłużony do wnętrza zbiornika przewodnicą przymiaru. Przewodnica przymiaru powinna kończyć się w odległości co najmniej 50 mm od dna lub najniższej tworzącej zbiornika.
- § 5.1. Przewodnica przymiaru powinna być wykonana z rury o średnicy wewnętrznej co najmniej 50 mm .
2. Przewodnica przymiaru powinna na całej swej długości mieć przynajmniej dwa rzędy otworów o średnicy co najmniej 5 mm .
 3. Odległość l między osiami dwóch sąsiednich otworów w jednym rzędzie nie powinna być większa niż połowa wewnętrznej średnicy d przewodnicy. Osie otworów w sąsiednich rzędach powinny być ustawione względem siebie w połowie odległości między tymi osiami, jak pokazano na rysunku:



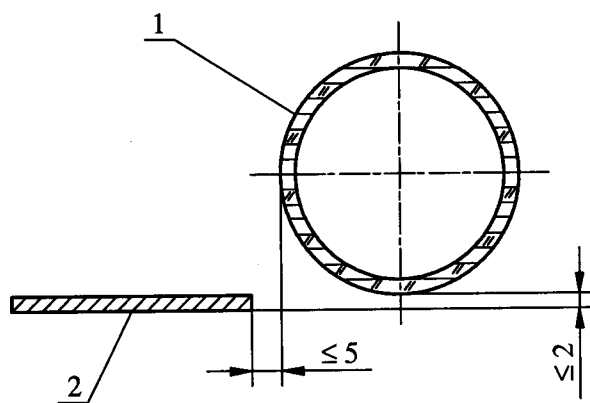
- § 6. Do określania wysokości napełnienia zbiorników cieczą powinny być stosowane:
- 1) przymiary wstępowe końcowo-kreskowe (z obciążnikiem) klasy dokładności II bez poprawek albo klasy dokładności III z poprawkami,
 - 2) przymiary sztywne do pomiaru wysokości napełnienia zbiorników klasy dokładności I bez poprawek albo klasy dokładności II z poprawkami,
 - 3) płynowskazy,
 - 4) mierniki.

§ 7.1. Przymiar powinien być wyposażony w:

- 1) zderzak zaciskowy w przypadku przymiaru wstęgowego końcowo-kreskowego z obciążnikiem,
 - 2) zderzak zaciskowy lub stały w przypadku przymiaru sztywnego; zderzak stały powinien być tak zamocowany, aby przymiar po oparciu się zderzakiem o krawędź króćca pomiarowego nie sięgał dna zbiornika (najniższej tworzącej), lecz był od niego odległy o około 20 mm.
2. Zderzaki stałe i zderzaki zaciskowe powinny być tak skonstruowane, aby dolne ich krawędzie były prostoliniowe i prostopadłe do przymiarów.
3. Chropowatość dolnych krawędzi zderzaków stałych i zderzaków zaciskowych, określona według parametru R_a , nie powinna przekraczać $0,63 \mu\text{m}$.

§ 8.1. Płynowskaz powinien być wykonany w formie przezroczystej cylindrycznej rurki szklanej o średnicy wewnętrznej od 12 mm do 20 mm, osadzonej w tulejach łączników połączonych na stałe ze zbiornikiem, lub w formie wziernika szklanego o szerokości co najmniej 40 mm, umieszczonego w otworze ściany zbiornika, zaopatrzone w podzielną metalową, z działką elementarną o wartości 1 mm, przymocowaną do zbiornika.

2. Usytuowanie podzielni względem rurki płynowskazowej przedstawia rysunek:



1 - rurka płynowskazowa, 2 - podzielnia

3. Podzielnia płynowskazu wziernikowego powinna być przytwierdzona do oprawy wziernika ściętej w kierunku szyby.
4. Podzielnia powinna być zamocowana względem rurki płynowskazowej lub wziernika w takim położeniu, aby było możliwe odczytanie wysokości napełnienia zbiornika w całym zakresie pomiarowym.
5. Uchwyty łączące podzielną ze zbiornikiem powinny zapewniać niezmienność położenia podzielni względem zbiornika.
6. Płynowskaz powinien być umieszczony pionowo.
7. Szklana rurka płynowskazowa nie powinna się stykać bezpośrednio z tuleją metalową oprawy, tylko z uszczelką osadzoną w tulei.
8. Oprawki płynowskazów rurkowych powinny być zaopatrzone w kurki odcinające dopływ cieczy ze zbiornika do rurki płynowskazowej, przy czym dolna oprawka powinna mieć dodatkowy kurek umożliwiający opróżnienie rurki płynowskazowej; dwa oddzielne kurki dolnej oprawki mogą być zastąpione jednym kurkiem trójprzelotowym.
9. Przewody łączące płynowskaz rurkowy ze zbiornikiem powinny mieć średnicę wewnętrzną o wymiarach równych co najmniej wymiarowi średnicy wewnętrznej rurki płynowskazowej i być tak ukształtowane, aby nie zatrzymywały pęcherzy powietrza i dawały się oczyścić.
10. Płynowskaz powinien umożliwiać odczytanie wskazania wysokości częściowego zalewu dokonanego możliwie najmniejszą objętością cieczy.

11. Jeżeli zbiornik na całej swej wysokości ma kilka płynowskazów, to powinny być one umieszczone względem siebie tak, aby napełnienie zbiornika do poziomu odpowiadającego górnej granicy zakresu wskazań jednego płynowskazu było również widoczne na poziomie dolnej granicy zakresu wskazań następnego płynowskazu.

Oznaczenia

§ 9.1. Na zbiorniku powinny być wykonane oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) numer fabryczny,
 - 3) rok budowy,
 - 4) pojemność nominalna,
 - 5) nadany znak zatwierdzenia typu.
2. Oznaczenia wymienione w ust. 1 powinny być umieszczone na tabliczce metalowej przytwierdzonej na stałe do:
- 1) zbiornika z płynowskazami - obok płynowskazów,
 - 2) pozostałych zbiorników - na króćcu pomiarowym.
3. Numer fabryczny powinien być powtórzony na przymiarze. Jeżeli jeden przymiarz stosowany jest do kilku zbiorników, to powinny być na nim podane numery wszystkich tych zbiorników.

Charakterystyki metrologiczne

§ 10.1. Błędy graniczne dopuszczalne wzorcowania zbiorników wynoszą:

- 1) $\pm 0,25$ % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu,
 - 2) $\pm 0,5$ % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra leżącego, stożka ściętego, ostrosłupa, kuli.
2. Błędy graniczne dopuszczalne przy sprawdzaniu zbiorników wzorcowanych metodą objętościową wynoszą:
- 1) $\pm 0,38$ % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu,
 - 2) $\pm 0,75$ % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra leżącego, stożka ściętego, ostrosłupa, kuli.
3. Przy sprawdzaniu zbiorników wzorcowanych metodą geometryczną:
- 1) pochylenie względne zbiornika przekraczające 0,02 nie może się zmienić więcej niż o $\pm 0,002$ pochylenia względnego zmierzonego podczas wzorcowania,
 - 2) długość obwodu trzeciej cangi nie może się zmienić więcej niż o $\pm 0,03$ % długości obwodu zmierzonego podczas wzorcowania.
4. Błędy obiegowe graniczne zbiorników wynoszą:
- 1) $\pm 0,5$ % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość przekracza 3 m,
 - 2) ± 1 % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość nie przekracza 3 m,
 - 3) ± 1 % pojemności mierzonej - dla zbiorników o kształcie cylindra leżącego, stożka, ostrosłupa, kuli.

Warunki właściwego stosowania

§11.1. Zbiorniki powinny być stosowane do pomiaru objętości cieczy w zakresie od minimalnego do maksymalnego wskazania wysokości napełnienia.

2. Wskazanie minimalne wysokości napełnienia powinno wynosić:

- 1) 200 mm - dla zbiorników o kształcie cylindra leżącego, kuli, stożka ściętego, ostrosłupa,
- 2) 200 mm - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość nie przekracza 3 m,
- 3) 500 mm - dla zbiorników o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość przekracza 3 m.

3. Zbiorniki powinny być stosowane do pomiaru objętości cieczy przyjmowanej lub wydawanej ze zbiornika w dawkach nie mniejszych niż objętość, która w największym przekroju poziomym poszczególnych zbiorników zajmuje wysokość:

- 1) 400 mm - w zbiornikach o kształcie cylindra leżącego, kuli, stożka ściętego, ostrosłupa,
- 2) 1000 mm - w zbiornikach o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość przekracza 3 m,
- 3) 300 mm - w zbiornikach o kształcie cylindra stojącego lub prostopadłościanu, których wysokość nie przekracza 3 m.

Dowody kontroli metrologicznej

§12.1. Dowodem kontroli metrologicznej zbiornika jest świadectwo legalizacji.

2. Okres ważności świadectwa legalizacji wynosi 11 lat, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.
3. Świadectwo legalizacji traci ważność z chwilą uszkodzenia zbiornika lub cechy urzędu (zabezpieczającej) oraz z chwilą zmiany położenia zbiornika wyposażonego w pion lub w poziomnicę.
4. Miejsca nałożenia cech urzędu (zabezpieczających) powinny być określone w decyzji o zatwierdzeniu typu.
5. Termin, do którego zbiorniki zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Postanowienia przejściowe

§13. Zbiorniki zalegalizowane przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów mogą być nadal legalizowane, jeżeli spełniają wymagania § 10 i 11.

187

ZARZĄDZENIE NR 189
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 22 grudnia 1995 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania i wzorcowania zbiorników pomiarowych

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

§ 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania i wzorcowania zbiorników pomiarowych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Instrukcja określa metody wzorcowania zbiorników pomiarowych i metody sprawdzania zgodności właściwości zbiorników pomiarowych z wymaganiami przepisów metrologicznych o zbiornikach pomiarowych, wprowadzonych zarządzeniem nr 188 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 22 grudnia 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 36, poz. 186).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

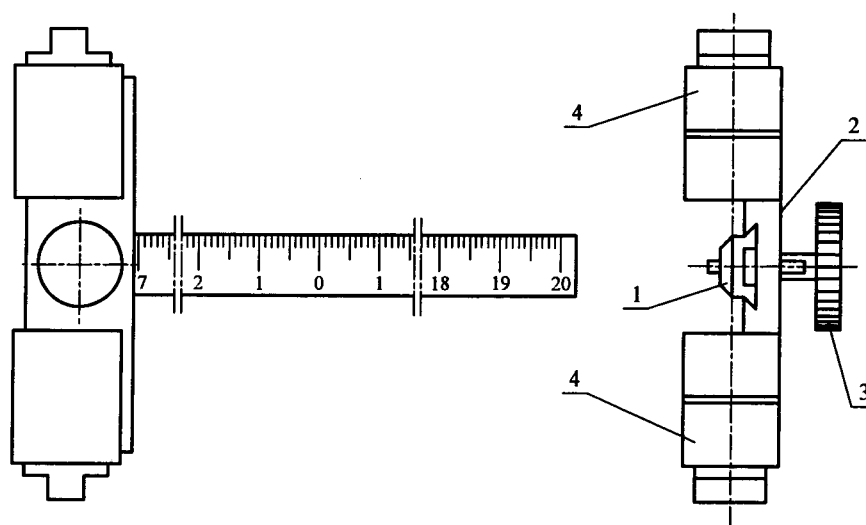
Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 189
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 22 grudnia 1995 r. (poz. 187)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA I WZORCOWANIA ZBIORNIKÓW POMIAROWYCH

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania i wzorcowania

- § 1. Do sprawdzania i wzorcowania zbiorników pomiarowych, zwanych dalej „zbiornikami”, potrzebne są:
- 1) przyrządy pomiarowe:
 - a) licznik kontrolny do cieczy innych niż woda, z wyposażeniem,
 - b) komplet kolb metalowych II rzędu o pojemności 20 dm³, 50 dm³, 100 dm³, 200 dm³, 500 dm³,
 - c) przymiary wstępne metalowe o zakresie pomiarowym: (0 ÷ 20) m, (0 ÷ 25) m, (0 ÷ 30) m, (0 ÷ 50) m, (0 ÷ 100) m, z działką elementarną o wartości 1 mm w obrębie pierwszego metra,
 - d) przymiar końcowy o długości 2 m, z działką elementarną o wartości 1 mm,
 - e) przymiar sztywny o zakresie pomiarowym (– 200 ÷ 200) mm, z działką elementarną o wartości 1 mm, przedstawiony na rysunku:

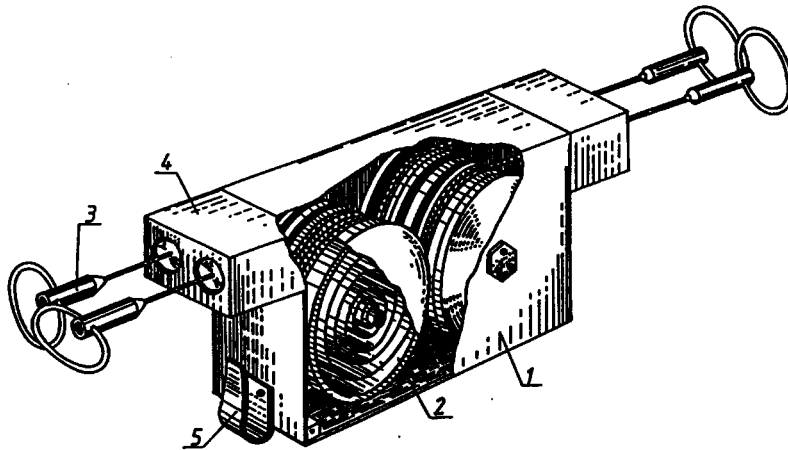


1 - podzielnia, 2 - prowadnica, 3 - śruba zaciskowa, 4 - magnes

- f) suwmiarka z noniuszem 0,1 mm,
- g) kątownik warsztatowy,
- h) sekundomierz,
- i) areometr,

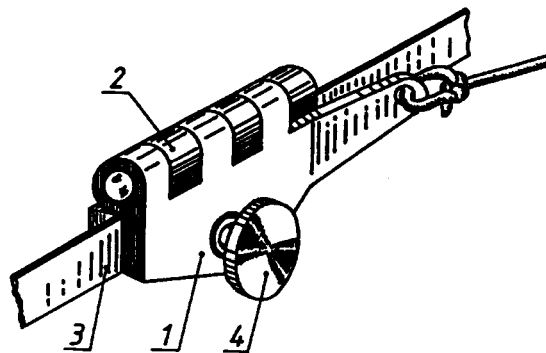
2) urządzenia pomocnicze:

a) urządzenie „Kol” do naciągania przymiaru wstęgowego, przedstawione na rysunku:



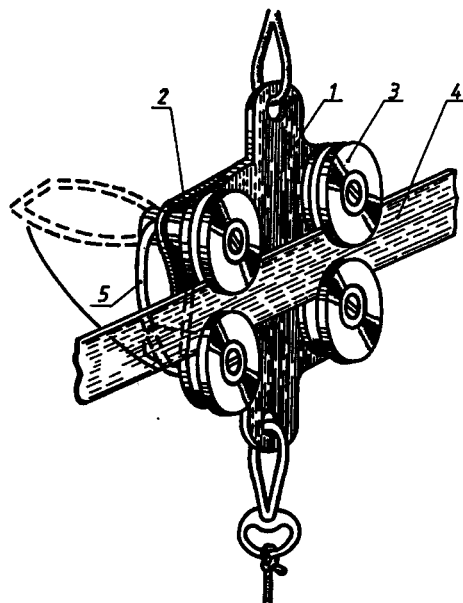
1 - obudowa, 2 - sprężyna, 3 - uchwyt linki, 4 - amortyzator, 5 - hak

b) zaciski, przedstawione na rysunku:



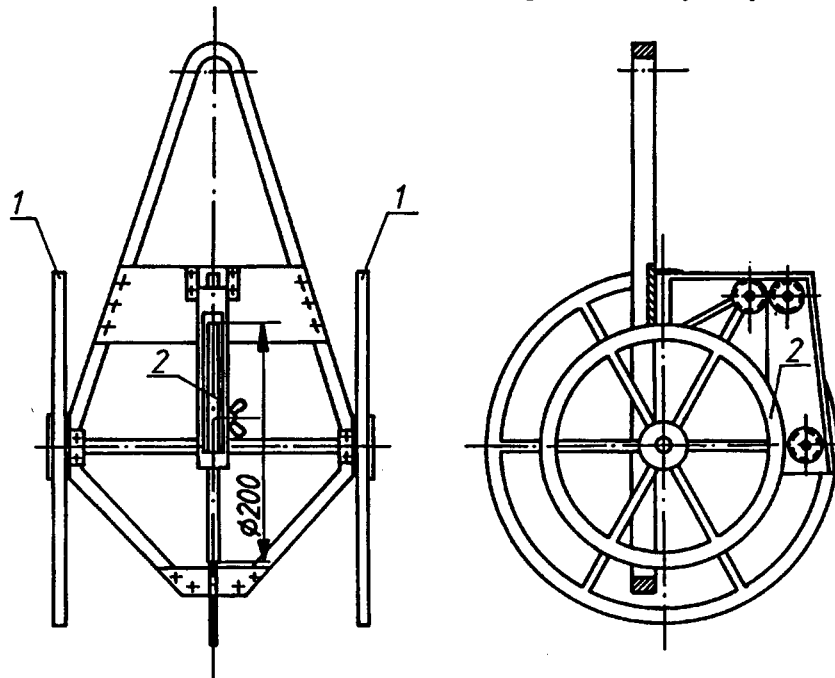
1 i 2 - zawias, 3 - przymiar, 4 - śruba

c) rolki, przedstawione na rysunku:



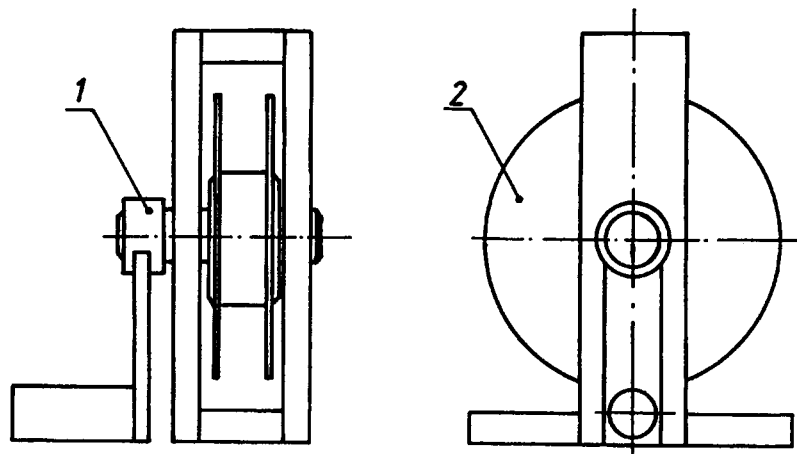
1 i 2 - płytki blaszane, 3 - kółka z rowkami, 4 - przymiar, 5 - sprężyna

d) wózek do pomiaru obwodu metodą pośrednią, przedstawiony na rysunku:



1 - koło jezdne, 2 - koło prowadzące pion

e) kołowrotek do nawijania linki stalowej, przedstawiony na rysunku:



1 - korbka, 2 - szpulka

- f) pion o masie co najmniej 200 g, z żyłką nylonową o długości 20 m i średnicy $(0,6 \div 0,8)$ mm,
- g) 4 linki bawełniane, każda o długości co najmniej 20 m, z karabińczykami,
- h) plombownica,
- i) latarki ręczne,
- j) stemple pomocnicze:
 - komplet cyfr do wybijania (o wysokości 4 mm lub 6 mm),
 - stemple do wybijania, z oznaczeniami „m³” i „dm³”.

Warunki sprawdzania i wzorcowania

§ 2.1. Zbiorniki należy sprawdzać i wzorcować w miejscu ich ustawienia (posadowienia) w następujących warunkach:

- 1) temperatura powietrza od 10 °C do 30 °C,

- 2) brak opadów i silnego wiatru.
2. Zbiorniki powinny być czyste. Powietrze znajdujące się w zbiornikach wzorcowanych metodą geometryczną powinno umożliwiać przebywanie w ich wnętrzu bez środków ochrony dróg oddechowych.
3. Przed rozpoczęciem wzorcowania zbiorniki nowe (nie użytkowane) powinny być całkowicie napełnione wodą, a następnie całkowicie opróżnione.
4. Przed sprawdzaniem i wzorcowaniem zbiornika ekipa wykonująca pomiary powinna się zapoznać z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na terenie, na którym zbiornik jest ustawiony.

Metody wzorcowania

§ 3.1. Zbiorniki należy wzorcować metodą objętościową lub geometryczną.

2. Metoda objętościowa polega na napełnianiu zbiornika wodą za pomocą kolb metalowych II rzędu lub za pomocą kontrolnych liczników objętości oraz odczytywaniu wskazań wysokości dla poszczególnych napełnień i opracowaniu wyników pomiarów; w przypadku zbiornika wyposażonego w miernik do pomiaru wysokości napełnienia zbiornika i zastosowaniu do wzorcowania kontrolnego licznika objętości, zbiornik można napełnić cieczą, do której magazynowania jest przeznaczony.
3. Metoda objętościowa wymaga zachowania ciągłości pomiarów. Wyjątek może stanowić tylko zmiana warunków atmosferycznych (np. burza); wzorcowanie należy wówczas przerwać i zabezpieczyć zbiornik przed nalaniem się do jego wnętrza wody deszczowej. Pomiary można kontynuować po wybudowaniu prowizorycznego dachu albo rozpocząć od nowa, gdy poprawią się warunki atmosferyczne.
4. Metoda geometryczna polega na:
 - 1) pomiarach określonych wymiarów zbiornika i jego wewnętrznego wyposażenia,
 - 2) dokonaniu częściowego zalewu i odczytaniu wskazania wysokości napełnienia,
 - 3) opracowaniu wyników pomiarów.

Wybór metody wzorcowania

§ 4.1. Zbiorniki w kształcie cylindra leżącego, prostopadłościanu, stożka ściętego i ostrosłupa należy wzorcować metodą objętościową.

2. Zbiorniki w kształcie cylindra stojącego:

- 1) o pojemności mniejszej niż 100 m³ - należy wzorcować metodą objętościową (jeśli kształty są regularne, dopuszcza się metodę geometryczną),
- 2) o pojemności większej niż 100 m³ - należy wzorcować metodą geometryczną (jeśli kształty są nieregularne lub wewnątrz zbiornika występują szkodliwe opary, dopuszcza się metodę objętościową).

§ 5. Przebieg wzorcowania:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) wzorcowanie metodą objętościową,
- 3) wzorcowanie metodą geometryczną.

Oględziny zewnętrzne

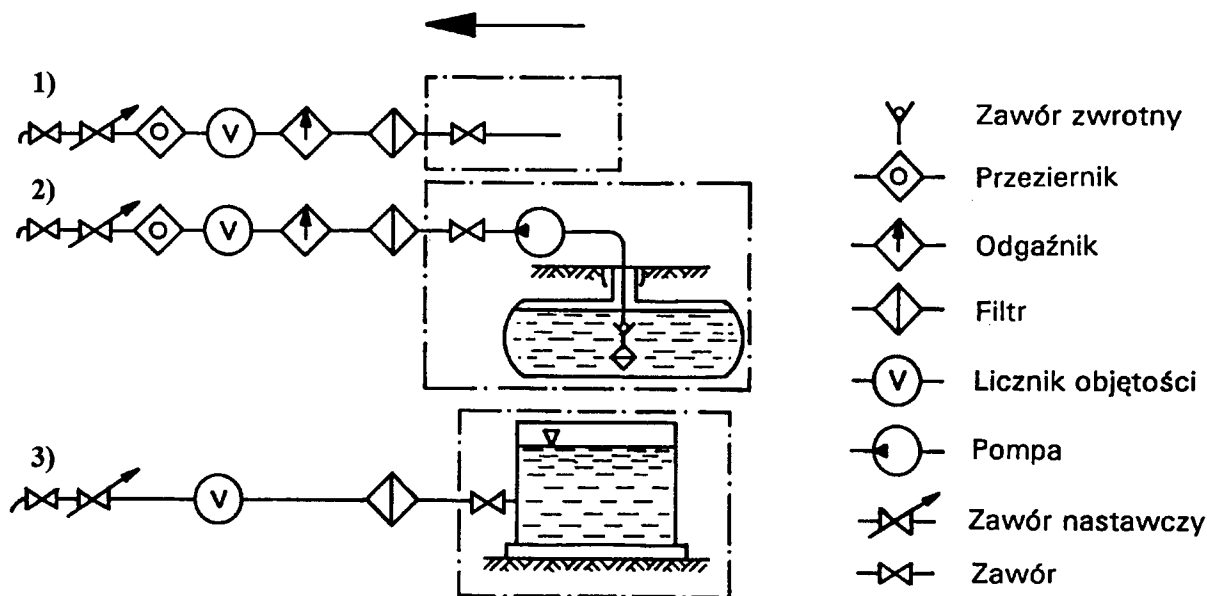
§ 6. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić:

- 1) stan ogólny,
- 2) regularność kształtów,
- 3) rodzaj i sposób wykonania urządzeń do pomiaru wysokości napełnienia zbiornika,
- 4) prawidłowość wykonania i zamocowania króćca pomiarowego.

Wzorcowanie metodą objętościową

Czynności przygotowawcze

§ 7.1. Przed przystąpieniem do wzorcowania zbiornika należy zobowiązać zgłaszającego do przygotowania niezbędnej do wzorcowania ilości wody oraz instalacji doprowadzającej wodę do przyrządów kontrolnych (licznika lub kolb). Instalacja doprowadzająca wodę do kolb powinna być zakończona przewodem elastycznym z zaworem o końcówce wypływowej w kształcie kolana, umożliwiającej prawidłowe napełnianie kolb. Schematy instalacji licznika, w zależności od źródła poboru wody, są przedstawione na rysunku:

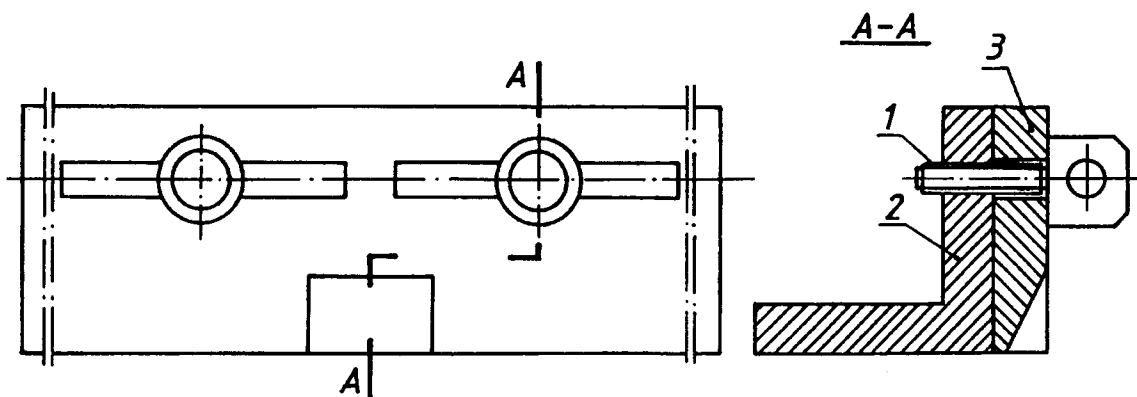


1 - instalacja zasilana z sieci wodociągowej, 2 - instalacja zasilana pompą ze zbiornika podziemnego (rzeki, jeziora),
3 - instalacja zasilana grawitacyjnie ze zbiornika naziemnego.

Prostokątami zakreślono tę część instalacji, którą zgłaszający jest zobowiązany przygotować.

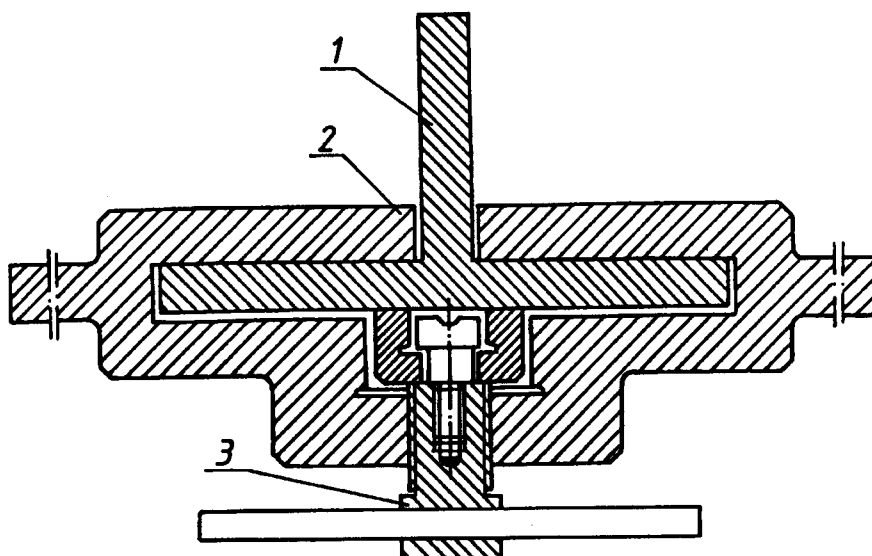
2. Należy zobowiązać zgłaszającego zbiornik do:

- 1) wykonania rusztowania (jeżeli zachodzi potrzeba), na którym będą ustawiane kolby metalowe lub licznik,
- 2) dostarczenia zderzaka zaciskowego wykonanego ze stopu miedzi lub ze stopu aluminium, przedstawionego na rysunkach:
 - a) zderzak zaciskowy do przymiaru wstęgowego:



1 - śruba motylkowa, 2 - kątownik, 3 - płaskownik

b) zderzak zaciskowy do przymiaru sztywnego:



1 - przymiar, 2 - zderzak, 3 - śruba dociskowa

Objętość dawek

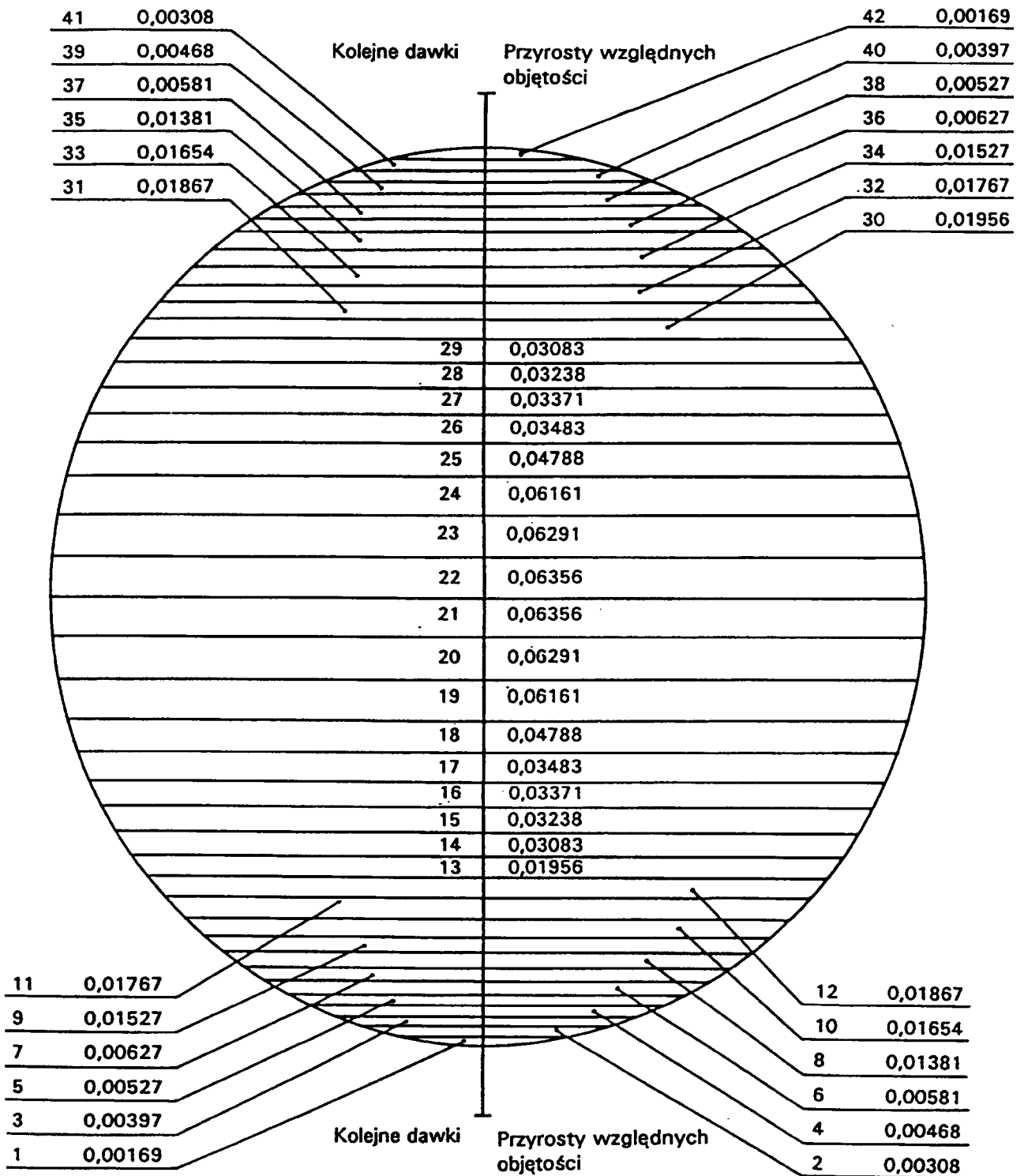
- § 8.1. Przed przystąpieniem do wzorcowania należy określić objętość dawek cieczy, którymi zbiornik będzie wzorcowany.
2. Wzorcowanie zbiorników o stałym przekroju poziomym na całej wysokości powinno być dokonane dawkami cieczy o takiej objętości, która spowoduje zmianę wysokości napełnienia co najmniej 200 mm, lecz nie większą niż wysokość jednej cegi zbiornika, przy czym objętość ta nie może przekraczać 25 % pojemności zbiornika.
- § 9.1. Wzorcowanie zbiornika cylindrycznego leżącego powinno być dokonane dawkami programowymi o objętości ΔV_i , obliczonymi według wzoru:

$$\Delta V_i = A_i \cdot V_z ,$$

gdzie:

- V_z - pojemność zbiornika (z dokumentacji lub obliczona z pomiarów orientacyjnych),
 A_i - przyrost względny objętości napełnienia zbiorników cylindrycznych leżących ($i = 1, 2, 3, \dots, 42$).

2. Przyrosty względnych objętości napełnienia zbiornika, wynikające z podziału cylindra leżącego na przedziały interpolacji liniowej, przedstawiono na rysunku:



3. Programowania dawek cieczy dla zbiornika cylindrycznego leżącego należy dokonać zgodnie z tablicą:

4. Jeśli zbiorniki cylindryczne leżące wzorcowane są za pomocą kolb kontrolnych metalowych objętości poszczególnych dawek - obliczone według wzoru zamieszczonego w § 9 ust. 1 - można zaokrąglić w granicach $\pm 10\%$ wartości wynikającej z obliczenia. Objętości dawek należy zaokrąglić w górę lub w dół, tak aby objętość dwudziestu jeden dawek była równa połowie pojemności zbiornika ($\frac{1}{2}V_z$), a objętość czterdziestu dwu dawek była równa pojemności zbiornika (V_z).

- § 10.1 Wzorcowanie zbiorników w kształcie stożka ściętego lub ostrosłupa ściętego powinno być dokonywane dawkami wody, które we wzorcowanym zbiorniku odpowiadają wysokości napełnienia obliczonej według wzoru:

$$h_d = \frac{h_f \cdot S_n}{(S_1 - S_n) \cdot 200} ,$$

gdzie:

h_d - wysokość dawki wody, mm,

h_f - wysokość użytkowa zbiornika, mm,

S_1 - powierzchnia największego wewnętrznego poziomego przekroju zbiornika, m^2 lub dm^2 ,

S_n - powierzchnia najmniejszego wewnętrznego poziomego przekroju zbiornika, m^2 lub dm^2 .

2. Powierzchnię S_i wewnętrznego poziomego przekroju o kształcie koła oblicza się na podstawie wyników pomiaru zewnętrznego obwodu i grubości ścianek według wzoru:

$$S_i = \frac{(U_i - 2\pi\delta_i)^2}{4\pi} ,$$

gdzie:

U_i - obwód zewnętrzny zbiornika, m lub dm,

δ_i - grubość ścianki zbiornika, m lub dm,

$i = 1, 2 \dots n$.

3. Powierzchnię S_i wewnętrznego poziomego przekroju o kształcie prostokątnym oblicza się na podstawie wyników pomiaru długości boków zbiornika i grubości ścianek według wzoru:

$$S_i = (a_i - 2\delta_i) \cdot (b_i - 2\delta_i) ,$$

gdzie:

a_i i b_i - długość boków, m lub dm.

4. Objętości dawek, jakimi należy wzorcować zbiorniki w kształcie stożka ściętego i ostrosłupa ściętego, oblicza się według wzoru:

$$\Delta V_i = \frac{S_i + \left(S_i - \frac{S_n}{200}\right)}{2} \cdot h_d ,$$

gdzie:

$$S_2 = S_1 - \frac{S_n}{200}; \quad S_3 = S_2 - \frac{S_n}{200}; \quad \dots;$$

$$S_{n-1} = S_{n-2} - \frac{S_n}{200}$$

Obliczone objętości dawek można zaokrąglić w granicach $\pm 10\%$.

Wyznaczanie błędu licznika kontrolnego

- § 11.1. Licznik kontrolny, zwany dalej „licznikiem”, powinien być użytkowany zgodnie z instrukcją jego obsługi.
- Przed rozpoczęciem pomiarów licznik i jego instalację należy odpowiedzieć przepuszczając przez niego ciecz, aż we wzierniku przestaną ukazywać się pęcherze powietrza.
 - Błąd licznika należy wyznaczyć używając instalacji przygotowanej do wzorcowania danego zbiornika.
 - Błąd licznika należy wyznaczyć przy takim strumieniu objętości cieczy, przy którym dokonuje się wzorcowania zbiornika.
 - Błąd względny procentowy ε licznika należy wyznaczyć według wzoru:

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_{srp} + \varepsilon_{srk}}{2} ,$$

gdzie:

- ε_{srp} - błąd względny procentowy średni licznika, obliczony z trzech wyników pomiarów dokonanych przed rozpoczęciem wzorcowania zbiornika,
- ε_{srk} - błąd względny procentowy średni licznika, obliczony z trzech wyników pomiarów dokonanych po zakończeniu wzorcowania zbiornika.

- Jeśli wzorcuje się kilka zbiorników na tym samym terenie i w tych samych warunkach - błąd względny procentowy średni licznika, obliczony z wyników pomiarów dokonanych po zakończeniu wzorcowania danego zbiornika, można przyjąć jako błąd względny procentowy średni licznika przed rozpoczęciem wzorcowania następnego zbiornika.
- Jeśli wzorcuje się tylko jeden zbiornik, którego pojemność nie przekracza 30 m³, nie wyznacza się błędu względnego procentowego średniego po zakończeniu wzorcowania. Należy uwzględnić błąd względny procentowy średni licznika uzyskany z wyników pomiarów dokonanych przed rozpoczęciem wzorcowania (ε_{srp}).
- Jeżeli błędy względne procentowe pojedynczych pomiarów, uzyskane przy wyznaczaniu błędu względnego procentowego średniego licznika, różnią się między sobą więcej niż o 0,2 %, to licznik należy wymontować i przekazać do naprawy.
- Jeżeli błąd względny procentowy średni wyznaczony przed rozpoczęciem wzorcowania zbiornika różni się od błędu względnego procentowego średniego wyznaczonego po wywzorcowaniu zbiornika więcej niż o 0,3 %, to licznik należy przekazać do naprawy.
- Do wyznaczania błędu licznika należy stosować wzorce objętości: kolbę metalową II rzędu lub cysternę pomiarową kontrolną wywzorcowaną za pomocą kolb kontrolnych metalowych I rzędu oraz cylinder pomiarowy. Rodzaj i pojemność wzorca objętości podane są w instrukcji obsługi licznika.
- Błąd względny procentowy ε_i pojedynczego pomiaru należy obliczać ze wzoru:

$$\varepsilon_i = \frac{V_i - V_c}{V_c} \cdot 100 \% ,$$

gdzie:

- V_i - objętość odmierzona za pomocą licznika według instrukcji jego obsługi, dm³,
- V_c - objętość odmierzona za pomocą wzorca objętości, dm³.

- Wyniki sprawdzenia należy wpisać do zapiski sprawdzania licznika kontrolnego przedstawionej w załączniku nr 1.

Pomiary

§ 12.1. Aby dokonać pomiarów, należy przeprowadzić następujące czynności:

- 1) przez króciec pomiarowy wprowadzić do zbiornika przymiar do pomiaru wysokości napełnienia, opierając go o dno zbiornika, i odczytać na przymiarze wskazanie H_r na poziomie wyznaczonym przez krawędź króćca pomiarowego,
 - 2) na przymiarze zamocować zderzak zaciskowy tak, aby dolna jego krawędź była styczna do wybranej kreski (wskazanie h_r) znajdującej się około 20 mm poniżej wskazania H_r ,
 - 3) dokonać częściowego zalewu zbiornika; w przypadku zbiorników cylindrycznych leżących należy wlać do zbiornika objętość pierwszej dawki obliczonej według ustaleń § 9 ust. 3 (tablica), a jeżeli dno nie zostanie całkowicie pokryte cieczą, należy wlać objętość drugiej i ewentualnie trzeciej dawki,
 - 4) kiedy ustanie falowanie powierzchni cieczy, do zbiornika wprowadzić przymiar tak, aby zderzak oparł się o krawędź króćca pomiarowego,
 - 5) ze zbiornika wyciągnąć szybko przymiar i odczytać wskazanie wysokości napełnienia na poziomie granicy zwilżenia go cieczą, uwzględniając dziesiątne części milimetra (przed wprowadzeniem przymiaru do zbiornika należy wytrzeć go do sucha i nałożyć na niego bardzo cienką warstwę specjalnej pasty lub mydła w miejscu przewidywanego zwilżenia cieczą),
 - 6) pomiar należy wykonać co najmniej dwukrotnie; za poprawne wyniki należy przyjąć te, które nie różnią się od siebie więcej niż o 1 mm, przy czym za poprawne wskazanie wysokości napełnienia zbiornika przyjmuje się średnią arytmetyczną poprawnych wyników pomiarów, zaokrągloną do dziesiątych części milimetra,
 - 7) zbiornik napełnić dawkami cieczy obliczonymi - w zależności od jego kształtu - zgodnie z wymaganiami podanymi w § 8 - 10 i po każdej wlanej dawce dokonać pomiaru wysokości napełnienia.
2. Wzorcowanie zbiorników cylindrycznych leżących powinno być zakończone, gdy wysokość napełnienia h_{\max} osiągnie wartość obliczoną według wzoru:

$$h_{\max} = D - 2h_0 - h_{zd} ,$$

gdzie:

- D - średnica zbiornika, mm,
- h_0 - odległość końca przymiaru od dna zbiornika, mm,
- h_{zd} - wysokość częściowego zalewu, mm.

3. Jeśli zbiornik jest wzorcowany za pomocą licznika kontrolnego, poprawną objętość dawki ΔV_{ci} należy obliczyć według wzoru:

$$\Delta V_{ci} = \frac{100 \%}{100 \% + \varepsilon} \cdot \Delta V_i ,$$

gdzie:

- ε - błąd licznika obliczony według wzoru zamieszczonego w § 11 ust. 5, %,
- ΔV_i - objętość nominalna dawki odmierzona za pomocą licznika, dm^3 .

4. Wyniki pomiarów należy wpisać do protokołu wzorcowania zbiornika pomiarowego metodą objętościową, przedstawionego w załączniku nr 2.

§ 13.1. W zbiornikach z rurką płynowskazową, w których na skutek różnicy temperatury wody i otoczenia mogą powstać różnice między poziomem wody w zbiorniku a poziomem wody w rurce płynowskazowej, należy bezpośrednio przed dokonaniem pomiaru wysokości napełnienia zbiornika wyrównać temperatury. Należy odciąć za pomocą kurka dopływ wody ze zbiornika do rurki płynowskazowej, wypuścić wodę z rurki do oddzielnego naczynia, a następnie wlać ją do zbiornika i otworzyć kurek w celu wypełnienia rurki płynowskazowej wodą ze zbiornika.

2. Menisk wody w rurce płynowskazowej powinien być wklęsły, o wyraźnym zarysie, bez zniekształceń. Aby uniknąć błędu odczytania wskazania wysokości napełnienia, należy wyjąć rurkę płynowskazową z uchwytów płynowskazowych i przemyć ją mieszaniną chromową; pod jej działaniem pozostawić rurkę przez około 10 minut, następnie wylać mieszaninę do naczynia, z którego ją pobrano, i rurkę przemyć kilkakrotnie wodą.

Wzorcowanie metodą geometryczną

§ 14. Wzorcowanie zbiorników cylindrycznych stojących polega na:

- 1) dokonaniu pomiaru:
 - a) wymiarów geometrycznych niezbędnych do obliczenia powierzchni przekroju carg,
 - b) wysokości carg,
 - c) szerokości zakładek poziomych,
 - d) grubości blachy użytej do wykonania carg,
 - e) wewnętrznych urządzeń zbiornika,
 - f) dachu pływającego, jeżeli stanowi on górne zamknięcie zbiornika,
 - g) pochylenia zbiornika,
- 2) dokonaniu częściowego zalewu zbiornika i pomiaru wysokości napełnienia,
- 3) wyznaczeniu wyporności dachu pływającego.

Pomiar wymiarów geometrycznych niezbędnych do obliczenia powierzchni przekroju carg

§ 15.1. Rodzaje pomiarów, jakich się dokonuje w zależności od konstrukcji zbiornika, podano w tablicy:

Rodzaj pomiarów	Konstrukcja zbiornika
Pomiary obwodów przymiarem wstęgowym	Zbiorniki nie izolowane z małą liczbą instalacji zewnętrznych lub bez tych instalacji
Pomiary obwodów przy użyciu wózka pionującego	Zbiorniki nie izolowane z dużą liczbą instalacji zewnętrznych

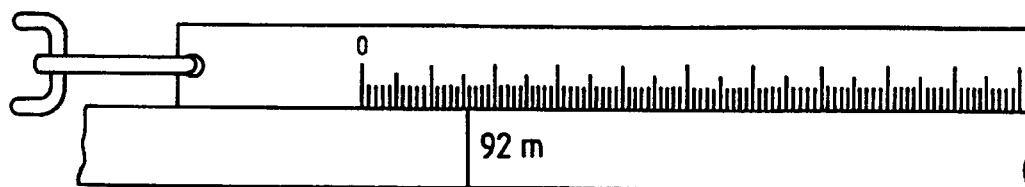
2. Pomiaru obwodów zewnętrznych carg zbiornika należy dokonać przymiarem wstęgowym o długości większej od obwodu zbiornika. Jeżeli wymiar obwodu zbiornika przekracza 100 m, należy użyć dwóch przymiarów wstęgowych, łącząc je za pomocą zacisku.
3. Obwody należy mierzyć w dwóch miejscach każdej cargi. Miejsca pomiaru w zależności od rodzaju łączenia carg podano w tablicy:

Rodzaj łączenia carg	Miejsce pomiaru obwodów
Spawanie	W płaszczyźnie odległej około 30 cm od płaszczyzny wyznaczonej przez spawy łączące cargi
Nitowanie	W płaszczyźnie odległej około 3 cm od płaszczyzny wyznaczonej przez osie nitów łączących cargi lub od płaszczyzny wyznaczonej przez krawędź cargi

4. Pomiaru obwodów carg należy dokonać w następujący sposób:

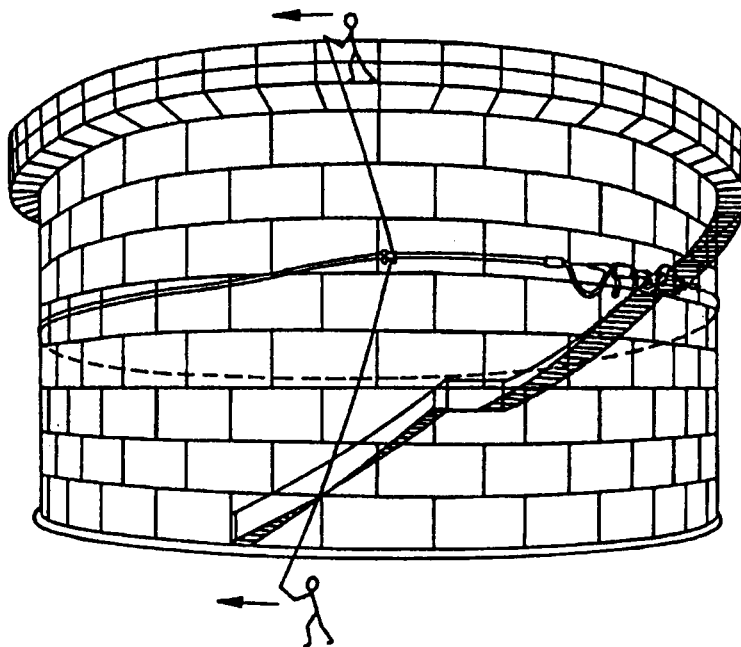
- 1) opasać pierwszą cargę zbiornika przymiarem wstęgowym tak, aby jego końce znalazły się w pobliżu pierwszych stopni schodów zbiornika,
- 2) zamocować zaciski na obu końcach przymiaru wstęgowego; odległość między zaciskami w zależności od wymiaru średnicy zbiornika powinna wynosić od 4 m do 8 m,
- 3) połączyć zaciski za pomocą linek bawełnianych z uchwytami stalowych linek urządzenia „Kol”,
- 4) nałożyć na przymiar rolki zaopatrzone w dwie linki bawełniane o długości 20 m każda,
- 5) ułożyć przymiar w płaszczyźnie poziomej w miejscu określonym w ust. 3 (tablica),

- 6) ułożyć wolne końce przymiaru na zbiorniku i odczytać wskazanie przymiaru w sposób pokazany na rysunku:



$$92000 \text{ mm} - 16 \text{ mm} = 91984 \text{ mm}$$

- 7) poluzować końce przymiaru, a następnie ponownie ułożyć je na zbiorniku i odczytać wskazanie przymiaru; jeżeli różnica między wynikami dwóch pomiarów nie przekracza 0,01 %, pomiar należy uznać za prawidłowy, przy czym za wymiar obwodu przyjmuje się średnią arytmetyczną z obu pomiarów; jeżeli różnica między wynikami obu pomiarów jest większa niż 0,01 %, należy dokonać trzeciego pomiaru i za prawidłowy z poprzednich dwóch uznać ten, którego wynik w porównaniu z wynikiem trzeciego pomiaru nie różni się więcej niż o 0,01 %,
- 8) przemieścić przymiar wstęgowy za pomocą rolki na inną wysokość w sposób przedstawiony na rysunku:

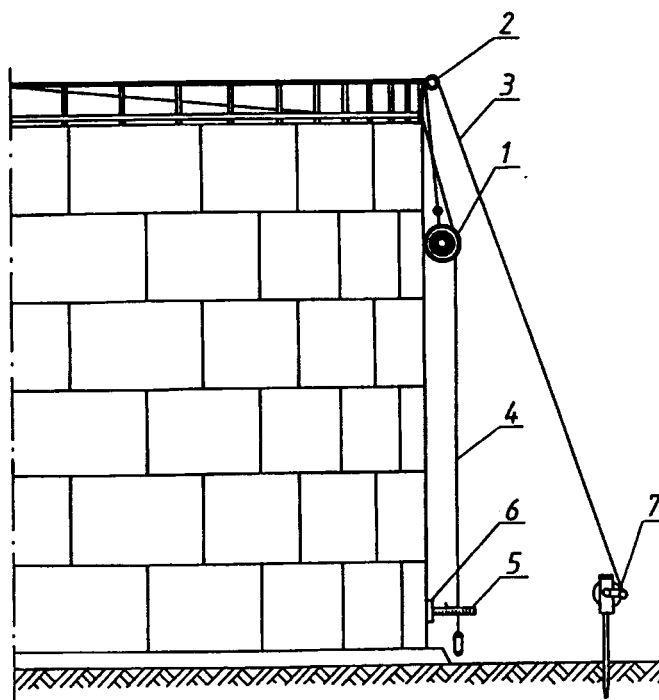


- 9) podczas podnoszenia przymiaru wstęgowego w górę zmienić położenie jego końców tak, aby pracownik znajdujący się na schodach zbiornika mógł odczytać wskazanie przymiaru,
- 10) przy zmianie wysokości położenia przymiaru przemieścić pod schodami dwie linki bawełniane łączące go z urządzeniem „Kol”; podczas przemieszczania linek na wyższy poziom odłącza się najpierw jedną linkę (druga linka w dalszym ciągu spina przymiar) i przekłada się ją pod wyższym stopniem schodów, a następnie ponownie się ją łączy z urządzeniem „Kol”; te same czynności wykonuje się z drugą linką bawełnianą.

§ 16.1. Pomiaru obwodów przy użyciu wózka pionującego należy dokonać w następujący sposób:

- 1) zmierzyć obwód pierwszej cagi w miejscach określonych w § 15 ust. 3 (tablica),
- 2) wyznaczyć miejsca na górnym obrzeżu zbiornika, w których kolejno będzie mocowany bloczek z linką służącą do zamocowania wózka pionującego; co najmniej dwanaście punktów należy rozmieścić równomiernie, w odległości - mierzonych wzdłuż obwodu - nie większej niż 4 m,
- 3) ponumerować wyznaczone miejsca liczbami wzrastającymi zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara,
- 4) w miejscu pierwszym na zbiorniku umocować bloczek z przewleczoną linką stalową, umożliwiającą przemieszczanie w dół lub w górę wózka pionującego przymocowanego do

końca tej linki (drugi koniec linki nawinięty jest na bęben kołowrotka), w sposób przedstawiony na rysunku:



1 - wózek pionujący, 2 - bloczek, 3 - linka, 4 - pion, 5 - przymiar sztywny, 6 - magnes przymiaru, 7 - kołowrotek

- 5) w miejscu pierwszym na zbiorniku umocować nylonową linkę pionu tak, aby znalazła się ona w rowku koła dystansowego wózka pionującego,
 - 6) przemieścić za pomocą kołowrotka wózek pionujący na wysokość, na której dokonano poprzednio pomiaru górnego obwodu pierwszej cergi,
 - 7) umieścić na ścianie zbiornika, około 40 cm poniżej wózka pionującego, magnes przymiaru sztywnego tak, aby jego podzielnia była oddalona od linki pionu nie więcej niż o 5 mm,
 - 8) przesunąć przymiar względem jego prowadnicy tak, aby linka pionu wskazywała na podzielnik zero,
 - 9) zablokować możliwość przesuwania przymiaru względem jego prowadnicy,
 - 10) podnosić za pomocą kołowrotka wózek pionujący na poszczególne poziomy określone w § 15 ust. 3 (tablica) i odczytywać na przymiarze wskazanie położenia pionu,
 - 11) wykonać czynności podane w pkt 4 - 10 we wszystkich miejscach wyznaczonych zgodnie z pkt 2; wyniki pomiarów zestawzić w tablicy, której przykład wypełnienia podano w załączniku nr 3.
2. Pomiaru związane z wyznaczaniem obwodów można również wykonywać za pomocą pionownika i wózka z przymocowanym do niego odpowiednio przymiarem sztywnym.

Pomiar wysokości carg

§17. Pomiaru wysokości carg należy dokonać przymiarem wstęgowym z obciążnikiem.

Pomiar szerokości zakładki poziomych

§18.1. W zbiornikach, w których poszczególne cergi są połączone ze sobą na zakładkę za pomocą nitów, należy zmierzyć odległość od osi nitu do krawędzi cergi i za szerokość zakładki przyjąć podwójną wartość tej odległości. Jeżeli poszczególne cergi są połączone za pomocą dwóch rzędów nitów, należy ponadto zmierzyć odległość między rzędami tych nitów, a za szerokość zakładki przyjąć podwójną wartość odległości od osi nitu do krawędzi cergi powiększoną o odległość między rzędami nitów.

2. Szerokość zakładki można również określić na podstawie dokumentacji technicznej zbiornika.

Pomiar grubości blachy

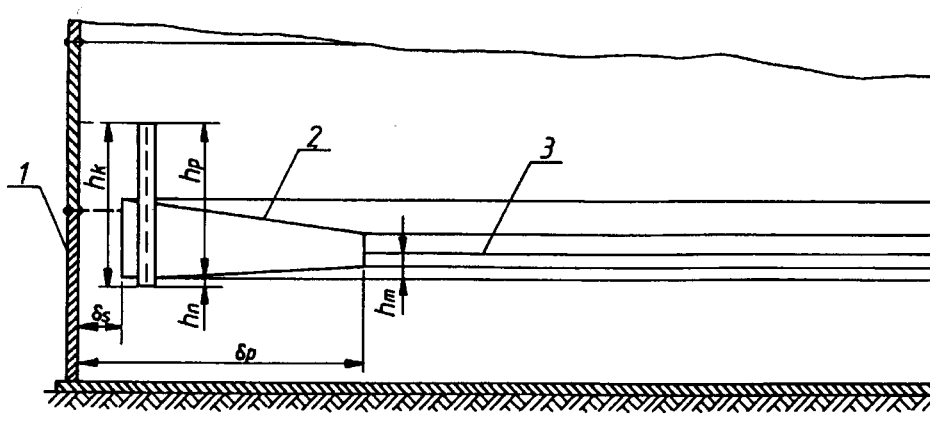
- §19. Grubość blachy użytej do wykonania carg należy zmierzyć za pomocą suwmiarki lub określić na podstawie dokumentacji technicznej zbiornika.

Pomiar wewnętrznych urządzeń zbiornika

- §20.1. W zależności od rodzaju i konstrukcji wewnętrznych urządzeń zbiornika dokonuje się dwóch rodzajów pomiarów, na podstawie których określa się:
- 1) powierzchnię poziomego przekroju wewnętrznych urządzeń zbiornika,
 - 2) objętość wewnętrznych urządzeń zbiornika.
2. Pomiarów wymienionych w ust.1 pkt 1 dokonuje się, gdy przekrój poziomy wewnętrznych urządzeń zbiornika jest stały na całej jego wysokości, natomiast pomiarów wymienionych w ust. 1 pkt 2 - gdy przekrój ten nie jest stały.
3. Pomiarów wewnętrznych urządzeń zbiornika dokonuje się przymiarem wstęgowym i suwmiarką.

Pomiar dachu pływającego

- §21. Pomiarów dachu pływającego, przedstawionego na rysunku:

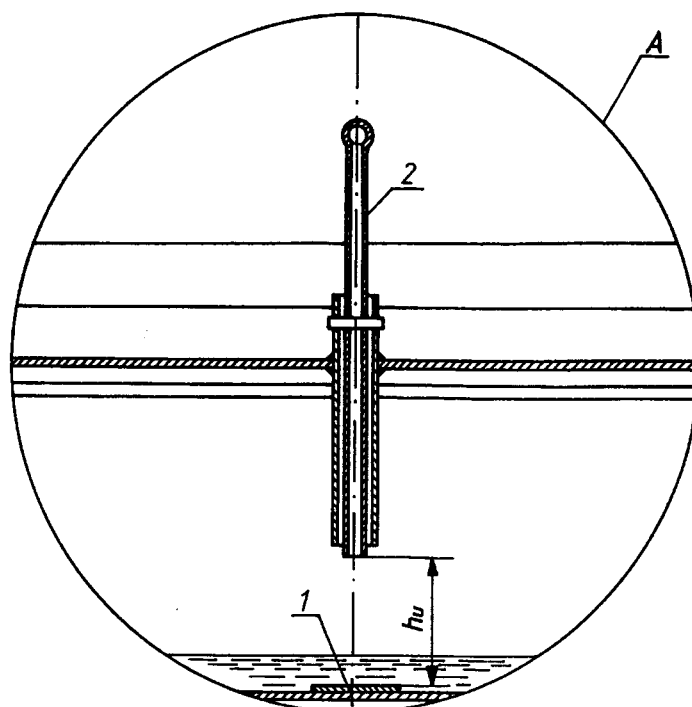
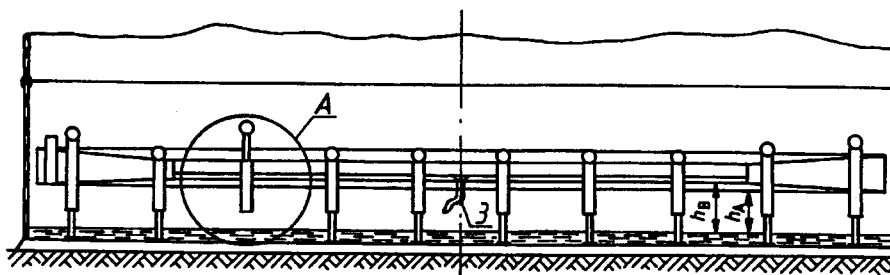


1 - ściana zbiornika, 2 - ponton, 3 - membrana

należy dokonać w następujący sposób:

- 1) zmierzyć w dwunastu miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie dachu pływającego:
 - a) szerokość szczeliny δ_s między ścianą zbiornika a ścianą pontonu dachu pływającego,
 - b) szerokości δ_p ,
 - c) wysokość h_m ;
 przy pomiarach szerokości δ_s i δ_p przyjmuje się za właściwe wskazanie najmniejsze, uzyskane po dostawieniu przymiaru końcowego prostopadle do ściany zbiornika i wykonaniu drugim jego końcem ruchu wahadłowego względem krawędzi wewnętrznej pontonu,
- 2) zmierzyć wysokość h_k króćca zainstalowanego na pontonie dachu pływającego; należy tego dokonać przymiarem wstęgowym z obciążnikiem w następujący sposób:
 - a) docisnąć do dolnej krawędzi króćca płytkę metalową o średnicy większej od zewnętrznej średnicy króćca,
 - b) wprowadzić do króćca przymiar tak, aby spód obciążnika oparł się o metalową płytkę, a taśma stalowa, z której jest on wykonany, była napięta,
 - c) odczytać wskazanie na przymiarze w płaszczyźnie wyznaczonej górną krawędzią króćca,
- 3) zmierzyć za pomocą głębokościomierza wysokości h_n ,
- 4) zmierzyć za pomocą przymiaru wstęgowego z obciążnikiem odległości (wysokości) h_A i h_B od dolnej powierzchni dna pontonu dachu pływającego do poziomu częściowego zalewu zbiornika

(należy tego dokonać co najmniej w dwunastu miejscach równomiernie rozłożonych względem obwodu dachu pływającego), jak przedstawiono na rysunku:



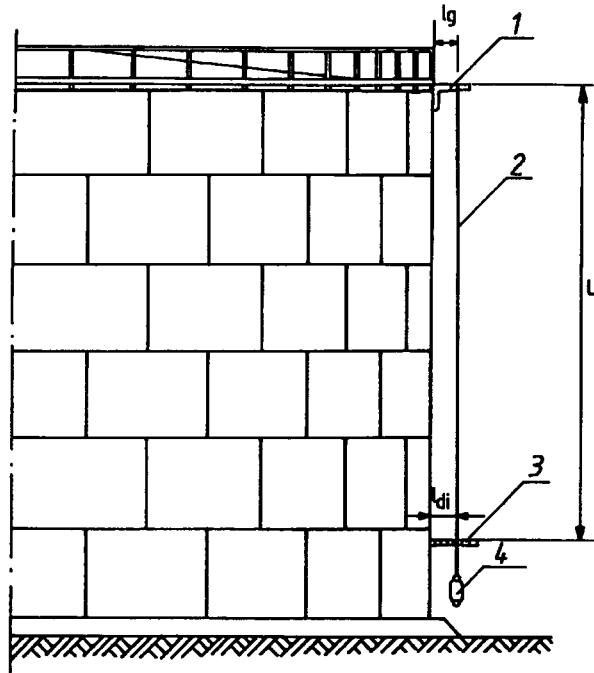
1 - blacha oporowa, 2 - podpora, 3 - rura odwadniająca

- 5) zmierzyć za pomocą przymiaru wstęgowego odległość (wysokość) h_u od blachy oporowej do najniższej części podpory; należy tego dokonać przesuwając wewnętrzną część jednej teleskopowej podpory w górę i blokując w takim położeniu, jak przedstawiono na rysunku zamieszczonym w pkt 4.

Pomiar pochylenia zbiornika

§22.1. Pomiaru pochylenia zbiornika należy dokonać w następujący sposób:

- 1) wyznaczyć na górnym obrzeżu zbiornika dwanaście punktów równomiernie rozmieszczonych na obwodzie i ponumerować je liczbami wzrastającymi zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara,
- 2) przystawić w miejscu pierwszym do ściany zbiornika metalowy kątownik, do którego powinna być przywiązana linka nylonowa o długości mniejszej od wysokości zbiornika; koniec linki powinien być połączony z obciążnikiem pionu w sposób pokazany na rysunku:



1 - kątownik, 2 - linka nylonowa, 3 - przymiar, 4 - obciążnik

- 3) zmierzyć za pomocą suwmiarki lub przymiaru odległość l_g linki nylonowej od ściany zbiornika na poziomie jego górnego obrzeża i odległość l_{di} na poziomie 300 mm poniżej połączenia pierwszej cergi z drugą cergą,
- 4) przystawić kątownik do ściany zbiornika w miejscach wyznaczonych kolejnymi liczbami i zmierzyć odległość l_{di} , jak opisano w pkt 3,
- 5) zmierzyć za pomocą przymiaru z obciążnikiem odległość L między poziomami (górnym i dolnym), na jakich dokonuje się pomiaru odległości linki od ściany zbiornika,
- 6) zapisać wyniki pomiarów i obliczeń w tablicy:

Numer punktu	Odległość linki od ściany zbiornika, mm		$l_i = [l_g - (\delta_1 - \delta_n)] - l_{di}^*$ mm	Pochylenie względne poziome zbiornika $y_i = \frac{l_i}{L}$
	l_g	l_{di}		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

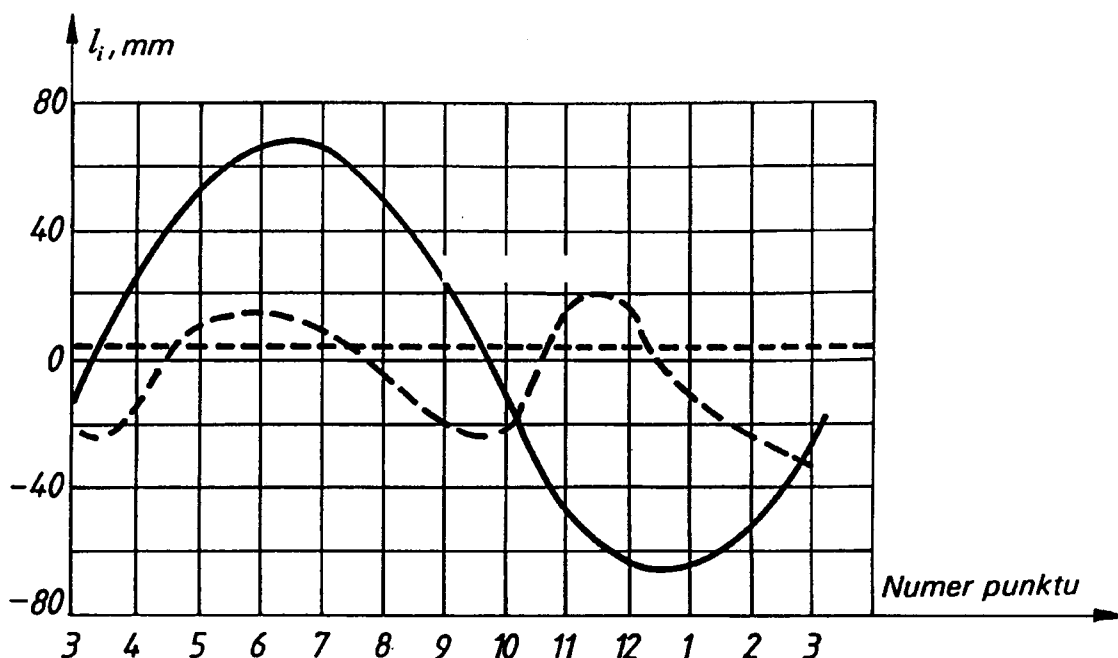
Odległość między poziomami, na jakich dokonano pomiarów odległości linki od ściany zbiornika $L = \dots$ mm

Grubość blachy pierwszej cergi $\delta_1 = \dots$ mm

Grubość blachy ostatniej (najwyższej) cergi $\delta_n = \dots$ mm

* Wzór dotyczy tylko zbiorników spawanych na styk, gdy pion opuszczony jest na zewnątrz; dla innych zbiorników zależności te należy wyprowadzić każdorazowo, uwzględniając konstrukcję zbiornika i sposób pomiaru.

2. Jeżeli największa wartość pochylenia względnego pozornego y_i jest mniejsza niż 0,02 - nie uwzględnia się wpływu pochylenia na objętość cieczy w zbiorniku.
3. Jeżeli co najmniej jedna z wartości pochylenia względnego pozornego y_i jest większa niż 0,02, to z wartości l_i należy sporządzić wykres w funkcji kolejnego miejsca na obwodzie w sposób pokazany na wykresie:



Krzywa ciągła - zbiornik jest pochylony,
 krzywa przerywana - zbiornik stoi pionowo.

4. Po stwierdzeniu, że zbiornik jest pochylony, należy na wykresie narysować linię prostą poziomą reprezentującą wartość liczbowa $\frac{\sum l_i}{12}$.
5. Wartość liczbowa pochylenia względnego y zbiornika oblicza się według wzoru:

$$y = \frac{l_{\max} - \frac{\sum l_i}{12}}{L} ,$$

gdzie l_{\max} - maksymalna wartość l_i obliczona na podstawie ust. 1 pkt 6 (tablica).

6. Poprawkę objętości P , związaną z pochyleniem względnym y zbiornika, oblicza się według wzoru:

$$P = \left(\sqrt{1 + y^2} - 1 \right) 100 \% .$$

7. Poprawkę objętości oraz współczynnik poprawkowy w zależności od stopnia pochylenia zbiornika podano w tablicy:

Pochylenie względne zbiornika γ	Poprawka objętości %	Współczynnik poprawkowy objętości
0,020	+ 0,0200	1,000200
0,021	+ 0,0220	1,000220
0,022	+ 0,0242	1,000242
0,023	+ 0,0264	1,000264
0,024	+ 0,0288	1,000288
0,025	+ 0,0312	1,000312
0,026	+ 0,0338	1,000338
0,027	+ 0,0364	1,000364
0,028	+ 0,0392	1,000392
0,029	+ 0,0420	1,000420
0,030	+ 0,0450	1,000450

Częściowy zalew zbiornika

§23. Pomiar częściowego zalewu zbiornika należy przeprowadzić z uwzględnieniem postanowień § 7, § 11 i § 12 ust. 1 pkt 1 - 6.

Pomiar wyporności dachu pływającego

§24. Aby dokonać pomiaru wyporności dachu pływającego, należy:

- 1) wykonać pomiary szerokości szczeliny między ścianą zbiornika a ścianą dachu pływającego, zgodnie z § 21 pkt 1 lit. a,
- 2) wyznaczyć masę dachu pływającego,
- 3) wykonać pomiary odległości od powierzchni wody do krawędzi króćców,
- 4) wykonać pomiar odległości od blachy oporowej do najniższej części podpory.

§25.1. Wyznaczając masę dachu pływającego należy:

- 1) po dokonaniu częściowego zalewu napęlić wodą zbiornik tak, aby jej poziom znalazł się tuż pod dachem pływającym (żadna część dachu pływającego poza podporami nie może być zalana wodą),
- 2) dokonać pomiaru wysokości napęlenia zbiornika h_{z1} ,
- 3) za pomocą kontrolnego licznika objętości napęlić zbiornik taką objętością ΔV wody (zmierzoną licznikiem kontrolnym), aby cały dach zaczął pływać; kontroli pływalności dachu dokonuje się przez opukiwanie młotkiem sworzni (kołków) blokujących podpory dachu pływającego; gdy podpora nie opiera się o dno zbiornika, uderzony młotkiem sworzni łatwo się przemieszcza i wydaje inny dźwięk niż w przypadku, gdy podpora opiera się o dno zbiornika,
- 4) dokonać pomiaru wysokości napęlenia zbiornika h_{z2} ,
- 5) pobrać próbkę wody z głębokości około 250 mm od powierzchni i zmierzyć za pomocą areometru jej gęstość ρ .

2. Masę dachu pływającego m oblicza się według wzoru:

$$m = [S_1 \cdot (h_{z2} - h_{z1}) - \Delta V] \cdot \rho ,$$

gdzie:

- S_1 - pole powierzchni przekroju pierwszej cangi zbiornika w dm^2 ,
- h_{z1} - wysokość napęlenia zbiornika według ust. 1 pkt 2, dm,
- h_{z2} - wysokość napęlenia zbiornika według ust. 1 pkt 4, dm,
- ΔV - objętość wody odmierzona zgodnie z ust. 1 pkt 3 (po uwzględnieniu błędu licznika kontrolnego), dm^3 ,
- ρ - gęstość wody zmierzona zgodnie z ust. 1 pkt 5, kg/dm^3 .

3. Dokonać pomiaru odległości b_1 , b_2 i b_3 od powierzchni wody do krawędzi trzech króćców równomiernie rozmieszczonych na obwodzie pontonu.
4. Średnią odległość b od poziomu wody do górnych krawędzi trzech króćców oblicza się według wzoru:

$$b = \frac{b_1 + b_2 + b_3}{3} ,$$

gdzie $b_1 - b_3$ - odległości zmierzone zgodnie z ust. 3, dm.

5. Wykonać pomiar odległości h_u jak opisano w § 21 pkt 5.
6. Zakres, w którym nie należy wykonywać pomiarów wysokości napełnienia zbiornika podczas jego użytkowania, oblicza się według wzorów:

$$h'_d = h_{z1} - h_u ,$$

$$h'_g = h_{z2} - h_u ,$$

gdzie:

h'_d - początek zakresu,

h'_g - koniec zakresu.

**Opracowanie wyników pomiarów
- wspólne dla zbiorników z dachami stałymi i pływającymi**

- §26. Wydłużenie obwodu ΔU_w , spowodowane uniesieniem przymiaru na nakładkach, oblicza się według wzoru:

$$\Delta U_w = \frac{2n\delta l}{d} + \frac{8n\delta}{3} \sqrt{\frac{\delta}{d}} ,$$

gdzie:

n - liczba nakładek,

δ - grubość nakładki, mm,

l - szerokość nakładki, mm,

d - średnica obliczona z obwodu zmierzonego na górze pierwszej cargi, mm.

- §27. Obwody zewnętrzne z pomiarów dokonanych przy użyciu wózka pionującego należy obliczać w sposób podany przykładowo w załączniku nr 3.

- §28. Średni obwód zewnętrzny poszczególnych carg U_{zi} oblicza się według wzoru:

$$U_{zi} = \frac{(U_{di} - \Delta U_w) + (U_{gi} - \Delta U_w)}{2} ,$$

gdzie:

U_{di} - obwód cargi zmierzony na dole, mm,

U_{gi} - obwód cargi zmierzony na górze, mm,

ΔU_w - wydłużenie obwodu spowodowane uniesieniem przymiaru na nakładkach przy włazach, obliczone według wzoru zamieszczonego w § 26, mm.

- §29. Błąd wskazania e przymiaru oblicza się według wzoru:

$$e = e_i + \frac{e_2 - e_1}{W_w - W_n} \cdot (W_i - W_n) ,$$

gdzie:

- e_1 - błąd wskazania przymiaru dla wskazania najbliższego niższego W_n od wskazania W_i (e_1 i W_n podane w świadectwie legalizacji), mm,
- e_2 - błąd wskazania przymiaru dla wskazania najbliższego wyższego W_w od wskazania W_i (e_2 i W_w podane w świadectwie legalizacji), mm,
- W_i - wskazanie przymiaru uzyskane podczas pomiaru, mm.

§30. Różnicę między obwodem zewnętrznym a obwodem wewnętrznym ΔU_i oblicza się według wzoru:

$$\Delta U_i = 2 \pi \delta_i ,$$

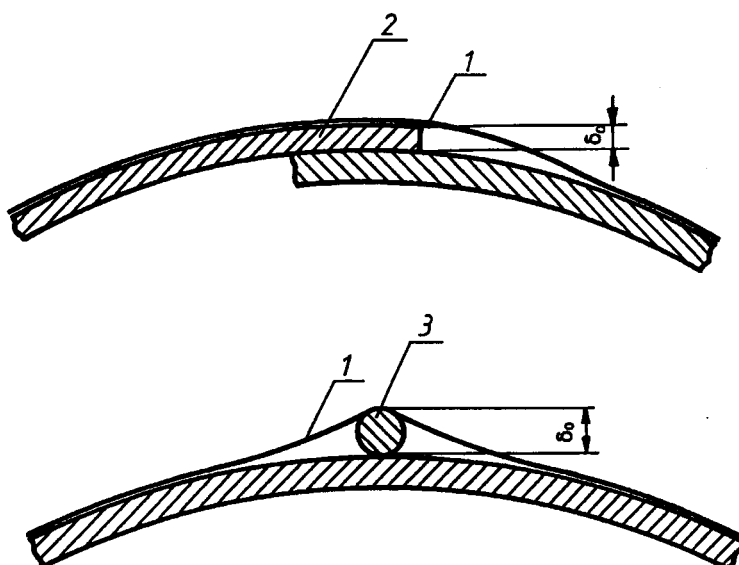
gdzie δ_i - grubość blachy danej cergi, mm.

§31.1. Obliczenia „wydłużenia” obwodu ΔU_{pi} , spowodowanego uniesieniem przymiaru na zakładkach pionowych lub na urządzeniach pomocniczych użytych do wzorcowania (rolki, zaciski itp.), należy dokonać w następujący sposób:

- 1) podzielić wartość uniesienia przymiaru δ_0 , wyrażoną w milimetrach, przez przybliżoną wartość średnicy zbiornika d , wyrażoną w milimetrach,
- 2) liczbę otrzymaną w wyniku dzielenia $\frac{\delta_0}{d}$ i odpowiadające jej współczynniki poprawkowe znaleźć w tabelicy:

$\frac{\delta_0}{d}$		Współczynnik poprawkowy	
od	do	dla zakładki pionowej	dla urządzenia pomocniczego
0,00000	0,00001	0,00	0,01
0,00002	0,00003	0,01	0,02
0,00004	0,00005	0,01	0,03
0,00006	0,00008	0,01	0,04
0,00008	0,00009	0,02	0,04
0,00010	0,00014	0,02	0,05
0,00015	0,00019	0,02	0,06
0,00020	0,00022	0,02	0,07
0,00023	0,00025	0,03	0,07
0,00026	0,00032	0,03	0,08
0,00033	0,00040	0,03	0,09
0,00041	0,00044	0,03	0,10
0,00045	0,00049	0,04	0,10
0,00050	0,00059	0,04	0,11
0,00060	0,00070	0,04	0,12
0,00071	0,00073	0,04	0,13
0,00074	0,00081	0,05	0,13
0,00082	0,00094	0,05	0,14
0,00095	0,00107	0,05	0,15
0,00108	0,00108	0,05	0,16

- 3) uniesienie przymiaru na zakładce pionowej lub osprzęcie przedstawiono na rysunkach:



1 - przymiar, 2 - zakładka pionowa, 3 - urządzenie pomocnicze

- 4) pomnożyć współczynnik poprawkowy przez wartość uniesienia przymiaru i wynik przyjąć jako „wydłużenie” obwodu.
2. Jeżeli przy pomiarze obwodu występuje kilka identycznych zakładek pionowych lub urządzeń pomocniczych, to obliczone „wydłużenie”, spowodowane jedną zakładką lub jednym urządzeniem, mnoży się przez liczbę zakładek lub liczbę urządzeń.
- §32. Wewnętrzne obwody poszczególnych ciał U_i z uwzględnieniem błędów przymiaru, „wydłużeń” obwodu na zakładkach pionowych lub urządzeniach pomocniczych, oblicza się według wzoru:

$$U_i = U_{zi} - e - \Delta U_i - \Delta U_{pi} .$$

- §33. Pole powierzchni przekroju poziomego S_{ui} ciała oblicza się według wzoru:

$$S_{ui} = \frac{1}{4\pi} \cdot U_i^2 ,$$

gdzie U_i - obwód wewnętrzny ciała, dm.

- §34. Pole powierzchni przekroju poziomego S_d dachu pływającego oblicza się według wzoru:

$$S_d = \frac{(U_1 - 2\pi\delta)^2}{4\pi} ,$$

gdzie:

- U_1 - skorygowany obwód wewnętrzny pierwszej ciał zbiornika, dm,
 δ - szerokość szczeliny między ścianą zbiornika a ścianą dachu pływającego, dm.

- §35. Pole powierzchni S_{st} przekrojów poziomych urządzeń wewnętrznych zbiornika, oblicza się w zależności od ich kształtu.

- §36. Pole powierzchni czynnej S_i ciała oblicza się według wzoru:

$$S_i = S_{ui} - S_{st} ,$$

- §37. Wartości poprawne wskazań przymiaru h_{ci} , służące do określania poprawnych wysokości przedziałów interpolacyjnych zbiornika, oblicza się według wzoru:

$$h_{ci} = h_{ai} + p_1 + \frac{p_2 - p_1}{h_w - h_n} (h_{ai} - h_n) ,$$

gdzie:

- h_{ai} - wskazanie przymiaru odczytane podczas pomiaru, mm,
- p_1 - poprawka dla wskazania przymiaru najbliższego niższego (h_n) od wskazania uzyskanego podczas pomiaru h_{ai} (p_1 i h_n podane w świadectwie legalizacji), mm,
- p_2 - poprawka dla wskazania przymiaru najbliższego wyższego (h_w) od wskazania h_{ai} (p_2 i h_w podane w świadectwie legalizacji), mm.

- §38. Poprawne wysokości ΔH_i przedziałów interpolacyjnych zbiornika oblicza się według wzoru:

$$\Delta H_i = h_{cgi} - h_{cdi} ,$$

gdzie:

- h_{cgi} - wartość poprawna wskazania przymiaru na górze przedziału interpolacyjnego, dm,
- h_{cdi} - wartość poprawna wskazania przymiaru na dole przedziału interpolacyjnego, dm.

- §39. Objętości ΔV_{bi} zawarte w przedziałach interpolacyjnych zbiornika oblicza się według wzoru:

$$\Delta V_{bi} = S_i \cdot \Delta H_i .$$

- §40.1. Objętości urządzeń wewnętrznych zbiornika oblicza się w zależności od ich kształtu.

2. Objętości przedziałów interpolacyjnych koryguje się ze względu na objętości urządzeń wewnętrznych; jeżeli dane urządzenie znajduje się w kilku przedziałach interpolacyjnych, to każdy przedział koryguje się o taką część objętości danego urządzenia, jaka wynika z podzielenia wysokości tego przedziału przez wysokość urządzenia.

- §41. Objętości ΔV_{oi} zawarte w przedziałach interpolacyjnych oblicza się według wzoru:

$$\Delta V_{oi} = \Delta V_{bi} - v_{ui} ,$$

gdzie v_{ui} - objętość urządzeń wewnętrznych w danym przedziale interpolacyjnym; gdy objętość urządzeń zwiększa objętość zbiornika (np. włązy) v_{ui} ma znak ujemny.

- §42.1. Współczynnik przyrostu objętości k_i zbiornika w dm^3/mm w przedziałach interpolacyjnych carg, spowodowany parciem cieczy na ściany zbiornika, oblicza się według wzoru:

$$k_i = N \cdot d_m^3 \cdot \rho_c \sum \frac{\Delta H'_i}{\delta_i} ,$$

gdzie:

- $N = 384 \cdot 10^{-9}$,
- d_m - średnica zbiornika obliczona ze średniego obwodu, m,
- ρ_c - gęstość cieczy, dla której przeznaczony jest zbiornik, w temperaturze 20 °C, g/cm^3 ,
- $\Delta H'_i$ - wysokość carg, podana z dokładnością do 1 cm,
- δ_i - grubość blachy carg, mm.

2. Obliczenia współczynnika przyrostu objętości k_i zbiornika należy dokonać zgodnie z tablicą:

- §43. Przyrost objętości Δv_i w poszczególnych przedziałach interpolacyjnych zbiornika, spowodowany parciem cieczy na ściany zbiornika, oblicza się według wzoru:

$$\Delta v_i = k_i \cdot \Delta H_i'' ,$$

gdzie $\Delta H_i''$ - wysokość poszczególnych przedziałów interpolacyjnych, mm.

- §44. Objętość zawartą w przedziałach interpolacyjnych ΔV_{pi} zbiornika z uwzględnieniem Δv_i , oblicza się według wzoru:

$$\Delta V_{pi} = \Delta V_{oi} + \Delta v_i .$$

- §45.1. Objętości zbiornika V_i (objętości narastające liczone od dna zbiornika) oblicza się dodając kolejno do objętości częściowego zalewu - objętości zawarte w poszczególnych przedziałach interpolacyjnych ΔV_{pi} .

2. Objętości obliczone zgodnie z ust. 1, w zależności od największej powierzchni poziomego przekroju zbiornika, należy zaokrąglić do:

- 1) 0,1 dm³, gdy $S < 100$ dm²,
- 2) 1 dm³, gdy 100 dm² $< S \leq 10000$ dm²,
- 3) 10 dm³, gdy 10000 dm² $< S \leq 100000$ dm²,
- 4) 100 dm³, gdy $S > 100000$ dm².

- §46. Przyrost wskazań wysokości Δh_i w przedziałach interpolacyjnych zbiornika oblicza się według wzoru:

$$\Delta h_i = h_{gi} - h_{di} ,$$

gdzie:

- h_{gi} - wskazanie wysokości na górze przedziału interpolacyjnego, wyrażone w mm,
 h_{di} - wskazanie wysokości na dole przedziału interpolacyjnego, wyrażone w mm.

- §47. Wartość wskazań wysokości h_i oblicza się dodając kolejno do wskazania wysokości częściowego zalewu przyrosty wskazań wysokości Δh_i , w mm.

- §48. Współczynnik przyrostu objętości K_i w przedziałach interpolacyjnych zbiornika oblicza się według wzoru:

$$K_i = \frac{\Delta V_{pi}}{\Delta h_i} .$$

- §49. Opracowania wyników z wzorcowania zbiornika cylindrycznego stojącego z dachem stałym, metodą geometryczną, należy dokonywać w sposób podany w załączniku nr 4.

**Opracowanie wyników pomiarów
- dodatkowe dla zbiorników z dachami pływającymi**

- §50. Pole powierzchni przekroju poziomego szczeliny S_{si} między ścianą zbiornika a ścianą pontonu dla poszczególnych carg oblicza się według wzoru:

$$S_{si} = S_{ii} - (U_{1gw} - 2\pi\delta_{sr})^2 \cdot \frac{1}{4\pi} ,$$

gdzie:

- S_{ii} - pole powierzchni przekroju poziomego carg obliczone według wzoru zamieszczonego w § 33, dm²,

U_{1gw} - górny obwód wewnętrzny pierwszej cargo,
 $[U_{1gw} = (U_{g1} - \Delta U_w - e - 2\pi\delta_1 - \Delta U_{p1} + \Delta U_t) \cdot \frac{1}{100}]$ dm,

$\delta_{s\bar{s}r}$ - średnia odległość od ściany zbiornika do zewnętrznej ściany pontonu dachu pływającego obliczona z wyników pomiarów dokonanych zgodnie z § 21 pkt 1, dm.

§51. Objętości ΔV_{si} szczelin o polu powierzchni przekroju poziomego S_{si} i wysokości ΔH_i oblicza się według wzoru:

$$\Delta V_{si} = S_{si} \cdot \Delta H_i ,$$

gdzie ΔH_i - wysokość przedziałów interpolacyjnych obliczona według wzoru zamieszczonego w § 38.

§52. Współczynnik przyrostu objętości K_{si} szczeliny w przedziałach interpolacyjnych zbiornika oblicza się według wzoru:

$$K_{si} = \frac{\Delta V_{si}}{\Delta h_i} ,$$

gdzie Δh_i - przyrost wskazań wysokości w przedziałach interpolacyjnych zbiornika obliczony według wzoru podanego w § 46.

§53. Objętość V_m pod membraną dachu pływającego oblicza się według wzoru:

$$V_m = (U_{1gw} - 2\pi\delta_{p\bar{s}r})^2 \cdot \frac{1}{4\pi} \cdot h_{m\bar{s}r} ,$$

gdzie:

$\delta_{p\bar{s}r}$ - średnia odległość od ściany zbiornika do wewnętrznej ściany pontonu, obliczona z pomiarów wykonanych zgodnie z § 21 pkt 1, dm,

$h_{m\bar{s}r}$ - średnia wysokość mierzona od dna pontonu do membrany zgodnie z § 21 pkt 1, dm.

§54. Objętość V_p pod pontonem dachu pływającego (stożek ścięty) oblicza się według wzoru:

$$V_p = \frac{h_{s\bar{s}r}}{12\pi} [(U_{1gw} - 2\pi\delta_{s\bar{s}r})^2 + (U_{1gw} - 2\pi\delta_{s\bar{s}r}) \cdot (U_{1gw} - 2\pi\delta_{p\bar{s}r}) + (U_{1gw} - 2\pi\delta_{p\bar{s}r})^2] ,$$

gdzie $h_{s\bar{s}r}$ - wysokość stożka ($h_{p\bar{s}r} - h_{A\bar{s}r}$) zmierzona zgodnie z § 21 pkt 4 (rysunek).

§55. Zakres, w którym nie należy wykonywać pomiarów wysokości napełnienia zbiornika z dachem pływającym, jest określony przez:

1) dolną granicę h_d zakresu obliczoną według wzoru:

$$h_d = (h_{Amin} + h_1) - h_u ,$$

gdzie:

h_{Amin} - najmniejsza z odległości od dolnej powierzchni dna pontonu do poziomu częściowego zalewu zmierzonych zgodnie z § 21 pkt 4,

h_1 - wskazanie przymiaru dla poziomu częściowego zalewu,

h_u - odległość od dna zbiornika do najniższej części podpory zmierzona zgodnie z § 21 pkt 4 (rysunek),

2) górną granicę h_g zakresu obliczoną według wzoru:

$$h_g = (h_{Amax} + h_1 + h_{m\bar{s}r} + h_{s\bar{s}r} + 200) - h_u ,$$

gdzie:

h_{Amax} - największa z dwunastu odległości od płaszczyzny wyznaczonej przez najniższą krawędź dna pontonu do poziomu częściowego zalewu, zmierzonych zgodnie z § 21 pkt 4.

§ 56. Opracowania wyników wzorcowania zbiornika cylindrycznego stojącego z dachem pływającym metodą geometryczną należy dokonywać w sposób podany w załączniku nr 5.

Obliczanie objętości cieczy w zbiorniku podczas użytkowania

§ 57.1. Objętość cieczy V_h w zbiorniku o temperaturze 20 °C z dachem stałym, oblicza się według wzoru:

$$V_h = V_i + K_i (h_z - h_i) ,$$

gdzie:

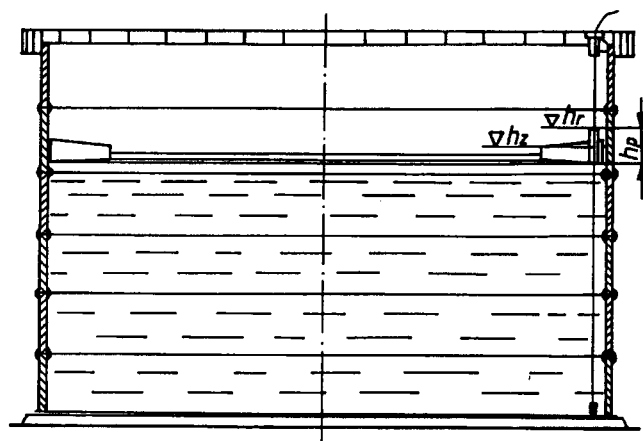
- V_i - objętość cieczy dla wskazania najbliższego niższego (h_i w mm) od wskazania wysokości napełnienia (h_z w mm), dm^3 ,
- K_i - współczynnik przyrostu objętości w przedziale między wskazaniami h_i i h_z , odczytany z tablicy wyników wzorcowania danego zbiornika w dm^3/mm .

2. Objętość cieczy V_h w zbiorniku o temperaturze 20 °C z dachem pływającym (metoda bez ważenia dachu) oblicza się według wzoru:

$$V_h = V_i + K_i [(h_r - h_p) - h_i] + K_{si} [h_z - (h_r - h_p)] + V_{\text{const}} ,$$

gdzie:

- V_i - objętość cieczy dla wskazania najbliższego niższego (h_i w mm) od wskazania wysokości napełnienia ($h_r - h_p$ w mm) odczytana z tablicy wyników wzorcowania danego zbiornika, dm^3 ,
- V_{const} - objętość cieczy pod dnem pontonu i membraną dachu pływającego, dm^3 ,
- h_r - wskazanie przymiaru w płaszczyźnie wyznaczonej przez górną krawędź króćca pomiarowego znajdującego się na pontonie dachu pływającego, mm,
- h_p - wysokość króćca pomiarowego znajdującego się na pontonie dachu pływającego, mierzona od płaszczyzny wyznaczonej przez jego górną krawędź do płaszczyzny wyznaczonej przez najniższą krawędź dna pontonu, mm,
- h_z - wskazanie wysokości napełnienia zbiornika na granicy zwilżenia przymiaru cieczą, mm,
- h_r, h_p, h_z - zostały przedstawione na rysunku:



- K_i - współczynnik przyrostu objętości (dla pełnego przekroju zbiornika) w przedziale od ($h_r - h_p$) do h_i , odczytany w tablicy wyników wzorcowania danego zbiornika, dm^3/mm ,
- K_{si} - współczynnik przyrostu objętości (dla przekroju szczeliny między dachem pływającym a ścianą zbiornika) w przedziale od h_z do ($h_r - h_p$), odczytany w tablicy wyników wzorcowania danego zbiornika, dm^3/mm .

3. Objętość cieczy V_h w zbiorniku o temperaturze 20 °C z dachem pływającym, (metoda z ważeniem dachu) oblicza się według wzoru:

$$V_h = [V_i + K_i(h_z - h_i)] - \frac{m}{\rho'}$$

gdzie:

V_i, h_i, h_z, K_i jak we wzorze zamieszczonym w § 57 ust. 1,

m - masa dachu pływającego obliczona według wzoru zamieszczonego w § 25 ust. 2, kg,

ρ' - gęstość cieczy pobranej z głębokości ~ 250 mm od powierzchni, kg/dm³.

4. Objętość cieczy w zbiorniku V_h o temperaturze 20 °C, gdy zmienia się masa dachu pływającego (np. na skutek obciążenia śniegiem) oblicza się według wzoru:

$$V_h = [V_i + K_i(h_z - h_i)] - \left[(b - b') \cdot S_d + \frac{m}{\rho'} \right]$$

gdzie:

b - średnia odległość od powierzchni wody do górnych krawędzi trzech króćców obliczona podczas wzorcowania zbiornika, dm,

b' - średnia odległość od powierzchni cieczy do górnych krawędzi trzech króćców obliczona podczas użytkowania zbiornika ($b' = \frac{b'_1 + b'_2 + b'_3}{3}$), dm,

S_d - obliczone podczas wzorcowania według wzoru zamieszczonego w § 34, dm².

- § 58. Objętość cieczy V_t w zbiorniku o temperaturze t , oblicza się według wzoru:

$$V_t = V_h [1 + \beta (t - 20 \text{ °C})]$$

gdzie:

β - współczynnik objętościowej rozszerzalności materiału, z którego wykonany jest zbiornik, °C⁻¹,

t - temperatura zbiornika, (jako temperaturę zbiornika przyjmuje się średnią temperaturę cieczy w zbiorniku określoną według instrukcji o wzorcowaniu zbiorników pomiarowych zainstalowanych na jednostkach pływających).

- § 59. Najmniejszą dawkę, jaką można jednorazowo odmierzyć (przyjąć do zbiornika lub z niego wydać), należy obliczyć mnożąc ustalony w przepisach metrologicznych o zbiornikach pomiarowych przyrost wysokości napełnienia, odpowiadający najmniejszej dawce dla danego zbiornika, przez największą wartość współczynnika przyrostu objętości K_i , odczytaną z tabeli wyników wzorcowania zbiornika.

Korekta wyników wzorcowania w przypadku zmiany przymiaru używanego do pomiarów wysokości napełnienia zbiornika

Zbiornik wzorcowany metodą geometryczną

- § 60.1. Dla nowego przymiaru należy wyznaczyć położenie dolnej krawędzi zderzaka. W tym celu należy obliczyć wartość poprawną położenia dolnej krawędzi zderzaka dotychczasowego przymiaru i od tej wartości odjąć algebraicznie wartość poprawki nowego przymiaru; wynik stanowi wartość nominalną położenia dolnej krawędzi zderzaka nowego przymiaru. Wynik należy zaokrąglić do 0,5 mm.
2. Dla nowego przymiaru należy obliczyć odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika w sposób podany w ust.1.
 3. Dla nowego przymiaru wskazania h'_i i współczynniki przyrostu objętości K'_i w przedziałach interpolacyjnych zbiornika należy obliczyć w następujący sposób:
 - 1) odjąć od wartości poprawnych wskazań, h_{cgt} i h_{cdi} (w mm) poprawki nowego przymiaru,

- 2) obliczyć wysokości $\Delta h'_i$ w przedziałach interpolacyjnych (w zaokrągleniu do 0,1 mm) według wzoru:

$$\Delta h'_i = h'_{gi} - h'_{di} ,$$

gdzie:

- h'_{gi} - wskazanie nominalne nowego przymiaru na górze przedziału interpolacyjnego, mm,
 h'_{di} - wskazanie nominalne nowego przymiaru na dole przedziału interpolacyjnego, mm,
- 3) obliczyć wskazania nowego przymiaru h'_i (w zaokrągleniu do 0,1 mm), dodając do wskazania wysokości częściowego zalewu kolejne wartości obliczone według wzoru zamieszczonego w pkt 2,
- 4) obliczyć współczynnik przyrostu objętości K'_i nowego przymiaru w przedziałach interpolacyjnych według wzoru:

$$K'_i = \frac{\Delta V_i}{\Delta h'_i} ,$$

gdzie ΔV_i - objętość przedziału interpolacyjnego ustalona na podstawie pomiarów podczas wzorcowania zbiornika,

- 5) opracowanie wyników obliczania wskazań h'_i i współczynnika K'_i przedstawiono w załączniku nr 6.

Zbiornik wzorcowany metodą objętościową

- §61.1. Dla nowego przymiaru należy wyznaczyć położenie dolnej krawędzi zderzaka zgodnie z § 60 ust. 1.
2. Wymiana przymiaru klasy dokładności 1 na przymiar tej samej klasy dokładności nie wymaga korekty wyników wzorcowania zbiornika.
3. Dla nowego przymiaru należy obliczyć odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika zgodnie z § 60 ust. 2.
4. Dla nowego przymiaru wskazania h'_i i współczynniki K'_i w przedziałach interpolacyjnych zbiornika należy obliczyć w następujący sposób:
- 1) obliczyć dla wskazań h_{zi} dotychczasowego przymiaru (podanych podczas wzorcowania według załącznika nr 2) wartości poprawne według wzoru zamieszczonego w § 37,
 - 2) obliczyć dla wartości poprawnych wskazania h'_i nowego przymiaru oraz $\Delta h'_i$,
 - 3) obliczyć współczynnik K'_i zgodnie z § 60 ust. 3 pkt 4.
5. Należy opracować i przekazać użytkownikowi instrukcję pomiarową; dla zbiorników o górnej granicy napełnienia nie przekraczającej 3 m wraz z tablicami objętości zbiornika.

Przebieg sprawdzania

Sprawdzanie zbiorników wzorcowanych metodą objętościową

- §62. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy stwierdzić, czy wysokość napełnienia zbiornika nie przekracza 50 % maksymalnej wysokości napełnienia.
- §63.1. Sprawdzenia zbiorników należy dokonać metodą objętościową:
- 1) sprawdzić, czy numer przymiaru do pomiarów wysokości napełnienia jest zgodny z numerem podanym w świadectwie poprzedniej legalizacji zbiornika i czy przymiar nie jest uszkodzony; pozytywny wynik jest warunkiem podjęcia dalszych czynności,
 - 2) zmierzyć - za pomocą przymiaru, o którym mowa w pkt 1 (stosując przymiar sztywny, zderzak stały zastąpić zaciskowym) - odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika (pozbawionego osadu) i wynik pomiaru porównać z wynikiem podanym w świadectwie poprzedniej legalizacji zbiornika; jeżeli różnica między obu wynikami nie przekracza 0,1 % dla

- zbiorników o wysokości do 3 m i 0,05 % dla zbiorników o wysokości ponad 3 m, należy przystąpić do sprawdzenia przyrostu objętości cieczy w zbiorniku,
- 3) wybić na przymiarze powyżej miejsca mocowania zderzaka zaciskowego wartość wskazywaną przez dolną krawędź usuniętego zderzaka stałego i wpisać do świadectwa legalizacji,
 - 4) zmierzyć wysokość napełnienia zbiornika, a następnie wlać do zbiornika odmierzoną za pomocą wzorca objętości dawkę cieczy o objętości nie mniejszej niż objętość najmniejszej dawki zbiornika; po uspokojeniu się powierzchni cieczy należy ponownie zmierzyć wysokość napełnienia zbiornika,
 - 5) obliczyć objętości odpowiadające wysokościami napełnienia zbiornika przed wlaniem i po wlaniu dawki cieczy, a następnie obliczyć przyrost objętości.
2. Jeżeli przyrost objętości cieczy w zbiorniku nie przekracza objętości cieczy odmierzonej za pomocą wzorca objętości więcej niż o:
- a) 0,38 % - dla zbiorników o stałym przekroju poziomym,
 - b) 0,75 % - dla zbiorników o zmiennym przekroju poziomym,
- należy wypełnić zapiskę sprawdzenia, której wzór zamieszczono w załączniku nr 7, a następnie wystawić świadectwo legalizacji.
3. Jeżeli przyrost objętości cieczy w zbiorniku przekracza wartości wymienione w ust. 2, należy ponownie wzorcować zbiornik.

Sprawdzanie zbiorników wzorcowanych metodą geometryczną

§64. Przed przystąpieniem do sprawdzania należy stwierdzić, czy wysokość napełnienia zbiornika nie przekracza 500 mm.

§65.1. Sprawdzenia zbiorników należy dokonać w następujący sposób:

- 1) zmierzyć za pomocą przymiaru do pomiarów wysokości napełnienia zbiornika odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika i wynik pomiaru porównać z wynikiem podanym w świadectwie poprzedniej legalizacji zbiornika; jeżeli różnica między obu wynikami nie przekracza 0,1 % dla zbiorników o wysokości do 3 m lub 0,05 % dla zbiorników o wysokości ponad 3 m, należy przystąpić do sprawdzenia pochylenia zbiornika,
 - 2) sprawdzić pochylenie zbiornika według ustaleń § 22; jeżeli wartości y_i obliczone podczas sprawdzania zbiornika nie różnią się od wartości obliczonych podczas wzorcowania więcej niż o 0,002, to należy uznać, że zbiornik nie zmienił swego położenia względem pionu, i przystąpić do pomiaru dolnego obwodu trzeciej cergi,
 - 3) zmierzyć dolny obwód trzeciej cergi zgodnie z § 15 ust. 4; wartość poprawną zmierzonego obwodu należy porównać z wartością poprawną tego obwodu otrzymaną podczas wzorcowania.
2. Jeżeli różnica między wartościami poprawnymi zmierzonego obwodu nie przekracza 0,03 %, należy wypełnić zapiskę sprawdzenia, której wzór zamieszczono w załączniku nr 8, a następnie wystawić świadectwo legalizacji.
3. Jeżeli różnica między wartościami poprawnymi zmierzonego obwodu przekracza 0,03 %, należy ponownie wywzorować zbiornik.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia i wzorcowania

§66.1. Dowodem zalegalizowania zbiornika pomiarowego jest świadectwo legalizacji.

2. W przypadku legalizacji zbiornika na podstawie wyników jego wzorcowania należy do świadectwa legalizacji dołączyć jedną z instrukcji pomiarowych zbiornika, których wzory zamieszczono w:
- 1) załączniku nr 9 - dla zbiornika o górnej granicy napełnienia nie przekraczającej 3 m,
 - 2) załączniku nr 10 - dla zbiornika z dachem stałym o górnej granicy napełnienia przekraczającej 3 m,
 - 3) załączniku nr 11 - dla zbiornika z dachem pływającym (wzorcowanie bez ważenia dachu),
 - 4) załączniku nr 12 - dla zbiornika z dachem pływającym (wzorcowanie z ważeniem dachu).

3. W przypadku legalizacji zbiornika o górnej granicy napełnienia nie przekraczającej 3 m, należy:
 - 1) dodatkowo dołączyć tablicę objętości zbiornika,
 - 2) wartości podawane w tablicy objętości zaokrąglać zgodnie z § 45 ust. 2.
- §67. W przypadku legalizacji zbiornika pomiarowego na podstawie wyników jego sprawdzenia należy wystawić świadectwo legalizacji zgodnie z zarządzeniem Prezesa Głównego Urzędu Miar w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji, warunków i trybu zgłaszania tych przyrządów do legalizacji oraz określenia wzorów cech legalizacyjnych a ponadto zamieścić zdanie „Świadectwo legalizacji zbiornika pomiarowego jest ważne z dotychczasową instrukcją pomiarową zbiornika”.
- §68.1. Jeżeli zostanie uszkodzona cecha urzędu (zabezpieczająca) na połączeniu miernika z króćcem pomiarowym - należy:
 - 1) zbiornik opróżnić całkowicie z cieczy,
 - 2) dokonać częściowego zalewu zbiornika taką samą objętością cieczy jak podczas wzorcowania,
 - 3) wskazanie miernika wyregulować tak, aby miało taką samą wartość jak dla częściowego zalewu podczas wzorcowania zbiornika,
 - 4) zabezpieczyć połączenie miernika z króćcem pomiarowym cechą urzędu.
2. Jeżeli zostanie uszkodzona cecha urzędu (zabezpieczająca) na połączeniu podzielnego ze zbiornikiem - należy:
 - 1) wykonać czynności podane w ust. 1 pkt 1 i 2,
 - 2) podzielnego ustawić tak, aby wskazanie wysokości napełnienia zbiornika miało taką samą wartość jak dla częściowego zalewu podczas wzorcowania zbiornika,
 - 3) zabezpieczyć połączenie podzielnego ze zbiornikiem cechą urzędu.

Zapiska sprawdzania licznika kontrolnego

Typ licznika:

Nr licznika:

Miejsce użytkowania zbiornika:

Rodzaj pomiaru	Wskazanie liczydła dawkowego *		Czas *	Objętość odmierzona licznikiem (kol.3 - kol.2)	Objętość odmierzona wzorcem	Strumień objętości *	Błąd względny pojedynczego pomiaru ϵ_i	Błąd względny średni z trzech pomiarów	Uwagi
	początkowe	końcowe							
1	2	3	min	dm ³	dm ³	dm ³ / min	%	%	10
przed wzorcowaniem zbiornika			5	4	6	7	8	9	
po wzorcowaniu zbiornika								$\epsilon_{\text{sr}} =$	
								$\epsilon_{\text{skt}} =$	

* Mierzyć i obliczać wg instrukcji obsługi licznika.

$$\text{Błąd względny procentowy } \epsilon = \frac{\epsilon_{\text{sr}} + \epsilon_{\text{skt}}}{2} =$$

wyznaczony dla zbiornika nr

.....
 (nazwisko)
 (podpis)

Załącznik nr 2
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

Protokół
wzorcowania zbiornika pomiarowego metodą objętościową

Nr i data zgłoszenia:,

Zgłaszający:,

Miejsce zainstalowania zbiornika:,

Charakterystyka zbiornika:

numer zbiornika:,

numer przymiaru:,

wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka, $h_r =$ mm,

odległość krawędzi króćca od dna zbiornika, $H_r =$ mm,

przyrost wysokości odpowiadający objętości najmniejszej dawki
(dla 300 mm wpisać 0, dla 400 mm wpisać 1),

materiał:,

miejsce nałożenia cech legalizacyjnych

Pomiary wykonali			Obliczenia wykonał			Sprawdził		
Nazwisko	Podpis	Data	Nazwisko	Podpis	Data	Nazwisko	Podpis	Data

Wyniki pomiarów i obliczeń na odwrocie.

WYJAŚNIENIA

do „Protokołu wzorcowania zbiornika pomiarowego metodą objętościową”
dotyczące zbiorników w kształcie cylindra leżącego

1. W protokole wyników pomiarów jako dawka oznaczona symbolem „zawew” należy wpisać objętość cieczy, która całkowicie pokryje dno zbiornika.
2. Po częściowym zalewie dla dawki „1” należy wpisać objętość kolejnej dawki programowej obliczonej według tablicy zamieszczonej w § 9 ust 3 instrukcji (np. jeżeli do częściowego zalewu niezbędna była objętość odpowiadająca czterem kolejnym dawkom programowym, to w protokole wyników pomiarów w pozycji „1” należy wpisać objętość piątej dawki programowej).
3. Po każdej wlanej dawce należy obliczyć współczynnik K , który powinien wzrastać do połowy napełnienia zbiornika, a od połowy maleć. Gdy otrzyma się wynik niezgodny z oczekiwaniem, to należy ponownie zmierzyć ostatnią wysokość napełnienia i dokonać zmiany, gdy wynik pomiaru będzie inny, a pozostawić go bez zmian, jeżeli się powtórzy.
4. Zbliżając się do połowy napełnienia zbiornika powinno się dokonać korekty w programie dawkowania. W tym celu należy:

- 1) obliczyć wskazanie wysokości $h_{\frac{D}{2}}$ przy napełnieniu równym $\frac{D}{2}$ według wzoru:

$$h_{\frac{D}{2}} = \frac{D}{2} - (H_r - h_r) = \frac{D}{2} - h_o ,$$

gdzie:

- D - średnica zbiornika mierzona w pionie, mm,
- H_r - odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika, mm,
- h_r - położenie dolnej krawędzi zderzaka względem przymiaru, mm,
- h_o - odległość końca przymiaru od dna zbiornika, mm,

- 2) obliczyć różnicę Δh między $h_{\frac{D}{2}}$ a wysokością napełnienia h_i (w mm), po wlaniu do zbiornika dawki programowej - dziewiętnastej, dwudziestej lub dwudziestej pierwszej, która może się powtórzyć, według wzoru:

$$\Delta h = h_{\frac{D}{2}} - h_i ,$$

- 3) obliczyć objętość ΔV zbiornika między h_i i $h_{\frac{D}{2}}$ według wzoru:

$$\Delta V = \Delta h \cdot K_i ,$$

- 4) skorygować program wzorcowania w zależności od wartości ΔV :
 - a) jeżeli $\Delta V \leq 0,1 \Delta V_{i+1}$, to uznaje się, że dawka programowa ΔV_i doprowadziła do napełnienia zbiornika do połowy i następna dawka programowa będzie symetryczna do dawki o objętości ΔV_i (gdy ostatnią dawką programową była ΔV_{19} , to następną będzie ΔV_{24} itd.),
 - b) jeżeli $0,1 \Delta V_{i+1} < \Delta V \leq 0,5 \Delta V_{i+1}$, to po dawce programowej o objętości ΔV_i należy wlać dawkę o objętości $2 \Delta V$, a następnie symetryczną do dawki o objętości ΔV_i (gdy ostatnią dawką była ΔV_{19} , to po dawce o objętości $2 \Delta V$ należy wlać dawkę ΔV_{24} itd.),
 - c) jeżeli $0,5 \Delta V_{i+1} < \Delta V \leq 1,1 \Delta V_{i+1}$, to po dawce programowej o objętości ΔV_i należy wlać dwie dawki o objętości ΔV każda, a następnie symetryczną do dawki o objętości ΔV_i (gdy ostatnią dawką była ΔV_{19} , to po dwóch dawkach o objętości ΔV należy wlać dawkę ΔV_{24} itd.).

5. Wzorcowanie zbiornika powinno być teoretycznie zakończone dawką programową o liczbie porządkowej n obliczonej według wzoru:

$$n = 42 - 2z ,$$

gdzie:

- n - liczba porządkowa ostatniej dawki programowej, którą powinno być zakończone wzorcowanie zbiornika,
 z - liczba dawek użytych do częściowego zalewu.
6. Wzorcowanie zbiornika powinno być praktycznie zakończone, gdy wskazanie przymiaru osiągnie wartość:

$$h_{\max} \pm a ,$$

gdzie:

- h_{\max} - obliczona według wzoru zamieszczonego w § 12 ust. 2 instrukcji,
 a - tolerancja wysokości napełnienia h_{\max} według tablicy:

Pojemność dokumentacyjna zbiornika m^3	5 i 10	16 i 20	25 i 32	50 i 100
a mm	9	11	13	14

Jeżeli po wlaniu n -tej dawki programowej nie osiągnięto wskazania $h_{\max} \pm a$, wzorcowanie należy kontynuować dawkami o objętości n -tej dawki programowej aż do uzyskania takiego wskazania.

Załącznik nr 3
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

Wyniki pomiarów obwodów przy użyciu wózka pionującego i sposób obliczenia (przykład)

Rodzaj pomiarów i obliczeń	Numer cergi												
	1		2		3		4		5		6		
	góra	dół	góra	dół	góra	dół	góra	dół	góra	dół	góra	dół	
Obwód, w mm, zewnętrzny górny cergi nr 1 (U_{lg})	126420												
Wskazanie, w mm, przyziaru przy pionowaniu wózkem w punktach pomiarowych Δr_i w rzędach od 1 do n :	0	+2	-12	+3	-16	-13	-24	-30	-41	-50	-58		
	0	-3	-11	-14	-8	+6	-16	-26	-38	-32	-49		
	0	-18	-2	-12	-21	-30	-12	-38	-50	-61	-28		
	0	-16	-24	-6	-20	-28	-30	-35	-40	-50	-56		
Algebraiczna suma wskazań, w mm, przyziaru	0	-150	-147	-130	-150	-180	-190	-230	-380	-395	-420		
Zmiana, w mm, długości obwodu w stosunku do obwodu górnego cergi nr 1 (U_{lg})		-37,7	-36,9	-32,7	-37,7	-45,2	-47,7	-57,8	-95,5	-99,2	-105,5		
Obwód, w mm, zewnętrzny cergi $U_i = U_{lg} + k_u$		126382,3	126383,1	126387,3	126382,3	126374,8	126372,3	126362,2	126324,5	126320,8	126314,5		

* w tym przykładzie $n = 25$

Pomiary wykonali:

Nazwisko

Podpis

Data

Obliczenia wykonał:

Obliczenia sprawdził:

Załącznik nr 4
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

.....
(pieczęćka urzędu)

Nr zgłoszenia

127/95
.....

**Protokół
z wzorcowania metodą geometryczną
zbiornika pomiarowego z dachem stałym**

Miejsce zainstalowania zbiornika: ZGPN "CPN" w Pułtsku
.....

Charakterystyka zbiornika:

numer zbiornika: 2,
.....

pojemność nominalna zbiornika: 2000 m³,
.....

numer przymiaru: 121/94,
.....

wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka: 11182 mm,
.....

odległość krawędzi króćca od dna zbiornika: 11200 mm,
.....

przeznaczony do: olej napędowy o gęstości 0,8565 g/cm³ w 20 °C.
.....

Podstawowe przyrządy pomiarowe do wzorcowania:

przymiar wstępowy: nr 6/94 o zakresie pomiarowym (0 - 50) m,
.....

licznik kontrolny LC: typ M7-J-4 nr 1560,
.....

kolba kontrolna II rzędu nr 3/84 o pojemności 500,058 dm³.

Urządzenia pomocnicze do pomiaru obwodów:

rolki: o grubości 4,5 mm, szt. 3,
.....

zaciski: o grubości 2,3 mm, szt. 3.
.....

Miejsce nałożenia cechy urzędu zabezpieczającej:

górna krawędź króćca pomiarowego
.....

Pomiary wykonali:

Nazwisko

Podpis

Data

J. Nowak

.....

6.V.1996 r.

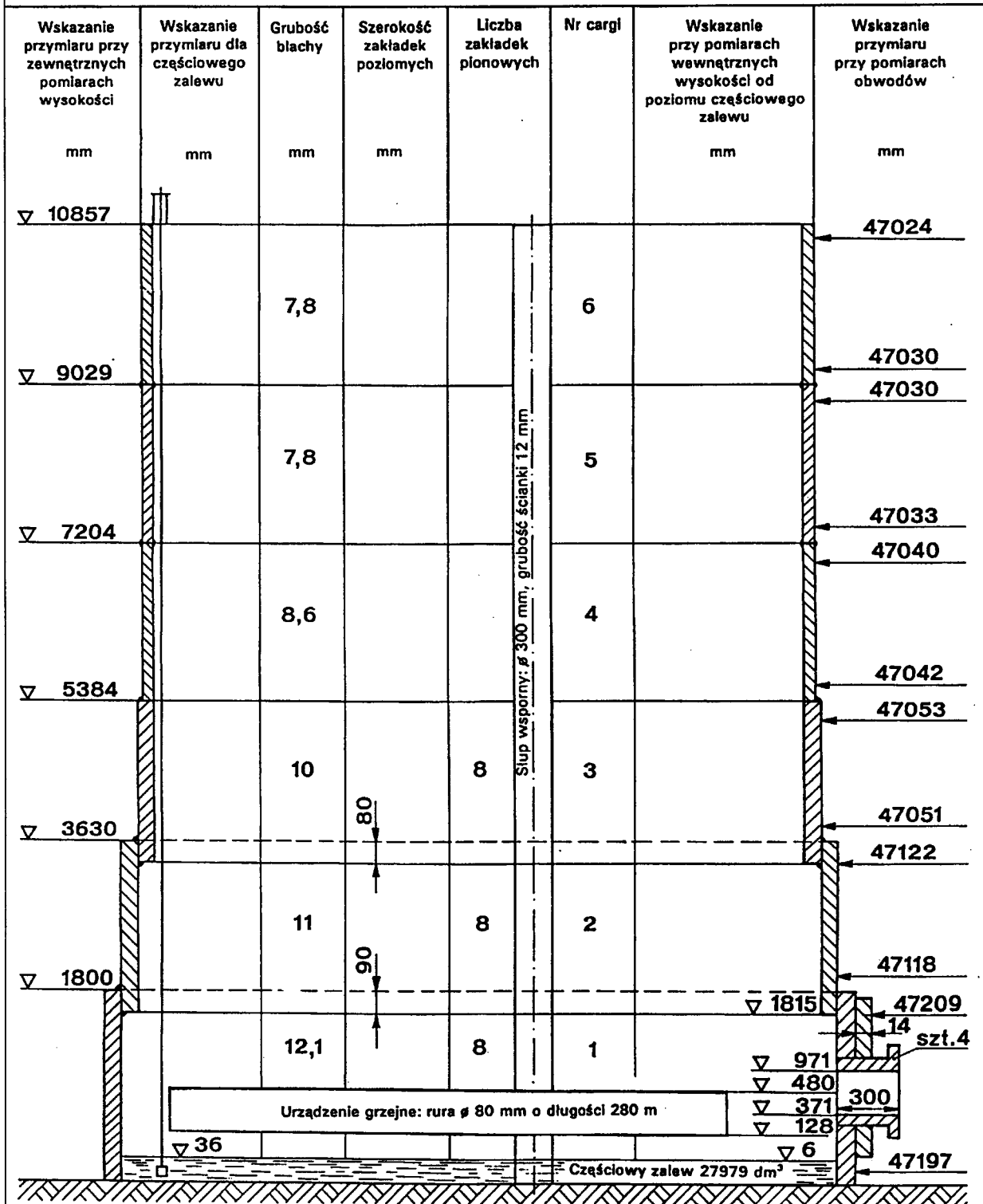
K. Kowalik

.....

.....

Wyniki pomiarów w załączeniu

Wyniki podstawowych pomiarów zbiornika naniesione na jego przekrój pionowy



Szerokość nakładki w miejscu opasania przymiaru na górze 1 cargi wynosi 735 mm

Wyniki pomiarów pochylenia zbiornika

Nr punktu	Odległość linki pionu od ściany zbiornika	
	na poziomie górnego obrzeża l_g	na poziomie odległym od górnego obrzeża o $L = 8760$ mm l_d
1		363
2		350
3		250
4		175
5		95
6	250	35
7		65
8		142
9		150
10		225
11		335
12		395

Opracowanie wyników pomiarów zbiornika

Nr cargi	Obwód dolny cargi	Obwód góry cargi	Wydłużenie przymiaru na nakładkach	Obwód średni zewnątrzny	Błąd przymiaru	Różnica między obwodem zewnątrznym a wewnętrznym	Wydłużenie przymiaru na rolkach, zaciskach i zakładkach pionowych	Obwód wewnętrzny cargi	
	U_d mm	U_g mm	ΔU_w mm	U_z mm	e mm	$2\pi\delta_j$ mm	ΔU_{pl} mm	U_{wt} mm	U_i dm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47197	47209	10	47198	8,8	76	6,3	47107	471,07
2	47118	47122		47120,0	8,8	69,1	5,0	47037	470,37
3	47051	47053		47052,0	8,8	62,8	4,7	46976	469,76
4	47042	47040		47041,0	8,8	54,0	1,5	46977	469,77
5	47033	47030		47031,5	8,8	49,0	1,5	46972	469,72
6	47030	47024		47027,0	8,8	49,0	1,5	46968	469,68

c.d. Opracowania wyników pomiarów zbiornika

Pole powierzchni poziomego przekroju cągi	Pole powierzchni poziomego przekroju słupa wspornego	Pole powierzchni czynnej poziomego przekroju cągi	Wartości poprawne wskazań przymiaru służące do określenia poprawnych wysokości przedziałów interpolacyjnych		Wysokość przedziału interpolacyjnego	Objętość przedziału interpolacyjnego	Objętość urządzeń wewnętrznych zwiększających lub zmniejszających objętość przedziału interpolacyjnego	Objętość przedziału interpolacyjnego po uwzględnieniu objętości urządzeń wewnętrznych
			h_{cgl}	h_{cad}				
S_{ul}	S_{sl}	S_f	dm	dm	ΔH_f	ΔV_{bf}	V_{ul}	ΔV_{af}
11	12	13	14	15	16	17	18	19
			1,280	0,060	1,220	21543		21543
			3,711	1,280	2,431	42927	- 971	41956
17658,8	1,1	17658	4,801	3,711	1,090	19247	- 374	18873
			9,712	4,801	4,911	86718	+ 277	86995
			18,153	9,712	8,441	149051		149051
17606,4	1,1	17605	36,306 - 0,800	18,003 - 0,900	18,403	323985		323985
17560,7	1,1	17560	53,846	36,306 - 0,800	18,340	322050		322050
17561,5	1,1	17560	72,038	53,846	18,192	319452		319452
17557,8	1,1	17557	90,280	72,038	18,242	320275		320275
17554,7	1,1	17554	108,553	90,280	18,273	320764		320764

c.d. Opracowania wyników pomiarów zbiornika

Zwiększenie objętości spowodowane parciem cieczy ($\rho = 0,8565 \text{ g/cm}^3$) na ściany zbiornika	Objętość przedziału interpolacyjnego po uwzględnieniu parcia cieczy na ściany zbiornika	Objętość przedziału interpolacyjnego po uwzględnieniu pochylenia zbiornika	Objętość cieczy w zbiorniku	Objętość cieczy w zbiorniku po zaokrągleniu	Objętość przedziału interpolacyjnego obliczona z zaokrąglonych objętości V_i	Wysokość przedziału interpolacyjnego	Wskazanie podzielnicy w punktach ustalonych	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym
ΔV_i	ΔV_{μ}	ΔV_{μ}	V_i	V_i	ΔV_i	Δh_i	h_i	$K_i = \frac{\Delta V_i}{\Delta h_i}$
dm ³	dm ³	dm ³	dm ³	dm ³	dm ³	mm	mm	dm ³ /mm
20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	21544	21548	28100	28100	21550	122	36	176,6393
2	41958	41966	49648	49650	41960	243	158	172,6749
1	18874	18878	91614	91610	18880	109	401	173,2110
3	86998	87015	110492	110490	87020	491	510	177,2301
6	149057	149087	197507	197510	149080	844	1001	176,6351
41	324026	324091	346594	346590	324090	1840	1845	176,1359
77	322127	322191	670685	670680	322200	1834	3685	175,6816
116	319568	319632	992876	992880	319630	1820	5519	175,6209
161	320436	320500	1312508	1312510	320500	1825	7339	175,6164
208	320972	321036	1633008	1633010	321030	1828	9164	175,6182
			1954044	1954040			10992	

Nazwisko:
R. Poteralski

Podpis
/-/

Data
20.05.1995 r.

Obliczenia wykonał:

Sposób wypełniania

- Kolumna 2 i 3 - dane z protokołu wzorcowania.
- Kolumna 4 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 26
- $$\Delta U_w = \frac{2 \cdot 4 \cdot 14 \cdot 735}{15027} + \frac{8 \cdot 4 \cdot 14}{3} \sqrt{\frac{14}{15027}} = 10 \text{ mm.}$$
- Kolumna 5 - obliczono jako średnią arytmetyczną obwodów dolnego i górnego cargi; przy obliczaniu średniego obwodu cargi nr 1, wymiar jej górnego obwodu zmniejszono o wartość podaną w kolumnie 4.
- Kolumna 6 - liczone na podstawie wartości podanych w kolumnie 5 według wzoru zamieszczonego w § 29. W świadectwie legalizacji przymiaru użytego do pomiarów obwodów podane są wartości błędów:
- 7,7 mm dla zakresu (0 - 40000) mm,
 9,3 mm dla zakresu (0 - 50000) mm,

$$e = 7,7 \text{ mm} + \frac{9,3 - 7,7}{50000 - 40000} \cdot (47078 - 40000) \text{ mm} = 8,8 \text{ mm.}$$
- Kolumna 8 - obliczono według § 31, a mianowicie:
- wydłużenie obwodu na rolkach: 1,08 mm; grubość rolki 4,5 mm dzieli się przez średnią średnicę zbiornika 14985 mm i otrzymuje się wynik 0,0003; liczba 0,0003 zawarta jest w § 31 ust.1 pkt 2 (tablica) w wierszu między 0,00026 a 0,00032; odczytany w kolumnie 4 współczynnik poprawkowy wynosi 0,08; mnożąc go przez grubość rolki 4,5 mm i przez ich liczbę (3 szt.) otrzymuje się wartość wydłużenia obwodu na rolkach;
 - wydłużenie obwodu na zaciskach: 0,41 mm; oblicza się analogicznie jak wydłużenie na rolkach, przy grubości zacisku 2,3 mm;
 - wydłużenie na zakładkach 1 cargi: 4,84 mm; oblicza się analogicznie jak wydłużenie na rolkach, przy grubości blachy 12,1 mm;
 - wydłużenie na zakładkach 2 cargi: 3,52 mm; oblicza się analogicznie jak wydłużenie na rolkach, przy grubości blachy 11 mm;
 - wydłużenie na zakładkach 3 cargi: 3,20 mm; oblicza się analogicznie jak wydłużenie na rolkach, przy grubości blachy 10 mm;
 - wydłużenie całkowite na rolkach, zaciskach i zakładkach:
 - dla 1 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} + 4,84 \text{ mm} = 6,3 \text{ mm}$,
 - dla 2 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} + 3,52 \text{ mm} = 5,0 \text{ mm}$,
 - dla 3 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} + 3,20 \text{ mm} = 4,7 \text{ mm}$,
 - dla 4 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} = 1,5 \text{ mm}$,
 - dla 5 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} = 1,5 \text{ mm}$,
 - dla 6 cargi: $1,08 \text{ mm} + 0,41 \text{ mm} = 1,5 \text{ mm}$.
- Kolumna 9 - obliczono odejmując od wartości podanych w kolumnie 5 sumę wartości podanych w kolumnach 6 - 8.
- Kolumna 11 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 33.
- Kolumna 12 - pole powierzchni poziomego przekroju słupa wspornego (w kształcie rury) wynosi:
- $$S_{sl} = \frac{\pi \cdot (3^2 - 2,76^2) \text{ dm}^2}{4} = 1,1 \text{ dm}^2.$$

Kolumna 13 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 36.

Kolumna 14 i 15 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 37 w decymetrach.

W świadectwie legalizacji przymiaru podane są wartości poprawek:

1) + 0,8 mm dla zakresu (0 - 5000) mm,

2) - 1,4 mm dla zakresu (0 - 10000) mm,

3) - 2,9 mm dla zakresu (0 - 15000) mm.

Kolumna 16 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 38.

Kolumna 17 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 39.

Kolumna 18 - obliczono w następujący sposób:

- objętość wężownicy wynosi:

$$\frac{\pi \cdot (0,8 \text{ dm})^2 \cdot 2800 \text{ dm}}{4} = 1407 \text{ dm}^3 ,$$

- objętość włązów wynosi:

$$\frac{\pi \cdot (6 \text{ dm})^2 \cdot 3 \text{ dm} \cdot 4}{4} = 339 \text{ dm}^3 .$$

Objętości urządzeń wewnętrznych, uwzględnione według § 40 ust. 2 i § 41 w poszczególnych przedziałach interpolacyjnych, zgodnie z § 41, wynoszą:

- w drugim przedziale wężownica zajmuje wysokość:

$$3,71 \text{ dm} - 1,28 \text{ dm} = 2,43 \text{ dm},$$

cała wężownica zajmuje wysokość:

$$4,80 \text{ dm} - 1,28 \text{ dm} = 3,52 \text{ dm} ,$$

czyli objętość wynosi:

$$1407 \text{ dm}^3 - 3,52 \text{ dm}$$

$$x - 2,43 \text{ dm}$$

$$x = 971 \text{ dm}^3$$

- w trzecim przedziale:

a) wężownica zajmuje objętość:

$$1407 \text{ dm}^3 - 971 \text{ dm}^3 = 436 \text{ dm}^3,$$

b) włąz zajmuje wysokość:

$$4,8 \text{ dm} - 3,71 \text{ dm} = 1,09 \text{ dm},$$

cały włąz zajmuje 6 dm, czyli objętość wynosi:

$$339 \text{ dm}^3 - 6 \text{ dm}$$

$$x - 1,09 \text{ dm}$$

$$x = 62 \text{ dm}^3$$

c) objętość urządzeń wewnętrznych, zmniejszających objętość przedziału interpolacyjnego, wynosi:

$$436 \text{ dm}^3 - 62 \text{ dm}^3 = 374 \text{ dm}^3$$

- w czwartym przedziale włąz zwiększa objętość o: $339 \text{ dm}^3 - 62 \text{ dm}^3 = 277 \text{ dm}^3$.

Kolumna 19 - obliczono dodając algebraicznie do wartości kolumny 17 wartość z kolumny 18.

k_i - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 42 ust. 1, otrzymane wartości podano w tablicy:

Nr cargi	Wysokość cargi $\Delta H'_i$ cm	Grubość blachy δ_i mm	Tylko pierwsza carga $\frac{0,8 \Delta H'_1}{2\delta_1}$	$\frac{\Delta H'_1}{2\delta_i}$	$\frac{0,8 \Delta H'_1}{\delta_1}$	$\frac{\Delta H'_2}{\delta_2}$	$\frac{\Delta H'_3}{\delta_3}$	$\frac{\Delta H'_4}{\delta_4}$	$\frac{\Delta H'_5}{\delta_5}$	$\frac{\Delta H'_6}{\delta_6}$	$\frac{\Delta H'_7}{\delta_7}$	$\frac{\Delta H'_8}{\delta_8}$	$\sum \frac{\Delta H'_i}{\delta_i}$	k_i dm ³ /mm
9														
8														
7														
6	183	7,8	X	11,73	11,97	16,73	18,3	21,16	23,33				103,22	0,1140
5	182	7,8	X	11,67	11,97	16,73	18,3	21,16	X				79,83	0,0880
4	182	8,6	X	10,58	11,97	16,73	18,3	X	X				57,58	0,0635
3	183	10	X	9,15	11,97	16,73	X	X	X				37,85	0,0417
2	184	11	X	8,36	11,97	X	X	X	X				20,33	0,0224
1	181	12,1	5,98	X	X	X	X	X	X				5,98	0,0066

- Kolumna 20 - Δv_i obliczono według wzoru zamieszczonego w § 43.
 Kolumna 21 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 44.
 Kolumna 22 - obliczono, mnożąc wartości z kolumny 21 przez współczynnik poprawkowy 1,000200 obliczony według § 22 ust.7;
 - y_i obliczono według wzoru:

$$y_i = \frac{l_i}{L},$$

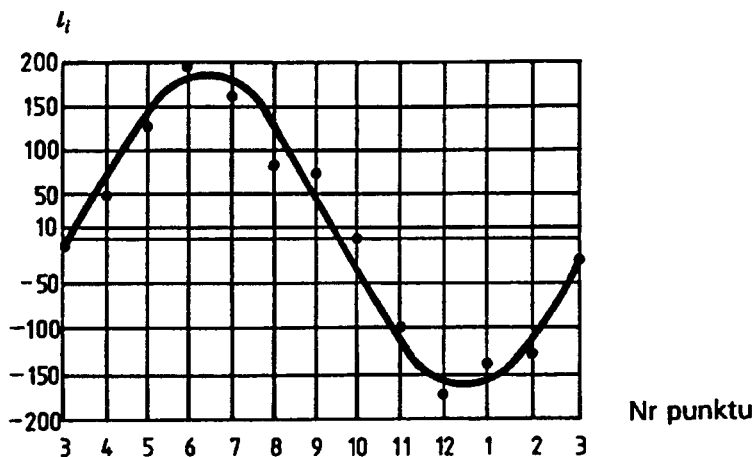
otrzymane wartości podano w tablicy:

Nr punktu	Odległość linki od ściany zbiornika		$l_i = [l_g - \delta_1 - \delta_2 - (\delta_3 - \delta_6)] - l_{di} =$ $= (250 - 12,1 - 11 - 2,2) - l_{di}$	Pochylenie względne pozorne zbiornika $y_i = \frac{l_i}{L}$
	l_g	l_{di}		
1	250	363	- 138	- 0,0158
2		350	- 125	- 0,0143
3		250	- 25	- 0,0029
4		175	+ 50	0,0057
5		95	+ 130	0,0148
6		35	+ 190	0,0217
7		65	+ 160	0,0183
8		142	+ 83	0,0095
9		150	+ 75	0,0086
10		225	0	0
11		335	- 110	- 0,0126
12		395	- 170	- 0,0194

Odległość między poziomami, na jakich dokonano pomiarów odległości linki od ściany zbiornika $L = 8760$ mm

Grubość blachy $\delta_1 = 12,1$ mm, $\delta_2 = 11$ mm, $\delta_3 = 10$ mm i $\delta_6 = 7,8$ mm

Ponieważ jedna z wartości y_i przekroczyła 0,02, to zgodnie z § 22 ust. 3 z wartości liczbowych l_i sporządzono wykres:



Krzywa na wykresie zbliżona jest do sinusoidy, a więc zbiornik jest pochylony.

Pochylenie względne zbiornika obliczono według wzoru zamieszczonego w § 22 ust. 5:

$$y = \frac{190 - 10}{8760} = 0,0205 ,$$

dla pochylenia względnego 0,0205 - współczynnik poprawkowy objętości podany w § 22 ust. 7 instrukcji (tablica) wynosi 1,000200;

- ΔV_{y_1} obliczono mnożąc wartości z kolumny 21 przez współczynnik poprawkowy 1,000200.

Kolumna 23 - obliczono według § 45 ust. 1; wartość wpisana w pierwszym wierszu tej kolumny jest poprawną objętością częściowego zalewu, obliczoną według wzoru zamieszczonego w § 12 ust. 3 i wynosi:

$$\frac{100}{100 + (-0,43)} \cdot 27979 \text{ dm}^3 = 28100 \text{ dm}^3 .$$

Kolumna 24 - obliczono według § 45 ust. 2.

Kolumna 25 - obliczono na podstawie kolumny 24 odejmując od objętości podanej w wierszu niższym objętość podaną w wierszu wyższym.

Kolumna 26 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 46.

Kolumna 27 - obliczono dodając kolejno do wskazania odpowiadającego częściowemu zalewowi (36 mm) wartości Δh , podane w kolumnie 26.

Kolumna 28 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 48 dzieląc objętość przedziału interpolacyjnego (kolumna 25) przez jego wysokość podaną w kolumnie 26.

Załącznik nr 5
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

.....
(pieczęćka urzędu)

Nr zgłoszenia

42/95
.....

**Protokół
z wzorcowania metodą geometryczną
zbiornika pomiarowego z dachem pływającym**

Miejsce zainstalowania zbiornika: ZGPN „CPN” w Janowie
.....

Charakterystyka zbiornika:

numer zbiornika: 18,
.....

pojemność nominalna zbiornika: 24000 m³,
.....

numer przymiaru: 2/94,
.....

wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka: 13200 mm,
.....

odległość krawędzi króćca od dna zbiornika: 13220 mm,
.....

przeznaczony do: ropa naftowa o gęstości 0,8723 g/cm³ w 20 °C.
.....

Podstawowe przyrządy pomiarowe do wzorcowania:

przymiar wstępowy: nr 7/94 o zakresie pomiarowym (0 - 200) m,
.....

licznik kontrolny (turbinowy): typ PT-50, nr 6/89,
.....

kolba kontrolna II rzędu nr 6/85 o pojemności 500,126 dm³.

Urządzenia pomiarowe do pomiaru obwodów:

rolki: o grubości 4,5 mm, szt. 5,
.....

zaciski: o grubości 2,3 mm, szt. 6.
.....

Miejsce nałożenia cech urzędu (zabezpieczających):

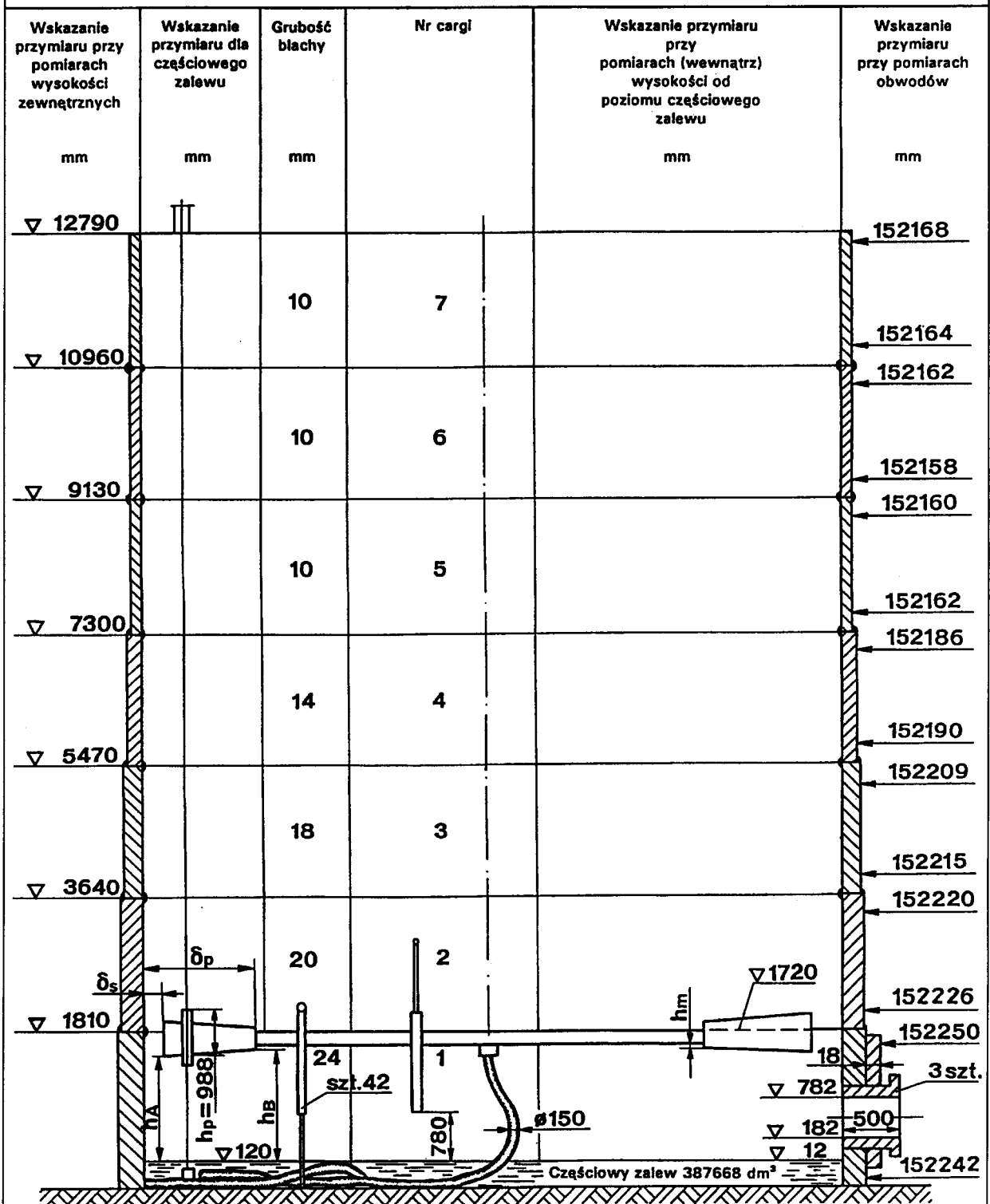
górna krawędź króćca pomiarowego zamocowanego do ściany zbiornika i górna krawędź króćca
.....

pomiarowego znajdującego się na dachu pływającym
.....

Pomiary wykonali:	Nazwisko	Podpis	Data
	K. Sęk	20.04.1996 r.
	D. Piotrowski

Wyniki pomiarów w załączeniu

Wyniki podstawowych pomiarów zbiornika naniesione na jego przekrój pionowy



Szerokość nakładki w miejscu opasania przymiaru na górze 1 cergi wynosi 780 mm.
Wymiary podpory dachu pływającego: średnica zewnętrzna 100 mm, średnica wewnętrzna 90 mm.

Wyniki uzupełniających pomiarów zbiornika

Nr punktu	Odległość od ściany zbiornika do zewnętrznej ściany pontonu	Odległość od ściany zbiornika do wewnętrznej ściany pontonu	Odległość membrany dachu od dna pontonu	Odległość dna pontonu od poziomu wody		Odległość linki pionu od ściany zbiornika (z pomiarów pochylecia)	
	δ_{st}	$l_{\phi st}$	h_{mi}	w pobliżu ściany zbiornika h_{Ai}	w pobliżu membrany h_{Bi}	na poziomie górnego obrzeża l_g	na poziomie odległym od górnego obrzeża o $L = 11280$ mm l_{di}
mm							
1	362	5126	148	1756	1867	200	189
2	371	5124	148	1761	1873	200	185
3	374	5128	148	1752	1865	200	212
4	326	5120	151	1750	1864	200	154
5	326	5118	149	1746	1860	200	197
6	360	5123	150	1734	1846	200	182
7	333	5127	148	1738	1850	200	206
8	348	5124	148	1742	1853	200	176
9	350	5126	149	1754	1866	200	184
10	356	5127	150	1761	1873	200	188
11	352	5125	151	1748	1860	200	179
12	342	5123	148	1754	1865	200	135
wartość średnia	350	5124,2	149	1749,7	1861,8		

Opracowanie wyników pomiarów zbiornika

Nr cargi	Obwód dolnej cargi	Obwód górnjej cargi	Wydłużenie przymiaru na nakładkach cargi	Obwód średni zewewnętrzny	Błąd przymiaru	Różnica między obwodem zewewnętrznym a wewnętrznym	Wydłużenia przymiaru na rolkach i zaciskach	Obwód wewnętrzny	Pole powierzchni poziomego przekroju cargi
	U_d mm	U_g mm	ΔU_v mm	U_z mm	e mm	$2\pi\delta_z$ mm	ΔU_p mm	U_i dm	S_w dm ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	152242	152250	4,5	152243,8	11,6	150,7	1,3	1520,802	184049,8
2	152226	152220		152223,0	11,6	125,6	1,3	1520,845	184060,3
3	152215	152209		152212,0	11,6	113,0	1,3	1520,861	184064,1
4	152190	152186		152188,0	11,6	87,9	1,3	1520,872	184066,8
5	152162	152160		152166,0	11,6	62,8	1,3	1520,853	184062,2
6	152158	152162		152160,0	11,6	62,8	1,3	1520,843	184059,8
7	152164	152168		152166,0	11,6	62,8	1,3	1520,903	184074,3

c.d. Opracowania wyników pomiarów zbiornika

Pole powierzchni poziomego przekroju podpór i rury odwadniającej	Pole powierzchni czynnej poziomego przekroju cangi	Wartości poprawne wskazań przymiaru służące do określania poprawnej wysokości przedziatu interpolacyjnego		Wysokość przedziatu interpolacyjnego	Objętość przedziatu interpolacyjnego	Objętość wiazów	Objętość przedziatu interpolacyjnego po uwzględnieniu objętości wiazów	Zwiększenie objętości spowodowane parciem cieczy na ścianę zbiornika
		na górze przedziatu	na dole przedziatu					
	S_i	h_{cgr}	h_{cdo}	ΔH_i	ΔV_{br}		ΔV_{ot}	
dm ²	dm ²	dm	dm	dm	dm ³	dm ³	dm ³	dm ³
11	12	13	14	15	16	17	18	19
		1,821	0,120	1,701	313055		313055	18
8,1	184041,7	7,823	1,821	6,002	1104618	424	1105042	65
		17,207	7,823	9,384	1727047		1727047	101
	184060,3	36,403	18,207	18,296	3367567		3367567	715
	184064,1	54,697	36,403	18,294	3367269		3367269	1385
	184066,8	72,989	54,697	18,292	3366950		3366950	2195
	184062,2	91,283	72,989	18,294	3367234		3367234	3293
	184059,8	109,583	91,283	18,300	3368294		3368294	4557
	184074,3	127,888	109,583	18,305	3369480		3369480	5839

c.d. Opracowania wyników pomiarów zbiornika

Objętość przedziału interpolacyjnego po uwzględnieniu parcia cieczy na ściany zbiornika	Objętość przedziału po uwzględnieniu pochylenia zbiornika	Objętość cieczy w zbiorniku po zaakragieniu	Objętość przedziału interpolacyjnego obliczona z zaakragionych objętości V_i	Wysokość przedziału interpolacyjnego	Wskazanie przymiaru dla objętości V_i	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym	Pole powierzchni poziomego przekroju szczeliny	Objętość szczeliny	Współczynnik przyrostu objętości szczeliny
ΔV_{μ}	ΔV_{μ}	V_i	ΔV_i	Δh_i	h_i	$K_i = \frac{\Delta V_i}{\Delta h_i}$	S_{μ}	$\Delta V_{\mu} = S_{\mu} \Delta H_i$	K_{μ}
dm ³	dm ³	dm ³	dm ³	mm	mm	dm ³ /mm	dm ²	dm ³	dm ³ /mm
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
313073	313073	386200	313100	170	120	1841,765			
1105107	1105107	699300	1105100	600	290	1841,833			
1727148	1727148	1804400	1727100	938	890	1841,258	5269,5	49449	52,7175
3368282	3368282	3531500	3368300	1830	1828	1840,601	5288,1	96751	52,8694
3368654	3368654	6899800	3368700	1830	3658	1840,820	5291,9	96810	52,9016
3369145	3369145	10268500	3369100	1830	5488	1841,038	5294,6	96849	52,9230
3370527	3370527	13637600	3370500	1830	7318	1841,803	5290,0	96775	52,8825
3372851	3372851	17008100	3372900	1830	9148	1843,115	5287,6	96763	52,8760
3375319	3375319	20381000	3375300	1830	10978	1844,426	5302,1	97055	53,0355
		23756300			12808				

Nazwisko:
L. Wiktorczyk

Podpis
/ - /

Data
10.05.1996 r.

Obliczenia sprawdził:

Uzupełniające opracowanie wyników pomiarów zbiornika

Objętość pod membraną dachu pływającego obliczona według wzoru zamieszczonego w § 53:

$$V_m = (1520,819 \text{ dm} - 2\pi \cdot 51,242 \text{ dm})^2 \cdot \frac{1}{4\pi} \cdot 1,490 \text{ dm} = 170400 \text{ dm}^3 .$$

Średnia wysokość stożka ściętego utworzonego pod pontonem dachu pływającego obliczona według wzoru:

$$h_{s\acute{s}r} = h_{B\acute{s}r} - h_{A\acute{s}r} = (18,618 - 17,497) \text{ dm} = 1,121 \text{ dm}.$$

Objętość pod pontonem dachu pływającego (stożek ścięty) obliczona według wzoru zamieszczonego w § 54:

$$V_p = \frac{1,121 \text{ dm}}{12\pi} [(1520,819 \text{ dm} - 2\pi \cdot 3,500 \text{ dm})^2 + (1520,819 - 2\pi \cdot 3,500) \text{ dm} \cdot (1520,819 - 2\pi \cdot 51,242) \text{ dm} + (1520,819 \text{ dm} - 2\pi \cdot 51,242 \text{ dm})^2] = 163000 \text{ dm}^3 ,$$

$$V_{\text{const}} = V_m + V_p = 333400 \text{ dm}^3 .$$

Zakres, w którym nie wolno wykonywać pomiarów wysokości napełnienia zbiornika obliczony według wzorów zamieszczonych w § 55 pkt 1 i 2:

$$h_d = [(1734 + 120) - 780] \text{ mm} = 1074 \text{ mm},$$

$$h_g = [(1761 + 120 + 149 + 112 + 200) - 780] \text{ mm} = 1562 \text{ mm}.$$

Sposób wypełniania kolumn

Kolumny 2 - 10, 12 - 20, 22 - 26 należy wypełnić analogicznie jak w załączniku nr 4.

Kolumna 11 - pole powierzchni przekroju poziomego podpór S_r obliczono według wzoru:

$$S_r = \frac{\pi(d_z^2 - d_w^2)}{4} \cdot n = 6,3 \text{ dm}^2 ,$$

gdzie:

- d_z - średnica zewnętrzna podpory, dm,
- d_w - średnica wewnętrzna podpory, dm,
- n - liczba podpór.

Pole powierzchni przekroju poziomego rury odwadniającej obliczone według wzoru na pole powierzchni koła wynosi $1,8 \text{ dm}^2$ - powierzchnia przekroju podpór dachu pływającego i przewodu odwadniającego wynosi $8,1 \text{ dm}^2$.

Kolumna 13 i 14 - w świadectwie legalizacji przymiaru podane są wartości poprawek:

- 1) + 0,8 mm dla zakresu (0 - 2000) mm,
- 2) + 0,2 mm dla zakresu (0 - 4000) mm,
- 3) - 0,5 mm dla zakresu (0 - 6000) mm,
- 4) - 1,4 mm dla zakresu (0 - 8000) mm,
- 5) - 2,0 mm dla zakresu (0 - 10000) mm,
- 6) - 1,5 mm dla zakresu (0 - 12000) mm,
- 7) - 0,8 mm dla zakresu (0 - 14000) mm,

Pochylenie zbiornika - obliczono według wzoru:

$$y_i = \frac{l_i}{L} ,$$

otrzymane wartości podano w tablicy:

Nr punktu	Odległość linki od ściany zbiornika		$l_i = l_g - l_{da}$ mm	Pochylenie względne pozorne zbiornika $\gamma_i = \frac{l_i}{L}$
	l_g	l_{da}		
1	200	189	11	0,0010
2		185	15	0,0013
3		212	-12	-0,0011
4		154	46	0,0041
5		197	3	0,0003
6		182	18	0,0016
7		206	-6	-0,0005
8		176	24	0,0021
9		184	16	0,0014
10		188	12	0,0011
11		179	21	0,0019
12		135	65	0,0058
Odległość między poziomami, na jakich dokonano pomiarów odległości od ściany zbiornika $L = 11280$ mm.				
Pomiarów l_g i l_{da} dokonano wewnątrz zbiornika.				

Ponieważ żadna z wartości γ_i nie przekroczyła 0,02, to zgodnie z § 22 ust. 2 dalszych obliczeń zaniechano.

Kolumna 27 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 50.

Kolumna 28 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 51.

Kolumna 29 - obliczono według wzoru zamieszczonego w § 52.

Załącznik nr 6
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

**Przykład obliczenia wskazania h' , i współczynnika K' , zbiornika,
którego protokół wzorcowania znajduje się w załączniku nr 4**

1. Ze świadectwa legalizacji nowego przymiaru odczytano poprawki:

1,2 mm - dla zakresu (0 - 2000) mm,

1,8 mm - dla zakresu (0 - 4000) mm,

1,2 mm - dla zakresu (0 - 6000) mm,

1,6 mm - dla zakresu (0 - 8000) mm,

2,2 mm - dla zakresu (0 - 10000) mm,

1,8 mm - dla zakresu (0 - 12000) mm.

2. Korektę wyników podanych w załączniku nr 4 zawiera tablica:

Nr cargi	Wartości poprawne wskazań do określenia poprawnych wysokości przedziałów interpolacyjnych		Wskazanie nominalne nowego przymiaru nr 16/95		Wysokość przedziału interpolacyjnego $\Delta h_i'$	Wskazanie nominalne nowego przymiaru dla objętości V_i' h_i'	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym $K' = \frac{\Delta V_i'}{\Delta h_i'}$
	h_{cgl} mm	h_{dgl} mm	h_{gl}' mm	h_{dt}' mm			
1	2	3	4	5	6	7	8
	128	6	127,9	6	121,9	36	176,78
	371,1	128	370,9	127,9	243	157,9	172,67
1	480,1	371,1	479,8	370,9	108,9	400,9	173,37
	971,2	480,1	970,6	479,8	490,8	509,8	177,3
	1815,3	971,2	1814,2	970,6	843,6	1000,6	176,72
2	3550,6	1710,3	3548,9	1709,3	1839,6	1844,2	176,17
3	5384,6	3550,6	5383,2	3548,9	1834,3	3683,8	175,65
4	7203,8	5384,6	7202,4	5383,2	1819,2	5518,1	175,7
5	9028	7203,8	9026,1	7202,4	1823,7	7337,3	175,73
6	10855,3	9028	10853,3	9026,1	1827,2	9161	175,7
						10988,2	

Sposób wypełnienia:

Kolumna 2 i 3 - wartości podane w kolumnach 14 i 15 załącznika nr 6 (opracowanie wyników pomiarów zbiornika).

Kolumna 4 i 5 - obliczono odejmując od wartości poprawnych podanych w kolumnie 2 i 3 poprawki dla nowego przymiaru:

$$h'_{g1} = 128,0 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 128 \text{ mm} = 127,9 \text{ mm} = h'_{d2} ,$$

$$h'_{g2} = 371,1 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 371,1 \text{ mm} = 370,9 \text{ mm} = h'_{d3} ,$$

$$h'_{g3} = 480,1 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 480,1 \text{ mm} = 479,8 \text{ mm} = h'_{d4} ,$$

$$h'_{g4} = 971,2 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 971,2 \text{ mm} = 970,6 \text{ mm} = h'_{d5} ,$$

$$h'_{g5} = 1815,3 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 1815,3 \text{ mm} = 1814,2 \text{ mm} ,$$

$$h'_{g6} = 3550,6 \text{ mm} - \left[1,2 + \frac{1,8 - 1,2}{4000 - 2000} \cdot (3550,6 - 2000) \right] \text{ mm} = 3548,9 \text{ mm} = h'_{d7} ,$$

$$h'_{d6} = 1710,3 \text{ mm} - \frac{1,2 - 0}{2000 - 0} \cdot 1710,3 \text{ mm} = 1709,3 \text{ mm} ,$$

$$h'_{g7} = 5384,6 \text{ mm} - \left[1,8 + \frac{1,2 - 1,8}{6000 - 4000} \cdot (5384,6 - 4000) \right] \text{ mm} = 5383,2 \text{ mm} = h'_{d8} ,$$

$$h'_{g8} = 7203,8 \text{ mm} - \left[1,2 + \frac{1,6 - 1,2}{8000 - 6000} \cdot (7203,8 - 6000) \right] \text{ mm} = 7202,4 \text{ mm} = h'_{d9} ,$$

$$h'_{g9} = 9028,0 \text{ mm} - \left[1,6 + \frac{2,2 - 1,6}{10000 - 8000} \cdot (9028,0 - 8000) \right] \text{ mm} = 9026,1 \text{ mm} = h'_{d10} ,$$

$$h'_{g10} = 10855,3 \text{ mm} - \left[2,2 + \frac{1,8 - 2,2}{12000 - 10000} \cdot (10855,3 - 10000) \right] \text{ mm} = 10853,3 \text{ mm} .$$

Kolumna 6 - obliczono odejmując od wartości podanych w kolumnie 4 wartości podane w kolumnie 5 ($h'_{gi} - h'_{di}$).

Kolumna 7 - obliczono dodając kolejno do wskazania odpowiadającego częściowemu zalewowi (pierwszy wiersz kolumny 27 załącznika nr 4 - Opracowanie wyników pomiarów zbiornika) wartości podane w kolumnie 6.

Kolumna 8 - obliczono dzieląc objętość przedziału interpolacyjnego ΔV_i (kolumna 25 załącznika nr 4 - Opracowanie wyników pomiarów zbiornika) przez wysokość przedziału interpolacyjnego $\Delta h'_i$ (w mm) podaną w kolumnie 6.

3. Wskazanie położenia dolnej krawędzi zderzaka nowego przymiaru, obliczone według § 60 ust. 1 (wynosi 11188 mm).
4. Odległość krawędzi króćca od dna zbiornika nowego przymiaru, obliczona w sposób podany w § 60 ust. 1 (wynosi 11196 mm).

5. Użycie nowego przymiaru powoduje konieczność opracowania nowej instrukcji pomiarowej ze zmianami obejmującymi:

- 1) numer nowego przymiaru: 16/95,
- 2) wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka: 11188 mm,
- 3) odległość krawędzi króćca od dna zbiornika: 11196 mm,
- 4) wskazania przymiaru nr 16/95 dla objętości V_i podano w tablicy:

Wskazanie nowego przymiaru dla objętości V_i	Objętość cieczy w zbiorniku po zaokrągleniu (kolumna 24 załącznika nr 4)	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym
h'_i	V_i	K'_i
mm	dm ³	dm ³ /mm
36,0	28100	176,7842
157,9	49650	172,6749
400,9	91610	173,3701
509,8	110490	177,3024
1000,6	197510	176,7188
1844,2	346590	176,1742
3683,8	670680	175,6528
5518,1	992880	175,6981
7337,3	1312510	175,7320
9161,1	1633010	175,7047
10988,2	1954040	

Załącznik nr 7
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

.....
(pieczęćka urzędu)

Nr zgłoszenia

.....

Zapiska sprawdzania zbiornika wzorcowanego metodą objętościową

Miejsce zainstalowania zbiornika:

.....

Numer zbiornika:

Data poprzedniego wzorcowania zbiornika:

Numer przymiaru:, numer przymiaru podany w instrukcji
pomiarowej

Wyniki pomiarów

1. Odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika zmierzona podczas sprawdzania wynosi $h_1 = \dots$ mm, wzorcowania wynosiła $h_{II} = \dots$ mm.
2. Wskazanie przymiaru przed waniem dawki cieczy wynosi $h_1 \dots$ mm.
3. Objętość dawki cieczy wlanej do zbiornika za pomocą wzorca objętości ΔV_c wynosi dm^3 ; w przypadku użycia licznika należy obliczyć objętość poprawną cieczy ze wzoru:

$$\Delta V_c = \frac{\Delta V_i \cdot 100 \%}{100 \% + \varepsilon} ,$$

gdzie:

ΔV_i - objętość cieczy odmierzana za pomocą licznika zgodnie z jego instrukcją obsługi,

ε - błąd względny procentowy licznika.

4. Objętość najmniejszej dawki, jaką można jednorazowo odmierzyć za pomocą zbiornika podana w instrukcji pomiarowej zbiornika wynosi dm^3 .
5. Wskazanie przymiaru h_2 po waniu dawki cieczy wynosi mm.

Obliczenia

1. Względna procentowa zmiana odległości krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika (ϵ_h) obliczona według wzoru:

$$\epsilon_h = \frac{h_I - h_{II}}{h_{II}} \cdot 100 \% ,$$

wynosi %.

2. Objętość dawki ΔV odmierzona za pomocą sprawdzanego zbiornika obliczona według wzoru:

$$\Delta V = V_2 - V_1 ,$$

gdzie:

V_1 - objętość cieczy w zbiorniku (przed waniem dawki) odpowiadająca wskazaniu przymiaru $h_1 = \dots\dots\dots$ mm, dm³,

V_2 - objętość cieczy w zbiorniku (po waniu dawki) odpowiadająca wskazaniu przymiaru $h_2 = \dots\dots\dots$ mm, dm³,

wynosi dm³.

3. Błąd względny procentowy objętości dawki $\epsilon_{\Delta V}$ zmierzonej za pomocą zbiornika obliczony według wzoru:

$$\epsilon_{\Delta V} = \frac{\Delta V - \Delta V_c}{\Delta V_c} \cdot 100 \%$$

wynosi %.

W wyniku sprawdzenia zbiornika $\frac{\text{uznaje}^*}{\text{nie uznaje}}$ się wyniki (ów) wzorcowania podane (ych) w instrukcji pomiarowej zbiornika nr zainstalowanego

.....
dołączonej do świadectwa legalizacji z dnia

* niepotrzebne skreślić

Data

Nazwisko

Podpis

.....

.....

.....

Załącznik nr 8
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

.....
(pieczęćka urzędu)

Nr zgłoszenia

.....

**Zapiska sprawdzania
zbiornika wzorcowanego metodą geometryczną**

Miejsce zainstalowania zbiornika:

.....

Numer zbiornika:

Numer przymiaru:, numer przymiaru podany w instrukcji pomiarowej

.....

Data poprzedniego wzorcowania zbiornika:

Wyniki pomiarów

1. Odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika zmierzona podczas:

sprawdzania wynosi $h_1 = \dots\dots\dots$ mm,

wzorcowania wynosiła $h_{II} = \dots\dots\dots$ mm.

2. Wyniki pomiarów pochylenia zbiornika:

Nr punktu	Odległość linki pionu od ściany zbiornika	
	na poziomie odległym od górnego obrzeża o $L = \dots\dots\dots$ l'_a	na poziomie górnego obrzeża l'_g

3. Dolny obwód trzeciej cergi wynosi mm.

Pomiaru obwodu dokonano przymiarem, którego błąd:

- dla wskazania mm - wynosi mm.

- dla wskazania mm - wynosi mm.

4. Grubość zakładki szwu pionowego wynosi mm,

liczba zakładek szt.

5. Urządzenia pomocnicze do pomiaru obwodów:

1) rolki o grubości 4,5 mm

szt.

2) zaciski o grubości 2,3 mm

szt.

Obliczenia

1. Pochylenie względne zbiornika, obliczone podczas sprawdzania według § 22 instrukcji, wynosi:

.....

2. Różnica między pochyleniem względnym obliczonym podczas wzorcowania i obliczonym podczas sprawdzania wynosi:

3. Poprawny dolny obwód trzeciej cergi obliczony podczas:

wzorcowania wynosił mm,

sprawdzania wynosi mm.

4. Błąd względny procentowy dolnego obwodu trzeciej cergi wynosi %.

W wyniku sprawdzenia zbiornika $\frac{\text{uznaje}^*}{\text{nie uznaje}}$ się wyniki (ów) wzorcowania podane (ych) w instrukcji pomiarowej zbiornika nr zainstalowanego

dołączone do świadectwa legalizacji z dnia

* niepotrzebne skreślić

Data

.....

Nazwisko

.....

Podpis

.....

Załącznik nr 9
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

**Instrukcja pomiarowa
zbiornika o górnej granicy napełnienia
nie przekraczającego 3 m**

Miejsce zainstalowania:

Numer zbiornika:

Kształt:

Materiał:

Pojemność nominalna:

Numer przymiaru:

Wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka:

Jednorazowa dawka cieczy odmierzona za pomocą zbiornika nie może być mniejsza niż:

Odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika:

Minimalne wskazanie wysokości napełnienia:

Data legalizacji:

Wykonywanie pomiaru

W celu zmierzenia wysokości odpowiadającej napełnieniu zbiornika h_z należy:

- 1) zamocować zderzak na przymiarze tak, aby jego dolna krawędź wskazywała
- 2) wprowadzić przymiar do zbiornika przez króciec pomiarowy aż do oparcia się zderzaka o krawędź króćca,
- 3) wyciągnąć przymiar ze zbiornika i odczytać wskazanie odpowiadające granicy zwilżenia go cieczą (wynik zaokrąglić do 1 mm),
- 4) wytrzeć przymiar do sucha i ponownie wprowadzić do zbiornika,
- 5) wyciągnąć przymiar i odczytać wynik drugiego pomiaru; jeżeli nie różni się on od pierwszego pomiaru więcej niż o 1 mm, wynik pierwszego pomiaru jest ostateczny,

- 6) jeżeli różnica między wynikami dwóch pomiarów przekracza 1 mm, dokonać trzeciego i za poprawny z poprzednich dwóch uznać ten, który nie różni się więcej niż 1 mm od trzeciego pomiaru.

Obliczanie objętości

1. Objętość V_h w temperaturze 20 °C, odpowiadającą wysokości napełnienia h_z należy obliczać według wzoru:

$$V_h = V_d + \frac{V_g - V_d}{h_g - h_d}(h_z - h_d) ,$$

gdzie:

- h_g - wysokość napełnienia z tablicy objętości (najbliższa wyższa h_z), mm,
- h_d - wysokość napełnienia z tablicy objętości (najbliższe niższe h_z), mm,
- V_g - objętość podana w tablicy odpowiadająca h_g , dm³,
- V_d - objętość podana w tablicy odpowiadająca h_d , dm³.

Przykład

2. Objętość V_t w temperaturze t , podczas pomiaru, należy obliczyć według wzoru:

$$V_t = V_h \cdot [1 + \beta (t - 20 \text{ °C})] ,$$

gdzie:

- t - temperatura cieczy w zbiorniku, °C,
- β - współczynnik termicznej rozszerzalności objętościowej materiału, z którego wykonany jest zbiornik, $\frac{1}{\text{°C}}$,
 np. stal węglowa $33 \cdot 10^{-6}$,
 stal kwasoodporna $51 \cdot 10^{-6}$,
 beton $35 \cdot 10^{-6}$,
 tworzywo sztuczne $25 \cdot 10^{-6}$,
 stop aluminium $66 \cdot 10^{-6}$.

Przykład

3. Ostateczne wyniki obliczeń należy zaokrąglić do

.....

Nazwisko

.....

Podpis

Załącznik nr 10
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

**Instrukcja pomiarowa
zbiornika z dachem stałym
o górnej granicy napełnienia przekraczającej 3 m**

Miejsce zainstalowania:

Numer zbiornika:

Kształt:

Materiał:

Pojemność nominalna:

Numer przymiaru:

Wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka:

Jednorazowa dawka cieczy odmierzona za pomocą zbiornika nie może być mniejsza niż:

Odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika:

Minimalne wskazanie wysokości napełnienia:

Data legalizacji:

Wykonywanie pomiarów

W celu zmierzenia wysokości napełnienia zbiornika h_z należy:

- 1) zamocować zderzak zaciskowy na przymiarze tak, aby jego dolna krawędź wskazywała
- 2) wprowadzić przymiar do zbiornika przez króciec pomiarowy aż do oparcia się zderzaka o krawędź króćca,
- 3) wyciągnąć przymiar ze zbiornika i odczytać wskazanie odpowiadające granicy zwilżenia go cieczą (wynik zaokrąglić do 1mm),
- 4) wytrzeć przymiar do sucha i ponownie wprowadzić do zbiornika,
- 5) wyciągnąć przymiar i odczytać wynik drugiego pomiaru, jeżeli nie różni się on od pierwszego pomiaru więcej niż o 1 mm, wynik pierwszego pomiaru jest ostateczny,
- 6) jeżeli różnica między wynikami dwóch pomiarów przekracza 1 mm, dokonać trzeciego i za poprawny z poprzednich dwóch uznać ten, który nie różni się więcej niż 1 mm od trzeciego pomiaru.

Obliczanie objętości

1. Objętość V_h w temperaturze 20 °C, odpowiadającą wysokości napełnienia h_z należy obliczać według wzoru:

$$V_h = V_i + K_i(h_z - h_i) ,$$

gdzie:

- h_i - najbliższe niższe w stosunku do h_z wskazanie napełnienia podane w tablicy - Wyniki wzorcowania, mm,
- V_i - objętość cieczy odpowiadająca wysokości napełnienia h_i , dm³,
- K_i - współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym między h_i a h_z , dm³/mm.

Przykład

2. Objętość V_t w temperaturze t podczas pomiaru należy obliczyć według wzoru:

$$V_t = V_h \cdot [1 + \beta(t - 20 \text{ °C})] ,$$

gdzie:

- t - temperatura cieczy w zbiorniku, °C,
- β - współczynnik termicznej rozszerzalności objętościowej materiału, z którego wykonany jest zbiornik, $\frac{1}{\text{°C}}$,
 np. stal węglowa $33 \cdot 10^{-6}$,
 stal kwasoodporna $51 \cdot 10^{-6}$,
 beton $35 \cdot 10^{-6}$,
 tworzywo sztuczne $25 \cdot 10^{-6}$,
 stop aluminium $66 \cdot 10^{-6}$.

Przykład

3. Ostateczne wyniki obliczeń należy zaokrąglić do

.....

Nazwisko

.....

Podpis

Załącznik nr 11
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

**Instrukcja pomiarowa
zbiornika z dachem pływającym
(wzorcowanie bez ważenia)**

Miejsce zainstalowania:

Numer zbiornika:

Kształt:

Materiał:

Pojemność nominalna:

Numer przymiaru:

Wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka:

Jednorazowa dawka cieczy odmierzona za pomocą zbiornika nie może być mniejsza niż:

Odległość krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika:

Minimalne wskazanie wysokości napełnienia:

Data legalizacji:

Wykonywanie pomiarów

1. W celu zmierzenia wysokości napełnienia zbiornika h_z należy:

- 1) zamocować zderzak na przymiarze tak, aby jego dolna krawędź wskazywała
- 2) wprowadzić przymiar do zbiornika przez króciec pomiarowy aż do oparcia się zderzaka o krawędź króćca,
- 3) wyciągnąć przymiar ze zbiornika i odczytać wskazanie odpowiadające granicy zwilżenia go cieczą (wynik zaokrąglić do 1 mm),
- 4) wytrzeć przymiar do sucha i ponownie wprowadzić do zbiornika,
- 5) wyciągnąć przymiar i odczytać wynik drugiego pomiaru, jeżeli nie różni się on od pierwszego pomiaru więcej niż 1 mm, wynik pierwszego pomiaru jest ostateczny,
- 6) jeżeli różnica między wynikami dwóch pomiarów przekracza 1 mm, dokonać trzeciego i za poprawny z poprzednich dwóch uznać ten, który nie różni się więcej niż 1 mm od trzeciego pomiaru.

2. W celu określenia wskazania przymiaru h_r należy:

- 1) wejść - po wykonaniu czynności podanych w pkt 1.1 i 1.2 - na dach pływający,
- 2) założyć luźno na przymiar zderzak,
- 3) oprzeć zderzak o krawędź króćca pomiarowego pontonu dachu pływającego,
- 4) zacisnąć zderzak na przymiarze,
- 5) unieść przymiar i odczytać wskazanie h_r , odpowiadające dolnej krawędzi zderzaka,
- 6) zdjąć zderzak z przymiaru.

Wyniki wzorcowania

1. Wysokość króćca pomiarowego pontonu dachu pływającego $h_p = \dots\dots\dots$
2. Stała objętość cieczy pod dnem pontonu i pod membraną dachu pływającego $V_{const} = \dots\dots\dots$
3. Tablica zależności objętości cieczy w zbiorniku V_i od wskazania przymiaru h_i (w temperaturze zbiornika 20 °C).

Wskazanie przymiaru	Objętość cieczy w zbiorniku	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym	
		w pełnym przekroju zbiornika K_i	w szczelinie dachu pływającego K_{si}
h_i	V_i	dm^3/mm	
mm	dm ³		
.		.	
.		.	
.		.	
$h_i = h_d$		Obszar wyłączony z pomiaru	
$h_i = h_g$			
.		.	
.		.	
.		.	

Obliczanie objętości

1. Objętość V_h w temperaturze 20 °C, odpowiadająca wysokości napełnienia h_z należy obliczyć według wzorów:

1) dla $h_z < h_d$

$$V_h = V_i + K_i (h_z - h_i) ,$$

2) dla $h_z \geq h_g$

$$V_h = V_i + K_i \cdot [(h_r - h_p) - h_i] + K_{si} \cdot [h_z - (h_r - h_p)] + V_{const} ,$$

gdzie:

- h_i - najbliższe niższe w stosunku do $(h_r - h_p)$ wskazanie wysokości napełnienia podane w tablicy, mm,
- h_r - wskazanie przymiaru przy górnej krawędzi króćca pomiarowego pontonu dachu pływającego, mm,
- V_i - objętość cieczy odpowiadająca wysokości napełnienia h_i , dm³,
- h_d - wskazanie przymiaru dla dolnej granicy obszaru wyłączonego z pomiaru,
- h_g - wskazanie przymiaru dla górnej granicy obszaru wyłączonego z pomiaru,
- K_i - współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym między $(h_r - h_p)$ a h_i , dm³/mm,
- K_{si} - współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym między h_z a $(h_r - h_p)$, (dla szczeliny zawartej między dachem pływającym i ścianą zbiornika), dm³/mm,

Przykład

2. Objętość V_t w temperaturze t podczas pomiaru, należy obliczyć według wzoru:

$$V_t = V_h \cdot [1 + \beta (t - 20 \text{ °C})] ,$$

gdzie:

- t - temperatura cieczy w zbiorniku, °C,
 β - współczynnik termicznej rozszerzalności objętościowej materiału, z którego wykonany jest zbiornik, $\frac{1}{\text{°C}}$,
np. stal węglowa $33 \cdot 10^{-6}$,
stal kwasoodporna $51 \cdot 10^{-6}$,
beton $35 \cdot 10^{-6}$,
tworzywo sztuczne $25 \cdot 10^{-6}$,
stop aluminium $66 \cdot 10^{-6}$.

Przykład

3. Ostateczne wyniki obliczeń należy zaokrąglić do

.....
Nazwisko

.....
Podpis

Załącznik nr 12
do instrukcji sprawdzania
i wzorcowania zbiorników pomiarowych

Instrukcja pomiarowa zbiornika z dachem pływającym (wzorcowanie z ważeniem dachu)

Nr zbiornika:

Kształt:

Materiał:

Pojemność nominalna:

Miejsce zainstalowania:

Nr przymiaru:

Wskazanie przymiaru dla dolnej krawędzi zderzaka:

Jednorazowa dawka cieczy odmierzona za pomocą zbiornika nie może być mniejsza niż

Odległość górnej krawędzi króćca pomiarowego od dna zbiornika:

Minimalne wskazanie wysokości napełnienia:

Data legalizacji:

Wykonywanie pomiarów

- W celu zmierzenia wysokości napełnienia zbiornika h_z należy:
 - zamocować zderzak na przymiarze tak, aby jego dolna krawędź wskazywała
 - wprowadzić przymiar do zbiornika przez króciec pomiarowy aż do oparcia się zderzaka o krawędź króćca,
 - wyciągnąć przymiar ze zbiornika i odczytać wskazanie odpowiadające granicy zwilżenia go cieczą, wynik zaokrąglić do 1 mm,
 - wytrzeć przymiar do sucha i ponownie wprowadzić do zbiornika,
 - wyciągnąć przymiar i odczytać wynik drugiego pomiaru; jeżeli nie różni się on od pierwszego pomiaru więcej niż 1 mm, wynik pierwszego pomiaru jest ostateczny,
 - jeżeli różnica między wynikami dwóch pomiarów przekracza 1 mm dokonać trzeciego pomiaru i za poprawny z poprzednich dwóch uznać ten, który nie różni się więcej niż 1 mm od trzeciego pomiaru.
- Wykonać areometrem pomiar gęstości cieczy ρ' pobranej z głębokości ~ 250 mm od powierzchni.
- W przypadku zmiany masy dachu pływającego należy dokonać pomiaru (z dachu) odległości b'_1 , b'_2 , b'_3 od powierzchni cieczy do krawędzi trzech króćców równomiernie rozmieszczonych na obwodzie pontonu.

Wyniki wzorcowania

- Masa dachu pływającego: $m = \dots\dots\dots$
- Gęstość wody zmierzona podczas wzorcowania zbiornika: $\rho = \dots\dots\dots$
- Średnia odległość od poziomu wody do górnych krawędzi trzech króćców:

$$\bar{b} = \dots\dots\dots$$
- Pole powierzchni przekroju poziomego dachu pływającego $S_d = \dots\dots\dots$

5. Tablica zależności objętości cieczy w zbiorniku V_i od wskazani przymiaru h_i (w temperaturze zbiornika 20 °C).

Wskazanie przymiaru h_i	Objętość cieczy w zbiorniku V_i	Współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym K_i
mm	dm ³	dm ³ /mm
·		·
·		·
·		·
$h_i = h_d$		
$h_i = h_g$		obszar wyłączony z pomiaru
·		·
·		·
·		·

Obliczanie objętości

1. Objętość V_h odpowiadająca wysokości napełnienia h_z - w przypadku stałej masy dachu pływającego należy obliczyć według wzorów:

1) dla $h_z < h_d$

$$V_h = V_i + K_i(h_z - h_i) ,$$

2) dla $h_z \geq h_g$

$$V_h = [V_i + K_i(h_z - h_i)] - \frac{m}{\rho'} ,$$

gdzie:

h_i - najbliższe niższe w stosunku do h_z wskazanie wysokości napełnienia, podane w tablicy, mm,

V_i - objętość cieczy odpowiadająca wysokości napełnienia h_i , dm³,

K_i - współczynnik przyrostu objętości w przedziale interpolacyjnym między h_z a h_i , dm³/mm,

m - masa dachu pływającego, kg,

ρ' - gęstość cieczy (podczas użytkowania), kg/dm³,

h_d - wskazanie przymiaru dla dolnej granicy obszaru wyłączonego z pomiaru,

h_g - wskazanie przymiaru dla górnej granicy obszaru wyłączonego z pomiaru.

Przykład

2. Objętość V_h odpowiadająca wysokości napełnienia h_z , w przypadku zmiany masy dachu pływającego, należy obliczyć według wzoru:

$$V_h = [V_i + K_i(h_z - h_i)] - \left[(b - b') \cdot S_d + \frac{m}{\rho} \right],$$

gdzie:

- b - średnia odległość od poziomu wody do górnych krawędzi trzech króćców, mm,
- b' - średnia odległość od poziomu cieczy do górnych krawędzi trzech króćców, mm,
- ρ - gęstość wody (podczas wzorcowania), kg/dm³,
- S_d - pole powierzchni przekroju poziomego dachu pływającego, dm².

Przykład

3. Objętość cieczy V_t w zbiorniku w temperaturze t należy obliczyć według wzoru:

$$V_t = V_h [1 + \beta (t - 20 \text{ °C})],$$

gdzie:

- t - temperatura cieczy w zbiorniku, °C,
- β - współczynnik termicznej rozszerzalności objętościowej materiału, z którego wykonany jest zbiornik, $\frac{1}{\text{°C}}$,
np. stal węglowa $33 \cdot 10^{-6}$,
stal kwasoodporna $51 \cdot 10^{-6}$,
beton $35 \cdot 10^{-6}$,
tworzywo sztuczne $25 \cdot 10^{-6}$,
stop aluminium $66 \cdot 10^{-6}$.

Przykład

4. Ostateczne wyniki obliczeń zaokrągla się do

.....
(Nazwisko)

.....
(Podpis)

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2.

Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać

w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 70 23

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 9 zł 60 gr (96 000 zł)