

WODOCIĄGI	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-88
	Pomownie wodociągowe Wymagania i badania przy odbiorze	8972-07
		Grupa katalogowa 0721

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania przy odbiorze pompowni wodociągowych, złożonych z urządzeń podstawowych i pomocniczych.

Urządzenia podstawowe:

- pompy do przetłaczania wody zimnej,
- zbiorniki wodno-powietrzne przeciwuderzeniowe,
- rurociągi i armatura,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i regulacyjna.

Urządzenia pomocnicze:

- pompy próżniowe do zalewania pomp podstawowych,
- pompy do odwadniania hali pomp,
- sprężarki powietrzne do sprężania powietrza w zbiornikach wodno-powietrznych przeciwuderzeniowych,
- rurociągi i armatura,
- aparatura kontrolno-pomiarowa,
- urządzenia transportowe do przenoszenia elementów wyposażenia pompowni,
- dmuchawy powietrzne do przedmuchiwania filtrów.

1.2. Zakres stosowania normy. Postanowienia normy należy stosować w projektowaniu, wykonawstwie i odbiorach pompowni. Norma nie dotyczy:

- a) pompowni z innymi pompami podstawowymi niż pompy wirowe,
- b) pompowni hydroforowych,
- c) pompowni dla pojedynczych budynków.

1.3. Określenia

1.3.1. pompownia wodociągowa — zespół urządzeń technicznych przeznaczonych do podnoszenia wody z poziomu niższego na wyższy lub do przetłaczania wody z obszaru o ciśnieniu mniejszym do obszaru o ciśnieniu wyższym.

1.3.2. zbiorniki wodno-powietrzne przeciwuderzeniowe — zbiorniki wypełnione częściowo powietrzem, przeznaczone do tłumienia uderzeń hydraulicznych.

1.3.3. hala pomp — pomieszczenie, w którym są zainstalowane pompy.

1.3.4. instalacja pompowa — układ złożony z pomp, rurociągów i armatury oraz (jeżeli występują) zbiorników wodno-powietrznych przeciwuderzeniowych.

1.3.5. instalacja sprężonego powietrza — układ złożony z dmuchaw lub sprężarek oraz rurociągów i armatury.

1.3.6. wydajność pompowni — objętościowe natężenie przepływu wody odpływającej z pompowni do obszaru o tym samym ciśnieniu, wyrażone w m^3/h .

1.3.7. wydajność instalacji sprężonego powietrza — objętościowe natężenie przepływu powietrza w rurociągu sprężonego powietrza wychodzącym z pompowni, wyrażone w m^3/h .

1.3.8. ciśnienie na odpływie z pompowni — ciśnienie wody w rurociągu tłocznym wychodzącym z pompowni, wyrażone w MPa.

1.3.9. ciśnienie na dopływie do pompowni — ciśnienie wody z rurociągu doprowadzającym wodę do pompowni, wyrażone w MPa.

1.3.10. wysokość podnoszenia pompowni — różnica wysokości ciśnień na odpływie i dopływie, powiększona o różnicę wysokości pomiędzy osiami manometrów zainstalowanych na dopływie i odpływie, wyrażona w m.

W przypadku poboru wody ze zbiornika o otwartym zwierciadle wody, jest to wysokość ciśnienia na odpływie, powiększona o różnicę wysokości pomiędzy osią manometru na odpływie a zwierciadłem wody w zbiorniku oraz powiększona o wysokość strat hydraulicznych od wlotu wody do instalacji, do miejsca zainstalowania manometru na odpływie.

1.3.11. wydajność odbiorowa — wydajność pompowni określona w dokumentacji, przy której należy sprawdzić ciśnienie na odpływie.

1.3.12. ciśnienie odbiorowe — ciśnienie na odpływie z pompowni lub na odpływie do pompowni, określone w dokumentacji, przeznaczone do obliczeń przy sprawdzaniu ciśnienia na odpływie.

1.3.13. wysokość odbiorowa — wysokość podnoszenia pompowni, określona w dokumentacji, przeznaczona do obliczeń przy sprawdzaniu ciśnienia na odpływie.

1.3.14. wskaźnik energochłonności pompowania — zużycie energii na jednostkę objętości przepompowanej wody, mierzone w kWh/m^3 .

Zgłoszona przez Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego dnia 27 czerwca 1988 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1988, poz. 23)

2. WYMAGANIA

2.1. Dokumentacja techniczna powinna zawierać co najmniej:

- zatwierdzony projekt techniczny pompowni z naniesionymi ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- dokumenty zawierające zgodę właściwych władz, projektanta, wytwórcy urządzeń, inwestora i użytkownika na ewentualne odstępstwa od projektu technicznego,
- dokumentację techniczno-ruchową maszyn i urządzeń,
- atesty materiałowe,
- protokoły odbioru urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,
- protokół sprawdzenia technicznego urządzeń elektrycznych, zawierający klauzulę zezwalającą na przyłączenie urządzeń do sieci elektrycznej,
- protokoły odbiorów częściowych, w tym co najmniej protokół sprawdzenia szczelności instalacji,
- instrukcję eksploatacji pompowni,
- inne dokumenty mające znaczenie dla oceny wykonania pompowni.

Dokumentacja ta powinna zawierać warunki pracy pompowni oraz wielkości określające pracę pompowni.

2.2. Warunki pracy pompowni. Pompownia powinna mieć podaną w dokumentacji technicznej charakterystykę, obejmującą co najmniej następujące warunki:

- warunki poboru wody przez pompownię,
- wskaźniki jakości pobieranej wody, jak: temperatura, zawiesiny ogólne, a ponadto dla wody pitnej — bakteriologiczne wskaźniki jakości wody,
- warunki tłoczenia wody przez pompownię,
- rodzaj i zakres obsługi,
- warunki eksploatacji pompowni,
- warunki do zabudowy urządzeń pompowni,
- inne warunki uzgodnione indywidualnie (np. w przypadku wody pitnej, materiały mające kontakt z wodą powinny mieć atest Państwowego Zakładu Higieny).

2.3. Wielkości określające pracę pompowni. Podana w dokumentacji technicznej charakterystyka pompowni powinna zawierać co najmniej następujące wielkości:

- zakres wydajności pompowni, w m^3/h ,
- zakres ciśnień na odpływie, w MPa,
- zakres wysokości (rzędnych) zwierciadła wody w zbiorniku dolnym, w m n.p.m., lub zakres ciśnień na dopływie, w MPa,
- wydajności odbiorowe (co najmniej dwie, równe lub możliwie bliskie wydajności maksymalnej i minimalnej); ponadto dla każdej wydajności odbiorowej należy podać:
 - wysokość podnoszenia odbiorową H_o , w m,
 - ciśnienie odbiorowe na odpływie p_{to} , w MPa,
 - odbiorowy poziom odniesienia z_o , w m n.p.m., dla zwierciadła wody w zbiorniku dolnym lub ciśnienie odbiorowe na dopływie p_{so} , w MPa,
 - odbiorową prędkość obrotową n_o , w min^{-1} , (dla pomp o zmiennej prędkości obrotowej),

- wydajność instalacji sprężonego powietrza, w m^3/h , oraz ciśnienie w rurociągu tłocznym powietrza, w MPa, (w przypadku stosowania dmuchaw),
- zakres wskaźnika energochłonności pompowania, w kWh/m^3 ,
- międzyremontowy okres pracy pompowni.

2.4. Dopuszczalny poziom hałasu w pomieszczeniu pompowni — wg PN-75/M-35200 i PN-70/B-02151.

2.5. Wykonanie instalacji pompowej i instalacji sprężonego powietrza

2.5.1. Pompy. Charakterystyki pomp powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w projekcie pompowni. Sprawność pomp przy wydajności nominalnej nie powinna być mniejsza niż 70%, a w wymaganym zakresie wydajności — nie mniejsza niż 60%. Pompy powinny być zainstalowane zgodnie z projektem oraz z warunkami wytwórcy pomp. Materiały, z których wykonane są pompy, powinny być zgodne z określonymi w projekcie i zadeklarowanymi przez wytwórcę. Sprzęgła powinny mieć osłony.

2.5.2. Zbiorniki wodno-powietrzne. Zbiorniki podlegające dozorowi technicznemu powinny być wykonane i zainstalowane zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Zewnętrzne powierzchnie zbiorników powinny być pokryte wykładziną gumową lub ebonitową wykonaną wg BN-82/2203-03 lub ocynkowane, albo pokryte inną powłoką nie powodującą zmian jakości wody. Powłoki na powierzchni wewnętrznej zbiorników na wodę pitną powinny mieć atest Państwowego Zakładu Higieny.

2.5.3. Dmuchawy stosowane do przedmuchiwania filtrów powinny zapewniać ciśnienie sprężonego powietrza do maksimum 80 kPa, a powietrze używane do przedmuchiwania powinno być wolne od oleju. Wskaźnik zużycia mocy nie powinien przekraczać 1,15 kW na 30 m^3 zassanego powietrza przy temperaturze 20°C i ciśnieniu 100 kPa. Dmuchawy powinny być zainstalowane zgodnie z projektem oraz z warunkami wytwórcy dmuchaw. Sprzęgła powinny mieć osłony. Materiały, z których wykonane są dmuchawy, powinny być zgodne z zadeklarowanymi przez wytwórcę dmuchaw. Przewód tłoczony należy wyposażać w odnogę o tej samej średnicy, wyposażoną w zasuwę lub przepustnicę. Odnoga ta jest przeznaczona do badania czystości powietrza.

2.5.4. Sprężarki powinny spełniać wymagania wg BN-71/1380-05.

2.5.5. Rurociągi i armatura. Rurociągi powinny być wykonane z rur i kształtek żeliwnych wg PN-84/H-74101 lub stalowych wg PN-80/H-74219 lub PN-79/H-74244. Dopuszcza się stosowanie rur stalowych i kształtek żeliwnych. Na połączenia rozłączne powinny być stosowane kołnierze wg PN-70/H-74731 i PN-70/H-74732 oraz materiały uszczelniające wg PN-79/M-11022/07, podkładki okrągłe wg PN-78/M-82005, śruby wg PN-74/M-82101 i nakrętki wg PN-75/M-82144. Armatura powinna być zgodna z projektem i spełniać wymagania wg PN-82/M-74001 lub warunki wykonania ustalone przez wytwórcę. Powierzchnie zewnętrzne rurociągów powinny być pokryte powłoką

ochronną w klasie staranności wykonania 2 typ II wg PN-79/H-97070. W pompowni wody pitnej na rurociągu odpływowym powinien być zainstalowany zawór czerpalny do pobierania próbek wody.

2.5.6. Rozmieszczenie urządzeń. Urządzenia podstawowe i pomocnicze wraz z armaturą i rurociągami powinny być tak rozmieszczone, a rurociągi i armatura tak zmontowane, aby istniała możliwość łatwej obsługi tych urządzeń oraz, aby był zapewniony dostęp do nich w czasie robót konserwacyjnych i remontowych. Dojścia i przejścia powinny zapewniać możliwość swobodnego poruszania się. Odległość pomiędzy wystającymi częściami pomp, rurociągów i silników nie powinny być mniejsze niż podano w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Wyszczególnienie odległości	Wymiar minimalny m
1	Pomiędzy zespołami pompowymi z silnikami na napięcie do 1000 V	1,0
2	Pomiędzy zespołami pompowymi z silnikami na napięcie powyżej 1000 V	1,2
3	Pomiędzy zespołem pompowym a ścianą ¹⁾	1,0
4	Pomiędzy zespołem pompowym a ścianą w przypadku obudowy typu studziennego	0,7
5	Pomiędzy dmuchawami	1,5

cd. tabl. 1

Lp.	Wyszczególnienie odległości	Wymiar minimalny m
6	Pomiędzy zespołem pompowym lub dmuchawą a elektryczną tablicą rozdzielczą	2,0
7	Pomiędzy ruchomymi częściami silników cieplnych	1,2

¹⁾ Zespoły pompowe z silnikami na napięcie do 1000 V i średnicą wylotu do 100 mm oraz pompy i sprężarki pomocnicze mogą być ustawiane bez przejścia między nimi a ścianą. Dla urządzeń jak wyżej dopuszcza się ustawienie dwóch zespołów na jednym fundamencie, jeżeli przejście wokół nich jest nie mniejsze niż 0,7 m.

2.5.7. Oznakowanie instalacji. Urządzenia, rurociągi i armatura powinny być trwale oznakowane. Pompy, dmuchawy, sprężarki i zbiorniki wodno-powietrzne powinny mieć tabliczki znamionowe. Rurociągi powinny być oznakowane wg PN-70/N-01270/01, a armatura wg PN-83/M-74002.

2.5.8. Trwałość urządzeń wchodzących w skład instalacji nie powinna być mniejsza niż 15 lat dla określonych warunków pracy oraz dla określonej jakości materiałów.

2.6. Wyposażenie instalacji

2.6.1. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Pompownia powinna być wyposażona co najmniej w aparaturę kontrolno-pomiarową wymienioną w tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Miejsce pomiaru	Wielkość mierzona	Jednostka miary	Wykorzystanie informacji		
				Wskaźnik	Sygnalizacja	Automatyczne wyłączenie
1	2	3	4	5	6	7
1	Odływ z pompowni (rurociąg tłoczny)	objętość przepływu	m ³	+	-	-
2		natężenie przepływu ¹⁾	m ³ /h	+	-	-
3		ciśnienie	MPa	+	min.	-
4	Dopływ wody do pompowni (rurociąg ciśnieniowy doprowadzający wodę)	ciśnienie	MPa	+	min.	-
5	Zbiornik dolny (czerpalny)	poziom zwierciadła wody	m	+	min.	+
6	Rozdzielnia	zużycie energii elektrycznej	kWh	+	-	-
7	Silnik napędzający pompę podstawową	czas pracy	h	+	-	-
8		natężenie prądu elektrycznego ²⁾	A	+	-	-
9	Rurociąg tłoczony pompy	ciśnienie	MPa	+	-	-
10	Rurociąg ssawny pompy	ciśnienie	MPa	+	-	-
11	Rurociąg wodno-powietrzny	ciśnienie	MPa	+	-	-
12		poziom	m	+	-	-
13	Rurociąg sprężonego powietrza do płukania filtrów	natężenie przepływu	m ³ /h	+	-	-
14		ciśnienie	kPa	+	-	-
15	Rurociąg tłoczny dmuchawy	ciśnienie	kPa	+	-	-
16	Wał pompy podstawowej	prędkość obrotowa ³⁾	min ⁻¹	+	-	-
17	Rurociąg ssawny pompy próżniowej	ciśnienie	MPa	+	-	-

¹⁾ Dla pompowni o wydajności ≥ 50 m³/h.
²⁾ Dla silników o mocy ≥ 10 kW.
³⁾ Dla pomp o zmiennej prędkości obrotowej.

2.6.2. Przepływomierze zwężkowe powinny spełniać wymagania wg PN-65/M-53950 dla pomiarów technicznych (II).

2.6.3. Manometry przeznaczone do pomiarów ciśnienia na odpływie i dopływie powinny być w klasie dokładności co najmniej 1,5.

2.6.4. Zabezpieczenia. Pompownia powinna mieć co najmniej następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenia przeciwpożarowe,
- zabezpieczenia wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym znaki bezpieczeństwa wg PN-64/N-01255,
- zawory lub zbiorniki wodno-powietrzne do tłumienia uderzeń hydraulicznych, jeżeli występuje możliwość przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia w rurociągach tłocznych wskutek uderzenia hydraulicznego,
- zawory bezpieczeństwa dla zbiorników wodno-powietrznych i sprężarek, zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

2.6.5. Wyposażenie dodatkowe. Pompownia powinna mieć następujące wyposażenie dodatkowe:

- zestaw aparatury pomiarowej wraz z materiałami pomocniczymi do wykonania potrzebnych pomiarów eksploatacyjnych,
- zestaw narzędzi i urządzeń specjalnych potrzebnych do eksploatacji, bieżącej konserwacji i remontów;
- komplet części zamiennych i szybko zużywających się, zapewniający pracę pompowni przez okres gwarancyjny lub dłuższy.

2.7. Pomieszczenia pompowni

2.7.1. Wymagania ogólne. Pompownia powinna mieć co najmniej następujące pomieszczenia:

- halę pomp,
- dyżurkę,
- węzeł sanitarny z umywalnią z zimną i ciepłą wodą.

Temperatura pomieszczeń powinna być zgodna z PN-82/B-02402.

2.7.2. Hala pomp powinna spełniać następujące wymagania:

- hala pomp nie powinna mieścić się w budynkach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej,
- odległość ściany zewnętrznej hali pomp od ogrodzenia, w przypadku pompowni dla wody pitnej nie powinna być mniejsza niż 10 m,
- wysokość hali powinna zapewniać wygodny transport wyposażenia, z uwzględnieniem wymiarów przenoszonych elementów i urządzeń transportowych oraz nie powinna być mniejsza niż 1,2 m,
- hala pomp powinna mieć drzwi prowadzące na zewnątrz budynku do miejsca umożliwiającego dojazd; wymiary drzwi powinny zapewniać możliwość transportu największego nierozbieralnego elementu wyposażenia pompowni,
- wentylacja hali pomp powinna zapewniać co najmniej trzykrotną wymianę powietrza w ciągu 1 h.

2.7.3. Wykończenie wnętrza pomieszczeń. Ściany powinny być pokryte materiałem nienasiąkliwym i łatwo zmywalnym. Podłogi w hali pomp oraz w pomieszcze-

niach sanitarnych powinny być wykonane z materiałów trudno ścieralnych, nieśliskich, nienasiąkliwych i łatwo zmywalnych, ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych. Przykrycia kanałów powinny być równe z poziomem posadzki pomieszczenia oraz powinny stabilnie przylegać do podłogi.

2.7.4. Oświetlenie. Pomieszczenia pompowni powinny w miarę możliwości mieć zapewnione światło dzienne. Okna powinny być umieszczone w taki sposób, aby oświetlały trakty obsługi, komunikacyjne i aparaturę kontrolno-pomiarową. Okna powinny być oszkłone podwójnie. Oświetlenie elektryczne powinno być zgodne z PN-84/E-02033. Oprócz normalnej instalacji ogólnego oświetlenia elektrycznego powinna być wykonana instalacja gniazd wtykowych na napięcie 24 V.

2.8. Jakość wody odpływającej z pompowni. Woda odpływająca z pompowni nie powinna być bardziej zanieczyszczona niż woda dopływająca.

3. BADANIA

3.1. Program badań — wg tabl. 3.

Tablica 3

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg
1	2	3	4
1	Sprawdzenie dokumentacji stanowiącej podstawę odbioru pompowni	2.1	3.4.1
2	Sprawdzenie zgodności warunków istniejących z warunkami pracy określonymi w dokumentacji	2.2	3.4.2
3	Sprawdzenie pomieszczeń pompowni	2.7	3.4.3
4	Sprawdzenie jakości wody	2.8	3.4.4
5	Sprawdzenie wykonania instalacji pompowej i sprężonego powietrza	2.5	3.4.5
6	Sprawdzenie wyposażenia instalacji	2.6	3.4.6
7	Sprawdzenie wielkości określających pracę pompowni	2.3	3.4.7
8	Sprawdzenie poziomu hałasu pompowni	2.4	3.4.8

3.2. Warunki wykonywania badań. Urządzenia wchodzące w skład pompowni powinny być sprawdzone przed przystąpieniem do montażu. Po zakończeniu montażu należy sprawdzić poprawność montażu, przeprowadzić próby montażowe a następnie, po oczyszczeniu i sprawdzeniu szczelności instalacji — wykonać ruch próbny. Przed rozpoczęciem ruchu próbnego instalacja dla wody pitnej powinna być poddana dezynfekcji. Utrzymanie pompowni w ruchu próbnym przez okres co najmniej 7 d stanowi podstawę do gwarancyjnego ruchu ciągłego pompowni w okresie eksploatacji. Badania pompowni należy zakończyć w ciągu 1 miesiąca od dnia zakończenia ruchu próbnego. Gotowość

pompowni do badań odbiorczych powinna być potwierdzona przez wykonawcę.

3.3. Organizacja i przygotowanie do badań. Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja odbioru. W skład komisji powinni wchodzić co najmniej przedstawiciele wykonawcy, inwestora, projektanta i użytkownika pompowni. Przygotowanie dokumentacji i norm oraz urządzeń i przyrządów niezbędnych do przeprowadzenia badań należy do obowiązków wykonawcy pompowni.

3.4. Opis badań

3.4.1. Sprawdzenie dokumentacji technicznej stanowiącej podstawę odbioru pompowni polega na skontrolowaniu, czy zostały dostarczone wymagane dokumenty oraz, czy dokumenty te zawierają warunki pracy pompowni i wielkości określające jej pracę.

3.4.2. Sprawdzenie zgodności warunków istniejących z warunkami określonymi w dokumentacji polega na wykonaniu badań obejmujących:

a) sprawdzenie istniejących zewnętrznych połączeń rurociągowych oraz współpracujących zbiorników (dolnego i górnego) z warunkami podanymi w dokumentacji,

b) pomiar niwelacyjny geometrycznej wysokości tłoczenia (jeżeli występuje zbiornik górny) oraz geometrycznej wysokości ssania lub napływu,

c) sprawdzenie ciśnienia na odpływie,

d) sprawdzenie ciśnienia na dopływie, gdy pompownia jest zasilana w wodę z układu ciśnieniowego,

e) pomiar temperatury wody dopływającej,

f) oznaczenie zawiesiny wg PN-72/C-04559/01 ÷ 03 w wodzie dopływającej,

g) oznaczenie bakteriologicznych wskaźników zanieczyszczenia wody dopływającej (dla wody pitnej).

3.4.3. Sprawdzenie pomieszczeń pompowni należy przeprowadzić przez oględziny. Temperaturę pomieszczeń należy zmierzyć termometrem z dokładnością do 1°C.

3.4.4. Sprawdzenie jakości wody. W pompowniach dla wody pitnej należy oznaczyć wskaźniki zanieczyszczenia bakteriologicznego wody na odpływie. Wskaźniki te nie powinny różnić się od wskaźników oznaczonych dla wody dopływającej do pompowni — w sposób wskazujący na pogorszenie się jakości wody w czasie przepływu przez urządzenia pompowni.

3.4.5. Sprawdzenie wykonania instalacji pompowej i instalacji sprężonego powietrza

3.4.5.1. Sprawdzenie pomp należy przeprowadzić poprzez porównanie dokumentacji projektowej z dokumentacją wytwórcy i sprawdzenie zgodności urządzeń i ich montażu z wymienionymi dokumentacjami. Należy sprawdzić uruchomienie, pracę ciągłą i przebieg zatrzymywania pompy. Charakterystyki pomp podstawowych należy zbadać zgodnie z PN-81/M-44006.

3.4.5.2. Sprawdzenie dmuchaw należy przeprowadzić poprzez porównanie dokumentacji projektowej z dokumentacją wytwórcy i sprawdzenie zgodności urządzeń i ich montażu z wymienionymi dokumentacjami. Należy sprawdzić uruchomienie, pracę ciągłą i przebieg zatrzymywania dmuchawy. Równocześnie należy

sprawdzić osiąganie przez dmuchawę wymaganych wydajności i ciśnienia sprężonego powietrza. Właściwe odolejenie powietrza należy sprawdzić ustawiając w odległości 5 cm od wylotu odnogi (prostopadle do wylotu) deskę z przypiętym krążkiem bibuły do sączenia o średnicy dwukrotnie większej od średnicy wylotu. Krążek należy poddać działaniu powietrza, a następnie obserwować go pod światło.

Niedopuszczalne jest występowanie tłustych plam.

3.4.5.3. Sprawdzenie zbiorników wodno-powietrznych należy przeprowadzić poprzez stwierdzenie wykonania odbioru przez miejscowe organa Urzędu Dozoru Technicznego oraz przez oględziny powłok ochronnych. Ponadto dla wody pitnej należy sprawdzić, czy powłoki wewnętrzne w zbiornikach na wodę pitną mają atest Państwowego Zakładu Higieny, jeżeli powłoki te są inne niż wymienione w 2.5.3.

3.4.5.4. Sprawdzenie rurociągów i armatury należy przeprowadzić przez oględziny, w trakcie których należy sprawdzić zgodność montażu z dokumentacją, szczelność (brak przecieków) oraz zastosowanie właściwego osprzętu i materiałów. Na podstawie protokołów należy sprawdzić prawidłowość wykonania prób szczelności. Ponadto należy sprawdzić działanie wszystkich zaworów, zasuw i przepustnic.

3.4.5.5. Sprawdzenie rozmieszczenia urządzeń należy przeprowadzić poprzez zmierzenie odstępów pomiędzy urządzeniami oraz odległości od ścian, a następnie porównanie ich z dokumentacją i wymaganiami niniejszej normy.

3.4.5.6. Sprawdzenie oznakowania instalacji należy przeprowadzić poprzez oględziny.

3.4.6. Sprawdzenie wyposażenia instalacji

3.4.6.1. Sprawdzenie aparatury kontrolno-pomiarowej należy przeprowadzić przez oględziny, w trakcie których należy sprawdzić zgodność zainstalowanej aparatury z dokumentacją i odpowiednimi normami oraz prawidłowość montażu czujników, przewodów impulsowych i aparatów wtórnych. Ponadto należy sprawdzić działanie sygnalizacji i blokady.

3.4.6.2. Sprawdzenie zabezpieczeń należy przeprowadzić przez oględziny. W przypadku zainstalowania urządzeń do tłumienia uderzeń hydraulicznych, należy sprawdzić działanie tych urządzeń przez jednoczesne wyłączenie zasilania w energię elektryczną silników napędzających pompy podstawowe, przy możliwie największej wydajności pompowni. Ciśnienie w rurociągu odpływowym, zmierzone za pomocą manometru do szybkozmiennych ciśnień ze wskazaniem maksimum, nie powinno przekroczyć dopuszczalnego ciśnienia dla danej instalacji pompowej. Zawory bezpieczeństwa należy sprawdzić zgodnie z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

3.4.6.3. Sprawdzenie wyposażenia dodatkowego należy przeprowadzić przez oględziny oraz przez porównanie z wykazem zawartym w dokumentacji i z warunkami podanymi przez wytwórców urządzeń zastosowanych w pompowni.

3.4.7. Sprawdzenie wielkości określających pracę pompowni

3.4.7.1. Sprawdzenie wydajności pompowni należy przeprowadzić przy ustalonym przepływie. Poziom napełnienia zbiorników wodno-powietrznych powinien być niezmienny. W przypadkach, gdy zainstalowane są urządzenia do pomiaru natężenia przepływu, sprawdzenie wydajności pompowni następuje wprost przez odczyt wskazań miernika, natomiast w przypadkach, gdy zainstalowane są urządzenia tylko do pomiaru objętości przepływu — wydajność pompowni, Q , należy obliczyć, w m^3/h , wg wzoru

$$Q = \sum_i^n \frac{V_{ki} - V_{oi}}{t_i} \quad (1)$$

w którym:

- V_{ki} — wskazania i -tego wodomierza na końcu pomiaru, m^3 ,
- V_{oi} — wskazania i -tego wodomierza na początku pomiaru, m^3 ,
- t_i — czas pomiaru dla i -tego wodomierza, h,
- n — liczba wodomierzy zainstalowanych na wyjściu rurociągów tłocznych z pompowni.

Początkowy i końcowy odczyt należy wykonać w momencie wskazania przez miernik określonej wartości działki elementarnej, a czas pomiaru powinien wynosić około 10 min. Pomiary należy wykonywać jednocześnie, a różnice czasu w odczytach poszczególnych wodomierzy nie powinny być większe niż 2 min. Wydajność pompowni nie powinna przekraczać zakresu określonego w 2.3a).

3.4.7.2. Sprawdzenie ciśnienia na odpływie należy przeprowadzić dla wydajności odbiorowych określonych w dokumentacji, gdy odchyłka mierzonej w m^3/h wydajności, Q , nie przekracza wartości określonej wzorem

$$Q = \pm 0,025 Q_o \quad (2)$$

w którym Q_o — wydajność odbiorowa, m^3/h .

Ponadto dla pompowni z pompami o zmiennej prędkości obrotowej, w czasie sprawdzenia ciśnienia powinna być spełniona zależność

$$n_m = n_o (1 \pm 0,05) \quad (3)$$

w której:

- n_m — prędkość obrotowa pomp w czasie pomiaru, min^{-1} ,
- n_o — prędkość obrotowa pomp podana w projekcie, min^{-1} .

Ciśnienie dopuszczalne zmierzone w rurociągu tłocznym wychodzącym z pompowni, w zależności od rodzaju pompowni, nie powinno przekraczać wartości obliczonych wg poniższych wzorów:

a) pompownia pobierająca wodę ze zbiornika otwartego, prędkość obrotowa pomp stała:

$$p_{im} = p_{io} \pm \left(\frac{0,06 H_o}{98,1} + 0,015 M_1 \right) - \frac{z_m - z_o}{98,1} \quad (4)$$

w którym:

- p_{im} — ciśnienie zmierzone w rurociągu odpływowym, MPa,
- p_{io} — ciśnienie odbiorowe, MPa,
- H_o — wysokość podnoszenia odbiorowa, m,
- M_1 — największa wartość skali manometru użytego do pomiaru p_{im} , MPa,
- z_m — zmierzona rzędna zwierciadła wody w zbiorniku, m npm.,
- z_o — rzędna zwierciadła wody w zbiorniku, podana w projekcie, m npm,

b) pompownia pobierająca wodę ze zbiornika otwartego, prędkość obrotowa pomp zmienna:

$$p_{im} = p_{io} \pm \left(\frac{0,08 H_o}{98,1} + 0,015 M_1 \right) - \frac{z_m - z_o}{98,1} \quad (5)$$

c) pompownia pobierająca wodę z rurociągu ciśnieniowego, prędkość obrotowa pomp stała:

$$p_{im} = p_{io} \pm \left(\frac{0,06 H_o}{98,1} + 0,015 M_1 + 0,015 M_2 \right) + p_{sm} - p_{so} \quad (6)$$

w którym:

- M_2 — największa wartość skali manometru użytego do pomiaru ciśnienia w rurociągu doprowadzającym wodę do pompowni, MPa,
- p_{sm} — zmierzone ciśnienie w rurociągu doprowadzającym wodę do pompowni, MPa,
- p_{so} — ciśnienie w rurociągu doprowadzającym wodę do pompowni, podane w projekcie, MPa,

d) pompownia pobierająca wodę z rurociągu ciśnieniowego, prędkość obrotowa pomp zmienna:

$$p_{im} = p_{io} \pm \left(\frac{0,08 H_o}{98,1} + 0,015 M_1 + 0,015 M_2 \right) + p_{sm} - p_{so} \quad (7)$$

Ponadto ciśnienie na odpływie p_{im} oraz odchyłka wysokości zwierciadła wody Δz lub ciśnienie na dopływie p_{sm} nie powinny przekraczać wartości wynikających z postanowień wg 2.3b) lub 2.3c).

3.4.7.3. Sprawdzenie wydajności instalacji sprężonego powietrza należy przeprowadzić poprzez wykonanie odczytu wskazań przepływomierza. Odchyłka wydajności nie powinna przekraczać $\pm 5\%$ wartości wydajności określonej zgodnie z 2.3e). Ciśnienie powietrza w rurociągu tłocznym przy wymienionej wydajności nie powinno przekraczać wartości określonej zgodnie z 2.3e) o więcej niż $\pm 10\%$.

3.4.7.4. Sprawdzenie wskaźnika energochłonności. Wartość wskaźnika e należy obliczyć w $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$ wg wzoru

$$e = \frac{E_t}{V_t} \quad (8)$$

w którym:

- E_t — ilość energii pobranej przez pompownię w czasie t wynoszącym co najmniej 1 tydzień, $\text{kW} \cdot \text{h}$,
- V_t — objętość przepompowanej wody w czasie pobierania energii, m^3 .

Obliczona wartość wskaźnika energochłonności nie powinna być większa niż określona zgodnie z 2.3f).

3.4.7.5. Sprawdzenie międzyremontowego okresu pracy pompowni należy przeprowadzić na podstawie rejestrów czasu pracy urządzeń podstawowych i pomocniczych, wykonanych przez użytkownika pompowni. Po określonym w dokumentacji czasie pracy urządzeń należy przeprowadzić ocenę stanu zużycia instalacji.

3.4.8. Sprawdzenie poziomu hałasu pompowni — wg PN-75/M-35200.

3.5. Ocena wyników badań. Badaną pompownię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania wymienione w 3.1 uzyskały wyniki dodatnie.

3.6. Zaświadczenie zgodności z normą. Po przeprowadzeniu badań pompowni należy sporządzić zaświadczenie, które powinno zawierać co najmniej następujące dane:

- a) miejsce przeprowadzenia badań,
- b) oznakowanie zespołów instalacji objętych badaniami,
- c) nazwę wykonawcy badań,
- d) opis badanego obiektu z podaniem wytwórców urządzeń podstawowych pompowni,
- e) opis poszczególnych badań,
- f) daty, wyniki i oceny zgodności poszczególnych badań z wymaganiami,
- g) wnioski końcowe,
- h) załączniki związane z badaniami.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa.

2. Normy związane

- PN-70/B-02151 Akustyka budowlana. Ochrona przeciwdźwiękowa pomieszczeń
- PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-72/C-04559/01 Woda i ścieki. Badania zawartości zawiesin. Postanowienia ogólne i zakres normy
- PN-72/C-04559/02 Woda i ścieki. Badania zawartości zawiesin. Oznaczanie zawiesin ogólnych, mineralnych i lotnych metodą wagową
- PN-72/C-04559/03 Woda i ścieki. Badania zawartości zawiesin. Oznaczanie zawiesin łatwoopadających metodą objętościową
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrza światłem elektrycznym
- PN-84/H-74101 Żeliwno rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-70/H-74731 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 0,25 i 0,6 MPa
- PN-70/H-74732 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 1 i 1,6 MPa

- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
- PN-79/M-11022/07 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit B-200
- PN-75/M-35200 Dopuszczalne poziomy dźwięku w pomieszczeniach obiektów energetycznych. Wymagania i badania
- PN-81/M-44006 Pompy wirowe. Badania odbiorcze wielkości charakterystycznych. Klasa B i C
- PN-65/M-53950 Pomiar natężenia przepływu płynów za pomocą zwężek
- PN-82/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania
- PN-83/M-74002 Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie
- PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne
- PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym
- PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne
- PN-64/N-01255 Barwy i znaki bezpieczeństwa
- PN-70/N-01270/01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- BN-71/1380-05 Sprężarki tłokowe. Pojęcia i określenia podstawowe
- BN-82/2203-03 Wytyczne wykonania i badania odbiorcze wykładzin gumowych i ebonitowych
- 3. Autor projektu normy** — dr inż. Janusz Drożdż, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa.