



PRACOWNIA PROJEKTOWA

NR PROJEKTU

.....

egzemplarz: 1/3

PROJEKT


Podłączenie węzła ciepłego do instalacji

ADRES: Budynek mieszkalny wielorodzinny
ul. Kusocińskiego 18-18c
87-100 Toruń

Kategoria budynku: XIII

INWESTOR: SM „Na Skarpie”
87-100 Toruń, ul. Wyszyńskiego 6

BRANŻA: sanitarna - technologia

PROJEKTANT: mgr inż. Dariusz Pyrzewski 
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń branża instalacyjna

TORUŃ, marzec 2026r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY.....	3
1. Podstawa opracowania.....	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Charakterystyka instalacji	3
4. Dane szczegółowe.....	5
4.1. Część budowlana.	5
4.2. Przewody.	6
4.3. Armatura.	7
4.4. Zabezpieczenie instalacji i węzła.....	7
5. Próby i płukanie.	7
6. Izolacja termiczna.	7
7. Wykonawstwo.....	8

III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

IV. Załączniki.

1. Uprawnienia projektowe - projektanta.

V. Część rysunkowa

1. Schemat ideowy
2. Rzut pomieszczenia węzła

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu podłączenia węzła cieplnego do instalacji

w budynku przy ul. Kusocińskiego 18-18c w Toruniu

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- rzut instalacji c.o. dokumentacja archiwalna
- inwentaryzacja pomieszczeń węzła cieplnego

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt podłączenia węzła cieplnego do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), cyrkulacji c.w.u oraz wody zimnej w budynku przy ul. Kusocińskiego 18-18c w Toruniu.

3. Charakterystyka instalacji

- zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.(moc zamówiona)	85,00kW
- zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.:	
$Q_{\text{śr}}$ (moc zamówiona)=	33,00kW
Q_{max} =	83,00kW
- przepływ wody sieciowej węzeł:	
zima:	1,81m ³ /h
lato:	2,08m ³ /h
- parametry wody sieciowej:	
zima:	124/63,2°C
lato:	65/30°C
- parametry wody instalacyjnej c.o.	80/60°C
- parametry wody instalacji c.w.u.:	55/5°C
- ciśnienie dyspozycyjne węzła:	
zima:	79,0kPa
lato:	72,0kPa
-ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.	40,00kPa
-ciśnienie statyczne instalacji grzewczej 0,18MPa
-ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji cyrkulacji c.w.u.	40,0kPa
- wymiennik c.o. typ OMB31-40H firmy HEXONIC	1szt.
- wymiennik c.w.u. : typ OMB31-50H firmy HEXONIC	1szt.
- pompa obiegowa c.o. typu Magna 3 25-100, V=3,71 m ³ /h	
H=5,70m H ₂ O firmy Grundfos	1szt.
- pompa cyrkulacyjna c.w.u. typu: Magna 3 25-60N	
V= 0,44 m ³ /h, H= 4,56 m H ₂ O, f-my Grundfos	1szt.
- urządzenia pomiarowe:	
- licznik ciepła sumaryczny f-my Kamstrup typu Multical 603 z	

przepływomierzem typu UltraFlow 54 $Q_N=2,5\text{m}^3/\text{h}$, montowany na powrocie, czujniki temperatur typu 2Pt500,	1 kpl.
- licznik ciepła w układzie c.o. f-my ITRON typu CF55 z przepływomierzem typu US ECHO II $Q_N=2,5\text{m}^3/\text{h}$, montowany na powrocie, czujniki temperatur typu 2Pt500,	1 kpl.
-wodomierz wody zimnej typ JS 10 NK Master C+ dn 32 f-my Apator	1 szt.
- wodomierz na spince uzupełniającej UNIMAG PE CW, $Q_n=1,5\text{m}^3/\text{h}$ DN 15, PN16 do 90°C z modulem impulsowym firmy ITRON	1szt.
Regulator pogodowy typu Trovis 5578E + RS232 f-my Samson	1 kpl.
- czujniki temperatury:	
czujnik temperatury zewnętrznej typu 5227-3 Pt1000	1kpl.
czujnik temperatury instalacji c.o. typu 5207-30	1kpl.
czujnik temperatury instalacji c.w.u. typu 5207-30	1kpl.
czujnik temperatury powrotu sieciowego z wymiennika instalacji c.o. typu 5207-30	1kpl.
- element wykonawczy regulacji obiegu sieciowego c.o.:	
zawór reg. c.o. typu 3222, dn= 15, $k_{vs}= 2,5\text{m}^3/\text{h}$	1 szt.
napęd zaworu regulac. c.o. typ 5825-10, 24 V	1 kpl.
- element wykonawczy regulacji c.w.u.	
zawór reg. c.w.u. typu 3222, dn= 20, $k_{vs}= 6,3\text{m}^3/\text{h}$	1 szt.
napęd zaworu regulac. c.wu. typ 5825-10, 24 V	1 kpl.
- regulator różnicy ciśnień i przepływu typu 46-7 (PN16), firmy Samson (na powrót) robocza strata na zwężce 0.2 bar, dn= 15, $k_{vs}= 4,0\text{m}^3/\text{h}$, zakres 0.2-1.0 bar,	1kpl.
nastawa zaworu – zima= 34,0 kPa / 1,81 m^3/h lato = 21,0 kPa / 2,08 m^3/h	
-urządzenia zabezpieczające:	
Instalacja c.o.	
- zawór bezpieczeństwa SYR1915 dn25	
nastawa zaworu=5.0 bar	1szt.
-przeponowe naczynie wzbiornicze N300/6bar (projektowane)	1 szt.
instalacja c.w.u.:	
-zawór bezpieczeństwa SYR 2115, dn25	
nastawa zaworu=6,0 bar	1szt.

4. Dane szczegółowe.

4.1. Część budowlana.

Pomieszczenie węzła ciepłego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-02423:1999

„Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”, Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r „Prawo Budowlane” oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać:

- wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną,
 - kanał nawiewny wykonany z blachy ocynkowanej o wymiarach 150x150, umieszczony pod sufitem pomieszczenia i zakończony 0,5m od posadzki, otwory kanałów zabezpieczone siatkami, przy wykorzystaniu istniejącego otworu wentylacji wywiewnej,
 - kanał wywiewny, wykonany z blachy ocynkowanej o wymiarach 150x150, umieszczony pod sufitem pomieszczenia, otwory kanałów zabezpieczone siatkami, przy wykorzystaniu istniejącego otworu wentylacji wywiewnej
- ściany pełne otynkowane, pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną,
- istniejący kanał nawiewny zamurować,
- posadzkę z materiału nie nasiąkliwego i bez poślizgu (jako cementową), ze spadkiem do wpustu podłogowego, połączonego ze studzienką schładzającą,
- drzwi wejściowe stalowe z zamkiem kulkowym o szerokości w świetle min. 0,90 m i wysokości min. 2,0 m, otwierane na zewnątrz pomieszczenia węzła ciepłego pod naciskiem, zamknięcie drzwi od zewnątrz na kłódkę,
- rurociągi podwiesić na wspornikach, inne przewody podwiesić do sufitu.

Po wykonaniu przejścia rurociągów otwory w ścianach należy zamurować na całej grubości przegrody budowlanej.

Część elektryczna

Zasilanie w energię elektryczną wykonać z tablicy głównej z oddzielnym licznikiem energii czynnej.

Przewidzieć instalacje ochrony od porażeń wg obowiązujących przepisów.

Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w instalację oświetleniową, sufitową zapewniającą natężenie oświetlenia zgodnie z PN-E-02033:1968.

Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z „Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych” (PBUE) oraz z PN-IEC-60364:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. W instalacji elektrycznej przewidzieć zasilanie węzła kompaktowego oraz pompy zatapialnej .

Instalacja wody i odpływu ścieków

Pomieszczenie węzła ciepłego należy wyposażyć wpust podłogowy f-my Kessel typ Ecoguss dn 100 odporny na wysokie temperatury podłączony do studzienki schładzającej.

Studzienka schładzająca wodę instalacyjną c.o. Dn 600 o głębokości 1m z odprowadzeniem wody do kanalizacji sanitarnej poprzez pompę zatapialną Unilift KP 150 AV1. Odprowadzenie wody z pompy KP przez przewód stalowy dn 32 do kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu węzła, przewód prowadzony w posadce.

Studzienka powinna być szczelna i zabezpieczona pokrywą żeliwną lub z blachy ryflowanej.

W technologii węzła przewidziano lejki spustowe z odprowadzeniem do studzienki schładzającej.

Można wykorzystać istniejący otwór studzienki schładzającej.

4.2. Przewody.

Dla instalacji c.o., wykonać wszystkie przewody w pomieszczeniu węzła ciepłego jako nowe, zastosować nowe rozdzielacze. Na rozdzielaczach przełożyć na nowe rozdzielacze istniejące zawory równoważące - różnicy ciśnień, zastosować nowe zbiorniki odpowietrzające oraz zawory odpowietrzające (dn 15) i spustowe (dn 25). Zawory równoważące podpionowe oraz zawory odcinająco-spustowe na pionach c.o. pozostają i należy je przełożyć na nowe piony.

Projektowane naczynie wzbiornicze instalacji c.o. typ N300/6bar firmy Reflex, należy podłączyć przewodem (dn25) poprzez istniejący zawór SU 1" do nowego rozdzielacza powrotnego c.o..

W celu podłączenia instalacji c.w.u, cyrkulacji c.w.u oraz wody zimnej należy przewody z węzła ciepłego przeprowadzić do miejsca włączenia poszczególnych instalacji, przebieg i orientacyjne miejsce włączenia pokazano na rysunku.

Przewody wykonać z rur:

- woda zimna KanTherm PP-R typ 3 PN10
- c.w.u. KanTherm PP-STABI PN16
- cyrkulacja c.w.u. KanTherm PP-STABI PN16

Po stronie instalacyjnej c.o. przewody wykonać z rur stalowych instalacyjnych wg PN74/H-74200 ze szwem, typu S, średnich czarnych, ze stali gatunku 10Bx.

Przewody powyższe łączyć przez spawanie oraz za pomocą kołnierzy lub gwintowanie (połączenia z armaturą).

Po stronie c.w.u. oraz wody zimnej przewody należy wykonać z rur polipropylenowych instalacyjnych typu 3 (PP-R typ3), łączenie rur i złączek przy pomocy zgrzewania polifuzyjnego.

Do wody zimnej stosować rury na PN10bar, temperatura pracy 20°C.

Do instalacji c.w.u. i cyrkulacji, stosować wyłącznie rury stabilizowane wkładką aluminiową PN 16 STABI.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych z PCV. Średnice tulei muszą być dwukrotnie większe od zewn. średnicy rur i dłuższe od grubości ściany lub stropu min. 2 cm. Przestrzeń między tuleją a rurą wypełnić szczelnie materiałem elastycznym. W przypadku swobodnego układania rur pod stropem lub po ścianach podpory przesuwne należy stosować w zależności od średnicy od 1.1 do 2.4 m.

Są to obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową z katalogu. Przewody poziome należy prowadzić pod stropem lub po ścianach.

4.3. Armatura.

Armatura na przewodach po stronie wody instalacyjnej :

- zawory i armatura na rozdzielaczu,
- armatura regulacyjna podpionowa

Armatura na przewodach po stronie instalacji c.w.u.:

- zawory kulowe 1.0MPa

Szczegółowy wykaz armatury zamieszczono w specyfikacji materiałów.

4.4. Zabezpieczenie instalacji i węzła.

Zabezpieczenie węzła po stronie niskich parametrów za pomocą zaworu bezpieczeństwa oraz przeponowego naczynia wzbiorczego.

5. Próby i płukanie.

Przed przystąpieniem do prób całą instalację należy przepłukać wodą wodociagową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s.

Na zimno należy wykonać próby na ciśnienie:

- o 0.6 MPa po stronie wody instalacyjnej (80/60°C)
- o 0.9 MPa po stronie c.w.u.

Cały węzeł należy poddać próbie na gorąco na parametry aktualnie panujące w sieci przez okres 72 godzin.

6. Izolacja termiczna.

Po wykonaniu prób na szczelność i po zabezpieczeniu przed korozją należy wykonać izolacje termiczne przewodów w pomieszczeniu węzła ciepłego otulinami z wełny mineralnej TERMOROCK o gęstości min 83 kg/m³ (z płaszczem z folii PVC). Na styku z istniejącą izolacją wykonać szczelne połączenie umożliwiającą zabezpieczenie jej końcówek.

Izolację termiczną wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000. Właściwości fizyczne materiałów izolacji termicznej oraz wykonanie izolacji termicznej muszą odpowiadać warunkom wg PN-B-02421:2000. Stosować izolacje posiadające odpowiednie aprobaty techniczne, dopuszczenie i atesty.

Grubość po montażu izolacji termicznej dla wartości $\lambda=0,035\text{W/mK}$ przy temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$ winna wynosić [mm]:

średnica przewodów	zasilanie	powrót[mm]
dn 20	30	30
dn 25-32	40	40
dn 40-100	równa średnicy wewnętrznej rurociągu	
powyżej dn 100	100	100

Przewód wody zimnej izolacja termiczna Thermoflex typ ThermaEco FRZ o grubości 20mm.

Na przewodach zaznaczyć kierunki przepływu zgodnie z dokumentacją.

Izolacje należy wykonać w kolorach zgodnie z PN-B-01400:1966:

- | | |
|----------------------------------|-------------------|
| o przewody instalacyjne zas/pow: | karmin/ niebieski |
| o woda zimna: | zieleń |
| o woda ciepła: | pomarańcz |
| o cyrkulacja: | żółty |
| o rury bezpieczeństwa: | jasnoczerwony |

7. Wykonawstwo.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.

Całość należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. II, PN-64/B-10400 oraz obowiązującymi przepisami.

Wykonawca po zdjęciu izolacji termicznej z przewodów instalacji c.o. ustali, który przewód jest przewodem zasilającym, a który powrotnym oraz potwierdzi średnicę rurociągów i ich rzędne.

Przewody istniejące c.o. przewidziane do wymiany należy zdemontować.

Należy zamontować na przewodzie zimnej wody zasilającym węzeł ciepły, w pomieszczeniu węzła ciepłego, zawór redukcyjny typu R153P dn 40 firmy Giacomini i wybrać nastawę 5bar.

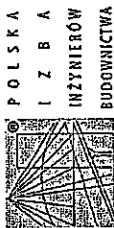
W budynku odłączyć zasilanie c.w.u., cyrkulacji c.w.u oraz instalacji c.o. z budynku Kusocińskiego 16.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Kusocińskiego 18-18c

LP	Nazwa	Dane techniczne	Producent	Ilość
KP	Pompa zatapialna	Unilift KP150 AV1	Grundfos	1 szt
	Zawór kulowy	Dn 15, PN 6, 100°C (odpowietrzenia)	Giacomini	4 szt
	Zawór kulowy	Dn 25, PN 6, 100°C (zawory spustowe)	Giacomini	2 szt
	Termometr kątowy	0-100°C		3 szt.
	Termometr prosty	0-100°C		1 szt.
	Manometr z kurkiem trójdrogowym i rurką manometryczną	M160, zakres 0-10bar	WIKA	3 kpl.
	Rura stalowa z izolacją termiczną	Ze szwem dn 50		30m*
	Rura stalowa z izolacją termiczną	Ze szwem dn 40		6m*
	Rura stalowa z izolacją termiczną	Ze szwem dn 20		4m*
	Rura stalowa z izolacją termiczną	Ze szwem dn 15		4m*
	Rura stalowa z izolacją termiczną	Ze szwem dn 10		15m*
	Rura stalowa	Ze szwem dn 15		12m*
	Rura stalowa	Ze szwem dn 25		12m*
	Rozdzielacz instalacji c.o. z izolacją + podpory	Dn 125, 1 m		2szt.
	Rura stalowa ocynkowana	Ze szwem dn 32		8m*
	Rura wody zimnej z izolacją termiczną	PP-R typ 3 PN 10, 63x8,6mm	Kantherm	9m*
	Rura wody c.w.u. z izolacją termiczną	PP-STABI PN16, 63x8,6mm	Kantherm	6m*
	Rura wody c.w.u. z izolacją termiczną	PP-STABI PN16, 40x5,5mm	Kantherm	8m*
	Kolana PP woda zimna	90° PP 63x8,6mm PN10	Kantherm	3 szt*
	Kolana PP c.w.u.	90° PP 63x8,6mm PN16	Kantherm	3 szt*
	Kolana PP cyrkulacji c.w.u.	90° PP 40x5,5mm PN16	Kantherm	3 szt*

	Wpust podłogowy	Typ Ecoguss dn 100, odporny na wysokie temperatury	Kessel	1 szt.
	Studnia schładzająca	Dn 600, h=1m, przykrycie studni Pokrywa żeliwna		1kpl
	Rura kanalizacyjna	Dn 100, odporna wysoką temperaturę		3m
	Kanał wentylacyjny nawiewny	150x150, blacha ocynkowana		1 kpl
	Kanał wentylacyjny wywiewny	150x150, blacha ocynkowana		1 kpl
	Zbiornik odpowietrzający	V=4,3 dm3 wyk. warsztatowe wg PN-91/B-02420		4 kpl
	Zawór równoważący statyczny	Typ R206b dn 40	Giacomini	2 kpl
	Zawór regulacyjny ciśnienia różnicowego z kapilarą	Typ R206c dn 40, zapewnić odpowiednią długość kapilary	Giacomini	2 kpl
	Zawór równoważący statyczny	Typ R206b dn 20	Giacomini	1 kpl
	Zawór równoważący statyczny	Typ R206b dn 15	Giacomini	1 kpl
	Zawór równoważący statyczny	Typ R206b dn 10	Giacomini	1 kpl
	Zawór do redukcji ciśnienia wody wodociągowej	Typ P153PX007 dn 40 (zakres nastawy 1-5,5bar)+ manometr typ R225Y002 (zakres 0-10bar)	Giacomini	1 kpl.
	Zawór kulowy	Typ R910 dn 20	Giacomini	1 szt.
	Zawór kulowy	Typ R910 dn 15	Giacomini	1 szt.
	Zawór kulowy	Typ R910 dn 10	Giacomini	1 szt.
NW	Przeponowe Naczynie wzbiornicze	Typ N300/6bar	Reflex	1 szt.
SU	Zawór przyłączeniowy	SU 1"	Reflex	1 szt.
	Drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła ciepłego	80x200cm, otwierane na zewnątrz pomieszczenia, stalowe		1 kpl

*-wykonawca sprawdzi faktyczne długości podczas wizji lokalnej



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
KUP-1R5-Y9C-XHR *

pan DARIUSZ PYRZEWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/15/2059/01

adres zamieszkania ul. ŁAKOWA 34A/7. 87-100 TORUŃ

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wykształcenie inżynierskie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2026-12-31.

Zaświadczanie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym kwalifikowanym przy pomocy ważnego certyfikatu w dniu 2025-11-27 roku przez:

Donata Stankiewiczowa Radny Kulausko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

2804518 3 376 781 K.C.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikującym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

Weryfikację poprawności danych w niniejszym zażądaniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zamieszczonego na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Суд № КДПОНБ/КК-0054-0051/06

...иногда, когда в начале 2000 г.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budowlanych oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. poz. 47, z późn. zm.) oraz art. 13 ust. 1 pkt 2, art. 13 ust. 2, art. 13 ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1990 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. poz. 1564, poz. 1116) oraz 14 ust. 1 pkt 1 art. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Infrastruktury z dnia 20 kwietnia 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz znaków i sygnałów świetlnych (Dz. U. z 2002 r. poz. 679) w związku z art. 104 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 2000 r. nr 49, poz. 1071, z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
P a d n a

Paru Darłuszowi Pyrzawskiemu
magistrowi Inżynierowi Inżynierii Brodowskiej
magistrowi Inżynierowi Inżynierii Brodowskiej
magistrowi Inżynierowi Inżynierii Brodowskiej

UNIVERSITY OF WISCONSIN

DATE OF SUBMISSION 10/17/2008

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
w szczególności instalacji energetycznych o mocy cieplnej do 50 kW oraz do

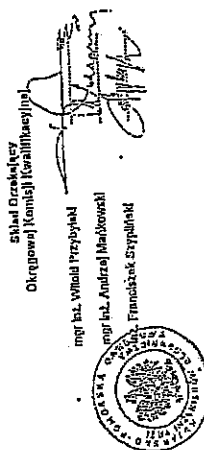
WZASADNIENIE

WZASKEPIENIA

ԳՆԱԴՆՈՒՄ

Od najbliższej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Publikacji i Indywidualizmu Kwalifikacyjnej Komisji Kwalifikacyjnej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPON w Budowlanym w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Budowlanym w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Budowlanym w Warszawie.

Obrymuj:
1. Pan Grzegorz Pyrzewski
ul. Łukowa 3A/7
07-100 Toruń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. w/a



Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: Kusocińskiego 18-18c
Opracował: Dariusz Pyrzewski
Data opracowania: 13.02.2026 20:30

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) T_{\max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: | 80 $^{\circ}\text{C}$ |
| 2) T_{\min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: | 20 $^{\circ}\text{C}$ |
| 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [$^{\circ}\text{C}$]: | 20 $^{\circ}\text{C}$ |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie: | woda |
| 5) Pojemność zładu instalacji [m^3]: | 2,000 m^3 |
| 6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]: | 18 m |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: | 5,0 bar |

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{exp, min}} \geq (V_e + V_{\text{WR}} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

$V_{\text{exp, min}}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm^3],

V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],

V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],

p_0 - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],

5^* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec [dm^3]

1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_a - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm^3],

e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,

V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 2000 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e = 0,0272$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\min} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$V_e = 54,3 \text{ dm}^3$$

2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3],

e_u - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

V_a - pojemność zbiornika instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 2000 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 0,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 10,0 \text{ dm}^3$$

3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_o - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m],

p_D - ciśnienie pary wodnej (dla $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 18 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]} \quad \text{dla:} \quad T_{\max} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 2,1 \text{ bar}$$

4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla T_{\max}).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{\max}) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 5,0 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 4,5 \text{ bar}$$

5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia wzbiórczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

D_f - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

p_e - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla T_{max}) [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 4,5$ [bar]

$p_0 = 2,1$ [bar]

Wynik:

$D_f = 2,29$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia wzbiórczego.

Dane:

$V_e = 54,3$ [dm³]

$V_{WR} = 10,0$ [dm³]

$p_e = 4,5$ [bar]

$p_0 = 2,1$ [bar]

Wynik:

$V_{exp,min} \geq 147,4$ dm³

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia wzbiórcze w następującej ilości:

Reflex N 300 (6 bar)  w ilości: 1 szt. 

Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia wzbiórcze marki REFLEX typu:

Reflex N 300 (6 bar)

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 300 dm³

7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp, min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiórczych [dm³],

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiórczych [dm³]

Dane:

$$V_{exp,min} = 147,4 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 300 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} \quad \text{większe od} \quad V_{exp,min}$$

Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

d_{rw} - wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³],

Dane:

$$V_e = 54,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

9. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

Reflex N 300 (6 bar)	w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		300 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		6 bar
o nr artykułu:		8215300
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		327 kg
(naczynie w 100% pełne)		

10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 43,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 103,5%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{V_{nom} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$ - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

p_0 - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm³]

V_{WR} - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm³]

Dane:

$V_{nom} = 300,0 \text{ [dm}^3\text{]}$
 $V_{WR} = 10,0 \text{ [dm}^3\text{]}$
 $p_0 = 2,1 \text{ [bar]}$

Wynik:

$p_{a \text{ min}} \geq 2,21 \text{ bar}$

11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_a :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$V_{nom} = 300,0 \text{ [dm}^3\text{]}$
 $p_0 = 2,1 \text{ [bar]}$
 $p_a = 2,21 \text{ [bar]}$

Wynik:

$V_{WR} = 10,0 \text{ dm}^3$ w %: 3,3%

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:

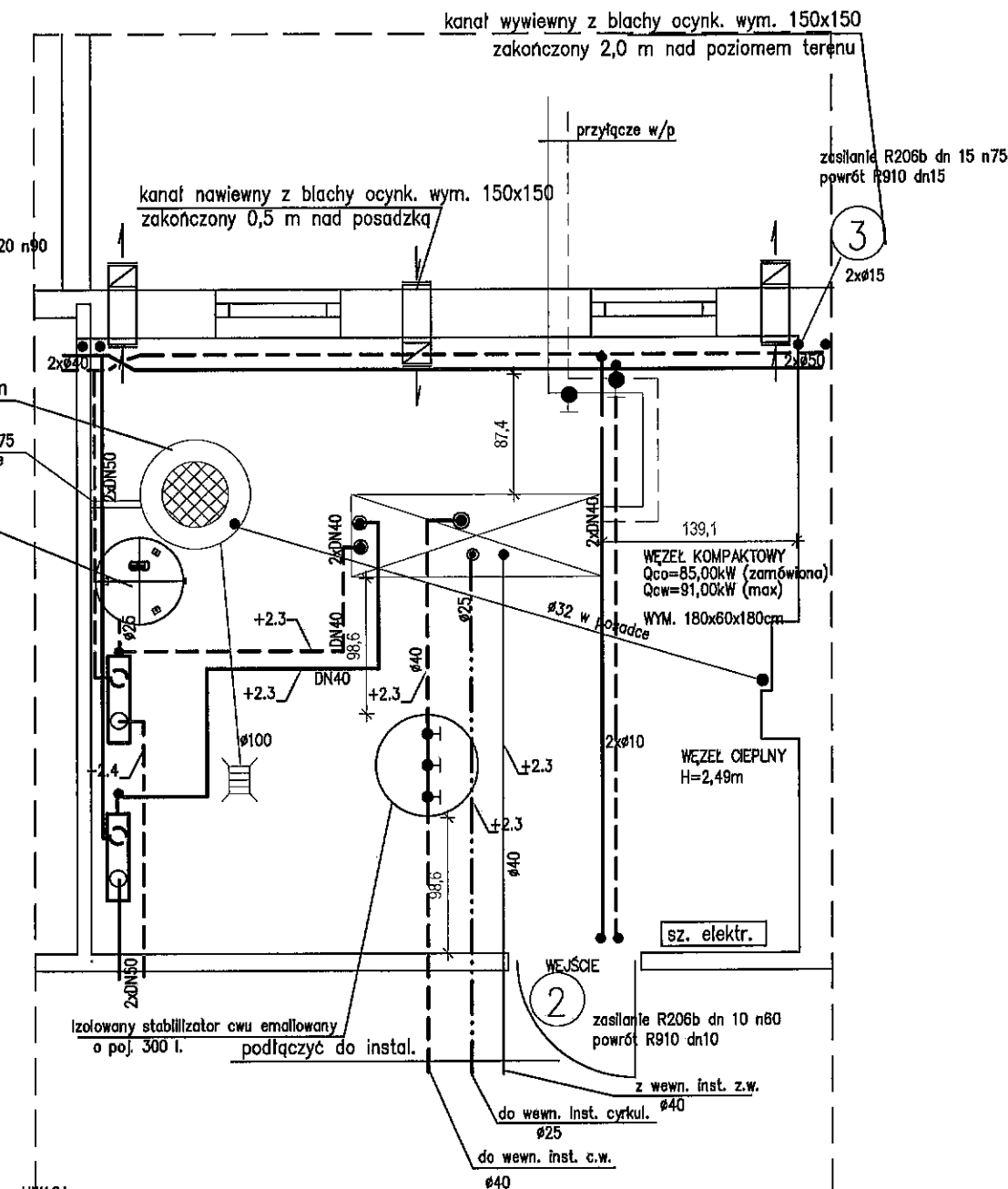
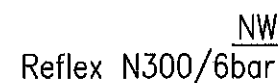
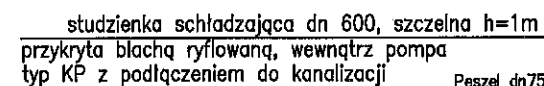
$p_0 = 2,1 \text{ bar}$
 $p_a = 2,21 \text{ bar}$
 $p_e = 4,5 \text{ bar}$
PSV= 5 bar

13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	2,1	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	2,2	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV=	5,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej:	$d_{rw} =$	20	mm

14. Zestawienie dobranych elementów:

Typ:	Ilość:	Nr artykułu:
Reflex N 300 (6 bar)	1	8215300



UNAGA:

- zasłupić i odłączyć zasilanie c.w.u. oraz cyrk c.w.u. z bud. Kusońskiego 16
- odłączyć zasilanie c.o. 2x dn80 z budynku Kusońskiego 16

ACM

UL. Łąkowa 34a/7
87-100 TORUŃ
POLSKA

e-mail: biuro@ppacm.pl

87-100 TORUŃ, UL. Wyszyńskiego 6

WĘZŁ CIEPLNY W BUDYNKU
przy ul. Kusocińskiego 18-18c
W TORUNIU

RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA

Nr zlec.:	Branża	Stadium	Data	Wersja	Skala	Nr rys.
----	SANITARNA	PT	03.2026	01	1:50	2
Projektował	mgr inż. D. PYRZEWSKI		KUP/0142/POOS/06		