

# ***BRANŽA SANITARNA***

## OPIS TECHNICZNY:

do projektu budowlanego budynku edukacyjno-promocyjnego w miejscowości Bysław, dz.geod.614/4, 525/4 gm.Lubiewo

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

1. Zlecenie Inwestora
2. Program Inwestora i koncepcja funkcjonalno - przestrzenna uzgodniona z Inwestorem
3. Decyzja o ustaleniu inwestycji celu publicznego
4. Aktualna mapa syt.- wys. w skali 1:500
5. Normy i przepisy budowlane
6. Uzgodnienia międzybranżowe (warunki wod-kan. i elektryczne)

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt budowlany branży sanitarnej dla budowy budynku edukacyjno-promocyjnego w Bysławiu. W zakresie opracowania są instalacje:

- wodociągowa
  - kanalizacyjna
  - centralnego ogrzewania
- oraz przyłącza:
- wodociągowe
  - kanalizacyjne

### 3. OPIS OGÓLNY

W ramach projektowanej inwestycji planuje się wykonanie instalacji wod.-kan. i instalacji centralnego ogrzewania. Wody deszczowe będą zagospodarowane na terenie działki Inwestora. Zaopatrzenie w wodę odbywać się będzie z sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze; ścieki odprowadzane będą do sieci kanalizacyjnej.

Roboty budowlane wykonać w odpowiedniej kolejności zgodnie z zasadami wiedzy budowlanej oraz przepisami BHP. Odpady budowlane należy segregować i wywozić na wyznaczone składowiska odpadów. Szczegółowy opis parametrów budynku wg części architektoniczno-budowlanej.

### 4. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Wyniki analizy w dalszej części opracowania

### 5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Wyniki obliczeń charakterystyki energetycznej budynku w dalszej części opracowania

### 6. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

#### 6.1. UZBROJENIE TERENU

W rejonie planowanej inwestycji występuje uzbrojenie podziemne:

- sieć wodociągowa

- sieć kanalizacyjna
- sieć energetyczna
- sieć telekomunikacyjna

## 6.2 ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne pod przyłącza częściowo wykonać mechanicznie, dolną warstwę wykopu ręcznie oraz wykonać podsypkę piaskową grubości 20 cm. Projektuje się wykonać wykop z obudową ścian oraz bez obudowy ścian wykopu z nachyleniem skarp 1:0,6. Przewód układać w wykopie na wyrównanym podłożu, na podsypce z piasku nie zawierającego cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Przewód układać przy temperaturze dodatniej. Przed zasypaniem wykopu przyłącza zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

Obsypkę o wysokości min. 20 cm wykonać z piasku zagęszczonego warstwami co 10 cm do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Następnie dokończyć obsypkę do wysokości co najmniej 0,2 m ponad wierzch rury zagęszczając ręcznie ubijakiem po obu stronach przewodu. Warstwy zasypu powyżej warstwy ochronnej zasypać gruntem rodzimym i zagęszczać mechanicznie na całej szerokości wykopu.

Po ułożeniu przyłączy i zasypaniu wykopów nawierzchnia musi być doprowadzona do stanu pierwotnego.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736.

Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisów BHP. Wykop na okres nocy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 6.3. ROBOTY MONTAŻOWE PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

Instalację wodociągową wykonać z rur  $\text{Ø}32\text{PE PN10}$  typoszeregu SDR 17 (PE100) lub SDR13,6 (PE80) w zwojach. Przewody prowadzić na głębokości 1,5-1,7m od poziomu terenu. Projektowane przyłącze włączyć do istniejącej sieci wodociągowej poprzez opaskę do nawiercania, za opaską zamontować zasuwę do przyłącza domowego. Na przyłączy w odległości około min.0,5 m od budynku wykonać przejście na rurę stalową, ocynkowaną, którą należy doprowadzić do zestawu wodomierzowego w pomieszczeniu technicznym. Zestaw wodomierzowy powinien spełniać wymogi normy PN-B-10720:1998.

Po stwierdzeniu prawidłowości wykonania odcinka instalacji i po wykonaniu próby szczelności zgodnie z normą PN-B-10725:1997 można przystąpić do zasypywania wykopu.

Po wykonaniu próby szczelności przewód wodociągowy przepłukać i zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu w ilości  $50 \text{ mgCl}_2/\text{dm}^3$ . Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód wodociągowy ponownie przepłukać.

Trasę przewodu wodociągowego, głębokości i odległości pokazano w części graficznej.

## 6.4. ROBOTY MONTAŻOWE PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNEGO

Przyłącze kanalizacji sanitarnej z budynku edukacyjno-promocyjnego wykonać z rur kanalizacyjnych  $\text{Ø}0,160$  PVC wg PN-EN 1401-1:2009 i poprowadzić do sieci kanalizacyjnej, włączenie do sieci wykonać poprzez zamontowanie na istniejącej sieci studzienki rewizyjnej  $\text{Ø}400/425/$ . Studzienki z tworzyw sztucznych muszą odpowiadać normom PN-EN 13598-1; PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 i posiadać odpowiednie aprobaty techniczne.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z PN-B-10736 i PN-EN 1610

Po wykonaniu odcinka przyłącza wykonać próbę szczelności zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1610. przy napełnieniu górnej studzienki 1,0m ponad dno kanału. Po wypełnieniu przewodu i studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienie próbnego badany odcinek pozostawić na czas stabilizacji (1 godzina). Czas próby wynosi 30 min. Wymagania dotyczące rur są spełnione, jeśli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów,
- 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla studzienek kanalizacyjnych.

Trasę przyłącza, głębokości i odległości pokazano w części graficznej.”

## 7. WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA

### 7.1. INSTALACJA WODY ZIMNEJ

Przewody wodociągowe wewnątrz budynku prowadzone będą w brzdach i w warstwie izolacji w posadzce. Do budowy instalacji używać rur z polietylenu sieciowanego lub wielowarstwowych łączonych za pomocą łączników zaciskanych lub alternatywnie rur z polipropylenu PN20 łączonych poprzez zgrzewanie (dopuszcza się rury PP PN10). Podejścia do przyborów w brzdach ściennych.

Dobrano następującą armaturę dla instalacji wody zimnej:

- baterie,
- zawory kulowe, odcinające na pionach i podejściach do punktów czerpalnych,
- zawory czerpalne,
- zawór bezpieczeństwa przed podgrzewaczem c.w.u.
- zawór antyskażeniowy klasy EA za zestawem wodomierzowym i przed włączeniem do podgrzewacza c.w.u.
- zawór antyskażeniowy klasy CA na układzie uzupełnienia zładu instalacji c.o.

### 7.2. INSTALACJA WODY CIEPŁEJ I CYRKULACJI

Ciepła woda przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu wody wbudowanym w jednostkę wewnętrzną pompy ciepła znajdującym się w pomieszczeniu technicznym;. Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji prowadzić równolegle do przewodów instalacji wody zimnej. Do budowy instalacji używać rur z polietylenu lub wielowarstwowych łączonych za pomocą łączników zaciskanych lub z rur PP PN20 (dopuszcza się rury PN16). Podejścia do przyborów w brzdach ściennych.

Dobrano następującą armaturę dla instalacji wody ciepłej:

- baterie
- zawory odcinające kulowe na podejściach do punktów czerpalnych,
- zawór zwrotny
- pompa cyrkulacyjna
- zawór regulacyjny do instalacji cyrkulacyjnej

### 7.3. IZOLACJA TERMICZNA

Wymagania izolacji cieplnej przewodów wody ciepłej i cyrkulacji:

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ )	
		pom. ogrzewane	pom. nieogrzewane
1.	Średnica wewnętrzna do 22mm	20 mm	50mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm	50mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35mm	równa średnicy rury	50mm
4.	Średnica wewnętrzna 40mm	równa średnicy rury	50mm
5.	Średnica wewnętrzna 50mm	równa średnicy rury	równa średnicy rury
6.	Średnica wewnętrzna 65mm	równa średnicy rury	równa średnicy rury
7.	Średnica wewnętrzna 80mm	równa średnicy rury	równa średnicy rury
8.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm	100mm
9.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-8	-

10. Przewody ułożone w podłodze 6 mm -

#### Wymagania izolacji cieplnej przewodów wody zimnej:

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )	
		pom. ogrzewane	pom. nieogrzewane
1.	Srednica wewnętrzna do 22mm	20 mm	50mm
2.	Srednica wewnętrzna od 22 do 35 mm	20 mm	60mm
3.	Srednica wewnętrzna od 25 do 100 mm	20 mm	równa średnicy rury

#### UWAGA:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej według wzoru podanego w PN-B-02421.

### 7.4. PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Instalację wodociągową po wykonaniu należy poddać próbie ciśnieniowej. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wartość ciśnienia próbnego ( $1,5 \times$  ciśnienia roboczego) należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku. Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi wodą o temperaturze 60 °C. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

## 8. WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACYJNA

### 8.1. KANALIZACJA SANITARNA

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną zaprojektowano zgodnie z wymogami normy PN-EN 12056. Instalację kanalizacyjną i podejścia do przyborów wykonać z rur z PVC kielichowych uszczelnionych gumowymi pierścieniami wg PN-EN 1329 lub z rur kielichowych polipropylenowych wg PN-EN 1451-1:2001. Połączenia kielichowe uszczelnione uszczelkami zgodnymi z normą PN-EN 681-1:2002. Odgałężenia przewodów odpływowych wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia 45°. Odcinki pionowe układać w bruzdach ściennych o wymiarach umożliwiających swobodne wydłużenia przewodów. Poziomy w prowadzić wzdłuż ścian i pod posadzką. Powierzchnia rur powinna być zabezpieczona przed tarciem. Przy przejściach przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Na pionach przewidziano rewizję ze szczelną pokrywą.

Odpowietrzenie poprzez rury wywiewne  $\varnothing 110/160$  wg PN-C-89206:2005 wyprowadzone ponad dach i za pomocą zaworów napowietrzających wg PN-EN 12380:2005.

Trasy przewodów oraz średnice przedstawiono w części graficznej opracowania.

### 8.2. KANALIZACJA DESZCZOWA

Wody opadowe odprowadzane z połąci dachowych będą odprowadzane za pomocą istniejących rynien i rur spustowych na teren działki Inwestora .

## 9. INSTALACJA C.O.

### BILANS CIEPŁA

Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego budynku wykonano za pomocą programu Oventrop OZC 6.7 Pro zgodnie z PN-EN12831:2006, wyniki obliczeń w dalszej części opracowania

Parametry pętli grzewczych i sposób ich zasilania, rozmieszczenie grzejników pokazano w części graficznej.

## ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie pompa ciepła typu powietrze-woda w układzie: jednostka wewnętrzna + jednostka zewnętrzna o znamionowej mocy cieplnej 7,57 kW; Projektowe obciążenie cieplne budynku  $\Phi_{HL}=6436$  W. Parametry pracy instalacji 50/40 °C, parametr zasilania pętli ogrzewania podłogowego 38 °C

Instalację zabezpieczyć za pomocą naczynia wzbiorczego, przeponowego o pojemności użytkowej 25 dm<sup>3</sup> oraz zaworu bezpieczeństwa 1/2" 2,5 bar

Według normy PN-EN 378, minimalna kubatura kotłowni z pompą ciepła obliczana jest ze wzoru:

$$V_{min} = G/c$$

gdzie:

G - wielkość napełnienia pompy ciepła czynnikiem chłodniczym w kg G = 2,95 kg

c - wskaźnik graniczny kg/m<sup>3</sup>

dla najczęściej stosowanych czynników chłodniczych wskaźniki "c" wynoszą:

R407C => 0,31

**R410A => 0,44**

R134A => 0,25

$$V_{min} = 2,95/0,44 = 6,70 \text{ m}^3$$

$$V_{kotł} = 8,0 \text{ m}^2 \times 3,0 \text{ m} = 24 \text{ m}^3 > V_{min} = 6,7 \text{ m}^3$$

Wentylacja pomieszczenia gospodarczego z zainstalowaną pompą ciepła grawitacyjna- przewód kominowy murowany

## PRZEWODY INSTALACJI C.O. I OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO

Instalację c.o. wykonać z rur miedzianych wg PN EN 1057 w izolacji termicznej z spienionego PE dopuszcza się wykonanie instalacji z rur wielowarstwowych. Pętle grzejne zaprojektowano z rur do ogrzewania podłogowego 16x2,0 mm z barierą antydyfuzyjną zabezpieczającą przed wniknięciem tlenu do wnętrza obiegu grzewczego.

Zasilanie pętli grzewczych realizowane będzie z rozdzielaczy umieszczonych w podtynkowych szafkach rozdzielaczowych znajdujących się na korytarzu i sali edukacyjnej

Rozprowadzenie czynnika grzewczego do rozdzielaczy odbywać się będzie rurami wielowarstwowymi w izolacji termicznej o średnicy 25x2,5, 20x2,25, 16x2,0 prowadzonymi pod posadzką. Rury w pętli układać w sposób ślimakowy zgodnie z rysunkami

Włączenie przewodów do rozdzielaczy przez zawory odcinające na powrocie i zasilaniu.

W miejscu przejść przewodów grzewczych przez szczelinę dylatacyjną należy zabezpieczyć je rurą ochronną (tzw. peszlem) na długości ok. 40 cm.

Rury zasilające pętle zaizolować na odcinku ok. 80 cm przy wyprowadzeniu z rozdzielacza

**Konstrukcja grzejnika podłogowego wg PN-EN 1264-4.** Parametry pętli grzewczych pokazano w części graficznej.

## POMPY

Jako pompy obiegowo zaprojektowano pompy elektroniczne regulowane z mokrym wirnikiem silnika 230 V o następujących parametrach:

Obieg grzejnikowy  $V=0,099 \text{ m}^3/\text{h}$   $H=7,8 \text{ kPa}$

Obieg ogrzewania podłogowego  $V=0,253 \text{ m}^3/\text{h}$   $H=49,1 \text{ kPa}$

## GRZEJNIKI

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki:

- płytowe, dolno zasilane z wkładką zaworową
- niskotemperaturowe
- drabinkowe /łazienkowe/

Na gałązkach do grzejników z wkładką zaworową zamontować zawory podłączeniowe dla grzejników dolnozasilanych; na podejściu do grzejnika łazienkowego zawór termostatyczny i na powrocie zawór powrotny

Grzejniki dolnozasilane wyposażać w głowice termostatyczne

## IZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA

W przypadku izolacji układanych na podłożu przylegającym do gruntu (parter nie podpiwniczony) przed ułożeniem warstwy izolacji termicznej należy wykonać izolację przeciwwilgociową uniemożliwiającą podciąganie wilgoci z gruntu i przemieszczenie się jej do wyżej położonych warstw.

Jako izolację przeciwwilgociową stosuje się m.in. materiały asfaltowe klejone na gorąco albo folię PVC, której brzegi łączy się za pomocą kleju lub taśmy. W przypadku stosowania izolacji zawierających materiały bitumiczne należy koniecznie oddzielić ją od styropianu folią PE. W przypadku izolacji z PVC trzeba oddzielić ją od styropianu folią PE albo papierem.

## TAŚMA BRZEGOWA

Taśma brzegowa powinna mieć możliwość przejęcia wydłużeń termicznych powierzchni jastrychu, które mogą wynosić do 5 mm . Układa się je wzdłuż wszystkich otaczających ścian i wznoszących się ponad podłogę elementów budynku. Powinno się w miarę możliwości ułożyć ją w sposób ciągły , nie przerywając jej we wnękach i narożnikach. Taśma brzegowa musi sięgać powyżej poziomu wykończonej podłogi.

Jej nadmiar można obciąć dopiero po ułożeniu wykładziny podłogi i wypełnieniu jej ewentualnych spoin

## IZOLACJA CIEPLNA

Cała powierzchnia podłogi powinna być wyłożona warstwą izolacji cieplnej.

Na izolację zaleca się położenie folii budowlanej (polietylenowej ), aby wylewka jastrychowa nie dostała się pomiędzy płyty styropianu tworząc mostki cieplne i akustyczne. Należy również pamiętać o zapobieganiu odpływowi ciepła na boki. Dlatego należy przewidzieć izolację brzegową wzdłuż ścian pomiędzy warstwą podłogi a ścianą.

Obcięcie taśmy brzegowej należy wykonać po związaniu warstwy jastrychu i wykonaniu posadzek.

Przewody instalacji c.o. zaizolować zgodnie z zaleceniami zawartymi w Dz.U. nr 75 poz. 690 i PN-B-02421 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń”.

Stosować otuliny niepalne i nierozprzestrzeniające ognia.

#### **DYLATACJE PŁYTY PODŁOGOWEJ**

Dylatacje powinny być wykonane z taśmy dylatacyjno izolacyjnej lub cienkich płyt styropianowych. Dylatacje mogą być także wykonane z listew drewnianych, wyjmowanych po zalaniu jastrychem. Szczeliny te należy następnie wypełnić lepiszczem trwale plastycznym umożliwiającym niewielkie ruchy betonu np. silikon. Niedozwolone jest wypełnienie szczeliny lepiszczem bitumicznym ze względu na możliwość uszkodzenia folii, styropianu. Rury należy układać tak aby ograniczyć do minimum ilość przejść przez dylatacje. Tam gdzie jest to konieczne (np. przy przejściach przez otwory drzwiowe) należy na rurę na odcinku 40 cm nałożyć rurę osłonową peszla. Zapobiegnie to usztywnieniu instalacji.

Jeżeli powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40m<sup>2</sup>, to trzeba ją również podzielić szczeliną dylatacyjną. W przypadku płyty o powierzchni mniejszej niż 40 m<sup>2</sup> szczelina dylatacyjna konieczna jest tylko wtedy, gdy jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 m. Również powierzchnie o kształtach złożonych (w kształcie liter C, Z lub U) trzeba koniecznie podzielić.

Nieprzestrzeganie powyższych punktów może spowodować zniszczenie jastrychu na skutek braku możliwości swobodnego wydłużania się płyty. Wadliwe wykonanie szczeliny dylatacyjnej mogą być także przyczyną odspojenia rur od betonu a nawet rozerwania ich na skutek przemieszczania się dwóch części nie zdylatowanej płyty w przeciwnych kierunkach.

Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi lub kamiennymi muszą zostać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić z posadzkarczem.

#### **UKŁADANIE JASTRYCHU**

W celu wykonania wylewki należy użyć jastrychu cementowego marki 20 lub anhydrytowego marki 20. Jeżeli na miejsce wylania transport odbywa się za pomocą taczek trasa przejazdu musi być wyłożona deskami. Minimalna grubość jastrychu wynosi 65mm (min. 45mm ponad rurami). Do jastrychu należy dodać plastyfikator. Najlepiej zamówić jastrych do wylewania płyty ogrzewania podłogowego przygotowany przez wyspecjalizowaną betoniarnię. Optymalny jest jastrych o średnicy ziaren od 2-8 mm i zawartości ok. 250 kg cementu na 1m<sup>3</sup> betonu. Wilgotność powinna być zbliżona do konsystencji gęstoplastycznej.

#### **BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO.**

Sprawdzanie szczelności instalacji należy przeprowadzać pod ciśnieniem próbnym o 2 bary wyższym od ciśnienia roboczego w danej instalacji, jednak przy ciśnieniu próbnym nie niższym niż 4 bary. Ciśnienie takie należy utrzymywać także później, podczas układania jastrychu ze względu na możliwość lepszej kontroli

#### **URUCHAMIANIE SYSTEMU**

Po ułożeniu jastrychu należy postępować ściśle według INSTRUKCJI MONTAŻU OGRZEWANIA PODŁOGOWEGO. Przed przystąpieniem do układania warstwy wykończeniowej podłogi należy orientacyjnie sprawdzić zawartość wilgoci za pomocą folii PE (dopuszczalna zawartość wilgoci dla jastrychu cementowego wynosi 2,0)



## *UWAGI*

*Średnice oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano w części graficznej projektu. W przejściach przez ściany zastosować tuleje ochronne o dwie dymensje większe, wypełnione kitem plastycznym. Odpowietrzenie instalacji poprzez zawory odpowietrzające stanowiące element grzejnika oraz poprzez odpowietrzniki na końcach pionów.*

*Instalację c.o. należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,4 MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji i próbie na gorąco przy ciśnieniu roboczym i max. temperaturze roboczej. Po pozytywnej próbie na zimno instalację przepłukać wodą zimną z prędkością 2 m/s, aż do uzyskania czystej wody na wypływie.*

*Woda w instalacji c.o. powinna spełniać wymogi normy PN-93/B-04607.*

*mgr inż. Jan Wiśniewski*

*Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewidencyjny KUP/0053/POOS/11*

*izba nr ewid. KUP/IS/0130/11*

*Tuchola 19.01.2017r*