

## OPIS TECHNICZNY

### Spis zawartości:

1.Dane ogólne.....	4
2.Stan istniejący .....	4
2.1. Instalacja wodociągowa i przyłącze wodociągowe .....	4
2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	5
2.3. Instalacja kanalizacji deszczowej.....	5
3.Stan projektowany – założenia ogólne.....	5
4.Podłączenie wodociągowe .....	5
4.1. Bilans wody na cele sanitarne.....	5
4.2. Bilans wody na cele p.poż.....	6
4.3. Określenie wymaganego ciśnienia wody.....	6
4.3.1. dla instalacji na cele sanitarne:.....	6
4.3.2. dla instalacji na cele p.poż.:.....	6
4.4. Sprawdzenie przepustowości przyłącza wodociągowego.....	7
4.5. Opomiarowanie.....	7
5.Wewnętrzna instalacja wodociągowa.....	7
5.1. Materiał i prowadzenie przewodów.....	7
5.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej.....	8
5.3. Instalacja hydrantowa.....	9
5.4. Izolacje termiczne.....	9
5.5. Mocowanie i kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów.....	10
6.Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna.....	10
6.1. Bilans ścieków sanitarnych.....	10
6.2. Materiał i prowadzenie przewodów.....	11
7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej .....	11
7.1. Bilans ścieków deszczowych odprowadzanych z dachu.....	11
8. Drenaż opaskowy.....	12
8.1. Przedmiot opracowania.....	12
8.2. Warunki gruntowo-wodne.....	12
8.3. Opis rozwiązania projektowego.....	12
8.4. Projektowany drenaż opaskowy .....	12
8.4.1. Wykopy.....	12
8.4.2. Przewody drenarskie .....	13
8.4.3. Obsypka drenarska (filtracyjna) .....	13
8.4.4. Studzienki .....	13
8.5. Projektowana kanalizacja deszczowa odbierająca wody drenarskie .....	13
8.5.1. Materiał, trasa i prowadzenie przewodów.....	13
8.5.2. Studnie betonowe .....	14
8.5.3. Przepompownia wód drenarskich.....	14
8.6. Obliczenie ilości wód drenarskich dla budynku DS-18 i DS-19.....	14
8.6.1. Zakres opracowania.....	14

Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

8.6.2. Podstawy formalno-merytoryczne wykonanych obliczeń.....	14
8.6.3. Dane gruntowo-wodne przedmiotowego terenu.....	14
8.6.4. Metodyka obliczeń ustalenia odpływu wód drenarskich.....	15
8.6.5. Wyniki obliczeń.....	17
9. Sprawdzenie przepustowości przyłącza kanalizacyjnego.....	17
10. Instalacja centralnego ogrzewania .....	17
10.1. Zapotrzebowanie ciepła .....	17
10.2. Źródło ciepła – wbudowana wymiennikownia dla c.o. i c.w.u.....	18
10.3. Opis instalacji c.o. ....	18
10.3.1. Obiegi grzewcze .....	18
10.3.2. Grzejniki .....	19
10.3.3. Materiał i prowadzenie przewodów c.o.....	19
10.3.4. Kompensacje i mocowanie rurociągów.....	19
10.3.5. Izolacje termiczne .....	19
10.3.6. Odpowietrzenie instalacji .....	20
10.3.7. Opróżnianie instalacji .....	20
10.3.8. Regulacja instalacji .....	20
10.3.9. Dobór rozdzielacza .....	20
10.3.10. Wytyczne dla pomp c.o.....	20
11. Przejścia przez przegrody budowlane.....	20
12. Uwagi końcowe i wytyczne branżowe.....	21

**Rysunki:**

Rys. IS-00	Plan sytuacyjny
Rys. IS-01	Instalacja wod.-kan. - rzut piwnic
Rys. IS-02	Instalacja wod.-kan. - rzut parteru
Rys. IS-03	Instalacja wod.-kan. - rzut 1 piętra
Rys. IS-04	Instalacja wod.-kan. - rzut 2 piętra
Rys. IS-05	Instalacja wod.-kan. - rzut 3 piętra
Rys. IS-06	Instalacja wod.-kan. - rzut 4 piętra
Rys. IS-07	Instalacja wod.-kan. - rzut dachu
Rys. IS-08	Rozwinięcie instalacji wodociągowej (1)
Rys. IS-09	Rozwinięcie instalacji wodociągowej (2)
Rys. IS-10	Rozwinięcie instalacji wodociągowej – hydranty
Rys. IS-11	Zabudowa wodomierza
Rys. IS-12	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej (1)
Rys. IS-13	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej (2)
Rys. IS-14	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej (3)
Rys. IS-15	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej (4)
Rys. IS-16	Profile podłużne drenażu
Rys. IS-17	Profil podłużny kanalizacji deszczowej oraz przebudowywanego odcinka kanalizacji ogólnospławnej

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

Rys. IS-18	Instalacja c.o. - rzut piwnic
Rys. IS-19	Instalacja c.o. - rzut parteru
Rys. IS-20	Instalacja c.o. - rzut 1 piętra
Rys. IS-21	Instalacja c.o. - rzut 2 piętra
Rys. IS-22	Instalacja c.o. - rzut 3 piętra
Rys. IS-23	Instalacja c.o. - rzut 4 piętra
Rys. IS-24	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania (1)
Rys. IS-25	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania (2)
Rys. IS-26	Rozwinięcie instalacji zasilającej nagrzewnicę

**Tytuł projektu:** REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

**Inwestor:** Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

## **1. Dane ogólne**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji wewnętrznej wod.-kan i c.o. (dla budynku DS-19 – ul. Tokarskiego 2), a także instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej wraz z drenażem (dla budynku DS-18 i DS-19) dla zadania pn. „Remont wraz z przebudową budynku DS-19 na terenie miasteczka studenckiego AGH w Krakowie. Remontowany obiekt zlokalizowany jest przy ul. Tokarskiego 2, na działce nr 333/7, jednostka ewid. Krowodrza, obręb 5.

Projekt został opracowany w oparciu o:

- zlecenie Inwestora;
- ustalenia z Inwestorem;
- plan zagospodarowanie terenu w skali 1:500;
- inwentaryzację architektoniczną;
- wizję lokalną;
- Informację techniczną nr IPT/II-O/10933/2012 wydaną 23.04.2012 r. przez MPWiK Spółka Akcyjna w Krakowie o możliwości rozbudowy instalacji wod.-kan. dla inwestycji pn. „Wykonanie remontu wraz z przebudową budynku DS 19 na terenie MS Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica przy ul. Tokarskiego 2 w Krakowie”;
- Informację techniczną nr pisma: RMW-837/3728/ZS/12 wydaną 18.06.2012 r przez MPEC S.A. w Krakowie o zwiększeniu dostawy ciepła do węzła cieplnego w Domu Studenckim AGH nr 19, usytuowanym przy ul. Tokarskiego 2 w Krakowie”;
- podkłady architektoniczne;
- wytyczne projektu wentylacji;
- aktualne normy i przepisy projektowania.

Opracowanie obejmuje:

1. projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej na cele higieniczno-sanitarne dla budynku DS-19;
2. projekt wewnętrznej instalacji wodociągowej na cele przeciwpożarowe dla budynku DS-19;
3. projekt wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej dla budynku DS-19;
4. projekt drenażu opaskowego wokół budynku DS-18 (ul. Tokarskiego 4) i DS-19 (ul. Tokarskiego 2);
5. bilans wody i ścieków dla budynku DS-19;
6. określenie minimalnego wymaganego ciśnienia wody dla budynku DS-19;
7. sprawdzenie przepustowości przyłącza kanalizacji ogólnospławnej dla budynków DS-18 (ul. Tokarskiego 4) i DS-19 (ul. Tokarskiego 2);
8. bilans cieplny na potrzeby grzewcze budynku DS-19;
9. projekt instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego dla budynku DS-19.

UWAGA: Projekt wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, wymiennikowni i instalacji solarnej stanowią odrębne opracowanie.

## **2. Stan istniejący**

### **2.1. Instalacja wodociągowa i przyłącze wodociągowe**

W stanie istniejącym przedmiotowy budynek zasilany jest w wodę z miejskiej sieci wodociągowej  $\Phi 150\text{mm}$  przebiegającej wzdłuż ulicy Tokarskiego. Instalacja wewnętrzna zasilana jest poprzez bezpośrednie przyłącze  $\Phi 80\text{mm}$  z miejskiej sieci wodociągowej wykonanej z żeliwa (zgodnie z mapą syt.-wys. z potwierdzeniem lokalizacji oraz parametrów istniejącego uzbrojenia wod.-kan. dokonany przez Dział Dokumentacji i Odbiorów MPWiK S.A.). W budynku zamontowany jest wodomierz  $\Phi 50\text{mm}$ .



R. Dudek D. Białas ul. Krakowska 21 32-065 Krzeszowice  
tel. (12) 282 41 12 fax. (12) 282 41 10 e-biuro@biurodraft.com.pl www.biurodraft.com.pl

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

W stanie istniejącym budynek zlokalizowany przy ul. Tokarskiego 4 (DS-18) zasilany jest w wodę z miejskiej sieci wodociągowej  $\Phi 150\text{mm}$  przebiegającej wzdłuż ul. Tokarskiego. Drugie zasilanie budynku w wodę (od strony zachodniej) jest przeznaczone do likwidacji.

## **2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

W stanie obecnym poziome przewody odpływowe prowadzone są pod stropem piwnicy w przestrzeni technicznej. Główne odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku poprowadzone jest pod podłogą w piwnicy jednym przykanalikiem. Kanalizacja sanitarna budynku łączy się z lokalną siecią kanalizacji ogólnospławnej  $\Phi 300\text{mm}$  przebiegającą wzdłuż budynku DS-19. Ścieki ogólnospławne z sieci o średnicy  $\Phi 300\text{mm}$  doprowadzane są do istniejącej studni zabudowanej na kolektorze miejskim  $\Phi 700/1050\text{mm}$  przebiegającym wzdłuż ulicy Armii Krajowej (zgodnie z mapą syt.-wys. z potwierdzeniem lokalizacji oraz parametrów istniejącego uzbrojenia wod.-kan. dokonany przez Dział Dokumentacji i Odbiorów MPWiK S.A.).

## **2.3. Instalacja kanalizacji deszczowej**

Zgodnie z informacją uzyskaną od Inwestora ścieki deszczowe z dachu odprowadzane są do sieci kanalizacji ogólnospławnej.

Wyżej opisane istniejące rozwiązanie odprowadzania ścieków sanitarnych i deszczowych jednym przyłączem jest prawidłowe, gdyż zgodnie z Informacją Techniczną wydaną przez MPWiK S.A. w rejonie przedmiotowej inwestycji obowiązuje system kanalizacji ogólnospławnej. Zgodnie z IT zachodzi konieczność sprawdzenia przepustowości przyłącza wod.-kan. i na podstawie przeanalizowanych obliczeń stwierdzenia czy istniejące przyłącze jest wystarczające.

## **3. Stan projektowany – założenia ogólne**

W związku z tym, że budynek jest w całości przebudowywany istniejące instalacje wewnętrzne wod.-kan. i c.o. zostaną zdemontowane. W ich miejsce zostaną zaprojektowane nowe instalacje dostosowane do aktualnego rozmieszczenia pomieszczeń. Istniejące przyłącze wodociągowe nie wymaga modernizacji i pozostaje bez zmian. Zestaw wodomierzowy wraz z zaworem antyskażeniowym ulegają demontażowi. Istniejące przyłącze kanalizacji ulega zmianie. Przebudowie podlega odcinek wewnętrznej sieci kanalizacji ogólnospławnej  $\Phi 250\text{mm}$  na  $\Phi 300\text{mm}$ .

## **4. Podłączenie wodociągowe**

### **4.1. Bilans wody na cele sanitarne**

Wielkość przepływu wody zimnej wykonano zgodnie z PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu”:

Rodzaj punktu czerpalnego	Woda zimna		
	Ilość [sztuk]	Przepływ $q_n$ [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]	Razem $q_n$ [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]
Zlewozmywak	49	0,07	3,43
Umywalka	112	0,07	7,84
WC	106	0,13	13,78
Natrysk	103	0,15	15,45
Zawór czerpalny DN 15	2	0,3	0,6

Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

Pralka	14	0,25	3,5
<b>Razem</b>			<b>44,60</b>

Suma normatywnych wpływów wynosi: 44,60 [dm<sup>3</sup>/s]

**Zapotrzebowanie wody zimnej dla obiektu wynosi:**

$$q = 1,7 (\sum q_n)^{0,21} - 0,7 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q = 1,7 (44,60)^{0,21} - 0,7 = 3,07 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 11,07 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Zapotrzebowanie dobowe wody określono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. Z dnia 31.01.2002r.). Zgodnie z wyżej wymienionym aktem prawnym dobowe zużycie wody w domach studenckich wynosi 100 [dm<sup>3</sup>/osobę].

Liczba użytkowników wynosi 260 osób, stąd zapotrzebowanie dobowe wody wyniesie:

$$Q = 260 * 100 = 26\,000 \text{ [dm}^3/\text{d}] = 26 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

**Przepływ obliczeniowy wody dla obiektu na cele bytowe wynosi 3,07 [dm<sup>3</sup>/s], tj. 11,07 [m<sup>3</sup>/h].**

**Zapotrzebowanie dobowe wody dla obiektu na cele bytowe wynosi 26 [m<sup>3</sup>/d].**

#### 4.2. Bilans wody na cele p.poż.

W celu ochrony przeciwpożarowej w budynku zastosowano hydranty wewnętrzne HP25. Do obliczeń średnic rurociągów oraz zapotrzebowania wody przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Min. Spraw Wew. i Adm. z dnia 21.04.2006 w/s ochrony p.pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563 z dnia 11.05.2006) jednoczesną pracę działania dwóch hydrantów HP25 będących w jednej strefie pożarowej. Przepływ nominalny wody dla hydrantu HP25 wynosi 1,0 dm<sup>3</sup>/s. Stąd przepływ obliczeniowy wody dla instalacji przeciwpożarowej wynosi **2,0 dm<sup>3</sup>/s = 7,2 m<sup>3</sup>/h** i jest mniejsze od zapotrzebowania na cele higieniczno-sanitarne dla całego obiektu, które wynosi 3,06 [dm<sup>3</sup>/s] = 11,02 [m<sup>3</sup>/h].

#### 4.3. Określenie wymaganego ciśnienia wody

##### 4.3.1. dla instalacji na cele sanitarne:

Wymagane ciśnienie w instalacji wodociągowej musi zapewnić:

- pokrycie strat na przyłączy wodociągowym 1,00 m
- strata na wodomierzu 2,70 m
- strata na zaworze antyskażeniowym 1,00 m
- strata na instalacji 9,20 m
- wysokość geometryczna 15,6 m
- wymagane ciśnienie na wypływie z przyborów 10,0 m

**RAZEM: 39,50 m**

Zgodnie z informacją techniczną sieć wodociągowa na rozpatrywanym terenie pracuje w podstawowej strefie wodociągowej o rzędnej linii ciśnień wynoszącej 250 m npm. Rzędna terenu w miejscu włączenia wynosi ok. 205,20 m npm. Przy założeniu zagłębienia 1,60 m rzędna bezwzględna rurociągu wynosi 203,60 m npm, co wyznacza ciśnienie dyspozycyjne równe **44,80 mSW**. Ciśnienie w miejscu włączenia budynku do sieci wodociągowej zapewnia pokrycie potrzeb instalacji wodociągowej na cele sanitarne.

##### 4.3.2. dla instalacji na cele p.poż.:

Wymagane ciśnienie w instalacji wodociągowej musi zapewnić:

- pokrycie strat na przyłączy wodociągowym 1,00 m



**Tytuł projektu:** REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

**Inwestor:** Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

– strata na wodomierzu	0,20 m
– strata na zaworze antyskażeniowym	0,60 m
– strata na instalacji	2,00 m
– wysokość geometryczna	15,5 m
– wymagane ciśnienie na wypływie z przyborów	20,0 m
<b>RAZEM:</b>	<b>39,3 m</b>

Zgodnie z informacją techniczną sieć wodociągowa na rozpatrywanym terenie pracuje w podstawowej strefie wodociągowej o rzędnej linii ciśnień wynoszącej 250 m npm. Rzędna terenu w miejscu włączenia wynosi ok. 205,20 m npm. Przy założeniu zagłębienia 1,60 m rzędna bezwzględna rurociągu wynosi 203,60 m npm, co wyznacza ciśnienie dyspozycyjne równe **44,80 mSW**. Ciśnienie w miejscu włączenia budynku do sieci wodociągowej zapewnia pokrycie potrzeb instalacji wodociągowej na cele przeciwpożarowe.

#### **4.4. Sprawdzenie przepustowości przyłącza wodociągowego**

Zgodnie z wydaną IT doprowadzenie wody do budynku może zostać rozwiązane w oparciu o istniejące przyłącze wody z sieci miejskiej. Istniejące przyłącze żeliwne DN80 przy zachowaniu normatywnej prędkości 1 m/s posiada przepustowość 5,0 dm<sup>3</sup>/s. Wymagana przepustowość wynosi 3,07 dm<sup>3</sup>/s. Prędkość wody w przyłączy wynosi 0,61m/s. Przyłącze spełnia wymagania w zakresie przepustowości i nie wymaga modernizacji.

#### **4.5. Opomiarowanie**

W zakres opracowania wchodzi demontaż zestawu wodomierzowego z wodomierzem  $\Phi 50$ mm.

**Dobór wodomierza dla budynku zlokalizowanego przy ul. Tokarskiego 2 (DS-19):**

Przepływ obliczeniowy wynosi 11,07m<sup>3</sup>/h.

Dobrano wodomierz DN40 (Dobór przeprowadzono w oparciu o dyrektywę 2004/22/C „MID”).

Ciągły strumień objętości dla wodomierza DN40 wynosi 16 m<sup>3</sup>/h.

Przeciążeniowy strumień objętości dla wodomierza DN40 wynosi 20 m<sup>3</sup>/h.

Dla zabezpieczenia sieci przed przepływami zwrotnymi zastosowano zgodnie z PN-92/B-01706/Az1:1999 zawór antyskażeniowy DN 80 klasy EA typ V4120-F firmy Danfoss. Montaż zaworu antyskażeniowego za zestawem wodomierzowym.

Wodomierz zostanie zamontowany w pomieszczeniu technicznym 01/03 na poziomie piwnic. Pomieszczenie wodomierza jest pomieszczeniem o niskim standardzie.

### **5. Wewnętrzna instalacja wodociągowa**

#### **5.1. Materiał i prowadzenie przewodów**

Instalacja wodociągowa dla budynku zostanie wykonana z rur:

- ze stali nierdzewnej cienkościennej (np. rury typu Inox firmy KAN-therm) – instalacja wodociągowa na cele socjalno-bytowe;
- stalowych ocynkowanych wg PN-74/H-74200:1998 – instalacja hydrantowa.

Średnice rurociągów dobrano zgodnie z PN-92/B-01706.

Średnice poszczególnych rurociągów w części graficznej opracowania.

Rurociągi należy zaizolować przeciwwoszeniowo otulinami z piasnki PE, np. firmy Thermaflex.

**Tytuł projektu:** REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

**Inwestor:** Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

Rury instalacji wodociągowej należy łączyć poprzez zginięcie złącz typu „press”. Szczelność połączeń zapewniają specjalne uszczelnienia O-Ringowe i trójpunktowy system zacisku typu „M”.

Rury ocynkowane należy łączyć poprzez skręcanie elementów gwintowanych.

Główne przewody rozprowadzające wodę zimną, ciepłą i cyrkulację należy prowadzić wzdłuż ścian korytarza pod stropem piwnicy. Odgałęzienie do każdego pionu należy wyposażyć w zawory odcinające.

Piony należy prowadzić w szachtach instalacyjnych. Na odejściach przewodów z pionów do pomieszczeń sanitarnych należy zamontować zawory odcinające. Dostęp do zaworów należy zapewnić poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych, np. model DM87 firmy Awenta (stalowe z powłoką epoksydową). Przewody rozprowadzające w pomieszczeniach z przyborami sanitarnymi należy prowadzić w bruzdach ściennych.

Trasowanie przewodów wodociągowych zostało przyjęte z układu funkcjonalnego pomieszczeń i wymaganego wyposażenia w przybory sanitarne oraz dogodnej ich eksploatacji.

Przy prowadzeniu przewodów wody zimnej i ciepłej należy zachować minimalne odległości od elementów innych instalacji zgodnie z przepisami szczegółowymi określonymi w Warunkach Technicznych – Dz. U. z 12.04.2002 r. nr 75 oraz „Warunkami technicznymi i odbioru instalacji wodociągowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr7).

## **5.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Woda ciepła dla urządzeń w budynku zostanie przygotowana centralnie w kompaktowym węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłowniczej. Wymienniki ciepła zlokalizowane zostaną w wymiennikowni na poziomie piwnic.

Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej obliczono z uwzględnieniem następujących danych wyjściowych:

- ilość osób  $U = 260$  osoby
- czas użytkowania instalacji  $\tau = 18$  h

- ✓ średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika wynosi  $q_c = 100 \text{ dm}^3/\text{M}\cdot\text{d}$

$$q_{d.\text{sr.}} = U \cdot q_c = 260 \cdot 100 = 26\,000 \text{ kg/d}$$

- ✓ średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$$q_{h.\text{sr.}} = q_{d.\text{sr.}} / \tau = 26\,000 / 18 = 1444 \text{ kg/h}$$

- ✓ maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiórki wody  $N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244}$

$$N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244} = 9,32 \cdot 260^{-0,244} = 2,40$$

$$q_{h.\text{max.}} = q_{h.\text{sr.}} \cdot N_h = 1444 \cdot 2,40 = 3\,466 \text{ kg/h} = 0,96 \text{ l/s}$$

- ✓ zapotrzebowanie ciągłej mocy grzewczej dla wytwarzania c.w.u w wersji ze stabilizatorem

$$Q_{c.w.u.} = 0,96 \cdot 4,2 \cdot 1,0 \cdot (60-5) = 222 \text{ kW}$$

### **Uwaga:**

Technologia węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie projektowe.

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

W celu utrzymania odpowiednich warunków dotyczących temperatury ciepłej wody w punkcie czerpalnym (temperatura nie niższa niż 55°C i nie wyższa niż 60°C – Dz.U. nr 75 poz. 690) zaprojektowano instalację cyrkulacji za pomocą pompy cyrkulacyjnej w zakresie głównych rozprawadzeń i pionów.

Na pionach cyrkulacyjnych należy zamontować zawory termostatyczne z automatyczną funkcją dezynfekcyjną, np. model MTCV-B firmy Danfoss. Rozmieszczenie zaworów zgodnie z częścią rysunkową.

Przewidziano dezynfekcję termiczną poprzez podgrzanie zładu do temperatury powyżej 70-75°C (okresowo). Sposób dezynfekcji zostanie określony przez użytkownika w porozumieniu z dostawcą ciepła (MPEC Kraków).

### **5.3. Instalacja hydrantowa**

W budynku zaprojektowano 11 hydrantów HP25 z wężem półsztywnym DN25 o długości 20mb.

Do obliczeń przyjęto jednoczesność działania dwóch hydrantów HP25 będących w jednej strefie pożarowej. Przepływ nominalny wody dla hydrantu HP25 wynosi 1,0 dm<sup>3</sup>/s. Stąd przepływ obliczeniowy wody dla instalacji przeciwpożarowej wynosi 2,0 dm<sup>3</sup>/s = 7,2 m<sup>3</sup>/h i jest mniejszy od zapotrzebowania na cele higieniczno-sanitarne, które wynosi 3,06 dm<sup>3</sup>/s.

Główne przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem piwnicy, piony w szachtach, a przewody zasilające hydranty w brzdach ściennych.

Przewody będą mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku przy pomocy mocowań systemowych, np. firmy Walraven.

W celu wykluczenia możliwości roszczenia przewody należy izolować termicznie w otulinie z pianki PE, np. firmy Thermaflex.

Zawory hydrantowe należy montować na wysokości 1,35 +0,1m od poziomu podłogi. Skrzynki hydrantowe należy obudować materiałem o odpowiedniej odporności ogniowej.

Przewidziano hydranty podtynkowe, np. model HW-25 W-KP-20 UN firmy GRAS z miejscem na gaśnicę proszkową 6-12 kg. Skrzynka hydrantowa posiada możliwość podłączenia z prawej lub lewej strony. Wymiary skrzynki hydrantowej 700/970/250mm (szer./wys./gł.). Hydrant należy oznakować zgodnie z PN-N-01256/02:1992.

Po opomiarowaniu instalacji wodociągowej należy ją rozdzielić na instalację socjalno-bytową i przeciwpożarową. W celu zabezpieczenia przed przypadkowym rozbiorem wody podczas gaszenia pożaru należy wyposażyć odgałęzienie instalacji wodociągowej na cele sanitarno-higieniczne w zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty (NC) DN80 i podłączyć go do systemu instalacji alarmowej p.poż. Na odgałęzieniu zabezpieczonym zaworem elektromagnetycznym należy wykonać obejście z zamkniętym zaworem odcinającym, którego otwarcie podczas przerwy w zasilaniu prądem umożliwi przepływ wody do instalacji.

Instalację hydrantową zaprojektowano w oparciu o Rozporządzenie Min. Spraw Wew. i Adm. z dnia 21.04.2006 w/s ochrony p.pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 poz. 563 z dnia 11.05.2006).

### **5.4. Izolacje termiczne**

Rurociągi c.w.u. i cyrkulacji należy zaizolować termicznie otulinami w sposób zgodny z PN-B-02421:2000. W tym celu projektuje się otulinę z pianki PE o grubościach minimalnych:

- w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze obliczeniowej > 12°C:

Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

- dla średnic od 15 do 40mm: grubość izolacji 15mm
- dla średnic od 50 do 65mm: grubość izolacji 20mm
- w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze obliczeniowej < 12°C:
  - dla średnic od 15 do 40mm: grubość izolacji 30mm
  - dla średnicy 50mm: grubość izolacji 35mm
  - dla średnicy 65mm: grubość izolacji 40mm

### 5.5. Mocowanie i kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów

Rurociągi należy mocować do elementów konstrukcyjnych lub ścian. W tym celu należy zastosować np. system mocowań firmy Walraven.

Rozmieszczenie podpór zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 7).

Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów wody ciepłej i cyrkulacji z zastosowaniem samokompensacji (kompensacja naturalna), kompensatory Z-kształtne, L-kształtne, U-kształtne.

Przy prowadzeniu przewodów w bruzdzie ściennej należy zastosować otuliny z pianki PE celem izolacji termicznej oraz przejęcia powstałych wydłużeń. Przed wypełnieniem bruzd zaprawą cementową rury należy zamocować uchwyty.

## 6. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna

### 6.1. Bilans ścieków sanitarnych

Obliczenia ilości ścieków sanitarnych wykonano zgodnie z PN-EN 12056-2 „Instalacje kanalizacyjne - wymagania w projektowaniu” wg wzoru na przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej:

$$q_s = K \cdot \sqrt{\sum DU} \left[ \text{dm}^3/\text{s} \right]$$

gdzie: K – odpływ charakterystyczny [dm<sup>3</sup>/s], zależny od przeznaczenia budynku;

Założono odpływ charakterystyczny K= 0,5 [dm<sup>3</sup>/s]

DU – odpływ jednostkowy, zależny od rodzaju przyboru sanitarnego.

Rodzaj punktu czerpalnego	Kanalizacja sanitarna		
	Ilość [sztuk]	DU [dm <sup>3</sup> /s]	Razem q <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> /s]
Zlewozmywak	49	0,8	39,2
Umywalka	112	0,5	56
WC	106	2,0	212
Natrysk	103	0,6	61,8
Wpust podłogowy DN 50	103	0,8	82,4
Wpust podłogowy DN 100	5	2	10
Pralka	14	0,8	11,2
<b>Razem</b>			<b>472,60</b>

$$q_s = 0,5 \cdot (472,60)^{0,5} = 10,87 \text{ dm}^3/\text{s} = 39,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

## **6.2. Materiał i prowadzenie przewodów**

Instalacja kanalizacyjna w budynku zostanie wykonana:

- z rur kanalizacyjnych niskosumowych, np. ASTOLAN firmy Wavin w zakresie pionów kanalizacyjnych, podejść do przyborów;
- z rur kanalizacyjnych żeliwnych w obrębie wymiennikowni ze względu na możliwość kontaktu z czynnikiem grzewczym;
- z rur kanalizacyjnych PVC np. systemu Wavin w zakresie poziomych przewodów odpływowych w piwnicy.

Piony należy prowadzić w szachtach instalacyjnych stosując odpowiednie uchwyty mocujące wyposażone we wkładkę tłumiącą drgania. Podejścia do przyborów należy prowadzić w bruzdach ściennych lub pod stropem kondygnacji niższej. Poziome przewody odpływowe należy prowadzić pod stropem piwnicy.

Ze względu na wysokość pionów kanalizacyjnych przekraczającą 10 m na ostatnich dwóch metrach przed przyłączeniem pionu do poziomego przewodu odpływowego nie należy wykonywać podejść bezpośrednio do pionu. W celu odprowadzenia ścieków sanitarnych z przyborów sanitarnych umieszczonych na kondygnacji parteru przewidziano wykonanie specjalnych pionów obejściowych (piony oznaczone są np. PK5a).

Piony, które wymagają etażowania ze względu na układ pomieszczeń oznaczone są np. PK30'.

Odpowietrzenie pionów należy wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną.

W dolnej części pionów należy zamontować czyszczaki.

Przy układaniu poziomych przewodów należy zachować warunek konieczny dotyczący spadków minimalnych:

- $\Phi 100$  mm – 2,0%
- $\Phi 150$  mm – 1,5%
- podejścia do przyborów – 2,0%

Zgodnie z wydaną informacją techniczną ścieki z kondygnacji usytuowanych poniżej poziomu terenu można skanalizować wyłącznie w systemie pompowym. W celu odbioru ścieków z kondygnacji piwnicy zaprojektowano agregat podnoszący np. typ Sololift2 CWC-3 firmy Grundfoss. Agregat należy zamontować zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Muszla musi być spłukiwana (jednorazowo) objętością co najmniej 4l. Przewody tłoczne należy wykonać z rur PE  $\Phi 40$ .

Zgodnie z wydaną informacją techniczną na poziomych przewodach odpływowych przed wyjściem kanalizacji sanitarnej z budynku należy zamontować urządzenia przeciwwalewowe – klapy burzowe – 2 szt.

## **7. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

### **7.1. Bilans ścieków deszczowych odprowadzanych z dachu**

Obliczenia ilości ścieków deszczowych wykonano zgodnie z PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” wg wzoru na przepływ obliczeniowy w przewodach kanalizacji deszczowej,  $q_d$  [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ].

$$q_d = \Psi \cdot A \cdot I$$

gdzie:  $\Psi$  – współczynnik spływu,  $\Psi = 0,9$  dla dachu

A – powierzchnia odwadniana,  $A = 790 \text{ m}^2$

I – miarodajne natężenie deszczu,  $I = 132 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha}) = 0,0132 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

Ilość wód opadowych odprowadzonych z dachu do kanalizacji ogólnospławnej wynosi:

$$q_d = 9,39 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wody opadowe odprowadzane są do kanalizacji ogólnospławnej przebiegającej wzdłuż budynku.

## **8. Drenaż opaskowy**

### **8.1. Przedmiot opracowania**

W celu skutecznego odprowadzenia wód opadowych projektuje się drenaż opaskowy. Drenaż opaskowy projektuje się wokół fundamentów dwóch domów studenckich DS-18 (ul. Tokarskiego 4) i DS-19 (ul. Tokarskiego 2), które są podpiwniczone. Ze względu na zagęszczenie uzbrojenia podziemnego wokół istniejących budynków, drenaż opaskowy został zaprojektowany odcinkowo (zgodnie z częścią rysunkową).

### **8.2. Warunki gruntowo-wodne**

Zgodnie ze sporządzoną dokumentacją geotechniczną na omawianym terenie, poziomu wód gruntowych nie stwierdzono w wierceniach do głębokości 3,00 m p.p.t. Lokalnie możliwe jest wystąpienie wód gruntowych o charakterze zaskórnym, a ich poziom uzależniony jest wyłącznie od intensywności opadów atmosferycznych. Nie jest to jednak poziom wodonośny o większym znaczeniu i dużym rozprzestrzenieniu lateralnym, może jednak wpłynąć negatywnie na prowadzone roboty budowlane.

Spływ wód gruntowych i powierzchniowych (atmosferycznych) odbywa się w kierunku na N i NE. Nachylenie terenu wynosi od 0 do 3°.

W rejonie przedmiotowej inwestycji nie stwierdzono żadnych ujęć wód gruntowych i powierzchniowych ani urządzeń i rowów melioracyjnych.

W rejonie inwestycji wydzielono 1 warstwę geotechniczną, którą określono na podstawie litologii, jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

- I warstwa geotechniczna – glina pylasta, szara i brunatna twardoplastyczna, wilgotna. Warstwa glin pylastych, twardoplastycznych zalega poniżej gleby i piasków gliniastych do głębokości 0,70 – 3,00 m p.p.t.

### **8.3. Opis rozwiązania projektowego**

Wody opadowe z terenów przy budynkach DS-18 i DS-19 odprowadzane będą systemem rur drenarskich do projektowanych studni kontrolnych o  $\phi 315\text{mm}$  (Sdx). Ze studni osadnikowych Sdx wody drenarskie będą wprowadzane do projektowanej kanalizacji deszczowej przebiegającej równolegle do zachodniej i południowej ściany budynku DS-18 (SB1-SB6), skąd poprzez przepompownię (P1) będą przetłaczane do istniejącej studni (Si1) zabudowanej na sieci kanalizacji ogólnospławnej w ulicy Tokarskiego.

Wody opadowe ze strony wschodniej DS-18 i południowo-wschodniej DS-19 będą odprowadzane do studni SB7, skąd grawitacyjnie zostaną odprowadzone do istniejącej studni zabudowanej na sieci kanalizacji (Si2).

Wody opadowe ze strony wschodniej DS-19 będą odprowadzane do studni SB8, skąd grawitacyjnie zostaną odprowadzone do projektowanej studni (SB9).

### **8.4. Projektowany drenaż opaskowy**

#### **8.4.1. Wykopy**

Dla ułożenia projektowanego drenażu opaskowego przewiduje się wykorzystanie wykopu wykonanego pod izolację fundamentów budynku. Wykop pod drenaż powinien być szerszy o ok. 1,0 m od zewnętrznego obrysu ław fundamentowych, a rzędna jego dna (rzędna wierzchu gruntu rodzimego nienaruszonego) nie powinna być mniejsza od rzędnej spodu ław fundamentowych.

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

#### **8.4.2. Przewody drenarskie**

Drenaż opaskowy projektuje się z rur drenarskich o średnicy Dz/Dw 160/145mm z otworami 1,5x5,0mm wykonanych z rur karbowanych PVC-u, np. firmy Wavin. Rury drenarskie z PVC-u łączone są na złączki dostępne w katalogu produktów Producenta. Rury karbowane są fabrycznie perforowane na całym obwodzie. Przewody należy układać ze spadkiem ok. 0,5%. Drenaż opaskowy należy montować w połowie wysokości ław fundamentowych. W przypadku zmiany rzędnych posadowienia budynku należy dokonać odpowiedniej korekty rzędnych drenażu. Na początku każdego sięgacza należy zamontować zaślepkę (zx).

#### **8.4.3. Obsypka drenarska (filtracyjna)**

Przewody drenarskie należy układać na warstwie podsypki filtracyjnej o min. grubości 10 cm. Wokół drenów (po bokach i ponad) należy wykonać obsypkę filtracyjną o min. grubości 20 cm. Materiał podsypki i obsypki – czysty, płukany żwir o uziarnieniu 16-32 mm. Zawartość frakcji drobniejszych niż 0,02 mm nie powinna przekraczać 5%, a substancji organicznych 0,5%. Złoże filtracyjne (rurociąg drenarski wraz z podsypką i obsypką filtracyjną) należy zabezpieczyć przed zamulaniem cząsteczkami gruntu rodzimego i gruntu zasypki poprzez otulenie go warstwą geowłókniny. Przy łączeniu arkuszy geowłókniny należy stosować zakłady szerokości min. 60 cm.

#### **8.4.4. Studzienki**

Na wszystkich połączeniach ciągów i ich załamaniach projektuje się studzienki kontrolne, które łączą poszczególne fragmenty drenażu oraz pozwalają na kontrolowanie i czyszczenie systemu. Studzienki kontrolne o średnicy  $\Phi 315$ mm zrealizowane będą jako studzienki osadnikowe (w części rysunkowej oznaczone Sdx). Głębokość osadnika powinna wynosić 0,5m. Włączenie przewodów drenarskich do studzienek kanalizacyjnych wykonać za pomocą wejścia „in situ”.

### **8.5. Projektowana kanalizacja deszczowa odbierająca wody drenarskie**

#### **8.5.1. Materiał, trasa i prowadzenie przewodów**

Projektowane przewody kanalizacji deszczowej będą odprowadzać wody drenarskie pochodzące ze studni kontrolnych (Sd1.1, Sd2, Sd3, Sd4, Sd5, Sd6.1, Sd7) do studni oznaczonych symbolem SBx. Wody drenarskie ze studni SB6 oraz SO5 zostaną wprowadzone do przepompowni P1, skąd ruropociągami tłocznymi zostaną przesłane do istniejącej studni Si1.

Wody drenarskie ze studni SB7 zostaną wprowadzone grawitacyjnie do istniejącej studni Si2. Na wlocie wód drenarskich do studni Si2 należy zastosować zasuwę burzową.

Wody drenarskie ze studni SB8 zostaną wprowadzone grawitacyjnie do projektowanej studni SB9. Na wlocie wód drenarskich do studni SB9 należy zastosować zasuwę burzową.

Trasa prowadzenia przewodów kanalizacji deszczowej pokazana jest w części rysunkowej.

Do budowy przewodów odpływowych przewidziano rury wykonane z PVC-U o  $\phi 200$  mm o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową.

Przewody kanalizacji deszczowej o  $\phi 200$ mm należy prowadzić ze spadkiem nie mniejszym niż 0,5%.

Przewody kanalizacji deszczowej układać na podsypce (piasku, żwiru nie zawierającego cząstek o wymiarach większych niż 20 mm) o grubości 0,20 m. Poziom podsypki powinien być tak wykonany, aby przewód był posadowiony bezpośrednio na nim oraz podparcie rury było jednolite na całej długości. Do obsypywania rury należy przystąpić bezpośrednio po odbiorze częściowym. Obsypkę wykonywać z piasku, żwiru lub tłucznia o

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

wielkości ziaren nie przekraczających 60 mm, równocześnie z obu stron przewodu, warstwami aż do uzyskania grubości warstwy 0,30m nad przewodem (po zagęszczeniu).

#### **8.5.2. Studnie betonowe**

Jako studzienki rewizyjne projektuje się studnie z kręgów betonowych o  $\Phi 1000\text{mm}$  (np. typ KAPRIN) zwieńczone włazem żeliwnym.

#### **8.5.3. Przepompownia wód drenarskich**

Wody drenarskie z zachodniej i południowej części budynku zostaną przepompowane przy użyciu pompowni np. model PS-IC 2W.65GL.09.3.65/65 PB.P.120 firmy Instal Compact, skąd przewodem tłocznym PE80 PN7,5 SDR 17,6 o średnicy 90x5,1 zostaną przetransportowane do istniejącej studni betonowej Si1.

Dla projektowanej przepompowni należy przewidzieć zasilanie z budynku DS-18.

### **8.6. Obliczenie ilości wód drenarskich dla budynku DS-18 i DS-19**

#### **8.6.1. Zakres opracowania**

Zakres obejmuje ustalenie przepływu wewnętrznego wód podpowierzchniowych, na przedmiotowym terenie prowadzonej inwestycji w celu ustalenia przepływów maksymalnych do drenażu poziomego odprowadzającego wody podpowierzchniowe i ewentualne przesiąkanie wód opadowych wokół budynku.

#### **8.6.2. Podstawy formalno-merytoryczne wykonanych obliczeń**

Ze względu na brak normatywów technicznych oraz przepisów z zakresu ustalenie miarodajnego odpływu wód podpowierzchniowych i opadowych. Analizę oparto na wiedzy technicznej z zakresu geotechniki i hydrologii przedstawionej w ogólnodostępnej literaturze technicznej a także wiedzy inżynierskiej oraz opartej na sprawdzonej badaniami empirycznymi metodyce obliczeń. Jako podstawa posłużył podręcznik akademicki wydany przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności w Warszawie z roku 2005. Wydanie 7. „Zarys Geotechniki” Zenona Wiłuna.

Jako podstawa do ustalenia parametrów gruntowych posłużyła Opinia geotechniczna dla projektowanego remontu wraz z przebudową budynku DS-19 na terenie Miasteczka Studenckiego AGH na dz nr 333/7 w Krakowie opracowaną przez uprawnionego geologa mgr inż. Michała Potempę.

#### **8.6.3. Dane gruntowo-wodne przedmiotowego terenu**

Jako wyciąg z przygotowanej dokumentacji geotechnicznej:

W przedmiotowym rejonie wydzielono 1 warstwę geotechniczną, którą określono na podstawie litologii, jak również stratygrafii utworów oraz różnic parametrów geotechnicznych:

**I warstwa geotechniczna** – glina pylasta, szara i brunatna twardoplastyczna, wilgotna. Warstwa glin pylastych, twardoplastycznych zalega poniżej gleby i piasków gliniastych do głębokości 0,70 – 3,00 m p.p.t.

Parametry geotechniczne podłoża gruntowego przyjęte do obliczenia nośności podłoża gruntowego dla w/w warstwy:

$w_n = 20,0 \%$   
 $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$   
 $\rho_s = 2,68 \text{ t/m}^3$   
 $I_L = 0,12$   
 $c_u = 34,66 \text{ kPa}$   
 $\phi_u = 19,8^\circ$   
 $M_o = 45471 \text{ kPa}$



R. Dudek D. Białas ul. Krakowska 21 32-065 Krzeszowice  
tel. (12) 282 41 12 fax. (12) 282 41 10 e-biuro@biurodraft.com.pl www.biurodraft.com.pl

Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

$M = 60613 \text{ kPa}$

$E_o = 34558 \text{ kPa}$

(dane przyjęto metodą A i C według PN-81/B-03020)

#### 8.6.4. Metodyka obliczeń ustalenia odpływu wód drenarskich

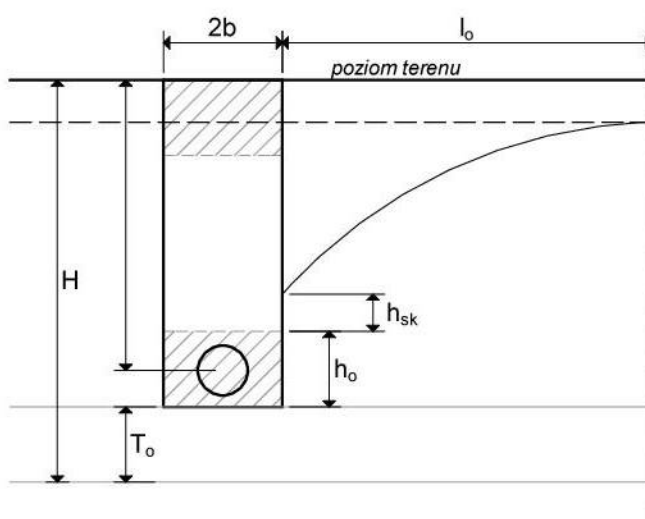
Na podstawie zaleceń „Zarys geotechniki” Z. Wiłuna do ustalenia odpływu właściwego wód drenarskich przyjęto dwie metody. Metodę dokładną opartą na teorii przepływu wód gruntowych oraz obciążenia drenażu poziomego napływem wód gruntowych prowadzonego warstwą wodonośną po stropie warstw nieprzepuszczalnych dla założeń przyjętych z dokumentacji geotechnicznej.

Oraz metodą przybliżoną opartą na wzorze uproszczonym określającym jednostkowe obciążenie drenażu na podstawie wzorów Kostiakowa.

Ze względu na parametryczne ustalenia własności gruntowych bez prowadzenia badań zarówno bezpośrednich jak i pośrednich dla przepływu wody w gruncie, założono ustalenie odpływu na podstawie znanych metod opartych na wzorach empirycznych. A następnie przyjęcie wartości bardziej niekorzystnej dla ustalenia wymiarowania właściwych przepływów w układzie hydraulicznym drenażu i projektowanego przyłącza kanalizacyjnego.

#### Metoda I (dokładna)

Rys. 1. Schemat obliczeniowy



$L_o$  – zasięg lejka depresji

$H$  – głębokość do warstwy poziomej przewidywanego wód gruntowych

$$q_1 = \frac{k \cdot (i_o + i_s)}{2} \cdot (H - T_o + h_o) + k \cdot \alpha_d \cdot (H - T_o - h_o)$$

$i_o$  – spadek hydrauliczny, dla glin w przedziale 0,05÷0,100

$$L_o = \frac{H - H_o}{i_o}$$

$$h_o = \gamma \cdot H$$

$\gamma$  - dla glin w przedziale 0,026÷0,053

Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE

Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków

$$\alpha = \frac{L_o}{L_o + b} \quad \beta = \frac{L_o}{T_o}$$

$$L_o = \frac{H - h_o}{i_o} = \frac{2.0 - 0.137}{0.10} = 18.94$$

$$h_o = \gamma \cdot H = 0.053 \cdot 2\text{m} = 0.106\text{m}$$

$$\alpha = \frac{18.94}{18.94 + 0.5} = 0.97$$

$$\beta = \frac{18.94}{1.35} = 14.02$$

$$k = 10^{-6}$$

**Odptyw całkowity ustalony jednostkowo na jedną stronę drenażu, następnie powiększony o stronę drugą i obejmujący całą długość 147 m.b. układu drenażowego**

$$q_1 = \frac{10^{-4} \cdot 0.10}{2} \cdot (2 - 1.35 + 0.106) + 10^{-8} \cdot 0.1 \cdot (2 - 1.35 - 0.106) = 9.64 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

**Metoda II (uproszczona) oparta na wzorze Kostiakowa**

$$q = 0.7 \cdot \frac{\frac{\pi}{2} \cdot k \cdot H_1}{\ln\left(\frac{R}{\gamma_p}\right)} \quad [\text{m}^3/\text{d}/\text{m}]$$

$$R = R_{\max} = 2 \cdot S_{\max} \cdot \sqrt{k \cdot H_{\max}}$$

$$q = 0.7 \cdot \frac{\frac{\pi}{2} \cdot 0.0864 \cdot 1.25}{\ln\left(\frac{70\text{m}}{0.10}\right)} = \frac{0.169}{4.605} = 0.03 \frac{\text{m}^3}{\text{d}}$$

**Odptyw całkowity ustalony dla całości 147 m.b. całego ciągu drenarskiego**

$$q = 147 \cdot 0.03 = 4.41 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \quad q = 4.372 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} = 15.73 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

#### **8.6.5. Wyniki obliczeń**

Zgodnie z założeniem obliczeniowym przyjętym w punkcie 8.6.4. jako bardziej niekorzystny ustalono odpływ (na podstawie uproszczonego wzoru Kostiakowa) całkowity na poziomie 15,73 uwzględniający wpływ gruntu w postaci jednego uogólnionego parametru oraz założony zasięg drenażu. Wynik z obliczeń dokładnych jest wartością niższą.

Zakłada się zaprojektowanie systemu drenażu i odprowadzenia na podstawie ustalonej wartości bardziej niekorzystnej wynoszącej  $q = 15,73 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **9. Sprawdzenie przepustowości przyłącza kanalizacyjnego**

**CAŁKOWITA ILOŚĆ ŚCIEKÓW SANITARNYCH I DESZCZOWYCH DLA PROJEKTOWANEGO BUDYNKU DS-19 WYNOŚI:**

$$q_{\text{całk DS-19}} = q_s + q_d = 10,87 + 9,39 = 20,26 \text{ dm}^3/\text{s} = 72,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

**CAŁKOWITA ILOŚĆ ŚCIEKÓW SANITARNYCH I DESZCZOWYCH DLA BUDYNKU DS – 18 (BUDYNKI BLIŹNIACZE) WYNOŚI:**

$$q_{\text{całk DS-18}} = q_s + q_d = 10,87 + 9,39 = 20,26 \text{ dm}^3/\text{s} = 72,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

**CAŁKOWITA ILOŚĆ WÓD DRENARSKICH DLA BUDYNKÓW DS-18 I DS-19 WYNOŚI:**

$$q_{\text{całk DRENAŻ}} = 4,37 \text{ dm}^3/\text{s} = 15,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

**CAŁKOWITA ILOŚĆ ŚCIEKÓW ODPROWADZANYCH DO KOLEKTORA WYNOŚI:**

$$q_{\text{całk}} = q_{\text{całk DS-19}} + q_{\text{całk DS-18}} + q_{\text{całk DRENAŻ}} = 20,26 + 20,26 + 4,37 = 44,89 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Istniejące przyłącze kanalizacyjne o średnicy DN300 i spadku 1% zapewnia odprowadzenie ścieków z budynku przy ul. Tokarskiego 2 i Tokarskiego 4 (max. dopuszczalne natężenie ścieków dla kanalizacji ogólnospławnej wynosi  $83,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy napełnieniu  $h/d=0,7$ , chropowatości rurociągu  $k=1 \text{ mm}$  i dla temperatury  $T=10^\circ\text{C}$ ).

**Nie zachodzi potrzeba modernizacji istniejącego przyłącza kanalizacyjnego.**

Odcinek wewnętrznej sieci kanalizacji ogólnospławnej pomiędzy istniejącymi studniami Si2 i Si3 **należy przebudować**. Przebudowa polegać będzie na zmianie średnicy przewodu z  $\phi 250 \text{ mm}$  na  $\phi 300 \text{ mm}$ .

### **10. Instalacja centralnego ogrzewania**

#### **10.1. Zapotrzebowanie ciepła**

Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzewania wynosi 293 kW.

Założono do obliczeń:

- rodzaj ogrzewania: wodne pompy dwururowe;
- obliczeniowa temperatura wody:  $80/60^\circ\text{C}$ ;
- strefa klimatyczna: III;
- temperatura powietrza zewnętrznego:  $-20^\circ\text{C}$ .

Temperatury obliczeniowe pomieszczeń dobrano zgodnie z PN-82/B-02402 uwzględniając dodatkowe wymagania Inwestora.



*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

Współczynniki przenikania ciepła obliczono wg PN-EN ISO 6946.

**Zapotrzebowanie na ciepło dla celów ogrzewania policzono ze wzorów:**

$$Q = Q_w + Q_p \cdot (1 + d_1 + d_2)$$

$$Q_p = U(t_i - t_c) \cdot A$$

gdzie:

$Q_p$  - straty ciepła przez przenikanie

$Q_w$  - straty ciepła na wentylację

$U$  - współczynnik przenikania ciepła wg PN-EN ISO 6946

$t_i$  - obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego w pomieszczeniu wg PN-82/B02402;

$t_c$  - obliczeniowa temperatura powietrza w przestrzeni przyległej do danej przegrody wg PN-82/B-02402 lub PN-82/B-02403;

$A$  - powierzchnia przegrody.

Straty ciepła policzono jeżeli różnica temp. jest większa niż 4 K.

**Temperatury powietrza przyjęto z dokładnością do 1 K.**

Temperatury obliczeniowe dla pomieszczeń:

- łazienki	+24 °C
- pokoje, kuchnie, aneksy kuchenne, pralnie, biura, sala TV	+20 °C
- korytarze, przedpokoje	+20 °C
- pomieszczenia magazynowe i korytarze w piwnicy	+16 °C
- wiatrołap	+18 °C
- pomieszczenia techniczne w piwnicy	bez ogrzewania

W rozpatrywanym budynku potrzeby cieplne będą pokrywane w 100% przez grzejniki. Świeże powietrze dostarczane będzie do pomieszczeń poprzez nawietrzniki zamontowane w oknach.

## **10.2. Źródło ciepła – wbudowana wymiennikownia dla c.o. i c.w.u.**

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. i wytwarzania ciepłej wody użytkowej będzie węzeł cieplny, zasilany przyłączem ciepłowniczym z sieci miejskiej.

**Uwaga: Projekt węzła ciepłowniczego stanowi odrębne opracowanie.**

## **10.3. Opis instalacji c.o.**

### **10.3.1. Obiegi grzewcze**

Zaprojektowano trzy obiegi grzewcze (1, 2, 3) dla całego budynku.

Czwarty obieg (4) zaprojektowany został w celu zasilania nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu (wg danych z PT wentylacji).

Przewody rozprowadzające przebiegać będą od rozdzielacza w węźle cieplnym do poszczególnych pionów pod stropem na poziomie piwnic.

Obieg 1 obejmuje pionów zasilające grzejniki zlokalizowane przy wschodniej ścianie budynku.

Obieg 2 obejmuje pionów zasilające grzejniki od strony zachodniej (połowa budynku - lewa) oraz grzejniki znajdujące się w środkowej części obiektu (połowa budynku – lewa).

Obieg 3 obejmuje pionów zasilające grzejniki od strony zachodniej (połowa budynku - prawa) oraz grzejniki znajdujące się w środkowej części obiektu (połowa budynku – prawa).

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

### **10.3.2. Grzejniki**

Jako elementy grzejne projektuje się:

- grzejniki stalowe płytowe zbocznozasilane np. model Compact firmy Radson
- grzejniki łazienkowe np. model Santorini firmy Radson

Dla grzejników bocznozasilanych należy zastosować zawory termostatyczne z nastawą wstępną.

Wszystkie grzejniki należy wyposażać w głowice termostatyczne. Głowice termostatyczne należy wyposażać w zabezpieczenie przed kradzieżą.

Lokalizacja grzejników wg części rysunkowej opracowania.

### **10.3.3. Materiał i prowadzenie przewodów c.o.**

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano w systemie dwururowym, pompowym. Na poziomie piwnic zastosowano rozdział dolny. Parametry instalacji 80/60 °C.

Przewody główne rozprowadzające obiegu grzewczego 1 należy prowadzić wzdłuż zewnętrznej wschodniej ściany budynku pod stropem piwnicy. Przewody rozprowadzające pozostałych obiegów prowadzić pod stropem korytarza i wzdłuż zachodniej ściany zewnętrznej w piwnicy. Przewody zasilające poszczególne piony prowadzić wzdłuż ścian. Projektuje się trzydzieści dwa piony prowadzone w bruzdach ściennych lub szachtach instalacyjnych, które zasilają poszczególne kondygnacje.

Podejścia do grzejników prowadzić po wierzchu ścian.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać z rur stalowych cienkościennych zewnętrznie ocynkowanych np. C-Stahl firmy Geberit. Rury należy łączyć poprzez wykonanie połączenia zaciskowego.

Przy prowadzeniu przewodów instalacji c.o. należy zachować minimalne odległości od elementów innych instalacji zgodnie z przepisami szczegółowymi określonymi w Warunkach Technicznych – Dz. U. z 15.04.2002 nr 75 oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych wydane przez COBRTI INSTAL (WTWiO) zeszyt nr 6.

**Przy prowadzeniu przewodów instalacji c.o. należy unikać w miarę możliwości zasyfonowań (zmiany wysokości prowadzenia przewodów).**

### **10.3.4. Kompensacje i mocowanie rurociągów**

Przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych lub ścian stosując np. system mocowań firmy WALRAWEN.

Rozmieszczenie podpór zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 7).

Kompensacja wydłużeń termicznych poprzez samokompensację (kompensacja naturalna), kompensatory Z-kształtne, L-kształtne i U-kształtne.

### **10.3.5. Izolacje termiczne**

Rurociągi c.o. należy zaizolować termicznie otulinami w sposób zgodny z PN-B-02421:2000. W tym celu projektuje się otuliny z pianki PE o grubościach minimalnych:

- \* w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze obliczeniowej  $> 12^{\circ}\text{C}$ :
  - dla średnic od 15 do 40mm: grubość izolacji 15mm
  - dla średnic od 50 do 65mm: grubość izolacji 20mm
- \* w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze obliczeniowej  $< 12^{\circ}\text{C}$ :
  - dla średnic od 15 do 40mm: grubość izolacji 30mm
  - dla średnicy 50mm: grubość izolacji 35mm
  - dla średnicy 65mm: grubość izolacji 40mm

*Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE*

*Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków*

#### **10.3.6. Odpowietrzenie instalacji**

Odpowietrzanie będzie realizowane za pomocą odpowietrzników automatycznych, których montaż należy przewidzieć w najwyższych punktach rurociągów (na pionach). Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory odcinające kulowe. Dodatkowo instalacja jest odpowietrzana poprzez ręczne odpowietrzniki w grzejnikach.

#### **10.3.7. Opróżnianie instalacji**

Opróżnianie obiegów realizowane będzie poprzez zawory spustowe przy rozdzielaczu. Poziome przewody rozprowadzające tych obiegów prowadzone pod stropem piwnic układać ze spadkiem w kierunku wymiennikowni. Istnieje możliwość odwodnienia pionów poprzez zawory regulacyjne podpionowe. Lokalizacja wszystkich zaworów wg rozwinienia instalacji centralnego ogrzewania.

#### **10.3.8. Regulacja instalacji**

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania realizowana będzie poprzez:

- dobór średnic przewodów;
- dobór grzejników;
- zawory termostaticzne z nastawą wstępną przy grzejnikach np. model RTD-N oraz zawory powrotne z nastawą wstępną np. model RLV-N firmy DANFOSS;
- regulatory różnicy ciśnienia np. model ASV-PV współpracujące z zaworem odcinającym ASV-M firmy Danfoss zamontowane na pionach.

#### **10.3.9. Dobór rozdzielacza**

W pomieszczeniu węzła cieplnego projektuje się rozdzielacz kotłowy (zasilania/powrotu) np. MAGRA Conti 120-30 z 8 odgałęzieniami w wersji SU (zasilanie z boku, powrót od dołu). Wielkość rozdzielacza 120x120x2300mm.

#### **10.3.10. Wytyczne dla pomp c.o.**

Pompy obiegowe zamontowane na rozdzielaczu powinny posiadać parametry:

- Obieg 1:  $Q = 4,17 \text{ m}^3/\text{h}$      $H = 37,5 \text{ kPa}$  (np. Stratos 25/1-8 CAN PN10 firmy Wilo)  
Obieg 2:  $Q = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$      $H = 40,6 \text{ kPa}$  (np. Stratos 30/1-6 CAN PN10 firmy Wilo)  
Obieg 3:  $Q = 4,15 \text{ m}^3/\text{h}$      $H = 37,2 \text{ kPa}$  (np. Stratos 25/1-8 CAN PN10 firmy Wilo)  
Obieg 4:  $Q = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$      $H = 14,7 \text{ kPa}$  (np. Stratos PICO 25/1-4 firmy Wilo)

## **11. Przejścia przez przegrody budowlane**

**Przepusty instalacyjne** w elementach oddzielenia przeciwpożarowego (przejścia przewodów o każdej średnicy) a także przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących przegrodami oddzielenia p.poż., ale posiadających wymagania odporności ogniowej nie niższe niż EI60 lub REI 60 należy wykonać zgodnie z §234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z roku 2002 wraz z późniejszymi zmianami.

Przejścia przyłączy i instalacji przez zewnętrzne ściany budynku poniżej terenu należy wykonać jako gazoszczelne poprzez zastosowanie łańcuchów uszczelniających firmy Integra.

## **12. Uwagi końcowe i wytyczne branżowe**

- Przy wykonywaniu instalacji należy zachować szczególną ostrożność w rejonach potencjalnych kolizji z instalacjami elektrycznymi i wodno-kanalizacyjnymi.;
- Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych” cz. II Instalacje sanitarne.;

**Tytuł projektu: REMONT WRAZ Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU DS-19 NA TERENIE MIASTECZKA STUDENCKIEGO AGH W KRAKOWIE**

**Inwestor: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30 30-059 Kraków**

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 12).;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydanymi przez COBRTI INSTAL (zeszyt nr 7).;
- Wszelkie zaistniałe kolizje należy uzgodnić z nadzorem budowlanym i w razie potrzeby uzyskać opinię autora projektu.;
- Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych wydanych przez COBRTI Instal (zeszyt nr 6).;
- W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i P/POŻ.;
- Przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z warunkami odbioru
  - **przebicia w stropach należy wykonać wyłącznie w świetle otworów płyty kanałowej po wcześniejszym ich zlokalizowaniu;**
  - **przewody instalacji c.o. należy prowadzić w bruzdach ściennych przy filarach okiennych. NIEDOPUSZCZALNE JEST WKUWANIE PRZEWODÓW W ŻELBETOWE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE. Należy przewidzieć odsadki pod stropem lub obudowy pionów systemem z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie stalowym na całej wysokości kondygnacji;**
  - we wszystkich sanitariatach należy zastosować baterie umywalkowe jednouchwytowe ściennie o mechanicznym stopniu zmieszania;
  - we wszystkich sanitariatach należy zastosować baterie natryskowe ściennie;
  - baterie czerpalne należy wyposażać w perlator umieszczony na końcu wylewki (jeżeli nie są w niego wyposażone);
  - w pomieszczeniach aneksu kuchennego należy zastosować baterie zlewozmywakowe ściennie;
  - we wszystkich sanitariatach należy zastosować miski ustępowe wiszące na stelażach, np. firmy Geberit;
  - nie należy stosować czwórników przy wpięciach podejść kanalizacyjnych do pionów;
  - w pom. wymiennikowni zaprojektowano studnię schładzającą z włazem żeliwnym typu lekkiego. W studni należy zamontować pompę zatapialną wykonaną ze stali nierdzewnej, np. model KP150 firmy Grundfos i podłączyć ją do pionu kanalizacyjnego; Wszystkie przewody kanalizacyjne w obrębie wymiennikowni należy wykonać z rur żeliwnych;
  - przed każdą płuczką zbiornikową należy zastosować zawory odcinające;
  - w sanitariatach na kondygnacjach nadziemnych należy zastosować wpusty podłogowe z barierą zapachową np. model HL310NPr firmy HI z zestawem izolacyjnym z folią Montaplast;
  - w piwnicy należy zastosować wpusty żeliwne z odejściem syfonowym;
  - przewody prowadzone pod stropem kondygnacji naziemnych należy obudować;
  - etaż przewodów należy obudować;
  - piony etażowane oznaczone są np. PK30'; PW23';
  - piony obejściowe oznaczone są np. PK3a;

opis zakończono listopad 2012 r.

Autorzy opracowania:

nr 328/80

mgr inż. Grażyna Marszałek

uprawniona do projektowania w branży instalacji wod.-kan., wentylacji

nr s-98/00

inż. Łukasz Buczek

uprawniony do projektowania w branży instalacji wod.-kan., wentylacji

nr 63-2003