

TEMAT:	OPRACOWANIE DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ PRZEBUDOWY BYŁEGO „HOTELU SUWALSZCZYŻNA” NA CELE ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ SAMORZĄDOWEJ oraz REMONTU DACHU I ELEWACJI PRZYLEGLÉGO BUDYNKU SOK, i PROJEKT BUDYNKU TOALET PUBLICZNYCH		
TOM	<b>I - PRZEBUDOWA BYŁEGO „HOTELU SUWALSZCZYŻNA” NA CELE                  ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ SAMORZĄDOWEJ</b>		
INWESTOR:	MIASTO SUWAŁKI UL. MICKIEWICZA 1, 16-400 SUWAŁKI		
ADRES INWESTYCJI:	16-400 SUWAŁKI, UL. T. NONIEWICZA 71 A		
	JEDNOSTKA EWIDENCYJNA <b>MIASTO SUWAŁKI</b>	OBRĘB Nr 05	działki o nr ew. 11030/3, 11032/3, 11032/4 11033/1, 11034/1, 11035/1, 11036/1, 11037/1, 11041/8, 11041/9, 11041/11, 11041/12, 12378, 12379
STADIUM OPRACOWANIA	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<b>plan3D ADRIAN BOGUTCZAK</b> 90-562 Łódź, ul. Łąkowa 3/5, tel/fax 0-42 292-06-00, biuro@plan3D.com.pl		

Oświadczam, że projekt budowlany sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej, ponadto został wykonany zgodnie z celem, jakiego ma służyć. (Wymagane zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane z późniejszymi zmianami)

OPRACOWANIE ZAWIERA	<b>PROJEKT INSTALACJI WOD-KAN</b>
------------------------	-----------------------------------

		UPRAWNIENIA	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Groberek	LOD/1394/POOS/10	MAJ 2013	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Norbert Jastrzębski	LOD/0655/PWOS/06	MAJ 2013	

Niniejsza praca wykonana jest zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz normami i zostaje wydana jako kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią własność projektanta i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia lub zawartej umowy w/w właścicieli z zastrzeżeniem wszystkich skutków prawnych.

DATA OPRACOWANIA	MAJ 2013 r.
---------------------	-------------

## SPIS TREŚCI

### Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

1.	PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....	5
2.1.	Opis obiektu .....	5
2.2.	Opis rozwiązania projektowego instalacji wody .....	5
2.2.1.	OPIS DEMONTAŻU INSTALACJI .....	5
2.2.2.	Instalacja wody zimnej .....	6
2.2.3.	Ilość zużywanej wody na cele socjalne .....	6
2.2.4.	WYZNACZENIE PRZEPŁYWU OBLICZENIOWEGO .....	6
2.2.5.	Wyznaczenie minimalnego ciśnienia wody gospodarczej.....	7
2.2.6.	WODA NA CELE P-POŻ.....	7
2.2.7.	Wyznaczenie minimalnego ciśnienia wody p-poż. ....	8
2.2.8.	Instalacja ciepłej wody użytkowej .....	8
2.2.9.	Przewody instalacji wody .....	8
2.2.10.	Armatura.....	9
2.2.11.	Izolacja termiczna.....	9
2.2.12.	Próby szczelności i płukanie.....	10
2.3.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	10
2.3.1.	Demontaż istniejącej instalacji.....	10
2.3.2.	Opis instalacji kanalizacji sanitarnej. ....	11
2.3.3.	Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji byt-gosp.....	11
2.3.4.	Przewody kanalizacyjne.....	12
2.3.5.	Urządzenia i przybory sanitarne .....	12
2.3.6.	Ogólne warunki układania (montażu) przewodów kanalizacji.....	13
2.4.	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.....	14
2.4.1.	Demontaż istniejącej instalacji.....	14
2.4.2.	Opis projektowanej instalacji deszczowej.....	14
3.	UWAGI KOŃCOWE .....	15

#### 4. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW:

WKW-01	Instalacja wody - Rzut piwnicy	1:100
WKW-02	Instalacja wody - Rzut parteru	1:100
WKW-03	Instalacja wody - Rzut I piętra	1:100
WKW-04	Instalacja wody - Rzut II piętra	1:100
WKW-05	Instalacja wody - Rzut poddasza	1:100
WKW-06	Instalacja wody - Rozwinięcie	B.S.
WKW-07	Instalacja kanalizacji - Rzut piwnicy	1:100
WKW-08	Instalacja kanalizacji - Rzut parteru	1:100
WKW-09	Instalacja kanalizacji - Rzut I piętra	1:100
WKW-10	Instalacja kanalizacji - Rzut II piętra	1:100
WKW-11	Instalacja kanalizacji - Rzut poddasza	1:100
WKW-12	Instalacja kanalizacji - Rzut dachu	1:100
WKW-13	Profile kanalizacji deszczowej	1:100/100

#### 5. ZESTAWIENIE ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1	Zestawienie elementów instalacji wody
Załącznik nr 2	Karta doborowa przepompowni wód deszczowych
Załącznik nr 3	Karta katalogowa zmiękczacza kompaktowego

## OŚWIADCZENIE

Łódź, dn. 31.05.2013r.

Po zapoznaniu się z przepisami Ustawy z dnia 07.07.1994r. – „Prawo Budowlane” oraz przepisami Ustawy z dnia 16.04.2004r. o zmianie Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz. U. nr 93 poz. 888 z 2004), zgodnie z art. 20 ust. 4

oświadczam, że:

**projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji wod-kan w przebudowywanym budynku byłego „Hotelu Suwalszczyzna” na cele administracji publicznej samorządowej w Suwałkach przy ul. T. Noniewicza 71 A** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Norbert Jastrzębski  
upr. bud. nr LOD/0655/PWOS/06

mgr inż. Paweł Groberek  
upr. bud. nr LOD/1394/POOS/10

.....  
PODPIS I PIECZĘĆ SPRAWDZAJĄCEGO

.....  
PODPIS I PIECZĘĆ PROJEKT

## 1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji wod-kan w przebudowywanym budynku byłego „Hotelu Suwalszczyzna” na cele administracji publicznej samorządowej w Suwałkach przy ul. T. Noniewicza 71 A.

Zakres opracowania obejmuje opis demontażu istniejących instalacji oraz opis projektowanych instalacji wody użytkowej i gaśniczej oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Woda na cele bytowo-socjalne oraz p-poż jest i nadal będzie dostarczana poprzez istniejące przyłącze wchodzące do piwnicy budynku.

Ścieki sanitarne oraz deszczowe powstałe w budynku są i będą kierowane do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej wokół budynku poprzez istniejące przykanaliki.

Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektoniczny przebudowy budynku,
- równoległe projekty branżowe
- obowiązujące akty prawne i Polskie Normy.

## 2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

### 2.1. OPIS OBIEKTU

Budynek objęty opracowaniem jest częścią kompleksu obiektów użyteczności publicznej położonych u zbiegu ul. Chłodnej i T. Noniewicza w zabytkowym śródmieściu, na terenie objętym ochroną konserwatorską. Budynek styka się ścianą północną z budynkiem zabytkowym wpisanym do rejestru zabytków, wykorzystywanym na cele kultury.

Od strony wschodniej i południowej budynek przylega do terenów publicznych stanowiących ciągi komunikacyjne. Od strony zachodniej znajduje się urządzony, utwardzony kostką betonową i oświetlony oprawami parkowymi i wygradzony parking z zielenią towarzyszącą. Od strony zachodniej znajduje się parterowa przybudówka i taras, na który są wyjścia z holu głównego i sali restauracyjnej. Dostęp na taras jest zapewniony poprzez schody terenowe oraz pochylnię, która zapewnia też dostęp do obiektu osobom niepełnosprawnym. Sposób zagospodarowania terenu wokół istniejącego budynku adaptuje się bez zmian.

### 2.2. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO INSTALACJI WODY

#### 2.2.1. OPIS DEMONTAŻU INSTALACJI

Przebudowa obejmuje demontaż istniejącej instalacji oraz montaż nowej. Zaleca się demontaż od poddasza do piwnicy. Należy zdemontować całą istniejącą instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz całą instalację hydrantową (poza pomieszczeniami nie wchodzącymi w zakres opracowania co zaznaczono na rysunkach parteru).

##### Roboty demontażowe:

Demontaż istniejącej instalacji wodociągowej należy wykonać bez odzysku elementów. Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną.

Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport.

Materiały uzyskane z demontażu należy posegregować i wywieźć do składnicy złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwałki.

## 2.2.2. INSTALACJA WODY ZIMNEJ

Woda zimna do budynku doprowadzana jest z istniejącego przyłącza. Główny wodomierz dla instalacji jest i nadal będzie zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w piwnicy.

Instalacja będzie rozprowadzona pod stropem piwnicy oraz w przestrzeniach między stropem konstrukcyjnym a podwieszanym na poszczególnych kondygnacjach.

Woda będzie doprowadzona do umywalk, zlewów, misek ustępowych, pisuarów, natrysków, zaworów ze złączką do węża. Woda zimna będzie również dostarczana do wytwornicy pary wodnej w piwnicy.

Zabezpieczenie antyskażeniowe będzie zrealizowane poprzez zainstalowanie zaworów antyskażeniowych klasy: HA dla zaworów ze złączką do węża, EA DN40 na odejściu instalacji hydrantowej oraz EA DN40 za wodomierzem głównym.

## 2.2.3. IŁOŚĆ ZUŻYWANEJ WODY NA CELE SOCJALNE

Z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. „w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody” przyjęto przeciętne zużycie wody na jednego pracownika wynoszące 25 dm<sup>3</sup>/d. Dodatkowo zakłada się że w ciągu dnia z toalet publicznych zlokalizowanych z piwnicy może korzystać 150 osób zużywając średnio po 10 dm<sup>3</sup> wody. Stąd średnie dobowe zużycie wody na cele sanitarne będzie wynosić:

$$Q \text{ \u015brd} = (71 \times 25) + (150 \times 10) \text{ l/d} \approx 3,28 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zużycie wody na cele sanitarne będzie wynosić :

$$Q \text{ maxd} = Q \text{ \u015brd} \times N_d = 3,28 \times 1,25 = 4,10 \text{ m}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zużycie wody na cele sanitarne będzie wynosić:

$$Q \text{ \u015brh} = Q \text{ maxd} / 8 = 0,51 \text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zużycie wody na cele sanitarne będzie wynosić:

$$Q \text{ maxh} = Q \text{ \u015brh} \times N_h = 0,51 \times 4,0 = 2,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

## 2.2.4. WYZNACZENIE PRZEPŁYWKU OBLICZENIOWEGO

**Tabela 1.** Wyznaczenie przepływu obliczeniowego instalacji dla następujących punktów i zaworów czerpalnych dla jednego budynku:

L.P.	Wyszczególnienie	L.szt.	Normatywny wypływ [dm <sup>3</sup> /s]	Suma wypływu [dm <sup>3</sup> /s]
1.	umywalka	19	0,14	2,66
2.	zlewozmywak	3	0,14	0,42
3.	płuczka zbiornikowa	18	0,13	2,34
4.	natrysk	1	0,30	0,30
5.	pisuar	5	0,30	1,50
6.	zaw. ze złączką	9	0,30	2,70
Suma q <sub>n</sub> :				9,92

Przepływ obliczeniowy wody q [dm<sup>3</sup>/s] dla Σq<sub>n</sub> <20 dm<sup>3</sup>/s wynosi na podstawie wzoru (PN-92/B-01706):

$$q = 0,682 \cdot (\text{suma } q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 * 9,92^{0,45} - 0,14 = 1,76 [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Dla obliczonego przepływu średnica istniejącego przyłącza Dn50 jest wystarczająca.

#### 2.2.5. WYZNACZENIE MINIMALNEGO CIŚNIENIA WODY GOSPODARCZEJ

Wymagane ciśnienie ustala się ze wzoru:

$$p_{\min} = h_g * \rho * g + p_w + \Delta p_{wd} + \Delta p_{zs} + \Delta p_l + \Delta p_m$$

gdzie:

- $h_g$  - geometryczna wysokość położenia zaworu (punktu czerpalnego) nad źródłem wody [m]
- $p_w$  - ciśnienie wody przed punktem czerpalnym [Pa]
- $\Delta p_{wd}$  - straty ciśnienia w obrębie wodomierza [Pa]
- $\Delta p_{zs}$  - straty ciśnienia w obrębie zaworu antyskażeniowego [Pa]
- $\Delta p_l$  - liniowe straty ciśnienia [Pa]
- $\Delta p_m$  - miejscowe straty ciśnienia [Pa]

$$p_{\min} = 14 * 999,7 * 9,81 + 100\,000 + 22\,800 + 2\,100 + 55\,000 + 47\,000$$

$$p_{\min} = 364199 [\text{Pa}] = 0,36 [\text{Mpa}] = 36 [\text{mH}_2\text{O}]$$

#### 2.2.6. WODA NA CELE P-POŻ

Woda gaśnicza będzie zapewniona z istniejącego przyłącza wody. Do gaszenia wewnętrznego budynku przewidziano hydranty  $\varnothing 25$  z węzami półsztywnymi o długości 30m na każdej kondygnacji przy klatkach schodowych. Ciśnienie na najwyższym położonym zaworze hydrantu wewnętrznego  $\varnothing 25$  zapewni wydajność 1,0 l/s przy ciśnieniu nie niższym niż 0,2 MPa. Hydranty  $\varnothing 25$  będą zasilane z czterech pionów nawodnionych.

Zasięg hydrantów wewnętrznych  $\varnothing 25$  - 33 m (max. długość węża 30 m plus zasięg prądu rozproszonego 3 m).

Podczas pożaru będzie zapewniony jednoczesny pobór wody z dwóch sąsiednich hydrantów Dn25. Jednostkowe zapotrzebowanie wody dla całej instalacji wynosi  $q_{\text{poż}} = 2 \times 1,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Zawór hydrantowy wewnętrzny należy umieścić na wysokości  $1,35 \pm 0,1$  m od poziomu podłogi z nasadą tłoczną skierowaną do dołu. Usytuowanie nasady tłocznej oraz pokrętki zaworu względem ścian oraz obudowy powinno umożliwiać łatwe przyłączenie węża tłoczego. Przed hydrantem powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Hydranty należy oznakować wg PN-N-01256-1 oraz należy wyposażyć w instrukcję obsługi. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić badania hydrauliczne każdego hydrantu.

Wszystkie szafki hydrantowe wraz z wyposażeniem projektuje się firmy GRAS w kolorze do uzgodnienia z nadzorem autorskim branży architektonicznej.

Aby umożliwić odcięcie dopływu wody użytkowej podczas pożaru należy zamontować zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty z presostatem zamontowanym na instalacji hydrantowej. Dobrano zawór elektromagnetyczny Dn40 typ EV220B 40CL z cewką BB 024DS. Zawór ten w momencie gdy czujnik przepływu wykryje znaczny spadek ciśnienia w instalacji hydrantowej zostanie zamknięty i odcinając dopływ wody gospodarczej do instalacji. Sterowanie cewką zaworu będzie realizowane z centrali SAP budynku.

Całą instalację hydrantową należy wykonać z rur ze stali ocynkowanej. Wszelkie elementy instalacji muszą posiadać aktualne atesty, dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej oraz certyfikaty zgodności. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-B-02865

### 2.2.7. WYZNACZENIE MINIMALNEGO CIŚNIENIA WODY P-POŻ. .

$$p_{\min} = h_g * \rho * g + p_w + \Delta p_{wd} + \Delta p_{zs} + \Delta p_l + \Delta p_m$$

$$p_{\min} = 14 * 999,7 * 9,81 + 200\ 000 + 35300 + 7\ 000 + 47\ 000 + 23\ 000$$

$$p_{\min} = 449599 \text{ [Pa]} = 0,45 \text{ [Mpa]} = 45 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

Aby wykluczyć możliwość wycieku wody z tworzywowej części instalacji podczas pożaru, należy tuż za odejściem nitki zasilającej hydranty zamontować zawór elektromagnetyczny normalnie zamknięty.

### 2.2.8. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w wymienniku płytowym w pomieszczeniu węzła ciepła (wg odrębnego opracowania Zakładu Ciepłowniczego). Woda będzie podgrzewana w systemie dwustopniowym: wstępnie z powrotu CO i dogrzewana w wymienniku C.W.U. w razie potrzeby wysokim parametrem z sieci. Szczegóły instalacji zasilającej wymiennik oraz jego dobór będą się znajdować w projekcie węzła (wg opracowania Zakładu Ciepłowniczego).

#### Moc na potrzeby CWU:

Zużycie ciepłej wody na jednego pracownika i klienta: 10 dm<sup>3</sup>/d

Liczba osób (U): 190

Liczba godzin użytkowania w ciągu doby: 8 h

$\Delta t$ : 50 °C

Cw: 4,2 kJ/ (kg K)

#### Średnie godzinowe zużycie ciepłej wody:

$$q_{d\text{sr}} = 10 \times 190 = 1900 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$q_{h\text{sr}} = 1900 / 8 = 238 \text{ dm}^3/\text{h}$$

#### Współczynnik nierównomierności rozbioru godzinowego:

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244}$$

$$N_h = 9,32 \times 190^{-0,244} = 2,59$$

#### Średnie godzinowe zużycie ciepłej wody:

$$q_{h\text{max}} = N_h \times q_{d\text{sr}}$$

$$q_{h\text{max}} = 2,59 \times 238 = 925 \text{ dm}^3/\text{h}$$

#### Obliczeniowa moc cieplna wymiennika:

$$Q = (616 \times 4,2 \times 980 \times 50) / (3600 \times 1000) = 35 \text{ KW}$$

### 2.2.9. PRZEWODY INSTALACJI WODY

Całą instalację wody hydrantowej oraz część wspólną instalacji z wodą użytkową do momentu montażu zaworu pierwszeństwa należy wykonać z rur stalowych stopowych podwójnie ocynkowanych. Pozostałą część instalacji wykonać z rur wielowarstwowych o połączeniach zaciskowych PE-Xc/Al/PE-HD – system PUSCH f-my KAN (dotyczy średnic od 18 do 32 włącznie) oraz z rur wielowarstwowych o połączeniach zaprasowywanych PE-RT/Al/PE-HD system PRESS LBP f-my KAN (dotyczy średnic od 40



do 50 włącznie) Połączenia przewodów wykonać za pomocą systemowych kształtek tworzywowych produkowanych z polifenylosulfonu (PPSU). Dodatkowo przy przewodach prowadzonych w posadzce, zaleca się zabezpieczenie pierścienia warstwą izolacji, w celu uniknięcia korozji mosiądzu, w wyniku kontaktu z wylewką betonową.

Piony wodne wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzutach. Instalację zasilającą przybory należy prowadzić bruzdach ściennych.

Wszystkie przebicia instalacyjne przez przegrody stref pożarowych uszczelniać materiałem o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

Z uwagi na zmieniające się grubości ścian montaż pionów wody należy rozpocząć od piwnicy w górę.

#### **2.2.10. ARMATURA**

Instalacja ma być wyposażona w typową armaturę odcinającą. Armatura czerpalna w toaletach publicznych musi być **w wykonaniu wandaloodpornym oszczędzającym wodę**:

- Elektroniczna bateria umywalkowa bezdotykowa mieszająca, stojąca, zasilanie bateryjne, przystosowana do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności, sterowana optoelektronicznie, regulacje nastaw i funkcji dodatkowych za pomocą pilota serwisowego (np. FRANKE AQUA 132).
- Optoelektroniczny system do spłukiwania zbiornikowego, panel czołowy ze stali szlachetnej, sterowanie armaturą w tym jej ustawieniami i komunikacją ze sterownikiem funkcji ECC za pomocą kabla systemowego, zasilanie bezpieczne 24V DC (np. FRANKE AQUA504)
- Elektroniczna spłuczka pisuarowa podtynkowa, zapewnia bezdotykowe spłukiwanie, instalacja maskowana z zaworem elektromagnetyczny, moduł elektroniczny, zasilanie 230V (np. FRANKE AQUA 432)
- Baterie zlewozmywakowe ściennie z teleskopową wylewką, wężem i pistoletem spłukującym dla pomieszczenia sprzątaczek.

Armatura w pozostałych pomieszczeniach sanitarnych w standardzie dla obiektów użyteczności publicznej oszczędzającą wodę:

- Elektroniczna bateria umywalkowa bezdotykowa mieszająca, stojąca, zasilanie bateryjne, (np. Oras typ Electra 6104).
- Elektroniczny system do spłukiwania zbiornikowego WC na podczerwień z możliwością ręcznego spłukiwania, (np. Geberit Sigma10)
- Elektroniczny system do spłukiwania zbiornikowego WC dla niepełnosprawnych uruchamiany falami radiowymi z nadajnika umieszczonego w dogodnym miejscu (np. Geberit Sigma10)
- Elektroniczna spłuczka pisuarowa podtynkowa, na podczerwień z możliwością ręcznego spłukiwania, (np. Geberit Sigma10)
- Baterie zlewozmywakowe ściennie z teleskopową wylewką, wężem i pistoletem spłukującym dla pomieszczeń sprzątaczek.
- Baterie zlewozmywakowe stojące z mieszaczem dla pomieszczeń socjalnych.

Pod pionami cyrkulacji należy zamontować zawory regulacyjne. Na połączeniu instalacji wody użytkowej z gaśniczą będzie zamontowany zawór elektromagnetyczny.

#### **2.2.11. IZOLACJA TERMICZNA.**

Od 01.01.2009r. obowiązuje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238), które określa, że „izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów

w instalacjach centralnego ogrzewania, **ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych)** powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniżej przywołanej tabeli:

I.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m·K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1÷4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1÷4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1÷4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1÷4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

Uwaga:

- <sup>1)</sup> – przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów; w miarę możliwości technicznych, na całej lub części powierzchni urządzeń / armatury zabudowanych na przewodach oraz na przewodach prowadzonych po wierzchu ścian. **Aby spełnić wymagania** załącznika nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. **należy izolować wielowarstwowo**. Proponuje się izolować otulinami i / lub matami. Stosować systemowe rozwiązania.

Z uwagi na ograniczenia miejsca przy skrzyżowaniu instalacji wody z kanałami wentylacyjnymi w piwnicy należy pocenić izolację do 25mm.

#### 2.2.12. PRÓBY SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE.

Po zamontowaniu instalacji należy ją poddać próbom szczelności. Próbę prowadzić przy ciśnieniu o 50 % wyższym od ciśnienia pracy.

Zakłada się, że ciśnienie pracy może wynosić 5,4 bar. Ciśnienie próby wyniesie  $pp = 1,5 \times 4,3 = 6,45$  bar.

Po wykonaniu próby szczelności, dokonać dwukrotnego płukania rur. Raz płukać wykorzystując wodę użytą do próby szczelności, a drugi raz wodą z sieci, otwierając maksymalnie punkty poboru wody, kolejno zaczynając od punktu poboru włączonego do instalacji najbliższej wodomierza.

Po dokonaniu płukania instalacji próbka wody powinna być przekazana badaniom w Inspektoracie Sanepidu.

### 2.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

#### 2.3.1. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI.

Modernizacja obejmuje demontaż całej istniejącej instalacji kanalizacji oraz montaż nowej. Wyjątek stanowią pomieszczenia na parterze wyjęte z zakresu opracowania oraz

instalacja pod tymi pomieszczeniami w piwnicy. Zaleca się demontaż od poddasza do piwnicy. Należy również zdemontować całą instalację kanalizacji prowadzoną pod posadzką piwnicy.

### 2.3.2. OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.

Ścieki odprowadzane z budynku będą ściekami bytowo gospodarczymi i odprowadzane do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej wokół budynku..

Poziomy kanalizacyjne zbierające ścieki zaprojektowano jako prowadzone pod stropem piwnicy oraz miejscami w pod posadzką niepodpiwniczonej części budynku. Część pionów zostanie wyprowadzona ponad dach i zakończona wywiewkami. Pozostałe pionów będą wyposażone w zawory napowietrzające. Prowadzenie pionów zostało ustalone z projektantem architektury i konstrukcji. Stosować wywiewki z PVC – Ø 160. Dokonać starannej obróbki dachu w miejscu wyprowadzenia wywiewki. Przed wejściem pionów kanalizacji pod posadzkę oraz na parterze należy zamontować rewizje. W obudowie pionów pozostawić dostęp do rewizji (zamontować pokrywę).

Ścieki sanitarne odprowadzane podposadzkową w piwnicy będą zabezpieczone przez cofką poprzez montaż kłapy burzowej.

W budynku jest również przewidziana odprowadzenia skroplin z jednostek klimakonwektorów zlokalizowanych w sufitach podwieszanych przestrzeni biurowych oraz indywidualnych klimatyzatorów typu SPLIT oraz w serwerowniach. Wszystkie zaprojektowane jednostki są standardowo wyposażone w pompki skroplin. Instalacja skroplin wykonana będzie z rur z PVC (rury specjalnie przeznaczone do instalacji skroplin) łączonych na uszczelkę prowadzonych ze spadkiem w obszarze sufitu podwieszanego. Zbiornicze przewody sprowadzane będą nad zlewy w pomieszczeniach porządkowych z zachowaniem przerwy powietrznej lub bezpośrednio do najbliższych pionów kanalizacyjnych.

Z uwagi na konieczność zachowania małego spadku wynoszącego w większości 1,0% główne ciągi instalacji skroplin należy prowadzić w korytkach instalacyjnych. W miejscach gdzie nie będzie możliwości rury ułożyć w korytkach należy mocować je bezpośrednio do sufitu na obejmach skręcanych z wkładką gumową. Mocowanie takie musi być na każdym łączeniu rur ze sobą oraz rur z kształtkami. Nie zakłada się izolowania termicznego przewodów skroplinowych.

### 2.3.3. PRZEPIY W OBLICZENIOWY W INSTALACJI KANALIZACJI BYT-GOSP

Zgodnie z PN-EN 12056-2 przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo gospodarczej,  $q_s$ , dm<sup>3</sup>/s oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$q_s = K * \sqrt{\sum DU}$$

w którym:

- K – odpływ charakterystyczny, dm<sup>3</sup>/s, zależny od przeznaczenia budynku, przyjęto współczynnik K=0,5
- DU – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego

**Tabela 3.** Wyznaczenie równoważników odpływu dla przyborów sanitarnych DU.

L.P.	Wyszczególnienie	L.szt.	Normatywny wypływ [dm <sup>3</sup> /s]	Suma wypływu [dm <sup>3</sup> /s]
1.	umywalka	19	0,5	9,5
2.	pułuczka zbiornikowa	18	2,0	36,0
3.	natrysk	1	0,6	0,6
4.	pisuar	5	0,5	2,5

6.	zlewozmywak	3	0,8	2,1
8.	wpust podłogowy	12	0,8	9,6
Suma Du:				<b>60,3</b>

Dla zainstalowanych urządzeń równoważnik odpływu wynosi:

$$q_s = K * \sqrt{\sum DU} = \underline{3,88 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Z budynku ścieki sanitarne będą odprowadzane istniejącymi przykanalikami rur PVC o średnicy Ø160.

#### 2.3.4. PRZEWODY KANALIZACYJNE.

Instalację wykonać z rur z PVC w zakresie średnic Ø 160, do Ø 40. Rury łączyć w kielichach stosując pierścienie uszczelniające.

Rury stosowane do budowy poziomów mają większe dopuszczalne obciążenia obwodowe. Przewody spustowe (piony) i podejścia w pomieszczeniach na wszystkich kondygnacjach należy umieszczać w szybach instalacyjnych, krytych bruzdach lub ściankach maskujących.

Wszystkie przebicia instalacyjne przez przegrody stref pożarowych uszczelniać materiałem o tej samej odporności ogniowej co przegroda.

#### 2.3.5. URZĄDZENIA I PRZYBORY SANITARNE

Przybory sanitarne i wyposażenie przewidziane w toaletach publicznych w piwnicy **wszystkie w wykonaniu wandaloodpornym:**

- Umywarka pojedyncza do montażu ściennego. Stal szlachetna, grubość materiału 0,9mm, półka na armaturę, (np. FRANKE WT600A-M)
- Umywarka pojedyncza do montażu ściennego dla niepełnosprawnych, stal szlachetna, powierzchnia jedwabisty mat, (np. FRANKE ANMX601)
- Zlewy jednokomorowe dla pomieszczeń sprzątaczek. Stal szlachetna, powierzchnie szlifowane matowe grubość materiału 0,9 mm. Bezspoinowo wspawana niecka (np. FRANKE WB440C)
- Stelaż podtynkowy do pisuarów, do splukiwania elektronicznego z zasilaniem 230V (np. FRANKE CMPX 135)
- Pisuary ścienne ze stali szlachetnej, jedwabisty mat, grubość materiału 1,2mm, odpływa poziomy tylny, (np. FRANKE CMPX538);
- Stelaż podtynkowy ze zbiornikiem do misek WC wiszących, do splukiwania elektronicznego z zasilaniem bezpiecznym 24V DC ( np. FRANKE CMPX 140)
- Miska WC wisząca ze stali nierdzewnej z deską czarną, grubość materiału 1,6mm, splukiwanie certyfikowane wg EN997, odpływ poziomy tylny, płyta montażowa zgodna z EN38, antykradzieżowe śruby montażowe, (np. FRANKE CMPX 592B)
- Miska WC wisząca ze stali nierdzewnej z deską czarną dla niepełnosprawnych, grubość materiału 1,6mm, splukiwanie certyfikowane wg EN997, odpływ poziomy tylny, płyta montażowa zgodna z EN38, antykradzieżowe śruby montażowe, wymiar maksymalny (np. FRANKE CMPX 594B)
- Uchwyt na dużą rolkę papieru toaletowego, montaż natynkowy, Stal szlachetna, powierzchnia matowa, grubość materiału 0,9 mm. (np. FRANKE CHRX 670)
- Dozownik mydła w płynie, montaż natynkowy. Stal szlachetna, powierzchnia matowa, grubość materiału 0,8 mm. Zamek bębnowy (np. FRANKE RODX 618)
- Pojemnik na odpady, montaż natynkowy. Stal szlachetna, powierzchnia matowa, grubość materiału 0,8 mm. Zamek bębnowy. Pojemność ok. 30 litrów. (np. FRANKE RODX 605SL)

- Kosz na podpaski i drobne odpadki, do montażu natynkowego, stal chromoniklowa, powierzchnia matowa, grubość materiału 0,8 mm, pojemność ok. 3,7 l, (np. FRANKE RODX 611)
- Suszarka do rąk, montaż natynkowy moc 2200W. Stal szlachetna, powierzchnia matowa, grubość materiału 1,2 mm. Zbliżeniowy czujnik podczerwieni, zasięg regulowany w zakresie 10 –30 cm. , (np. FRANKE RODX 310)
- Uchwyt na szczotkę WC, do montażu natynkowego, stal chromoniklowa, powierzchnia jedwabście matowa, grubość materiału 0,8 mm (np. FRANKE RODX 687)
- Lustro stałe dla niepełnosprawnych do montażu natynkowego. Stal szlachetna polerowana na wysoki połysk, materiał nr 1.4016. Zamocowana na stałe, pochylona ukośnie powierzchnia. Zamocowana na stałe, pochylona ukośnie powierzchnia lustra bez możliwości odchylania. Grubość lustra 1 mm. Mocowanie zapobiegające kradzieży. (np. FRANKE M501HD)
- Wpusty podłogowe zasyfonowanie z odpływem Ø50;
- Uchwyty i poręcze dla toalet osób niepełnosprawnych. Stal szlachetna, powierzchnia matowa specjalnie szlifowana – zapewnia pewny chwyt nawet mokrymi rękoma. Grubość materiału 1,2 mm. (np. FRANKE)

Przybory sanitarne i wyposażenie przewidziane do wbudowania w pozostałych pomieszczeniach sanitarnych :

- Umywalki pojedyncze porcelanowe nabladowe 50 x 38cm (np. Koło seria Renova);
- Zlewozmywaki jedno- i dwukomorowe z blachy nierdzewnej montowane w szafkach kuchennych;
- Zlewy jednokomorowe dla pomieszczeń sprzątarek ze stali nierdzewnej;
- Kabiny natryskowe z płytkim brodzikiem;
- Stelaż podtynkowy do pisuarów ( np. Geberit Duofix)
- Pisuary porcelanowe mocowane w zabudowie wiszącej (np. Koło seria Renova);
- Stelaż podtynkowy do WC ( np. Geberit Duofix)
- Miski ustępowe porcelanowe mocowane w zabudowie wiszącej z deską antybakteryjną wolnoopadającą (np. Koło seria Renova);
- Kabina natryskowa do kąpieli z szybami ze szkła hartowanego z brodzikiem 120x90cm
- Uchwyt na dużą rolkę papieru toaletowego, montaż natynkowy, Stal szlachetna, powierzchnia matowa,
- Dozownik mydła w płynie o pojemności 350 ml, montaż natynkowy. Materiał ABS, niezamykany na kluczyk
- Pojemnik na odpady o pojemności 27 L wyposażony w zdejmowaną pokrywę z uchylnym wiekiem domykanym sprężyną ze stali nierdzewna matowa
- Dozownik ręczników papierowych ze stali nierdzewnej matowej.
- Lustro stałe dla niepełnosprawnych do montażu natynkowego. Stal szlachetna polerowana na wysoki połysk, materiał nr 1.4016. Zamocowana na stałe, pochylona ukośnie powierzchnia. Zamocowana na stałe, pochylona ukośnie powierzchnia lustra bez możliwości odchylania.
- Uchwyt na szczotkę WC, do montażu natynkowego, stal chromoniklowa
- Uchwyty i poręcze dla toalet osób niepełnosprawnych (np. Koło seria Basic 60)
- Wpusty podłogowe zasyfonowanie z odpływem Ø50;
- Specjalnie przystosowane umywalki, miski ustępowe dla toalet osób niepełnosprawnych (np. Koło bez barier)
- Odprowadzenie skroplin z klimatyzatorów (w razie potrzeby przy pomocy pompki skroplin);

### **2.3.6. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA (MONTAŻU) PRZEWODÓW KANALIZACJI.**

Przewody z PVC nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przewodów tych nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też

zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw.

Przewody z PVC powinno się montować w temperaturach od +5°C do +30 °C.

Złącza powinny pozostać odślonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Instalację pionową należy wykonywać przed zamurowaniem szachtów, trójniki wyciągając poza lico obudowy i zakorkować je na czas robót tynkarskich.

Przebiecia wykonywać metodą wiercenia bezударowego założyć przy wycenie konieczność wiercenia otworów do średnicy Ø150 w przegrodach żelbetowych

## **2.4. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.**

### **2.4.1. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI.**

Z uwagi na kolizję istniejących przykanalików odprowadzających wody opadowe z części dachu budynku byłego hotelu oraz z części dachu sąsiedniego budynku SOK z projektowaną w zagłębieniu wiatłą na agregat wody lodowej i agregat prądowłczy konieczny będzie demontaż części rur oraz jednej studzienki rewizyjnej. Demontaż będzie się odbywał na zasadzie demolacyjnej bez ponownego wykorzystania rur. Podczas demontażu należy uważać aby przykanalik odprowadzający wody opadowe z części budynku byłego hotelu zdemontować tylko do miejsca planowanego włączenia do niego odpływów w projektowanego odwodnienia liniowego.

### **2.4.2. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI DESZCZOWEJ**

Dokładnie w miejscu demontowanej studzienki rewizyjnej zostanie zamontowana pompownia wód opadowych Metalchem składająca się z:

- zbiornika z kręgów żelbetowych C35/45 o średnicy 1200mm i głębokości 2000mm,
- pokrywa pompowni będzie pełnić jednocześnie rolę wpustu deszczowego;
- dwóch pomp MS1-14L o mocy 1,1 kW + kolana sprzęgające (żeliwo epoxy);
- dwóch pionów tłocznych ze stali kwasoodpornej DN80mm;
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej;
- złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej;
- konstrukcje stalowe ze stali kwasoodpornej: właz prostokątny zabezpieczony kratą bezpieczeństwa, drabina do zejścia na dno zbiornika, deflektor tłumiący napływ, konstrukcje wsporcze, poręcz zjazdowa;
- nasada strażacka Ø52;
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej;
- układ sterowania typ RZS, z rozdzielnicą umieszczoną w piwnicy budynku obok przepompowni. Standardowe wyposażenie rozdzielnicy elektrycznej obejmuje:
  - obudowę z niepalnego tworzywa poliestrowego,
  - sterownik mikroprocesorowy typu SP umożliwiający połączenie monitoringu GSM lub GPRS;
  - wyłącznik główny;
  - wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
  - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
  - zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz),
  - zabezpieczenie przepięciowe klasy C,
  - zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
  - zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
  - gniazdo serwisowe 230V;
  - licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp;
  - sterowanie ręczne lub automatyczne;

- sygnalizowana praca pomp;
- akustyczno świetlną sygnalizację awarii;
- bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;

Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

1. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
2. Poziom MIN (wyłączanie pomp);
3. Poziom MAX (włączanie pomp),
4. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;
- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- przełączenie pomp po 20 min. ciągłej pracy;
- chwilowe załączenie pompy po 7 godzinach postoju i poziomie ścieków powyżej „suchobiegu”,
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

Szafa sterownicza obsługująca pompownię będzie się znajdowała w zadaszanej wiacie na agregaty gdzie będzie zabezpieczona przez dostępem przez osoby niepowołane.

Na wyjściu z pompowni będą dwa tłoczne odcinki PEHD o średnicy  $\varnothing 90 \times 5,4 \text{ mm}$ . Tuż przed wejściem do projektowanej studzienki rewizyjnej zostaną połączone w jeden przewód PEHD o średnicy  $\varnothing 160 \times 9,8 \text{ mm}$ .

Pompownia będzie stanowić zabezpieczenie dla projektowanego odwodnienia liniowego zbierającego wody opadowe z pochylni i zadaszanej wiaty na agregat wody lodowej i agregat prądotwórczy na wypadek zapchania lub przepełnienia kanalizacji deszczowej obok budynku.

W załączniku nr 2 znajduje się karta doborowa a parametrami pracy pompowni.

Projektowane odwodnienie liniowe o szerokości 150mm i wysokości 193mm wykonane z tworzywa PE-PP (np. Recyfix Plus 150 typ 01 f-my Hauraton) będzie wyposażone w ruszt ze stali ocynkowanej o oczkach 30x30 mm klasy B125. Na odpływie będzie zamontowana osadnikowa skrzynka odpływowa. Odpływ z odwodnienia liniowego będzie wykonany w rur PVC  $\varnothing 160$  włączony do istniejącego przykanalika rury spustowej z dachu budynku. Dokładne miejsce i rzędną włączenia należy ustalić na budowie.

Odpływy z dwóch rur spustowych z dachu (jedne z budynku byłego hotelu i jedna z sąsiedniego budynku SOK), które dotychczas były podłączone do demontowanej studzienki rewizyjnej, będą teraz połączone wspólnym nowym przykanalikiem prowadzonym wzdłuż budynku do nowej studzienki rewizyjnej. Przed schowaniem się rur spustowych za projektowaną wiatę należy zamontować rewizje.

### 3. UWAGI KOŃCOWE

***Podane urządzenia w projekcie należy traktować jako marki referencyjne mające wskazać oferentowi parametry techniczne oraz jakość i typ proponowanego urządzenia. Każda zmiana materiału instalacji oraz armatury i urządzeń wymaga bezwzględnej zgody Projektanta oraz Inspektora Nadzoru.***

Przyjmuje się automatycznie, że składając ofertę Oferent stwierdza, że materiały przetargowe zostały przez niego sprawdzone pod kątem objęcia całości prac koniecznych do rzeczowego i fachowego wykonania danej instalacji w żądanej jakości.

Obowiązkiem wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności i/lub atesty i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia podane w projekcie urządzenia nie są już produkowane, bądź nie posiadają ważnych certyfikatów i/lub atestów), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Architekta (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury stalowe, kanały wentylacyjne, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów (zarówno przewodów rurowych, jak i kanałów wentylacyjnych) należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami lub osłonami. Należy dopilnować, aby wnętrza przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń i/lub ciał obcych

Instalacje należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i innymi dokumentami wskazanymi w projekcie oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

opracował:

mgr inż. Paweł Groberek