

IV. SPIS TREŚCI

I. Strona tytułowa.....	1
II. Oświadczenie projektantów	2
III Uprawnienia projektantów.....	3
IV. Spis Treści.....	29
V. Część opisowa	32
1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego	32
2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego.....	32
3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna	32
4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.....	33
4.1 Dane liczbowe dotyczące obiektu	33
5. Konstrukcja.....	33
5.1 Podstawy opracowania	33
5.2 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego	34
5.3 Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji w tym dotyczące obciążeń, podstawowe wyniki obliczeń konstrukcyjnych	34
5.4 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu	34
5.4.1 Konstrukcja żelbetowa	34
5.4.1.1 Fundamenty	34
5.4.1.2 Podwaliny	35
5.4.1.3 Trzpień żelbetowy.....	35
5.4.1.4 Wieńce żelbetowe.....	35
5.4.1.5 Posadzka	35
5.4.2 Konstrukcja murowa	35
5.4.2.1 Ściana fundamentowa.....	35
5.4.2.2 Ściana murowana	36
5.4.3 Konstrukcja stalowa	36
5.4.3.1 Blacha trapezowa	36
5.4.3.2 Konstrukcja stalowa	36
6. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego/ budynku.....	37
6.1 Opinia geotechniczna.....	37
6.2 Informacja o sposobie posadowienia	40
7. Kategoria geotechniczna obiektu	41
8. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych....	41
8.1 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych	42
9. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:.....	43
9.1 Wyposażenie w instalacje sanitarne	43
9.1.1. Założenia projektowe	43
9.2 Elektroenergetycznych.....	63
9.3 Telekomunikacyjnych.....	66
9.4 Piorunochronnych	66

10.	Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w punkcie poprzednim, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń	67
10.1	Zasilanie w media	67
10.2	Likwidacja istniejącego uzbrojenia	68
10.3	Projektowana instalacja zewnętrzna wody.....	68
10.4	Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej.....	70
10.5	Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej.....	71
10.6	Bilans mediów.....	72
10.7	Założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno – budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii.....	75
10.8	Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami	75
11.	Ochrona przeciwpożarowa	76
11.1	Klasyfikacja obiektu	76
11.2	Sąsiedztwo innych obiektów	76
11.3	Parametry pożarowe substancji palnych.....	76
11.4	Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego	77
11.5	Kategoria zagrożenia ludzi.....	77
11.6	Podział obiektu na strefy pożarowe	77
11.7	Ocena zagrożenia wybuchem.....	77
11.8	Odporność ogniowa	77
11.9	Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych	78
11.10	Dobór urządzeń przeciwpożarowych.....	78
11.11	Instalacja hydrantowa	78
11.12	System sygnalizacji pożaru	79
11.13	Dźwiękowy system ostrzegawczy.....	79
11.14	Instalacja tryskaczowa.....	79
11.15	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	79
11.16	Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze wraz z ich rozmieszczeniem	79
11.17	Warunki ewakuacji, oznakowanie na potrzeby ewakuacji dróg i pomieszczeń, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacji) oraz przeszkodowe	80
11.18	Drogi pożarowe.....	80
11.19	Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wewnątrz i wyposażenia stałego	81
12.	Charakterystyka energetyczna budynku.....	81
13.	Obliczenia statyczne do części konstrukcyjnej	81
13.1	Założenia przyjęte do obliczeń	81
13.2	Zestawienie obciążeń.....	81
13.3	Schematy statyczne i podstawowe wyniki obliczeń statycznych	85
13.3.1	Blacha trapezowa	85
13.3.2	Płatwie	86
13.3.3	Konstrukcja główna	87
VI.	Część graficzna	

SPIS RYSUNKÓW:**ARCHITEKTURA**

NR	TYTUŁ RYSUNKU	
101/A	RZUT PRZYZIEMIA	
102/A	RZUT DACHU	
201/A	PRZEKRÓJ B-B	
301/A	ELEWACJE	

KONSTRUKCJA

NR	TYTUŁ RYSUNKU	
101/K	RZUT FUNDAMENTÓW	
102/K	RZUT PRZYZIEMIA	
103/K	RZUT DACHU	

BRANŻA SANITARNA

NR	TYTUŁ RYSUNKU	
101/S	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE KANALIZACJI	
102/S	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE WODY	
103/S	RZUT DACHU_ INSTALACJE ODWODNIENIA	
104/S	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ	
105/S	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE OGRZEWANIA I CHŁODZENIA	
106/S	RZUT DACHU - INSTALACJE SANITARNE	
107/S	SCHEMAT PODCIŚNIENIOWEGO ODWODNIENIA DACHU	

BRANŻA ELEKTRYCZNA

NR	TYTUŁ RYSUNKU	
E-1	SCHEMAT ROZDZIAŁU ENERGII	
E-2	RZUT PRZYZIEMIA – TRASY KABLOWE	
E-3	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
E-4	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE OŚWIETLENIOWE	
E-5	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	
E-6	POMIESZCZENI TOALET NR 2 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	

V. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny budynku handlowego wraz niezbędną infrastrukturą techniczną (przebudową komunikacji wewnętrznej, placów manewrowych, miejsc postojowych, budowę schodów terenowych, pochylni dla niepełnosprawnych, przebudową skarpy, budowę wiat śmietnikowych, budowa i przebudowa zewnętrznych instalacji wody, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, instalacji energetycznej i oświetleniowej) w Bielsku Białej na dz. 47/25, 47/26 i 60/1.

Projekt stanowi IV tom dokumentacji projektowej.

2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Budynek z lokalami przeznaczonymi na sprzedaż artykułów różnego asortymentu. Przewiduje się pobyt osób niebędących pracownikami na salach sprzedaży i konsumpcji poszczególnych lokali, a pozostałe pomieszczenia będą służyć pracownikom wydzielonych sklepów oraz magazynowaniu produktów.

Obiekt został przewidziany jako obiekt handlowy do dowolnej aranżacji najemców. Przyszli najemcy budynku powinni sporządzić pełnobranżowy projekt aranżacji w oparciu o niniejszą dokumentację oraz projekt techniczny oraz uzgodnić ją z rzeczoznawcami do spraw higieniczno-sanitarnych, bhp oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych przed rozpoczęciem użytkowania.

3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna

Projektowany budynek będzie stykał się wschodnią ścianą z budynkiem sąsiednim istniejącym, którego przebudowa objęta jest odrębnym opracowaniem.

Elewacje zachodnia i północna zaprojektowane są, jako frontowe, wyposażone w przeszklone witryny z wejściami do wydzielonych lokali. Na całej długości tych elewacji projektuje się zadaszenie o wysięgu 3m.

Od strony południowej przewidziano obsługę logistyczną lokali usługowo-handlowych oraz dostęp klientów do sanitariatów ogólnodostępnych, który zostanie zapewniony poprzez wydzielenie zespołu sanitarnego, w którym zostaną zaprojektowane WC męski, WC damski przystosowany dla niepełnosprawnych oraz pomieszczenie dla matki z dzieckiem.

Dach zaprojektowano jako płaski ze spadkiem max. 3%.

4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

4.1 Dane liczbowe dotyczące obiektu

Parametry charakterystyczne	
Długość [m]	36,93
Szerokość [m]	36,91
Wysokość budynku [m]	10,30
Kubatura [m ³]	10 810,64
Pow. Zabudowy [m ²]	1 363,14
Pow. użytkowa [m ²]	1 310,92
Poziom ±0,00	302,14 m n.p.m.

5. Konstrukcja

5.1 Podstawy opracowania

Podstawą opracowania projektu konstrukcji dla niniejszego zadania jest:

- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne dla potrzeb projektowanej przebudowy i rozbudowy obiektu handlowo – usługowego w Bielsku-Białej. Autor opracowania mgr inż. Marcin Dulski. Opinia wykonana w czerwcu 2023r.
- Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne dla potrzeb projektowanej budowy obiektu handlowo – usługowego w Bielsku-Białej. Autor opracowania mgr inż. Marcin Dulski. Opinia wykonana w grudniu 2023r.
- Akty prawne
 - Ustawa Prawo budowlane z dnia 07 lipca 1994 z późniejszymi zmianami
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
 - Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991r z późniejszymi zmianami
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
 - Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r z późniejszymi zmianami
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania konstrukcji:
 - PN-EN 1990 - Podstawy projektowania konstrukcji;
 - PN-EN 1991 - Oddziaływania na konstrukcję;
 - PN-EN 1992 - Projektowanie konstrukcji z betonu;
 - PN-EN 1993 - Projektowanie konstrukcji stalowych;
 - PN-EN 1996 - Projektowanie konstrukcji murowych;
 - PN-EN 1997- Projektowanie geotechniczne

5.2 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

Zaprojektowano obiekt przyległy od strony zachodniej od istniejącego obiektu, który zgodnie z odrębną decyzją pozwolenia na budowę zostanie przebudowywany.

Budynek jednokondygnacyjny, w planie na rzucie prostokąta, w konstrukcji stalowej. Posadowienie pośrednie na palach fundamentowych.

Główna konstrukcja nośna składa się z dźwigarów sztywno połączonych ze słupami. Słupy zostały oparte na sztywno na stopach fundamentowych. W osiach 11 i R zaprojektowano słupy pośrednie wraz innymi podkonstrukcjami do mocowania szklanej fasady oraz płyty warstwowej powyżej fasad. Ponadto do słupów montowane będą wsporniki pod zadaszenie oraz podkonstrukcje pod loga najemców. W osi 14 konstrukcja przewidziana pod płytę obudowy z płyty warstwowej. Do wykonania dźwigarów stalowych oraz części słupów przewidziano wykorzystanie materiału z demontażu.

Pokrycie dachu przewidziano z blachy trapezowej opartej na wieloprzęstowych płatwiach zimnogiętych. Na blasze ułożone zostaną warstwy izolacyjne. Ponad dach wypuszczono podkonstrukcje pod urządzenia techniczne.

Między budynkiem projektowanym a istniejącym zaprojektowano ścianę murowaną 24cm oddzielenia pożarowego. Ścianę usztywniono trzpieniami żelbetowymi oraz wieńcami. Dach zaprojektowano jako płaski z istniejącym spadkiem max. 3%.

Płyta posadzki żelbetowa 16cm zbrojona prętami stalowymi.

5.3 Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji w tym dotyczące obciążeń, podstawowe wyniki obliczeń konstrukcyjnych

Założenia przyjęte do obliczeń w tym zestawienie obciążeń, schematy statyczne oraz wyniki obliczeń statycznych wraz z wymiarowaniem elementów zamieszczono w pkt. „Obliczenia statyczne do części konstrukcyjnej” na końcu niniejszego opracowania.

5.4 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

5.4.1 Konstrukcja żelbetowa

5.4.1.1 Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie pośrednie za pomocą mikropali wierconych w gruncie do głębokości osiągnięcia odpowiedniej nośności. Rodzaj i obliczenia pali zostanie wykonany przez wykonawcę. Górna głowica mikropali zakotwiona będzie w oczepie fundamentowym, którego poziom posadowienia przyjęto na rzędnej -1,00, gdzie poziom $\pm 0,00$ przyjęto jako poziom wykończonej posadzki.

Z oczepów wypuścić pręty startowe do połączenia z podwaliną. Przed betonowaniem fundamentów należy osadzić kotwy do montażu konstrukcji stalowej. Kotwy rozmierzać metodami geodezyjnymi.

Pod ścianą oddzielenia p.poż. wzdłuż istniejącego budynku zaprojektowano ławę fundamentową. Poziom posadowienia ław -1,30m tj w poziomie posadowienia stóp fundamentowych istniejącego budynku. Z ławy należy wypuścić zbrojenie startowe do trzpieni żelbetowych.

Wszystkie fundamenty wykonać z betonu C25/30 zbrojone stalą AIIIIN. Klasa ekspozycji betonu XC2.

5.4.1.2 Podwaliny

Zaprojektowano podwaliny żelbetowe monolityczne gr.18cm. Górny poziom podwalin +0,30m w miejscu montażu płyty warstwowej i -0,02m w miejscu fasady szklanej. Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

Klasa ekspozycji betonu XC1. Stosować beton C25/30, stal AIIIIN (B500SP), otuliny 30mm. stopach fundamentowych połączyć z istniejącą konstrukcją poprzez wklejanie prętów #12.

5.4.1.3 Trzpień żelbetowy

W celu usztywnienia ściany p.poż wzdłuż istniejącego budynku zaprojektowano trzpień żelbetowy z betonu C20/25, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP). Betonowanie przeprowadzić w strzępiach pozostawionych w trakcie murowania ścian dla lepszego ich zespolenia.

5.4.1.4 Wieńce żelbetowe

W ścianie p.poż wzdłuż istniejącego budynku zaprojektowano wieńce żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone stalą AIIIIN (B500SP). Poziomy wieńców wg rysunków konstrukcyjnych. Zbrojenie wieńców przepuścić przez trzpień żelbetowy. Łączenie prętów po długości wykonać z zachowaniem zasad jak dla łączenia prętów rozciąganych podanych w odpowiednich normach.

5.4.1.5 Posadzka

Zaprojektowano płytę posadzki o grubości 16cm. Płytę należy wykonać z betonu C25/30, zbroić prętami zbrojeniowymi #8 co 20 cm. Stosować stal AIIIIN (B500SP).

Płytę wykonać na podbudowie z warstwy chudego betonu gr. 10cm. Płytę wykonać metodą długich oraz szerokich pasów lub metodą wielkich płaszczyzn. Pod warstwą chudego betonu płyty po wybraniu warstw gruntu nienośnego należy ułożyć zagęszczoną podsypkę żwirowo – piaskową minimalnej miąższości 50cm. Wymagane jest uzyskanie następujących parametrów podbudowy górnej posadzki: wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,98$ (w razie niespełnienia podanych parametrów górną warstwę stabilizować chemicznie na głębokości 25cm).

Dylatacje obwodowe, izolacyjne przewidziano w okolicach łączenia posadzki ze słupami, podwalinami, ścianami fundamentowymi itp. Dylatacje przeciwskurczowe cięte w warstwie jastrychu w polach $< 6,0 \times 6,0$ m. Przy słupach szczeliny naciąć w „karo”.

5.4.2 Konstrukcja murowa

5.4.2.1 Ściana fundamentowa

W ścianie p.poż zaprojektowano ścianą fundamentową z bloczków betonowych gr.24cm kl.15 na zaprawie zwykłej cementowej marki M5. Ścianę wykonać do poziomu $\pm 0,00$. Pod ścianą ułożyć warstwę papy jako izolację przeciwwilgociową. Ścianę izolować przeciwwilgociowo.

5.4.2.2 Ściana murowana

Zaprojektowano ścianę murowaną przyziemia z bloczków wapienno-piaskowych Silka E24 gr. 24cm kl. 15 na zaprawie systemowej marki M5. Ścianę wzmocniono wieńcami i trzpieniami żelbetowymi. Dla lepszego zespolenia ścian z trzpieniami żelbetowymi w trakcie murowania pozostawić strzępia do późniejszego wypełnienia betonem.

Pod ścianą ułożyć warstwę papy jako izolację przeciwwilgociową aby zapobiec podciąganiu kapilarnemu wilgoci.

Przyjęto parametry muru:

- kategoria produkcji elementów murowych: I
- kategoria wykonania robót: A

5.4.3 Konstrukcja stalowa

5.4.3.1 Blacha trapezowa

Na dachu budynku zaprojektowano blachę trapezową T50 gr. 0,75mm w układzie wieloprzęsłowym. Blachę nad zadaszeniem zaprojektowano jako T160 gr. 0,88mm w układzie wieloprzęsłowym.

Arkusze blachy montować mijankowo w celu równomiernego obciążenia płatwi dachowych. Blachę trapezową łączyć w dolinie każdej fałdy do płatwi kratownicowych za pomocą wkrętów samowiercących. Sąsiednie arkusze blach zszywać wzdłuż zakładów blachowkrętami w rozstawie max. 30cm.

Swobodne krawędzie arkuszy blachy zamknąć obróbkami usztywniającymi.

Nie stawia się wymagań dla blachy trapezowej w zakresie odporności p.poż.

5.4.3.2 Konstrukcja stalowa

Główna konstrukcja nośna składa się z dźwigarów sztywno połączonych ze słupami. Słupy zostały oparte w sposób sztywny na stopach fundamentowych. W osiach 11 i R zaprojektowano słupy pośrednie wraz innymi podkonstrukcjami do mocowania szklanej fasady oraz płyty warstwowej powyżej fasad. Ponadto projektuje się konstrukcję zadaszenia w postaci belek wypuszczonych z elewacji budynku, do których na końcu mocowana będzie podkonstrukcja pod obudowę z płyt elewacyjnych. Belki podwieszone do słupów hali za pomocą wieszaków z rur okrągłych. Nad zadaszeniem zaprojektowano podkonstrukcję pod reklamy najemców lokali.

W osi 14 konstrukcja przewidziana pod płytą obudowy z płyty warstwowej. Do wykonania dźwigarów stalowych oraz części słupów przewidziano wykorzystanie materiału z demontażu.

Pokrycie dachu przewidziano z blachy trapezowej opartej na wieloprzęsłowych płatwiach zimnogiętych. Na blasze ułożone zostaną warstwy izolacyjne. Ponad dach wypuszczono podkonstrukcje pod urządzenia techniczne.

Stateczność przestrzenna konstrukcji zapewnia przyjęty schemat statyczny głównych układów nośnych oraz stężenia połaciowe i piniowe międzysłupowe.

Materiały

Do wytwarzania konstrukcji mogą być dopuszczone jedynie materiały o właściwościach potwierdzonych przez atesty i dokumenty kontroli zgodnie z wykazem:

- główne elementy konstrukcji (słupy, dźwigary): stal S235JR, S355JR
- pręty stężeń: stal S235JR
- kształtowniki zamknięte: stal S235JRH

- profile zimnogięte: stal S450GD

Zastosowanie materiałów lub wyrobów zamiennych wymaga pisemnej zgody Projektanta.

Do łączenia poszczególnych elementów wysyłkowych na budowie stosować łączniki mechaniczne wg DIN 931 i DIN 933 klasy 8.8. Do połączeń sprężanych stosować śruby wg DIN6914 klasy 10.8.

Jakość wykonania konstrukcji stalowej

Klasa konstrukcji stalowej ze względu na cechy i wymagania wykonawcze zgodnie z PN-EN 1090-1+A1:2012/ Ap1:2014-09:

Konstrukcja wykonana głównie ze stali gatunku S235, spawanie w wytwórni, łączenie elementów śrubami na placu budowy, brak oddziaływań sejsmicznych, ustala się:

- Klasa konsekwencji: CC2
- Kategoria użytkowania: SC1
- Kategoria produkcji: PC2

KLASA WYKONANIA: EXC2

Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona atestem specjalnym "2.3" lub świadectwem odbioru „3.1B” wg PN-EN 10025-1:2007.

Wymagane jest badanie materiału (blachy o grubości od 30mm) na skłonność do rozwarstwienia próbą Z wg normy PN-EN 10164:2007 i badania po spawaniu, aby zapobiec możliwości powstawania pęknięć lamelarnych. Powierzchnie blach czołowych, do których mają być przyspawane elementy wywołujące znaczne obciążenia prostopadłe do powierzchni blach, zaleca się przed spawaniem zbadać ultradźwiękowo na możliwość istnienia makroskopowych rozwarstwień w blachach i złączach. Klasa złączy spawanych: klasa B wg PN-EN ISO 5817:2014-05

Ochrona antykorozyjna

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć przed korozją przez malowanie zestawem farb dobranym dla klasy agresywności środowiska C2. Konstrukcję zewnętrzną reklam należy zabezpieczyć przez malowanie zestawem farb dobranym dla klasy agresywności środowiska C3. Kolorystyka wg wytycznych architektonicznych.

Wszystkie powierzchnie oczyścić do stopnia czystości Sa2.5 wg ISO 8501-02. Należy stosować systemowe, dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie certyfikaty, rozwiązania jednego producenta.

6. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego/ budynku.

6.1 Opinia geotechniczna

W podłożu budowlanym badanego terenu występują antropogeniczne osady czwartorzędowe ujęte w serię I, rodzime osady czwartorzędowe akumulacji wodno –lodowcowej małospoiste i spoiste ujęte w serię II oraz zwietrzelinowej osady starszego podłoża wieku kredowego ujęte w serię III.

Opis wydzielonych serii i warstw geotechnicznych.

SERIA I - osady czwartorzędowe antropogeniczne – nasypy budowlane i niebudowlane

Ia – nasypy budowlane zbudowane głównie z kruszyw naturalnych łamanych powstałe w trakcie budowy centrum handlowego jako podbudowy pod nawierzchnie.

Ib – nasypy niebudowlane zbudowane głównie z piasków gliniastych, kamieni, żużli, spieków, glin, łupków

i okruszków cegieł powstałe w trakcie budowy oraz zagospodarowania terenu działki.

SERIA II – osady czwartorzędowe – wykształcone w postaci utworów małoSpoistych i spoistych.

warstwa geotechniczna IIa – gliny, pylaste z humusem, piaski gliniaste ze żwirami, jasnoszare i ciemnożółte, miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,60$

Parametry geotechniczne warstwy IIa:

- stopień plastyczności – $IL = 0,60$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – $1,90 - 2,05$
- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w $[^\circ]$ – $8,4$
- kohezja c_u
- (n) w $[kPa]$ – $6,92$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – $12,83 [MPa]$
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – $8,98 [MPa]$

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były wilgotne i mokre.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIb – gliny, pylaste, gliny pylaste ze żwirami, szare i ciemnoszare, jasnoszare, plastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,45$

Parametry geotechniczne warstwy IIb:

- stopień plastyczności – $IL = 0,45$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – $2,00$
- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w $[^\circ]$ – $10,8$
- kohezja c_u
- (n) w $[kPa]$ – $9,55$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – $17,35 [MPa]$
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – $12,14 [MPa]$

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIc – gliny, pylaste, gliny pylaste humusowe, szare, ciemnoszare, jasnoszare i ciemnożółte, plastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,40$

Parametry geotechniczne warstwy IIc:

- stopień plastyczności – $IL = 0,40$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – $2,00$

- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 11,6

- kohezja c_u

(n) w [kPa] – 10,65

- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 19,20 [MPa]

- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 13,44 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IId – gliny, pylaste humusowe z przewarstwieniami namułów, gliny pylaste ze żwirami, piaski gliniaste, szare, ciemnoszare, jasnoszare i ciemnożółte, plastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,30$

Parametry geotechniczne warstwy IId:

- stopień plastyczności – $IL = 0,30$

- gęstość objętościowa w t/m³ – 2,00

- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 13,2

- kohezja c_u

(n) w [kPa] – 13,33

- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 23,63 [MPa]

- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 16,54 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIe – gliny, pylaste, gliny pylaste zwięzłe, piaski gliniaste, szare, ciemnoszare, jasnoszare i ciemnożółte, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,20$

Parametry geotechniczne warstwy IIe:

- stopień plastyczności – $IL = 0,20$

- gęstość objętościowa w t/m³ – 2,20

- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 14,8

- kohezja c_u

(n) w [kPa] – 16,96

- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 29,40 [MPa]

- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 20,58 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIIf – gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste, ciemnożółte i beżowe, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $IL=0,15$

Parametry geotechniczne warstwy II_f:

- stopień plastyczności – IL = 0,15
- gęstość objętościowa w t/m³ – 2,0
- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 15,6
- kohezja c_u
- (n) w [kPa] – 19,29
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 32,98 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 23,08 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna II_g – gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, piaski gliniaste ze żwirami, ciemnożółte, zielonkawo-szare szare i ciemnoszare, twardoplastyczne o stopniu plastyczności IL=0,10

Parametry geotechniczne warstwy II_g:

- stopień plastyczności – IL = 0,10
- gęstość objętościowa w t/m³ – 2,10 – 2,15
- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 16,4
- kohezja c_u
- (n) w [kPa] – 22,11
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 37,20 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 26,04 [MPa]

SERIA III – osady kredowe – wykształcone w postaci zwietrzelin gliniastych łupków

warstwa geotechniczna III – zwietrzeliny gliniaste łupków w postaci gliny pylastej zwięzłej przewarstwionej iłem, ciemnoszare, twardoplastyczne o stopniu plastyczności IL=0,05

Parametry geotechniczne warstwy III:

- stopień plastyczności – IL = 0,05
- gęstość objętościowa w t/m³ – 2,00
- kąt tarcia wewnętrznego φ_u w [o] – 21,1
- kohezja c_u
- (n) w [kPa] – 37,65
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 55,80 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 42,40 [MPa]

6.2 Informacja o sposobie posadowienia

Zaprojektowano posadowienie pośrednie obiektu budowlanego za pośrednictwem stóp i ław fundamentowych. Przyjęto poziom posadowienia fundamentów na rzędnej -1,0 m.

7. Kategoria geotechniczna obiektu

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r z późniejszymi zmianami, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przedmiotowy obiekt zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

8. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych.

Rozwiązanie materiałowo – kolorystyczne elewacji według rysunków elewacji;

Ściany zewnętrzne wielowarstwowe. Warstwa nośna w konstrukcji szkieletowej. Warstwa ocieplenia z płyt warstwowych. Cokół na wys. podwaliny +0,30m.

Sz6	Ściana murowana
24 cm	ściana murowana REI60 – bloczki Silka
-	ściana sąsiedniego budynku – wg odrębnego opracowania

Sz8	ściana z płyt warstwowych
12cm	płyty warstwowe
-	podkonstrukcja stalowa zgodnie z PT konstrukcji

Sz8b	ściana z płyt warstwowych
20cm	płyta warstwowa z wypełnieniem z wełny mineralnej
-	podkonstrukcja stalowa zgodnie z PT konstrukcji

Sw1	Ściana międzylokalowa
2x1,25 cm	płyta gipsowo-kartonowa
10cm	profile nośne zdwojone CW/UW 100, wypełnione wełną mineralną
2x1,25 cm	płyta gipsowo-kartonowa

Sw2	Ściana między lokalem a WC
-	płytki ceramiczne na kleju

2x1,25 cm	Płyta gipsowo-kartonowa
10cm	Profile nośne zdwojone CW/UW 100, wypełnione wełną mineralną
2x1,25 cm	Płyta gipsowo-kartonowa

Sw3	Ściana WC
-	plytki ceramiczne na kleju
2x1,25 cm	Płyta gipsowo-kartonowa
7,5cm	Profile nośne zdwojone CW/UW 75, wypełnione wełną mineralną
2x1,25 cm	Płyta gipsowo-kartonowa
-	plytki ceramiczne na kleju

P5	Posadzka
2cm	wykończenie wg indywidualnych proj. wnętrz
16cm	płyta zbrojona wg PT konstrukcji
2x0,2mm	folia PE za zakłady
12cm	styropian twardy EPS 200
2x0,2mm	folia PE za zakłady
10cm	chudy beton podkładowy
	grunt rodzimy

D2	Zadaszenie wejścia dla klientów
1,5mm	membrana PCV
15mm	płyta OSB (dopuszcza się zastosowanie zamienne)
0,4mm	paroizolacja - folia PE
16cm	blacha trapezowa Pruszyński T160 gr. 0,88
-	sufit z paneli Omega Punto

D4	Dach
1,5mm	membrana PCV
27cm	wełna mineralna min $\lambda=0,04$
1,5mm	paroizolacja – folia PE
5cm	blacha trapezowa powlekana, kolor RAL 9010
-	konstrukcja stalowa, malowana, kolor RAL 9010 zabezpieczona do odporności ogniowej R30
-	sufit podwieszony – wg indywidualnych proj. wnętrz

8.1 Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Właściwości cieplne przegród – współczynnik "U"

- Posadzka na gruncie – 0,3 W/m²k
- Dach – 0,15 W/m²k
- Ściana zewnętrzna budynku – 0,2 W/m² K
- Okna – 0,9 W/m² K
- Drzwi zewnętrzne – 1,3 W/m² K

9. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:

9.1 Wyposażenie w instalacje sanitarne

9.1.1. Założenia projektowe

Na potrzeby przedmiotowego budynku projektuje się wykonanie następujących prac w zakresie instalacji wewnętrznych sanitarnych:

- Budowę instalacji wody zimnej i budowę ciepłej wody użytkowej przygotowywanej w podgrzewaczach elektrycznych
- Budowę instalacji wody przeciwpożarowej
- Budowę instalacji kanalizacji sanitarnej
- Budowę instalacji podciśnieniowego odwodnienia dachu
- Budowę grawitacyjnego odwodnienia zadaszenia nad witrynami sklepowymi
- Budowę instalacji ogrzewania z klimatyzatorami freonowymi dla każdego z lokali handlowych
- Budowę instalacji ogrzewania w postaci konwektorów elektrycznych do ogrzewania pomieszczeń w obrębie węzłów sanitarnych poszczególnych lokali oraz ogólnodostępnego węzła sanitarnego T.05
- Zabezpieczenie przed wnikaniem powietrza zewnętrznego w postaci kurtyn powietrza w lokalach handlowych i węźle sanitarnym T.05
- Budowę instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla lokalu nr 16 wraz z zapleczem sanitarnym
- Budowę instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla lokalu nr 17 wraz z zapleczem sanitarnym
- Budowę instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej dla lokali nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 wraz z zapleczami sanitarnymi
- Budowę instalacji wentylacji mechanicznej wywiewnej indywidualnej z toalet lokali nr 16, 17 oraz 18A, 18B, 20, 21 i 22
- Budowę instalacji wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej dla węzła sanitarnego ogólnodostępnego T.05

9.1.2. Instalacja wody zimnej i ciepłej wody użytkowej

Woda do budynku etapu II dostarcza jest odrębnie na potrzeby bytowo-socjalne i przeciwpożarowe do wewnętrznych hydrantów przeciwpożarowych.

Szacowane dobowe zużycie wody do celów bytowo-socjalnych wynosi dla budynku etapu II wynosi ok. 1,3m³/dobę.

Sekundowe zapotrzebowanie na cele przeciwpożarowe wynosi dla budynku etapu II – 2 dm³/s.

Wyznaczone sekundowe zużycie wody na cele bytowo – gospodarcze budynku etapu II wynosi ok. 1,7dm³/s.

Opomiarowanie zużycia wody dla całej inwestycji realizowana będzie bez zmian w studni wodomierzowej zabudowanej na przyłączy wody. Nie przewiduje się dodatkowego opomiarowania zużycia wody łącznie w budynku etapu II. Opomiarowane będą jedynie zużycia wody w poszczególnych lokalach handlowych i ogólnodostępnym węźle sanitarnym.

Na potrzeby budynku etapu II projektuje się odrębne zasilanie wody bytowej z zewnętrznej instalacji wodociągowej od strony południowej budynku między osiami M'-N'. Odgałęzienie Dz63PE zakończone będzie w budynku zaworem odcinającym DN50 nad posadzką. Przejście przez posadzkę budynku wykonać przy pomocy kolumny dwukołnierzowej DN50 z żeliwa sferoidalnego L=0,5m. Za zasuwą zabudować układ filtracji wody bytowej składający się z filtra DRUFI+max DN50 z modulem automatycznego płukania wstecznego (230V; 2,5W) i zaworu DN50.

Dla lokali handlowych nr 16-17 oraz węzła sanitarnego T.05 przewidziano indywidualne odgałęzienia wody o średnicy nominalnej DN25. Dla tych lokali i węzła zaprojektowano wodomierze wody zimnej typ JS 2,5-NK DN20 $Q_{nom}=2,5m^3/h$.

Dla mniejszych lokali handlowych nr 18A-21 przewidziano indywidualne odgałęzienia wody o średnicy nominalnej DN20. Dla tych lokali zaprojektowano wodomierze wody zimnej typ JS 2,5-NK DN15 $Q_{nom}=2,5m^3/h$.

Zaprojektowano wodomierze firmy Apator Powogaz z nadajnikiem impulsów, posiadające możliwość pracy w systemach zdalnego przewodowego przekazywania wskazań. W każdym lokalu przed i za wodomierzem należy zabudować zawory odcinające odpowiednio DN20 i DN25.

Ciepła woda użytkowa w budynku przygotowywana będzie lokalnie w elektrycznych ciśnieniowych podgrzewaczach pojemnościowych lub przepływowych. Wielkości podgrzewaczy opisano na rysunku.

Instalację wody zimnej bytowej projektuje się prowadzić w przestrzeni pod konstrukcją dachu na wysokości ok. +5,70m względem poziomu posadzki. Odejsia do lokali prowadzić ze spadkiem min. 0,1% w stronę przyborów sanitarnych. Instalację wody bytowej doprowadzającą wodę do przestrzeni węzłów sanitarnych prowadzić nad sufitami podwieszonymi tych pomieszczeń i dalej do zejść w przestrzeń ścianek g-k. Wodę zimną i ciepłą należy doprowadzić do wszystkich baterii i urządzeń sanitarnych. Podłączenie wody zimnej wykonywać do prawego króćca baterii. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe PN16 z atestem do wody pitnej. Wszystkie urządzenia i przybory w budynku zabezpieczone będą konstrukcyjnie przerwą powietrzną przed skażeniem wody. Urządzenia i armaturę wypływową przewidzieć zgodnie z wymaganiami normatywnymi i projektem architektonicznym.

Trasę instalacji wody zimnej bytowej i wody ciepłej przedstawiono w części rysunkowej.

Główne przewody wody zimnej ogólnej prowadzone pod konstrukcją dachu projektuje się z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych, łączonych przy pomocy łączników kuto-łanych, uszczelnionych konopiami czesany i pastą grafitową lub innego sposobu łączenia posiadającego aprobatę. Za wodomierzami wodę bytową oraz ciepłą wodę użytkową wykonać z rur i kształtek polipropylenowych PP-R PN20 (system KAN-therm PP Stabi Al PN20), łączonych przez zgrzewanie. Instalację wody zimnej bytowej i ciepłej wody użytkowej prowadzoną w bruzdach ścian wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT (min. PN10), łączonych przez zaprasowywanie (system KAN-therm Press).

Podejsia przewodami wody do urządzeń sanitarnych należy wykonać na wysokościach określonych w normach branżowych.

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i zaizolowaniem przewodów, instalację należy przepłukać czystą wodą, w razie konieczności zdezynfekować. Instalację wody należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż 0,9 MPa, utrzymać ciśnienie przez 20min (spadek na manometrze nie powinien być większy niż 2%) i obserwować przewody oraz armaturę. Badanie

temperatury ciepłej wody należy wykonać poprzez pomiar temperatury strumienia wypływającego. Temperatura ciepłej wody użytkowej powinna wynosić minimum 55°C i maksimum 60°C.

W celu ograniczenia strat ciepła rurociągów wody ciepłej oraz uniknięcia zjawiska kondensacji pary wodnej na rurociągach wody zimnej i przeciwpożarowej, projektuje się izolację całości instalacji otulinami z pianki polietylenowej o parametrach nie gorszych niż $\lambda=0,035$ [W/mK]. Projektuje się otuliny Armacell Tubolit DG o grubości 9mm dla wody zimnej, o grubości 20mm dla wody ciepłej do średnicy $\phi 25$. Główne przewody rozprowadzające należy oznakować odnośnie rodzaju czynnika i kierunku przepływu.

9.1.3. Instalacja wody przeciwpożarowej

Na terenie inwestycji wykonana jest obwodowa zewnętrzna instalacja wody Dz160, z której dla przedmiotowego budynku handlowego projektuje się dwa odrębne zasilania wody przeciwpożarowej od strony południowej (między osiami M'-K'') i północnej (między osiami M'-N'), tak aby zapewnić dwustronne zasilanie wewnętrznego pierścienia wody hydrantowej. Każde z odgałęzień Dz63PE zakończone będzie w budynku zaworem odcinającym DN50 nad posadzką. Przejście przez posadzkę budynku wykonać przy pomocy kolumny dwukołnierzowej DN50 z żeliwa sferoidalnego L=0,5m. Za zasuwą zabudować układ filtracji wody przeciwpożarowej składający się z filtra siatkowego DN50 i zaworu DN50.

W budynku projektuje się budowę instalacji przeciwpożarowej, obwodowej, umożliwiającej doprowadzenie wody z dwóch stron do każdego hydrantu. Projektowany pierścień wody wykonać średnicą DN50, odgałęzienia na potrzeby zasilania hydrantów wykonać średnicą DN32. Na instalacji obwodowej zaprojektowano zawory odcinające sekcyjne.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, instalację przeciwpożarową projektuje się dla jednoczesności pracy dwóch hydrantów DN25 o wydajności 1,0 l/s – czyli dla 2,0 l/s. Zgodnie z ww. rozporządzeniem przewody zasilające instalację muszą być wykonane jako obwodowe, zapewniające doprowadzenie wody co najmniej z dwóch stron, ponieważ na przewodach rozprowadzających zainstalowane będzie więcej niż 5 hydrantów.

Projektuje się hydranty 25 typ PN-EN 671-1[Z-25/30], o wydajności 1,0 dm³/s i ciśnieniu na wyjściu z prądownicy 0,2 MPa każdy, z wężem półsztywnym o dł. 30m i efektywnym zasięgu rzutu prądu gaśniczego 3m.

Wymagane ciśnienie na hydrantach przeciwpożarowych zapewnia ciśnienie gwarantowane sieci wodociągowej.

Hydranty zabudowane będą w typowych naściennych szafkach hydrantowych wraz z gaśnicami. Każdy hydrant projektuje się wyposażać w zawór hydrantowy z nasadą pożarniczą umożliwiającą podłączenie węża pożarniczego oraz prądownicę. Zawory hydrantowe projektuje się na wysokości +1,35m nad posadzką. Podejścia do hydrantów prowadzić ze spadkiem min. 0,2% w kierunku hydrantów i wyposażać w zawory spustowe DN15.

Przewody rozprowadzające wodę zimną przeciwpożarową, wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych, łączonych przy pomocy łączników kuto-lanych, uszczelnionych konopiami czesany i pastą grafitową lub innego sposobu łączenia posiadającego aprobatę. Na instalacji hydrantowej przewidzieć montaż zaworów odcinających DN50, umożliwiających odcięcie poszczególnych sekcji

z hydrantami. Instalację wody przeciwpożarowej prowadzić pod konstrukcją dachu na wysokości ok. +5,70m względem poziomu posadzki. Trasę instalacji oraz lokalizację hydrantów ppoż. przedstawiono w części rysunkowej.

Po wykonaniu instalacji, przed zakryciem bruzd i zaizolowaniem przewodów, instalację należy przepłukać czystą wodą, w razie konieczności zdezynfekować. Instalację wody należy poddać próbie szczelności na ciśnienie nie mniejsze niż 0,9 MPa, utrzymać ciśnienie przez 20min (spadek na manometrze nie powinien być większy niż 2%) i obserwować przewody oraz armaturę.

W czasie prób należy dokonać pomiaru ciśnienia w instalacji przeciwpożarowej i pomiaru zasięgu strumienia na wszystkich hydrantach. Protokół potwierdzający pozytywne wyniki prób stanowi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.

W celu ograniczenia strat ciepła rurociągów wody ciepłej oraz uniknięcia zjawiska kondensacji pary wodnej na rurociągach wody zimnej i przeciwpożarowej, projektuje się izolację całości instalacji otulinami z pianki polietylenowej o parametrach nie gorszych niż $\lambda=0,035$ [W/mK]. Projektuje się otuliny Armacell Tubolit DG o grubości 9mm dla wody przeciwpożarowej.

Główne przewody rozprowadzające należy oznakować odnośnie rodzaju czynnika i kierunku przepływu.

9.1.4. Instalacji kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku spływać będą grawitacyjnie do uzbrojenia zewnętrznego. Skład ścieków bytowo – gospodarczych z budynku handlowego ma umożliwić oprowadzenie ich do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej bez podczyszczenia. Dla budynku etapu II wykonano odrębne odprowadzenie ścieków sanitarnych.

Szacowana dobowa ilość ścieków bytowych wynosi ok. $1,2\text{m}^3/\text{dobę}$.

Spływ sekundowy ścieków z bud. ETAPU II wynosić będzie ok. $3,4\text{ dm}^3/\text{s}$.

W bud. etapu II projektuje się budowę nowej instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z pionami w celu umożliwienia podłączenia przyborów w każdym z lokali handlowych. Zgodnie z ustaleniami dla każdego z lokali przewidziano 1 pion kanalizacji wyprowadzony ponad dach budynku lub z wentylacją pośrednią poprzez inny pion. Do kanalizacji sanitarnej odprowadzane będą również skropliny z klimatyzacji freonowej projektowanej na etapie aranżacji lokali oraz na potrzeby odwodnienia projektowanych filtrów flaszowych na instalacji wody.

Instalację kanalizacji podposadzkowej wykonać z rur i kształtek kielichowych PCV-U litych Ø110-160, łączonych na uszczelki SN8 SDR34 w wykonaniu do kanalizacji zewnętrznej. Instalację kanalizacji nadposadzkowej dla średnic Ø50-110 wykonać z rur i kształtek kielichowych PCV-U w wykonaniu do kanalizacji wewnętrznej. Instalację Ø32 i Ø40 wykonać z rur PP. Instalację podposadzkową prowadzić ze spadkami opisanymi w części rysunkowej. Poziomy głównych trójników i załamań opisano na rzucie. Podejścia nadposadzkowe prowadzić ze spadkiem nie mniejszym niż 2% w stronę pionów. Wskazane piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewną Ø110. Wszystkie pozostałe piony z toalet zabudowane przy miskach ustępowych wyposażać w przewody wentylacyjne, które będą wpięte w obrębie budynku do pionów wentylowanych.

Na wszystkich pionach nad posadzką należy zamontować czyszczaki. Należy dopilnować, żeby wszystkie piony ks z toalet były zakończone wywiewkami wentylacyjnymi nad dachem lub odpowietrzone pośrednio przez inny pion ks. Przy lokalizacji wywiewek kanalizacyjnych zachować min. 6m odległości mierzonej w rzucie poziomym od czerpni powietrza wentylacji mechanicznej.

Przybory sanitarne należy montować zgodnie z wymaganiami normatywnymi i projektem architektonicznym. Wszystkie urządzenia wyposażać w zamknięcie wodne. Stosować syfony butelkowe lub rurowe.

W pomieszczeniach toalet ogólnodostępnych z pisuarami oraz niektórych pomieszczeń zapleczy sanitarnych projektuje się wpusty podłogowe z odpływem pionowym DN100, z syfonem, z zabezpieczeniem przed zapachami i kratką ze stali nierdzewnej o klasie obciążenia K.

Odprowadzenie skroplin z tac ociekowych klimatyzatorów freonowych węzle sanitarnym T.02, projektuje się z rur PP PN10 jednorodnych, łączonych przez zgrzewanie. Przewody skroplin z klimatyzatorów ściennych prowadzić grawitacyjnie w przestrzeni sufitów podwieszonych, po uprzednim doposażeniu klimatyzatorów w pompki skroplin. Przewody skroplinowe prowadzić grawitacyjnie ze spadkiem min. 0,2% w kierunku pionu. Przed włączeniem do pionu kanalizacji sanitarnej wykonać zasyfonowanie rurowe o wysokości min. 200mm. Odwodnienie skraplaczy sprowadzić nad dach budynku.

Po wykonaniu poszczególnych instalacji kanalizacji szczelność należy sprawdzić poprzez oględziny po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach.

Badania odbiorowe prowadzić zgodnie z PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

9.1.5. Instalacji kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z dachu przedmiotowego budynku handlowego odprowadzane będą odrębnym systemem podciśnieniowego odwodnienia dachu – układem nr 9 i dalej do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Rozprężenie ścieków będzie wykonane na poziomie $\pm 0,00$ budynku. Wszystkie wpusty dachowe wyposażone będą w podgrzewacze elektryczne 230V/8W.

Połąć dachu etapu II w osiach 11-14/K'-R odwadniana będzie za pomocą czterech wpustów dachowych Ø56mm DAF, z kołnierzem mocującym. Odwodnienie tej części dachu sprowadzane będzie do pionu kd RS11 (oś 11/N').

Ilość wód opadowych z dachu budynku etapu II wynosi ok. 16,4dm³/s.

Instalację projektuje się z rur PE łączonych przez zgrzewanie, prowadzonych pod dachem budynku, na poziomach zgodnie z częścią rysunkową. Trasy i średnice opisano na rysunkach.

Dla systemów odwodnienia podciśnieniowego, nie projektuje się systemu awaryjnego. Dach budynku zaprojektowano w sposób umożliwiający przelanie się nadmiaru wody deszczowej po powierzchni fasady (przelewy awaryjne grawitacyjne wg branży architektonicznej).

Wody opadowe z zadaszenia nad witrynami sklepowymi odprowadzane będą wpustami grawitacyjnymi za pomocą 19 rur spustowych (wg branży architektonicznej) do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej. Zaprojektowano grawitacyjne wpusty dachowe Ø110mm z poziomym odpływem Ø110mm, ze zintegrowanym kołnierzem bitumicznym i koszem ochronnym (np. Topwent TWE 110 V BIT). Wpusty podgrzewane elektrycznie 230V.

Po wykonaniu poszczególnych instalacji kanalizacji szczelność należy sprawdzić poprzez oględziny po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach. Badania odbiorowe prowadzić zgodnie z PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

9.1.6. Instalacje ogrzewania – założenia projektowe

W przedmiotowym budynku projektuje się następujące rodzaje ogrzewania:

- ogrzewanie przestrzeni lokali handlowych przez indywidualne układy klimatyzatorów freonowych wg opisu w pkt. dot. instalacji ogrzewania z klimatyzatorami
- ogrzewanie przestrzeni pomieszczeń zapleczy sanitarnych oraz ogólnodostępnych węzłów sanitarnych przez konwektory elektryczne

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla obiektu wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, w oparciu o temperatury pomieszczeń ogrzewanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 08.04.2019r., wytycznymi technologiczne i przepisami BHP. Projektowane przegrody spełniają wymagania dotyczące wartości współczynników przenikania ciepła. Obliczenia wykonano dla temperatury zewnętrznej okresu zimnego III strefy: -20°C .

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokali usługowych wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości $50\text{--}60\text{W/m}^2$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- zapotrzebowanie chłodu w ilości $70\text{--}110\text{W/m}^2$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C} \div +21^{\circ}\text{C}$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +24^{\circ}\text{C} \div +26^{\circ}\text{C}$ (w zależności od standardu lokalu/sieci; lokale są klimatyzowane)
- temperatura w pomieszczeniach ogólnodostępnego węzła sanitarnego T.05 w okresie zimowym: $t_p = +16^{\circ}\text{C}$ i $t_p = +21^{\circ}\text{C}$ w pomieszczeniu dla matki z dzieckiem

Temperatury wewnętrzne obliczeniowe oraz wielkości zapotrzebowania na ciepło do pokrycia strat statycznych i infiltracji oraz zapotrzebowania na chłód (zgodnie z wytycznymi/ standardem dla danego lokalu) opisano w tabeli nr 1 z zestawieniem pomieszczeń

9.1.7. Ogrzewanie konwektorami elektrycznymi

Zaprojektowano konwektory elektryczne IP24 z możliwością nastawy określonej temperatury, w tym również funkcja ochrony przed zamarzaniem. Moce konwektorów podano na rysunkach oraz w tabeli nr 1 z zestawieniem pomieszczeń.

Zasilanie grzejników elektrycznych 1/N/PE~230V/50Hz z gniazd instalacji elektrycznej. Konwektory należy mocować na wysokości min. 20cm nad posadzką.

9.1.8. Instalacja ogrzewania klimatyzatorami freonowymi

Lokal handlowy nr 16

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 16 wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 50W/m^2 – zgodnie z wytycznymi standardu sieci najemcy
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 70W/m^2 – zgodnie z wytycznymi standardu sieci najemcy
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +21^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +24^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby sali sprzedaży lokalu nr 16 projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem klimatyzatorów kasetonowych freonowych. Projektuje się 3 układy z jednostkami

typu split (każda jednostka wewnętrzna w zestawie z agregatem skraplającym) z bezpośrednim odparowaniem.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwić będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+21^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+24^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla sali sprzedaży lokalu nr 16 wynosi ok. 25,1kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni sali sprzedaży wynoszą ok. 35,1kW.

Zaprojektowano 3 układy typu split f. Hisense z jednostkami wewnętrznymi/ klimatyzatorami kasetonowymi typ AUC125UR4RHB4 i agregatami skraplającymi typ AUW125U4RT5 o mocy chłodniczej 12,7kW i mocy grzewczej 13,5kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzatory wyposażone będą w panele dekoracyjne PE-DA-B29 i sterowniki bezprzewodowe R2-01.

Klimatyzatory kasetonowe z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowanymi pompkami skroplin, zabudowane będą na wysokości ok. +3,80m, w sufitach podwieszonych. Skraplacze zlokalizowane będą na dachu budynku nad lokalem nr 16, w osiach 13/M'-K" na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot. Należy zachować wymagane przez producenta odległości jednostek zewnętrznych od siebie.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+48^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -15°C do $+24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 50dB(A) na maksymalnym biegu. Każdy z klimatyzatorów należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatorów. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 50m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 17

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 17 wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m^2 – zgodnie z wytycznymi standardu sieci najemcy
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 110W/m^2 – zgodnie z wytycznymi standardu sieci najemcy

- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +24^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby sali sprzedaży lokalu nr 17 oraz pomieszczenia na akta projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem klimatyzatorów kasetonowych freonowych, tzw. układ VRF/ system z bezpośrednim odparowaniem z czynnikiem chłodniczym R410A.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwić będzie w obsługiwany pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+24^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla sali sprzedaży lokalu nr 17 wynosi ok. 22,6kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni sali sprzedaży wynoszą ok. 41,4kW.

Zaprojektowano układ VRF firmy Midea z wykorzystaniem 4 klimatyzatorów kasetonowych oraz jednego klimatyzatora ściennego. Źródłem chłodu dla klimatyzatorów w lokalu nr 17 będzie agregat skraplający chłodzony powietrzem z pompą ciepła typ MVi-500WV2RN1(A) firmy Midea, zlokalizowany na dachu budynku nad lokalem nr 17, w osiach 13/N'-M' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcji.

Klimatyzatory kasetonowe z 4 – stronnym wpływem powietrza i wbudowanymi pompkami skroplin, zabudowane będą na wysokości ok. +3,80m. Zaprojektowano trzy klimatyzatory kasetonowe typ MIN112Q4N18 o mocy $Q_{ch}/grz = 11,2\text{kW}/12,5\text{kW}$ oraz jeden typ MIH140Q4N18 o mocy $Q_{ch}/grz = 14,0\text{kW}/16,0\text{kW}$. Klimatyzator ścienny typ MIH28GN18 o mocy $Q_{ch}/grz = 2,8\text{kW}/3,2\text{kW}$, zabudowany będzie na ścianie w pomieszczeniu na akta.

Rekomendowany zakres pracy urządzenia w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+55^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -30°C do $+30^{\circ}\text{C}$. Klimatyzatory wraz ze skraplaczem zewnętrznym podłączone będą do BMS budynku.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatorów. Średnice wg wytycznych producenta (zgodnie z projektem wykonawczym najemcy). Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostkami wewnętrznymi i agregatem skraplającym zewnętrznym (zgodnie z wytycznymi producenta). Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrzną musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplacza sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 18A

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 18A wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m²
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 80W/m²
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +26^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby lokalu nr 18A projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem zestawu typu split z klimatyzatorem kasetonowym oraz agregatem skraplającym.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwiać będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+26^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla lokalu nr 18A wynosi ok. 3,6kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni lokalu nr 18A wynoszą ok. 4,9kW.

Zaprojektowano układ typu split f. Hisense z jednostką wewnętrzną/ klimatyzatorem kasetonowym typ AUC71UR4RGB4 i agregatem skraplającym typ AUW71U4RF4 o mocy chłodniczej 7,3kW i mocy grzewczej 8,3kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzator wyposażony będzie w panel dekoracyjny PE-DA-B29 i sterownik bezprzewodowy R2-01.

Klimatyzator kasetonowy z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowaną pompką skroplin, zabudowany będzie na wysokości ok. +3,50m, w suficie podwieszonym. Skraplacz zlokalizowany będzie na dachu budynku, w osiach 12/R-N' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+48^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -15°C do $+24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 45dB(A) na maksymalnym biegu. Klimatyzator należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatora. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 50m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 18B

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 18B wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m²
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 80W/m²
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +26^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby lokalu nr 18B projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem zestawu typu split z klimatyzatorem kasetonowym oraz agregatem skraplającym.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwiać będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+26^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla lokalu nr 18B wynosi ok. 2,2kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni lokalu nr 18B wynoszą ok. 3,0kW.

Zaprojektowano układ typu split f. Panasonic z jednostką wewnętrzną/ klimatyzatorem kasetonowym typ S-50PY3E i agregatem skraplającym typ U-50PZH3E5 o mocy chłodniczej 5,0kW i mocy grzewczej 5,6kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzator wyposażony będzie w panel dekoracyjny i sterownik bezprzewodowy.

Klimatyzator kasetonowy z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowaną pompką skroplin, zabudowany będzie na wysokości ok. +3,50m, w suficie podwieszonym. Skraplacz zlokalizowany będzie na dachu budynku, w osiach 12/R-N' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury $-15 \div +46^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie $-20 \div +24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 49dB(A) na średnim biegu. Klimatyzator należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatora. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 40m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 20

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 20 wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m²
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 80W/m²
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +26^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby lokalu nr 20 projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem zestawu typu split z klimatyzatorem kasetonowym oraz agregatem skraplającym.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwiać będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+26^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla lokalu nr 20 wynosi ok. 5,2kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni lokalu nr 20 wynoszą ok. 6,9kW.

Zaprojektowano układ typu split f. Hisense z jednostką wewnętrzną/ klimatyzatorem kasetonowym typ AUC105UR4RGB4 i agregatem skraplającym typ AUW105U4RA4 o mocy chłodniczej 10,5kW i mocy grzewczej 11,3kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzator wyposażony będzie w panel dekoracyjny PE-DA-B29 i sterownik bezprzewodowy R2-01.

Klimatyzator kasetonowy z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowaną pompką skroplin, zabudowany będzie na wysokości ok. +3,50m, w suficie podwieszonym. Skraplacz zlokalizowany będzie na dachu budynku nad lokalem nr 20, w osiach 12/R-N' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+48^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -15°C do $+24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 50dB(A) na maksymalnym biegu. Klimatyzator należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatora. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 50m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 21

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 21 wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m²
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 80W/m²
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +26^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby lokalu nr 21 projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem zestawu typu split z klimatyzatorem kasetonowym oraz agregatem skraplającym.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwiać będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+26^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla lokalu nr 21 wynosi ok. 3,6kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni lokalu nr 21 wynoszą ok. 4,8kW.

Zaprojektowano układ typu split f. Hisense z jednostką wewnętrzną/ klimatyzatorem kasetonowym typ AUC71UR4RGB4 i agregatem skraplającym typ AUW71U4RF4 o mocy chłodniczej 7,3kW i mocy grzewczej 8,3kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzator wyposażony będzie w panel dekoracyjny PE-DA-B29 i sterownik bezprzewodowy R2-01.

Klimatyzator kasetonowy z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowaną pompką skroplin, zabudowany będzie na wysokości ok. +3,50m, w suficie podwieszonym. Skraplacz zlokalizowany będzie na dachu budynku nad lokalem nr 21, w osiach 13/R-N' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+48^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -15°C do $+24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 45dB(A) na maksymalnym biegu. Klimatyzator należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatora. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 50m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

Lokal handlowy nr 22

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokalu nr 22 wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości 60W/m²
- zapotrzebowanie chłodu w ilości 80W/m²
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C}$
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +26^{\circ}\text{C}$

Na potrzeby lokalu nr 22 projektuje się instalację ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem zestawu typu split z klimatyzatorem kasetonowym oraz agregatem skraplającym.

Projektowana instalacja ogrzewania/chłodzenia freonowego umożliwiać będzie w obsługiwanym pomieszczeniu ogrzewanie powietrza obiegowego do temperatury ok. $+20^{\circ}\text{C}$ w okresie zimowym oraz niwelację zysków ciepła i utrzymywanie temperatury na poziomie ok. $+26^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło w okresie zimowym dla lokalu nr 22 wynosi ok. 7,7kW. Zyski ciepła w okresie letnim w przestrzeni lokalu nr 22 wynoszą ok. 10,2kW.

Zaprojektowano układ typu split f. Hisense z jednostką wewnętrzną/ klimatyzatorem kasetonowym typ AUC140 i agregatem skraplającym typ AUW140U6RP4 o mocy chłodniczej 13,5kW i mocy grzewczej 16,0kW każdy. Czynnikiem chłodniczym jest chłodziwo R32. Klimatyzator wyposażony będzie w panel dekoracyjny PE-DA-B29 i sterownik bezprzewodowy R2-01.

Klimatyzator kasetonowy z 4 – stronnym wypływem powietrza i wbudowaną pompką skroplin, zabudowany będzie na wysokości ok. +3,50m, w suficie podwieszonym. Skraplacz zlokalizowany będzie na dachu budynku nad lokalem nr 22, w osiach 13/R-N' na podkładkach antywibracyjnych na podkonstrukcjach wsporczych typu big foot.

Rekomendowany zakres pracy urządzeń w trybie chłodzenia to temperatury -15°C do $+48^{\circ}\text{C}$ i w trybie ogrzewania w zakresie -15°C do $+24^{\circ}\text{C}$. Jednostka wewnętrzna generuje hałas 46dB(A) na średnim biegu. Klimatyzator należy wyposażyć w bezprzewodowy sterownik.

Dobór systemu grzewczo-chłodniczego z klimatyzatorami freonowymi wg projektu wykonawczego lokalu (zgodnie z aranżacją i standardem najemcy).

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych z izolacją, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Instalację prowadzić w przestrzeni powyżej klimatyzatora. Średnice wg wytycznych producenta, opisano na rysunkach. Przewody mocować w odległościach zgodnie z wytycznymi producenta systemu chłodzenia. Instalację mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą konsoli montażowych. Przewody freonowe wraz z kablami wyprowadzić nad dach w obrębie kolana wyrzutowego 135° z blachy ocynkowanej. Kolano osadzone na podstawie dachowej i cokole.

Dla zapewnienia prawidłowej pracy układu klimatyzacji i ogrzewania należy zachować minimalne i maksymalne długości połączeń pomiędzy jednostką wewnętrzną i agregatem skraplającym zewnętrznym. W przypadku większych długości przewodów freonowych (w poziomie maks. 50m, w pionie maks. 30m) wymagane jest dopełnienie czynnika freonowego R32 w stosunku do standardowej ilości. Należy to dokładnie ustalić w trakcie wykonawstwa i przed rozruchem klimatyzacji. Instalacja freonowa pomiędzy jednostkami wewnętrznymi, a zewnętrznymi musi być wykonana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do posługiwania się substancjami z grupy F-Gazów.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych opisano w punkcie dotyczącym instalacji kanalizacji sanitarnej. Skropliny ze skraplaczy sprowadzić ponad dach.

9.1.9. Zabezpieczenie przed wnikaniem zimnego powietrza

W celu zabezpieczenia sal sprzedaży w lokalach usługowych oraz węzła sanitarnego T.05 przed wnikaniem zimnego powietrza zewnętrznego, nad drzwiami zewnętrznymi projektuje się następujące kurtyny powietrzne poziome dostosowane do długości drzwi z nagrzewnicami elektrycznymi:

- typ SLIM E-200 f. Flowair długości 2,0m, z nagrzewnicą elektryczną o mocy $Q_{el}=4\text{kW}$, praca na I biegu (1N~230/50Hz, 17,3A)/ lokal nr 16, 18A, 18B, 20 i 21
- typ SMART-200-E f. Juwent długości 2,0m, z nagrzewnicą elektryczną o mocy $Q_{el}=12,3\text{kW}$, (3N~400/50Hz)/ lokal nr 17 (dodatkowa kurtyna w pomieszczeniu magazynowym)
- typ SLIM E-100 f. Flowair długości 1,0m, z nagrzewnicą elektryczną o mocy $Q_{el}=2\text{kW}$, praca na I biegu (1N~230/50Hz, 8,5A)/ węzeł sanitarny T.05
- typ WING E100 AC f. VTS długości 1,0m, z nagrzewnicą elektryczną o mocy $Q_{el}=2\text{kW}$, (1N~230/50Hz)/ lokal nr 22

Kurtyny f. Flowair wyposażone są w system Plug&play tj. wyposażone są w czujnik ruchu, który uruchamia urządzenie w momencie wykrycia ruchu w otoczeniu, dzięki czemu kurtyna sama wie, kiedy ma działać. Pozostałe kurtyny należy wyposażyć w czujnik drzwiowy (kontaktron) i współpracujący z nim sterownik.

9.1.10. Instalacja wentylacji mechanicznej

Założenia projektowe

Projektowana wentylacja mechaniczna zapewnić będzie odpowiednie parametry powietrza w poszczególnych pomieszczeniach, zgodnie z wymaganiami normy PN-83/B-03430/Az3:2000 i przepisów BHP, wymaganiami technologicznymi i wytycznymi Najemców i Inwestora. Przyjęte dla poszczególnych pomieszczeń strumienie powietrza gwarantują spełnienie w nich wymagań sanitarnych i zapewniają odpowiednią, zgodną z przepisami krotność wymiany powietrza.

Strumienie powietrza wyznaczono wg następujących założeń:

- dla lokali: minimalna ilość powietrza świeżego $30\text{m}^3/\text{h}/1$ osobę;
- przyjęto ok. 1 osoba/ 4m^2 (min. $7,5\text{--}7,7\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) – dla lokali o powierzchni $\leq 130\text{m}^2$
- przyjęto ok. 1 osoba/ 5m^2 (min. $6\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) – dla lokalu nr 16 i 17 (zgodnie ze standardem sieci/ najemcy)
- min. 1,9-2,0 wymiany / godzinę (dla kubatury lokalu liczonej w 4 m wysokości lokalu)
- dla toalet: minimum $30\text{m}^3/\text{h}$ / pisuar i $50\text{m}^3/\text{h}$ / ustęp
- dla pom. matki z dzieckiem: min. 2,5 wymiany/godzinę
- dla pom. socjalnego: min. 2,0 wymiany/godzinę
- dla pom. magazynowego: min. 1,0 wymiany/godzinę

Strumienie powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 1, będącej załącznikiem do opracowania.

Lokale usługowe nr 16 i 17 wraz z przynależnymi zapleczeniami sanitarnymi (wydzielonymi na etapie aranżacji danego lokalu) wyposażony będzie w niezależną instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej, wyposażonej w indywidualną dachową centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła.

Lokal usługowy nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 wraz z przynależnymi zapleczeniami sanitarnymi (wydzielonymi na etapie aranżacji danego lokalu) obsługiwane będą za wspólnej instalacji wentylacji

mechanicznej nawiewno-wyiewnej, wyposażonej w indywidualną dachową centralę wentylacyjną nawiewno-wyiewną z odzyskiem ciepła.

Wszystkie centrale spełniają wytyczne Rozporządzenia KE 1253/2014.

Powietrze z zapleczy sanitarnych należących do poszczególnych lokali usuwane będzie indywidualnymi, kanałowymi wentylatorami wyiewnymi.

Ogólnodostępny węzeł sanitarny T.05 obsługiwany będzie przez indywidualną centralę nawiewną oraz wentylator kanałowy wyiewny.

Projektowana wentylacja mechaniczna nie pełni roli wentylacji pożarowej, w czasie alarmu pożarowego wszystkie urządzenia wentylacyjne zostaną wyłączone. Wentylacja nie pełni funkcji ogrzewania, ani chłodzenia. Instalacja wentylacji pracować będzie w godzinach pracy poszczególnych części budynku.

Wszystkie układy wentylacji mechanicznej należy wyposażyć w automatykę. Sterowanie trybami pracy urządzeń, załączania oraz możliwości regulacji temperatury nawiewu ma być umożliwione z przestrzeni lokalu. Wytyczne do automatyki zawarto w projekcie wykonawczym.

Lokal handlowy nr 16

Na potrzeby lokalu nr 16 oraz zaplecza magazynowego i socjalno-sanitarnego projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wyiewnej z monoblokową centralą wentylacyjną nawiewno-wyiewną CNW18 w wykonaniu zewnętrznym (w układzie konfiguracji rooftop), typ XD 045 NWRE VV f. RATHERM, o wydajności $V_n=3310\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=3250\text{m}^3/\text{h}$ oraz sprzężu wentylatorów 2x $\Delta P=350/350\text{Pa}$. Centrala wyposażona będzie w filtry kasetowe F5, wymiennik obrotowy o sprawności temperaturowej w zimie 80,2% i w lecie 80,0%, komorę mieszania, nagrzewnicę elektryczną o mocy $Q_{\text{nel}}=9,0\text{kW}$ (maks. 12kW; $t_{\text{nzima}}=+21^\circ\text{C}$), nagrzewnicę/chłodnicę freonową (czynnik R32) o mocy grzewczej/chłodniczej $Q_g=9,2\text{kW}/Q_{\text{chl}}=14,0\text{kW}$ ($t_{\text{n lato}}=+24^\circ\text{C}$) i wentylatory EC z płynną regulacją obrotów. W centralę wbudowany jest inwerterowy agregat skraplający z funkcją pompy ciepła typ CO18HP, będący źródłem ciepła i chłodu dla wymiennika freonowego. Klasa energetyczna centrali: A+. Urządzenie posiada zintegrowany system automatyki i sterowania. Strona obsługowa centrali: lewa.

Centrala wyposażona będzie w zintegrowaną czerpinię i wyrzutnię, zabezpieczoną przed opadami atmosferycznymi. Centrala CNW18 zlokalizowana będzie na dachu, nad lokalem nr 16 w osiach 12-13/K"-M, na podkonstrukcji na poziomie ok. +9,28m (podkonstrukcja wg branży konstrukcyjnej). Centrala wyposażona będzie w przepustnicę z siłownikiem na czerpaniu oraz przepustnicę z siłownikiem na wyrzucie. Centralę łączyć z instalacją nawiewną i wyiewną za pomocą króćców elastycznych.

Do lokalu nr 16 doprowadzone będą przez Wynajmującego dwa króćce/ przejścia przez dach od centrali CNW18: kanał wyiewny i nawiewny, doprowadzające i odprowadzające powietrze wentylujące do/z centrali wentylacyjnej. Na instalacji kanałowej nawiewnej i wyiewnej w obrębie lokalu nr 16 projektuje się tłumiki akustyczne (dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach do 50dB(A)).

Wentylacja pracować będzie w godzinach użytkowania lokalu. Centrala pracować będzie z normowaniem całorocznym. Nawiewane będzie powietrze o temperaturze w okresie zimowym $+21^\circ\text{C}$ i w okresie letnim $+24^\circ\text{C}$.

Powietrze po obróbce w centrali wentylacyjnej dostarczane będzie do sali sprzedaży lokalu, pomieszczenia magazynowego i zaplecza socjalno-sanitarnego za pomocą instalacji kanałowej nawiewnej, prowadzonej w przestrzeni pod konstrukcją dachu. Powietrze wywiewane z sali sprzedaży, magazynu i pom. socjalnego zawracane będzie na centralę wentylacyjną. Instalacja kanałowa wywiewna prowadzona będzie analogicznie do nawiewnej, w przestrzeni pod konstrukcją dachu. Zgodnie z aranżacją lokalu w sali sprzedaży projektuje się sufit podwieszony, kanały zabudowane będą w przestrzeni nad sufitami podwieszonymi, pod dachem ponad linią oświetlenia.

Powietrze dostarczane będzie do sali sprzedaży za pomocą 8 prostokątnych czterostronnych anemostatów, wyposażonych w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi, z podłączeniem bocznym. Nawiewniki zabudowane będą na wysokości ok. +3,25m względem posadzki, w suficie podwieszonym. Powietrze nawiewane będzie do magazynu, pom. socjalnego i toalety za pomocą zaworów wentylacyjnych nawiewnych.

Powietrze z sali sprzedaży wywiewane będzie za pomocą 9 prostokątnych czterostronnych anemostatów, wyposażonych w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi, z podłączeniem bocznym. Wywiewniki zabudowane będą na wysokości ok. +3,25m względem posadzki, w suficie podwieszonym. Powietrze wywiewane będzie z magazynu, pom. socjalnego i toalety za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych.

Ze względów higienicznych powietrze wywiewane z przestrzeni toalety nie może być podłączone do instalacji wywiewnej zawracanej do centrali wentylacyjnej. Powietrze z pom. toalety lokalu nr 16 usuwane będzie za pomocą indywidualnego wentylatora wywiewnego kanałowego EC W16. Zaprojektowano wentylator kanałowy wywiewny typ RM 100/300EC o wydajności $V_w=60\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100Pa (230VC, 113W, 1,0A). Wentylator zabudowany będzie w przestrzeni sufitów podwieszonych nad przedsionkiem toalety. Wentylator powinien mieć na wyposażeniu regulator, tłumik na ssaniu oraz klapę zwrotną na wyrzucie. Wentylator należy sprzężyć z pracą centrali wentylacyjnej CNW18 (gdy pracuje centrala pracuje również wentylator). Powietrze usuwane będzie na zewnątrz z układu za pomocą indywidualnej wyrzutni dachowej lamelowej $\varnothing 160\text{mm}$, zabudowanej na cokole i podstawie dachowej BII, w osiach 13-14/ M'-K".

Powietrze do pom. toalety dostawać się będzie infiltracją przez podcięcie lub kratkę kontaktową w drzwiach przedsionka i toalety.

Lokal handlowy nr 17

Na potrzeby lokalu usługowego nr 17 i zaplecza sanitarnego lokalu projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z monoblokową centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną CNW19 w wykonaniu zewnętrznym (w układzie konfiguracji rooftop), typ XD 025 NWRE VV f. RATHERM, o wydajności $V_n=2260\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2200\text{m}^3/\text{h}$ oraz sprężu wentylatorów $2 \times \Delta P=350/350\text{Pa}$. Centrala wyposażona będzie w filtry kasetowe F5, wymiennik obrotowy o sprawności temperaturowej w zimie 79,2% i w lecie 79,1%, komorę mieszania, nagrzewnicę elektryczną o mocy $Q_{\text{nel}}=6,3\text{kW}$ (maks. 12kW ; $t_{\text{zn}}=+20^\circ\text{C}$), nagrzewnicę/chłodnicę freonową (czynnik R32) o mocy grzewczej/chłodniczej $Q_g=9,5\text{kW}/Q_{\text{chl}}=7,5\text{kW}$ ($t_{\text{nlat}}=+24^\circ\text{C}$) i wentylatory EC z płynną regulacją obrotów. W centralę wbudowany jest inwerterowy agregat skraplający z funkcją pompy ciepła typ CO18HP, będący źródłem ciepła i chłodu dla wymiennika freonowego. Klasa energetyczna centrali: A+. Urządzenie posiada zintegrowany system automatyki i sterowania. Strona obsługowa centrali: lewa.

Centrala wyposażona będzie w zintegrowaną czerpnię i wyrzutnię, zabezpieczoną przed opadami atmosferycznymi. Centrala CNW19 zlokalizowana będzie na dachu, nad lokalem nr 17 w osiach 12-13/M'-N', na podkonstrukcji na poziomie ok. +9,06m (podkonstrukcja wg branży konstrukcyjnej). Centrala wyposażona będzie w przepustnicę z siłownikiem na czepianiu oraz przepustnicę z siłownikiem na wyrzucie. Centralę łączyć z instalacją nawiewną i wywiewną za pomocą króćców elastycznych.

Do lokalu nr 17 doprowadzone będą przez Wynajmującego dwa króćce/ przejścia przez dach od centrali CNW19: kanał wywiewny i nawiewny, doprowadzające i odprowadzające powietrze wentylujące do/z centrali wentylacyjnej. Na instalacji kanałowej nawiewnej i wywiewnej w obrębie lokalu nr 17 projektuje się tłumiki akustyczne (dopuszczalny poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach do 50dB(A)).

Wentylacja pracować będzie w godzinach użytkowania lokalu. Centrala pracować będzie z normowaniem całorocznym. Nawiewane będzie powietrze o temperaturze w okresie zimowym +20°C i w okresie letnim +24°C).

Powietrze po obróbce w centrali wentylacyjnej dostarczane będzie do sali sprzedaży lokalu, pomieszczenia magazynowego i zaplecza socjalno-sanitarnego za pomocą instalacji kanałowej nawiewnej, prowadzonej w przestrzeni pod konstrukcją dachu. Powietrze wywiewane z sali sprzedaży, pom. socjalnego i pom. na akta zawracane będzie na centralę wentylacyjną. Instalacja kanałowa wywiewna prowadzona będzie analogicznie do nawiewnej, w przestrzeni pod konstrukcją dachu.

Powietrze dostarczane będzie do sali sprzedaży za pomocą 3 nawiewników sufitowych, wyposażonych w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi, z podłączeniem górnym.. Powietrze nawiewane będzie do magazynu, pom. socjalnego i pom. na akta za pomocą zaworów wentylacyjnych nawiewnych.

Powietrze z sali sprzedaży wywiewane będzie za pomocą 3 wywiewników sufitowych, wyposażonych w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi, z podłączeniem górnym. Powietrze wywiewane będzie z pom. socjalnego, pom. na akta i toalety za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych.

Ze względów higienicznych powietrze wywiewane z przestrzeni toalety nie może być podłączone do instalacji wywiewnej zawracanej do centrali wentylacyjnej. Powietrze z pom. toalety lokalu nr 17 usuwane będzie za pomocą indywidualnego wentylatora wywiewnego kanałowego EC W17. Zaprojektowano wentylator kanałowy wywiewny typ RM 100/300EC o wydajności $V_w=60\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100Pa (230VC, 113W, 1,0A). Wentylator zabudowany będzie w przestrzeni sufitów podwieszonych nad pomieszczeniem socjalnym. Wentylator powinien mieć na wyposażeniu regulator, tłumik na ssaniu oraz klapę zwrotną na wyrzucie. Wentylator należy sprzężyć z pracą centrali wentylacyjnej CNW19 (gdy pracuje centrala pracuje również wentylator). Powietrze usuwane będzie na zewnątrz z układu za pomocą indywidualnej wyrzutni dachowej lamelowej Ø160mm, zabudowanej na cokole i podstawie dachowej BII, w osiach 13-14/ N'-M'.

Powietrze do pom. toalety dostawać się będzie infiltracją przez podcięcie lub kratkę kontaktową w drzwiach przedsionka i toalety.

Lokale handlowe nr 18A, 18B, 20, 21 i 22

Na potrzeby pięciu lokali usługowych nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 oraz ich zapleczy sanitarnych projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej ze wspólną dachową centralą wentylacyjną nawiewno-wywiewną.

Zaprojektowano dachową monoblokową centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną CNW21 typ XD 030 NWRE VV f. Ratherm, o wydajności $V_n=2800\text{m}^3/\text{h}$ i $V_w=2500\text{m}^3/\text{h}$ oraz sprężu wentylatorów $2 \times \Delta P=350/350\text{Pa}$. Centrala wyposażona będzie w filtry kasetowe F5, wymiennik obrotowy o sprawności temperaturowej w zimie 74,0% i w lecie 73,6%, komorę mieszania, nagrzewnicę elektryczną o mocy $Q_{\text{nel}}=9,8\text{kW}$ (maks. 12kW ; $t_{\text{zn}}=+20^\circ\text{C}$), nagrzewnicę/chłodnicę freonową (czynniki R32) o mocy grzewczej/chłodniczej $Q_g=10,1\text{kW}/Q_{\text{chl}}=5,2\text{kW}$ (dla $t_{\text{nlato}}=+24^\circ\text{C}$; agregat ma zapas mocy chłodniczej dla lata $t_n=+20^\circ\text{C}$) i wentylatory EC z płynną regulacją obrotów. W centralę wbudowany jest inwerterowy agregat skraplający z funkcją pompy ciepła typ CO18HP, będący źródłem ciepła i chłodu dla wymiennika freonowego. Klasa energetyczna centrali: A+. Urządzenie posiada zintegrowany system automatyki i sterowania. Strona obsługowa centrali: lewa.

Centrala wyposażona będzie w zintegrowaną czerpnię i wyrzutnię, zabezpieczoną przed opadami atmosferycznymi. Centrala CNW21 zlokalizowana będzie na dachu, nad lokalem nr 21 w osiach 12-13/N'-R, na podkonstrukcji na poziomie ok. +9,30m (podkonstrukcja wg branży konstrukcyjnej). Centrala wyposażona będzie w przepustnicę z siłownikiem na czerpaniu oraz przepustnicę z siłownikiem na wyrzucie. Centralę łączyć z instalacją nawiewną i wywiewną za pomocą króćców elastycznych. Na instalacji kanałowej nawiewnej i wywiewnej za centralą należy zabudować kanałowe tłumiki akustyczne.

Wentylacja pracować będzie w godzinach użytkowania lokali. Centrala pracować będzie z normowaniem całorocznym. Nawiewane będzie powietrze o temperaturze w okresie zimowym $+20^\circ\text{C}$ i w okresie letnim $+20^\circ\text{C}$.

Instalacja kanałowa nawiewna i wywiewna od centrali CNW21 do lokali nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 prowadzona będzie pod dachem przez przestrzeń nad obsługiwanymi lokalami usługowymi. Na wysokości każdego z lokali wyprowadzone będą odgałęzienia dla danego lokalu tj. króćce przyłączeniowe instalacji nawiewnej i wywiewnej, które należy zakończyć przepustnicami odcinającymi.

W obrębie lokali usługowych instalacja kanałowa nawiewna i wywiewna prowadzona będzie w przestrzeni pod konstrukcją dachu, ponad linią oświetlenia oraz sufitami podwieszonymi. Powietrze nawiewane będzie do sali każdego lokalu nawiewnikami sufitowymi wyposażonymi w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi, a wywiewane wywiewnikami sufitowymi wyposażonymi w skrzynki rozprężne z przepustnicami regulacyjnymi. Powietrze w pomieszczeniach socjalnych i sanitarnych nawiewane będzie za pomocą zaworów nawiewnych, a wywiewane za pomocą zaworów wywiewnych.

W przestrzeni lokali nr 18A, 20 i 21 wyprowadzone są króćce przyłączeniowe instalacji nawiewnej i wywiewnej, zakończone przepustnicami odcinającymi.

Trasa instalacji kanałowej nawiewnej i wywiewnej oraz rodzaje nawiewników i wywiewników w przestrzeni lokali nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 zawarte są w projekcie aranżacji wnętrz każdego z najemców.

Powietrze z pomieszczeń sanitarnych zapleczy lokali nr 18A, 18B, 20, 21 i 22 usuwane będzie za pomocą wspólnego wentylatora wywiewnego kanałowego EC W18, opisanego w punkcie dot. wentylacji

wywiewnej z pomieszczeń sanitarnych lokali. Powietrze do pom. zaplecza sanitarnego każdego lokalu dostawać się będzie infiltracją przez podcięcie lub kratkę kontaktową w drzwiach (zgodnie z aranżacją najemcy).

Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej indywidualnej z toalet lokali nr 16, 17, 18A, 18B, 20, 21 i 22

Ze względów higienicznych powietrze wywiewane z przestrzeni toalet nie może być podłączone do instalacji wywiewnej zwracanej do central wentylacyjnych.

Na potrzeby pomieszczeń sanitarnych lokali nr 16, 17, 18A, 18B, 20, 21 i 22 projektuje się indywidualne instalacje wentylacji mechanicznej wywiewu bezpośredniego z wentylatorami wywiewnym kanałowym EC:

- lokal nr 16 – W16 o wydajności $V_w=60\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100Pa (230VC, 113W, 1,0A)
- lokal nr 17 – W17 o wydajności $V_w=60\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100Pa (230VC, 113W, 1,0A)
- lokal nr 18A, 18B, 20, 21, 22 – W18 o wydajności $V_w=300\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 300Pa (230VC, 113W, 1,0A)

Wentylatory zabudowane będą w przestrzeni ponad sufitami podwieszonych. Każdy wentylator należy wyposażyć w regulator, tłumiki na ssaniu oraz klapę zwrotną na wyrzucie. Wentylatory należy sprzężyć z pracą odpowiednio central wentylacyjnych CNW18, CNW19 i CNW21 (gdy pracuje dana centrala pracuje również odpowiedni wentylator). Powietrze usuwane będzie na zewnątrz z każdego układu za pomocą indywidualnych wyrzutni dachowych lamelowych $\varnothing 160\text{mm}$ oraz $\varnothing 200\text{mm}$ (wspólnej dla układu wywiewnego z lokali nr 18A, 18B, 20, 21, 22) zabudowanych na cokołach i podstawach dachowych BII.

Trasa instalacji powietrza usuwanego z pomieszczeń sanitarnych dla danego lokalu zawarta będzie w projekcie aranżacji wnętrza każdego z najemców.

Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej dla węzła sanitarnego ogólnodostępnego T.05 (toalety)

Na potrzeby pomieszczeń ogólnodostępnych tj. komunikacji i toalet projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej z centralą wentylacyjną nawiewną oraz kanałowym wentylatorem wywiewnym.

Zaprojektowano centralę wentylacyjną nawiewną podwieszaną CN20, typ VEKA 350EC f. SALDA, o wydajności $V_n=180\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu wentylatora $dp=160\text{Pa}$. Centrala wyposażona będzie w filtr G4, wentylator z płynną regulacją, nagrzewnicę elektryczną o mocy $Q_{ncl}=2,4\text{kW}$ ($t_n=+20^\circ\text{C}$) oraz automatykę. Centrala wyposażona będzie w przepustnicę z siłownikiem na czerpaniu zabezpieczającą przed zimnym powietrzem w razie awarii nagrzewnicy elektrycznej.

Instalację kanałową nawiewną za centralą wentylacyjną należy wyposażyć w kanałowy tłumik akustyczny, o wymiarach $\varnothing 125\text{mm}$ $L=0,6\text{m}$. Centrala podwieszona będzie nad stropem komunikacji nr T.05.1. na wysokości ok. $+2,80\text{m}$. Powietrze do centrali dostarczane będzie kanałem czerpny z czerpni ściiennej o wymiarach $200\times 200\text{mm}$ ($A_{eff}=50\%$), zlokalizowanej na elewacji południowej budynku, w osiach 14/N'-M', na wysokości ok. $+2,83\text{m}$.

Powietrze z pomieszczeń węzła sanitarnego T.05 usuwane będzie za pomocą wentylatora wywiewnego kanałowego EC WT3 o wydajności $V_w=180\text{m}^3/\text{h}$ przy sprężu 200Pa (230V, 113W, 1,0A).

Wentylator należy wyposażyć w regulator, tłumik na wywiewie oraz klapę zwrotną na wyrzucie. Wentylator należy spiąć w jeden układ automatyki z centralą wentylacyjną CN20 (gdy pracuje centrala pracuje również wentylator).

Powietrze usuwane będzie na zewnątrz za pomocą wyrzutni ściennej o wymiarach 200x200mm, zlokalizowanej na elewacji południowej budynku, w osiach 14/N'-M', na wysokości ok. +2,83m. Należy zapewnić odległość co najmniej 1,5m czerpni ściennej od wyrzutni ściennej.

Powietrze nawiewane będzie z centrali wentylacyjnej do pomieszczeń za pomocą zaworów wentylacyjnych nawiewnych. Powietrze usuwane będzie z pomieszczeń zaworami wentylacyjnymi wywiewnymi. Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone będą nad stropem pomieszczeń. Powietrze do pom. toalet dostawać się będzie infiltracją przez podcięcie lub kratkę kontaktową w drzwiach.

Kanały i kształtki wentylacyjne

Projektuje się zastosowanie przewodów wentylacyjnych i kształtek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej (wg PN-B-03434:1999) w klasie N (niskociśnieniowe).

Przewody wentylacyjne projektuje się o klasie szczelności A, zgodnie z normą PN-EN 1507:2007 (dla przewodów o przekroju prostokątnym) oraz zgodnie z normą PN-EN 12237:2005 (dla przewodów o przekroju kołowym). Zgodnie z normą PN-EN 1507:2007 (tablica 1 – Klasyfikacja sieci przewodów) oraz PN-EN 12237:2005 (tablica 2 – Klasyfikacja sieci przewodów), podczas badania szczelności instalacji wentylacji, należy dla danej klasy szczelności przewodów wentylacyjnych spełnić warunek maksymalnej dopuszczalnej wartości wskaźnika nieszczelności przewodów instalacji wentylacji ($f_{\max}$, mierzonej w $\text{m}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{m}^{-2}$).

Projektuje się kanały prostokątne z podłużnym szwem typu A/I, łączone przy pomocy połączeń kołnierzowych, kanały okrągłe typu SPIRO, łączone na mufy i nypie oraz przewody elastyczne typu flex. Przewody wentylacyjne wyposażyć w klapy rewizyjne.

Zawory powietrzne łączone będą z kanałami blaszanymi za pomocą odcinków elastycznych przewodów, fabrycznie izolowanych 25mm warstwą włókna szklanego pod płaszczem z folii aluminiowej wzmocnionej poliestrem. Zawory wentylacyjne wywiewne instalacji wywiewu bezpośredniego, należy łączyć z kanałami blaszanymi za pomocą odcinków elastycznych nieizolowanych. W celu zapewnienia szczelności, połączenia wykonywać z użyciem stalowych opasek zaciskowych.

Instalację należy wyposażyć w przepustnice powietrza wielopłaszczyznowe przeciwbieżne dla kanałów prostokątnych (przy wysokości mniejszej niż 200mm przepustnice jednopłaszczyznowe) oraz przepustnice jednopłaszczyznowe dla kanałów okrągłych. Instalacja nawiewna i wywiewna z central dachowych do budynku schodzić będzie otworami w dachu, które należy zabezpieczyć podstawą dachową i cokołem izolowanym do dachów płaskich.

Wyrzutnie dachowe umieścić na dachu na cokołach izolowanych do dachów płaskich (kąt nachylenia 2-3°). Projektuje się wyrzutnie lamelowe, zgodnie z opisem na rysunkach.

Przewidzieć czerpnie ścienne w kolorze elewacji.

Izolacja termiczna

Kanały nawiewne i wywiewne (zawracane na centralę) należy izolować matami z wełny mineralnej o grubości 40mm pod płaszczem z folii aluminiowej. Kanały nawiewne i wywiewne ponad dachem na

odcinku od zejść z central do budynku izolować matami z wełny mineralnej o grubości 80mm pod płaszczem z folii aluminiowej. Kanały nad dachem zabezpieczyć również zewnętrznym płaszczem z blachy ocynkowanej.

Maty z wełny należy mocować do kanałów prostokątnych przy użyciu szpilek klejonych. Krawędzie styku poszczególnych odcinków warstw nośnych mat należy dokładnie skleić przy pomocy aluminiowej taśmy samoprzylepnej.

Kanały czerpne należy izolować samoprzylepnymi płytami z pianki na bazie kauczuku syntetycznego z folią aluminiową o grubości ścianki $g=25\text{mm}$.

Kanały wywiewu bezpośredniego pozostawić bez izolacji.

Mocowanie kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne mocować za pomocą systemowych zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku. Kanały wentylacyjne mocować w odległościach co 2m.

Próby i odbiory

Badania, kontrolę działania i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – COBRTI Instal 2002 oraz wymaganiami normy PN-EN 12599/AC2004.

9.2 Elektroenergetycznych

Podstawa opracowania projektu instalacji elektrycznych

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności: zestaw norm PN-IEC 60364, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, PN-IEC 60364-5-523, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów, PN-IEC 60364-4-443 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi, PN-IEC 60364-5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne, PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny dla budowy instalacji elektrycznych w rozbudowywanym budynku Centrum Handlowym w Bielsku Białej.

Zasilanie

Projekt zakłada wykorzystanie istniejących kabli niskiego napięcia ułożonych od istniejącej stacji transformatorowej zabudowanej w budynku centrum handlowego. Istniejące pomieszczenie rozdzielnic głównej nn zlokalizowane jest na piętrze w wydzielonym pomieszczeniu. W związku z rozbudową centrum handlowego przewidziano przebudowę istniejących rozdzielnic niskiego napięcia. Dla zasilania nowych powierzchni handlowo-usługowych przewiduje się przebudowę istniejących pól odpiływowych rozdzielnic nn obiektu. W związku z przebudową oraz zachowaniem

rozdzielniczy głównej obiektu przewiduje się wykorzystanie istniejących wyłączników zainstalowanych w polach transformatorowych rozdzielniczy nn jako aparatów wykonawczych pożarowego wyłącznika prądu. Przewiduje się wykonanie dokumentacji dopuszczenia jednostkowego.

Pomiar rozliczeniowy energii

Wykorzystać należy istniejące układy pomiarowe pośrednie zainstalowane w stacji transformatorowej. Dla rozliczenia Najemców przewiduje się montaż bezpośrednich i pośrednich układów pomiarowych zainstalowanych w rozdzielniczy głównej obiektu oraz w rozdzielniczy małych najemców TMN. Przewiduje się montaż liczników z transmisją danych np. w standardzie RS-485. Przewody łączące liczniki wprowadzić należy do pomieszczenia serwerowni i zakończyć koncentratorem umożliwiającym odczyt zdalny wskazań.

Rozdzielnice elektryczne

Zaprojektowano następujące rozdzielnice, pracujące w układzie sieci TN-S:

- Rozdzielnicę główną nn obiektu RGnn,
- Rozdzielnice odbiorcze zasilania sanitariatów TWC2,
- Rozdzielnice odbiorcze poszczególnych powierzchni handlowych TLU16-TLU22,

Obwody elektryczne wyposażano w rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe i wyłączniki instalacyjne oraz osprzęt sterowniczy. Należy pozostawić rezerwę miejsca pod dodatkowe aparaty, dla rozdzielnic administracyjnych obiektu. Wykonawca instalacji zobowiązany jest stosować osprzęt jednego producenta dla aparatów i obudów. Przewody zasilające odbiorniki wprowadzić na listwy zaciskowe (ZUG) zamontowane w górnej części tablic. Schematy montażowe oraz powykonawcze rozdzielnic mają mieć opisy numeracji zacisków zgodne z wykonanymi podłączeniami, a na przewodach wprowadzonych do tablic mają znajdować się czytelne opisy z numeracją obwodów (trwałe oznaczenia na izolacji przewodów lub/i założone tabliczki opisowe).

Instalacje oświetleniowe

Dla oświetlenia pomieszczeń w budynku zaprojektowano LED o stopniach ochrony IP dostosowanych do rodzaju pomieszczeń. W ciągach komunikacyjnych i pomieszczeniach gdzie przebywać może większa liczba osób zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne oprawami pracującymi w trybie awaryjnym (oprawa nie bierze udziału w oświetleniu ogólnym). Oprawy awaryjne wyposażać należy w autonomiczne podtrzymanie pracy (czas minimum 1 godzina). Oprawy awaryjne muszą posiadać certyfikat CNOBP. Oprawy oświetlenia ewakuacyjno-kierunkowego przewidziano jako pracujące w trybie awaryjno-użytkowym. Oprawy wyposażać w układ testu autonomicznego. Oprawy wyposażać należy w piktogramy kierunkowe. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami N2XH-J 3(4,5)x1,5(2,5)mm². Przewody należy układać pod tynkiem i na korytach kablowych. Puszki rozgałęźne montować do brzegów korytek, mocując je (do korytek) za pomocą śrub. Na pokrywach puszek stosować czytelne, nieusuwalne opisy (typ obwodu, numer

obwodu i rozdzielnic). Oprawy oświetleniowe montowane w sufitach podwieszanych – mocować do stropu właściwego za pomocą linek stalowych – wymóg obowiązkowy.

Łączniki oświetlenia montować na wys. $h=1,2$ m od poziomu gotowej posadzki. Należy stosować osprzęt wtynkowy IP20, a w pomieszczeniach wilgotnych wtynkowy IP 44.

Obwody oświetlenia zabezpieczono wyłącznikami instalacyjnymi.

Przyjęto średnie natężenie oświetlenia:

- w pomieszczeniach technicznych min. 200 lx,
- korytarzach i komunikacji 200lx,
- biurowych 500lx,
- hall 300-500lx.

Instalacje gniazd wtykowych

Instalację gniazd wtykowych wykonać należy jako wtynkową. Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi oraz zbiorczo różnicowoprądowymi. Instalację zasilania gniazd wtykowych 230(400)V należy wykonać przewodami N2XH-J 3(5)x2,5mm². Przewody należy układać pod tynkiem i na korytach kablowych ponad stropem podwieszanym. Gniazda we wszystkich pomieszczeniach suchych zainstalować należy na wysokości 0,3m od poziomu gotowej posadzki. W pomieszczeniach socjalnych i WC gniazda montować na wysokości 1,3m od poziomu posadzki. W pomieszczeniu recepcji gniazda wtyczkowe zamontować należy w listwach – kanałach w meblach.

System przyzywowy dla niepełnosprawnych

W pomieszczeniach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych przewidziano montaż systemu przywoławczego. W pomieszczeniu ochrony przewiduje się zainstalowanie panelu sygnalizacyjnego na którym wyświetlone zostaną stany alarmowe dla pracowników obsługi. W toaletach przeznaczonych dla niepełnosprawnych zainstalować należy przyciski przywoławczy, pociągowy tak aby osoba niepełnosprawna mogła z niego skorzystać w razie sytuacji awaryjnej. Przy wejściu do pomieszczenia zainstalować należy przycisk kasowania alarmu, a nad drzwiami do pomieszczenia zainstalować należy lampkę sygnalizacyjną.

Instalacje elektryczne na potrzeby wentylacji

Projekt instalacji sanitarnych przewiduje urządzenia do kompleksowej wentylacji budynku.

W części elektrycznej przewidziano ułożenie przewodów zasilających te urządzenia. Automatyka wentylacji dostarczona będzie przez Wykonawcę systemu razem z urządzeniami technologicznymi.

Instalacja przeciw porażeniowa

Jako ochronę przed niebezpieczeństwem porażenia zastosowano szybkie wyłączenie zasilania. Obwody elektryczne zabezpieczono wyłącznikami nadprądowymi, oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi $\Delta J=30$ mA.

Instalacja przeciw przepięciowa

W rozdzielnicy głównej RGnn zastosowano ochronę przepięciową klasy B w postaci odgromników DEHNport TN-S natomiast w pozostałych rozdzielnicach budynku tylko warystory DEHNguard klasy C. Warystory łączyć z fazami L1,L2,L3 linką miedzianą LgY 6mm². Ochronniki łączyć z szyną PE danej rozdzielnicy.

Instalacja przeciw pożarowa

W polach zasilających rozdzielnice RGnn zamontowane są wyłączniki kompaktowe wyposażone w napędy z wyzwalaczem wzrostowym 230V AC do współpracy z Pożarowym Wyłącznikiem Prądu - PWP. PWP (przyciski w obudowie w kolorze czerwonym (ABB lub PCE Dzierżoniów) umieszczony powinien być przy wejściu do części administracyjnej budynku. Rozdzielnice elektryczne wyposażone będą w moduły do współpracy z Systemem Sygnalizacji Pożaru SSP aby w chwili wystąpienia zagrożenia pożarowego wyłączyć układy wentylacji. Przejścia instalacji przez ściany stref pożarowych zabezpieczyć należy masą ogniotrwałą HILTI lub PROMAT o odporności ogniowej materiału równej odporności ogniowej przegrody (ściany). W budynku przewidziano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjno-kierunkowe wyposażone w piktogramy z własnym podtrzymaniem zasilania. Czas podtrzymania minimum 1h. Oświetlenie awaryjne zapewnia odpowiednie natężenie oświetlenia na drogach ewakuacji.

9.3 Telekomunikacyjnych

Sieć światłowodowa.

Przewiduje się wyposażyć każdy lokal w przyłącze światłowodowe. Instalacje objęte odrębnym projektem wykonanym przez Operatora.

9.4 Piorunochronnych

Instalacja odgromowa

Instalację odgromową wykonać drutem stalowym ocynkowanym Ø8 na wspornikach wysokości 150mm. Do instalacji odgromowej podłączyć wszystkie części wystające ponad połac dachu jak kominy. Urządzenia wentylacji i klimatyzacji, maszty antenowe zabezpieczyć pionowymi masztami izolowanymi. Miejsce łączeń zwodów poziomych z przewodem odprowadzającym wykonać tak by długość boku oka siatki nie przekraczała 20 m. Jako przewody odprowadzające wykorzystać należy słupy stalowe konstrukcji. Przewody odprowadzające doprowadzić do złącza kontrolnego, które wykonać należy w puszcze w gruncie. Przewód uziemiający wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm.

Instalacja uziemiająca i wyrównawcza

W części rozbudowywanej wykonać należy uziom fundamentowy bednarką ocynkowaną FeZn 30x4. Instalację uziemiającą ułożyć wokół budynku bednarką FeZn 25x4mm w warstwie betonu

„chudego”, podłączyć zbrojenia konstrukcji ze zbrojeniem fundamentu. Jako szyn wyrównawczych przewidziano zainstalowanie ekwipotencjalnych szyn K12 firmy DEHN lub równoważne przy rozdzielnicach głównych oraz pomocniczych.

Do szyny tej podłączyć:

- szynę PE RGnn,
- szyny PE rozdzielnic lokalowych i pomocniczych,
- rurociągi wod.-kan.
- części przewodzące konstrukcji budynku
- miejscowe połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach umywalni, serwerowni.

10.Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w punkcie poprzednim, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doborem rodzaju i wielkości urządzeń

10.1 Zasilanie w media

Projektowany budynek zasilany będzie w wodę na cele bytowe i przeciwpożarowe z zewnętrznej instalacji wodociągowej, zasilanej za pośrednictwem istniejącego przyłącza wody z miejskiej sieci wodociągowej. Na terenie inwestycji wykonana jest obwodowa zewnętrzna instalacja wody Dz160, z której przedmiotowy budynek handlowy będzie miał wykonane odrębne podłączenie wody na cele bytowe i na cele przeciwpożarowe.

Opomiarowanie zużycia wody dla całej inwestycji odbywa się w studni wodomierzowej zabudowanej na przyłączu wody. Nie projektuje się odrębnego opomiarowania zużycia wody dla budynku etapu II.

Zapewnieniem wody do zewnętrznego gaszenia pożaru są hydranty zewnętrzne DN80 zlokalizowane na terenie inwestycji.

Według umowy zawartej z „AQUA” Spółka Akcyjna w Bielsku Białej 28.08.2021r. nieruchomość posiada zapewnienie dostawy wody w ilościach:

- do 80m³/dobę

- wody o natężeniu przepływu do 40 dm³/s i o ciśnieniu co najmniej 0,25MPa lecz nie więcej niż 0,6 MPa

Ciśnienie w sieci wodociągowej umożliwia pracę hydrantów zewnętrznych i wewnętrznych przy wymaganym ciśnieniu 0,2MPa bez dodatkowego urządzenia do podnoszenia ciśnienia.

Ścieki sanitarne z terenu nieruchomości odprowadzane będą projektowanym przyłączem sanitarnym do kolektora sanitarnego Ø600mm (będącego we władaniu firmy ALUPROF S.A.), za zgodą i akceptacją AQUA S.A., zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci kanalizacyjnej nr P/02177/2023/S z dn. 20.12.2023r. Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej objęty jest odrębnym opracowaniem.

Ścieki sanitarne będą miały skład odpowiadający stanom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311).

W budynku etapu II nie będą wytwarzane ścieki technologiczne wymagające podczyszczenia przed zrzuceniem do kolektora sanitarnego.

Wody opadowe na terenie inwestycji odprowadzane są do trzech układów kanalizacji deszczowej. Na każdym układzie lub na części odprowadzającej ścieki deszczowe z terenów utwardzonych, zabudowane są separatory substancji ropopochodnych z osadnikami piasku. Urządzenia te podczyszczają ścieki deszczowe do stanu określonego w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311).

Całość kanalizacji deszczowej z terenu nieruchomości odprowadzana jest do rzeki Białej. Na zrzut do rzeki uzyskano Decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym, której termin upływa 8.12.2024r.

Źródłem ciepła dla lokali handlowo – usługowych będą indywidualne systemy ogrzewania z klimatyzatorów freonowych wyposażonych w pompy ciepła, konwektory elektryczne oraz indywidualne instalacje wentylacji mechanicznej z centrala wentylacyjnymi wyposażonymi w pompy ciepła i nagrzewnice elektryczne.

Projektowanego budynku nie zasila się w gaz ziemny. W budynku nie projektuje się instalacji gazu.

10.2 Likwidacje istniejącego uzbrojenia

W związku z przedmiotowym zamierzeniem budowlanym do likwidacji i trwałego wyłączenia z eksploatacji przeznaczają się całość uzbrojenia kolidującego z planowaną rozbudową II etapu (oprócz kd400m która przebiega pod istniejącym budynkiem i częściowo pod II etapem) oraz likwidowane wpusty drogowe wraz z przykanalikami.

W zakresie likwidowanego uzbrojenia jest demontaż z relokacją istniejącego separatora tłuszczu ST-5, (Purator typ FAK-7-1-1,0), który znajduje się w kolizji z budynkiem etapu II, a zabudowany ma być na wysokości osi 2-3 budynku etapu I.

10.3 Projektowana instalacja zewnętrzna wody

Rozwiązania projektowe

Na potrzeby przedmiotowej inwestycji projektuje się:

- 1) przebudowę obwodowej instalacji zewnętrznej wody Dz160 PE100 PN16, tak aby cały pierścień wody był wykonany na zewnątrz budynku oraz przebudowę pierścienia wody Dz160 w celu likwidacji kolizji z budynkiem z II etapu rozbudowy
- 2) rozbudowę instalacji zewnętrznej wody Dz90 PE100 PN16 i Ø80 żeliwo w celu podłączenia projektowanego hydrantu przeciwpożarowego DN80
- 3) rozbudowę instalacji zewnętrznej wody Dz63 PE100 PN16 w celu wykonania zasilania w wodę bytową i wykonania dwóch zasileń wewnętrznego pierścienia wody hydrantowej na potrzeby budynku etapu II

Według umowy zawartej z „AQUA” Spółka Akcyjna w Bielsku Białej 28.08.2021r. nieruchomość posiada zapewnienie dostawy wody w ilościach:

- do 80m³/dobę

- wody o natężeniu przepływu do 40 dm³/s i o ciśnieniu co najmniej 0,25MPa lecz nie więcej niż 0,6 MPa

Ciśnienie w sieci wodociągowej umożliwia pracę hydrantów zewnętrznych i wewnętrznych przy wymaganym ciśnieniu 0,2MPa bez dodatkowego urządzenia do podnoszenia ciśnienia.

Szacowane dobowe zużycie wody do celów bytowo-socjalnych wynosi dla budynku etapu II wynosi ok. 1,3m³/dobę. Przedmiotowa inwestycja nie generuje zapotrzebowania wyższego niż określone w umowie.

Projektowane rurociągi wody wykonać z rur i kształtek PEHD 100 PN16 łączonych przez zgrzewanie doczołowe powyżej średnicy Dz63 i przez zgrzewanie elektrooporowe dla średnicy.

Spajanie należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Minimalna głębokości ułożenia rurociągów wynosi 1,6m p.p.t. Montaż rurociągu z rur PEHD umożliwia zmiany kierunków w pionie i poziomie z wykorzystaniem elastyczności materiału z zachowaniem najmniejszego dopuszczalnego promienia ugięcia. W zależności od temperatury otoczenia promień gięcia dla rur PE wynosi:

- przy $t_o = 20^{\circ}\text{C}$ $R = 25 \times Dz$ mm
- przy $t_o = 10^{\circ}\text{C}$ $R = 35 \times Dz$ mm
- przy $t_o = 0^{\circ}\text{C}$ $R = 50 \times Dz$ mm

Spięcie projektowanego rurociągu Dz160 z istniejącymi rurociągami wykonywać przy pomocy kształtek kołnierзовych DN150 PN16 z żeliwa sferoidalnego mocowanych przy pomocy kołnierzy specjalnych zabezpieczonych przed przesunięciem i tulei kołnierзовych Dz160 z kołnierzem DN150 PN16.

Wpięcie odgałęzień od projektowanego przewodu PE wykonać przez zabudowę trójników równoprzelotowych i redukcyjnych PE100 PN16.

Wszystkie węzły połączeniowe, odgałęzienia rurociągów do zasilania budynków oraz podejścia pod hydranty wyposażać w kołnierzowe zasuwy krótkie PN16. Zasuwy wyposażać w trzpień, obudowę teleskopową i skrzynkę uliczną sztywną. Połączenie zasuw z rurociągami PE wykonać przy pomocy tulei kołnierзовych PE z kołnierzem stalowym.

Przejście instalacją zewnętrzną wody przez posadzkę budynku wykonać przy pomocy tulei kołnierзовych $L=0,5\text{m}$.

Na terenie nieruchomości projektuje się hydrant przeciwpożarowy DN80 PN16, nadziemny, o głębokości zabudowy 1,5m z kontrolowanym miejscem łamania, z głowicą z żeliwa sferoidalnego, z samoczynnym odwodnieniem. Na podejściu do hydrantu zabudować zasuwę klinową, kołnierзовą krótką, typ E2 DN80 PN16, w odległości ok.1,0m. Zasuwę wyposażać w obudowę teleskopową i skrzynkę uliczną sztywną. Za zasuwą zabudować króciec dwukołnierзовy z żeliwa sferoidalnego DN80 PN16 dług. ok. $L=0,6\text{m}$. Hydranty osadzać na łuku dwukołnierзовym 90° z żeliwa sferoidalnego DN80 PN16 ze stopą. Dopuszcza się wykorzystanie hydrantu z demontażu jeżeli spełnia w/w warunki i jest w dobrym stanie technicznym.

Próby szczelności

Po wykonaniu przewodu wodociągowego przed jego zasypaniem należy poddać rurociąg próbie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie próbne $1,5 \times \text{ciśnienie robocze}$, lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa. Próbie szczelności należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-B-10725:1997, „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Próbie wykonać przy pomocy pompy ciśnieniowej tłokowej z manometrem $\phi 160\text{mm}$. Po ustabilizowaniu się na wymaganym poziomie próbnym - spadek ciśnienia w ciągu 30 min. nie może przekroczyć 0,02MPa. Po odbiorze próby z wynikiem pozytywnym oraz po wykonaniu pomiarów geodezyjnych, wykopy należy zasypać.

Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych

Po próbach szczelności należy wykonać płukanie sieci używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna wynosić 1,0 m/s. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu zgodnie z zaleceniem i przy udziale przedstawiciela Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej. Po dezynfekcji i płukaniu należy wykonać analizę bakteriologiczną wody pobranej z wykonanego rurociągu. Pozytywny wynik badania wody jest warunkiem przekazania wodociągu do eksploatacji.

Zgodnie WTWiORB-M tom. I rozdz. 4, pkt. 4.7 ust. 5 dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu po jego płukaniu, jeżeli wyniki badania bakteriologicznego wykażą, że pobrana próbka

spełnia wymagania dla wody do picia zgodnie z Rozp. Min. Zdrowia z 7.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017.2294).

Oznakowanie przewodów wodociągowych i armatury

Trasę przewodu wodociągowego z rur PEHD należy oznakować taśmą ostrzegawczo-sygnalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 20cm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości ok. 20cm nad grzbietem rury z odpowiednim wprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynki zasuw.

Na ścianie budynku, ogrodzeniu lub na słupku należy umieścić tabliczkę informacyjną dotyczącą lokalizacji zasuw wodociągowej i hydrantu przeciwpożarowego – zgodnie z Polską Normą PN-86/B-09700.

10.4 Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Rozwiązania projektowe

Na potrzeby przedmiotowej inwestycji projektuje się:

- 1) rozbudowę instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej Ø160-Ø200 PCV SN8 w celu odprowadzenia ścieków z budynku etapu II

Ścieki sanitarne z terenu nieruchomości odprowadzane będą grawitacyjnie nowym przyłączem sanitarnym do kolektora sanitarnego Ø500mm (będącego we władaniu firmy ALUPROF S.A.), za zgodą i akceptacją AQUA S.A., zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci kanalizacyjnej nr P/02177/2023/S z dn. 20.12.2023r. Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej objęty jest odrębnym opracowaniem.

Ścieki sanitarne będą miały skład odpowiadający stanom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311).

Szacowana dobową ilość ścieków bytowych wynosi ok. 1,2m³/dobę. Odbiór tej ilości ścieków zapewniony jest w w/w warunkach.

Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej wykonana będzie z rur Ø160-Ø200 PCV-U SDR34 SN8 ze ścianką litą, łączonych przy pomocy systemowych uszczelek gumowych, układanych zgodnie z technologią wykonywania rurociągów kanalizacyjnych z rur z PVC na podsypce piaskowej.

Na instalacji zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe Ø1,2m. Studnie wykonane będą z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu klasy C35/45 (aktualne oznaczenie klasy B45), łączonych na gumowe uszczelki stożkowe zapewniające szczelność i odporność na skutki przemieszczeń bocznych. Studnie wykonać z podstaw studni, kręgów betonowych, zwężek, płyt przykrywowych i pierścieni wyrównujących. Podstawa studni jak i pozostałe elementy prefabrykowane wyposażone są fabrycznie w żeliwne stopnie włazowe zabezpieczone lakierem asfaltowym. W ścianach studni należy osadzić kształtki w wersji kielich/bosy koniec. Spocznik i kinetę betonową należy wykonać do wysokości średnicy rury, ze spadkiem podłużnym kinety i spadkiem spocznika w stronę kinety. Studnie betonowe należy zwieńczyć włazami żeliwnymi ø0,6m z wentylacją klasy B125 w terenie zielonym i klasy D400 w terenie najeźdnym.

Zaprojektowano również studnie rewizyjne niewłazowe PE lub PP Ø 600mm, z kinetą przepływową lub połączeniową typu T z nastawnymi kielichami PCV, z trzonem z rury karbowanej SN4, stożkiem lub pierścieniem betonowym i żeliwnym włazem klasy B125 w terenie zielonym i D400 w terenie najeźdnym.

W przypadku wpiąć na kaskadę do komina studni, wykonać zewnętrzne pionowe rury spadowe Ø160 PCV i wpiąć je do kinety studni lub tuż nad kinetę.

Wszystkie istniejące studnie przeznaczone do zachowania przebudować w celu dostosowania poziomów ich włączów do projektowanej niwelety terenu.

Studnie spełniać mają warunki normy PN-EN1917. Włazy studni spełniać mają warunki normy PN-EN-124:2000.

Próby szczelności

Przed zasypaniem wykonać próbę hydrauliczną projektowanego odcinka sanitarnego na eksfiltrację i infiltrację wody, wykonanej zgodnie z normą PN-EN 1610 z 2002r. Po wykonaniu rurociągu przed zasypaniem należy sprawdzić szczelność po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach poprzez oględziny oraz dokonać pomiarów geodezyjnych powykonawczych.

10.5 Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej

Rozwiązania projektowe

Wody opadowe z dachów budynków na terenie inwestycji oraz podczyszczone wody opadowe z terenów utwardzonych na działce budowlanej odprowadzane są istniejącą infrastrukturą do kolektora ogólnospławnego $\varnothing 600/800$ wykonanego w obrębie działki budowlanej. Przedmiotowy kolektor ogólnospławny $\varnothing 800$ odprowadza ścieki przemysłowe tj. oczyszczone ścieki bytowe z oczyszczalni z budynku Castoramy oraz podczyszczone wody opadowe z sąsiedniego terenu Castoramy oraz przedmiotowego terenu inwestycji do rzeki Białej. Istniejący wlot do rzeki wykonany jest na km11+815 w obrębie dz. nr 793 obręb Komorowice Śląskie. Na zrzut do rzeki uzyskano Decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym, której termin upływa 8.12.2024r.

Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie powoduje konieczności przebudowy kolektora ogólnospławnego oraz wlotu do rzeki.

Na terenie inwestycji wykonane są następujące zlewnie instalacji kanalizacji deszczowej :

- zlewnia W1 z dachu budynku głównego i terenów utwardzonych po północno – wschodniej stronie budynku głównego z ilością odprowadzanych ścieków ok. 544,2 l/s (w tym 410 l/s z dachu budynku i 134,2 l/s z terenów utwardzonych) , uzbrojenie przed zrzutem do rzeki wyposażone jest w separator substancji ropopochodnych SEP 160-1 o przepustowości maksymalnej 160 l/s i osadnik o pojemności 15m³ . W zlewni wykonane są odrębnie dwa układy kanalizacji : „ czystej” z dachu budynku oraz z terenów utwardzonych. Układ kanalizacji czystej wpływa do rzeki poza separatorem.
- zlewnia W2 z terenów utwardzonych – parkingu przed budynkiem głównym po zachodniej stronie budynku z ilością odprowadzanych ścieków ok. 234 l/s, uzbrojenie przed zrzutem do rzeki wyposażone jest w separator substancji ropopochodnych SEP 225-1 o przepustowości maksymalnej 225 l/s i osadnik o pojemności 21m³.
- zlewnia W3 z terenów utwardzonych – głównej drogi po zachodniej stronie budynku, dróg komunikacyjnych i parkingów przy KFC i stacji paliw z ilością odprowadzanych ścieków ok. 225 l/s, uzbrojenie przed zrzutem do rzeki wyposażone jest w separator substancji ropopochodnych SEP 225-1 o przepustowości maksymalnej 225 l/s i osadnik o pojemności 21m³.

Na każdym układzie lub na części odprowadzającej ścieki deszczowe z terenów utwardzonych, zabudowane są koalescencyjne separatory substancji ropopochodnych firmy Purator Polska Ekotechnika Sp. z o.o. poprzedzone osadnikami piasku. Urządzenia te podczyszczają ścieki deszczowe do stanu określonego w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311).

Ilość wód deszczowych wyznaczona dla natężenie miarodajne deszczu $I=150$ l/(s×ha). (analogicznie do wcześniejszych projektów tego obiektu) dla całej inwestycji wynosi ok. 595 dm³/s, w tym ok. 43 dm³/s dla powierzchni ujętej w bilansie terenu dla przedmiotowego budynku etapu II.

Wartość ta nie przekracza ilości ujętych w Decyzji o pozwoleniu wodnoprawnych.

Na potrzeby przedmiotowego budynku projektuje się:

- przebudowę z rozbudową instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej Ø160-400 PCV SN8 na potrzeby odprowadzenia deszczowych z dachu budynku, zadaszeń nad wejściami do lokali handlowych, podłączenia projektowanych wpustów drogowych oraz rozwiązania kolizji z przedmiotowym budynkiem.

Projektowana instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej wykonana będą z rur i kształtek Ø160-Ø500 PCV-U SDR34 SN8 ze ścianką litą, łączonych przy pomocy systemowych uszczelki gumowych, układanych zgodnie z technologią wykonywania rurociągów kanalizacyjnych z rur z PVC na podsypce piaskowej.

Na trasie zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe Ø1,0m, Ø1,2m i Ø1,5m. Studnie wykonane będą z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu klasy C35/45 (aktualne oznaczenie klasy B45), łączonych na gumowe uszczelki stożkowe zapewniające szczelność i odporność na skutki przemieszczeń bocznych. Studnie wykonać z podstaw studni, kręgów betonowych, zwężek, płyt przykrywowych i pierścieni wyrównujących. Podstawa studni jak i pozostałe elementy prefabrykowane wyposażone są fabrycznie w żeliwne stopnie włączowe zabezpieczone lakierem asfaltowym. W ścianach studni należy osadzić kształtki w wersji kielich/bosy koniec. Spocznik i kinetę betonową należy wykonać do wysokości średnicy rury, ze spadkiem podłużnym kinety i spadkiem spocznika w stronę kinety. Studnie betonowe należy zwieńczyć włazami żeliwnymi Ø0,6m z wentylacją, klasy B125 w terenie zielonym i klasy D400 w terenie jezdnym.

Na podłączeniach przykanalików od pojedynczych wpustów zaprojektowano studnie rewizyjne niewłazowe PE lub PP Ø600mm, z kinetą przepływową lub połączeniową typu T z nastawnymi kielichami, z trzonem z rury karbowanej SN4, pierścieniem betonowym i żeliwnym włazem klasy B125 w terenie zielonym i D400 w terenie jezdnym.

Wszystkie studnie spełniać mają warunki normy PN-EN1917. Włazy studni spełniać mają warunki normy PN-EN-124:2000.

Dach projektowanego budynku etapu II odwadniany będzie przez 1 układ odwodnienia podciśnieniowego dachu zgodnie z projektem instalacji wewnętrznych. Rozprężenie będzie miało miejsce na poziomie 0,00 budynku. Odwodnienia dachu nie wyposaża się w układ awaryjny, przelewy awaryjne zaprojektowane są w attyce budynku zgodnie z PW architektury.

Zadaszenia projektowane wzdłuż elewacji frontowej budynku odwadniane będą wpustami grawitacyjnymi podgrzewanymi elektrycznie i zewnętrznymi pionami kd. Podłączenie rur spustowych wykonać przykanalikami Ø160 PCV-u.

Zadaszenia wyposażone będą również w układ awaryjny z odrębnymi wpustami grawitacyjnymi i zewnętrznymi pionami, które nie będą wpięte do instalacji zewnętrznej kd, tylko sprowadzone nad teren przy budynku.

Próby szczelności

Przed zasypaniem wykonać próbę hydrauliczną projektowanego odcinka sanitarnego na eksfiltrację i infiltrację wody, wykonanej zgodnie z normą PN-EN 1610 z 2002r. Po wykonaniu rurociągu przed zasypaniem należy sprawdzić szczelność po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach poprzez oględziny oraz dokonać pomiarów geodezyjnych powykonawczych.

10.6 Bilans mediów

Bilans wody

Dobowe zużycie wody zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury z dnia 14.01 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. Nr 8, poz. 70) wynosi:

Rodzaj zapotrzebowania na wodę	Wskaźnik jednostkowy dla doby	Jednostka	Ilość jednostek	Zużycie wody	Ścieki
	-		-	l/dobę	l/dobę
ETAP 2					
Personel sklepów z asortymentem czystych produktów	30	[l/os.xdoba]	31	930	884
Cele porządkowe	0,15	[l/m2]	1 316,25	197,4	118
WC ogólnodostępne	100	[sztuk]	2	200	190
ŁĄCZNIE ETAP2				1327	1192

Wyznaczone zapotrzebowanie dobowe wody na cele bytowo – gospodarcze wynosi ok. 1,4m³.

Ilość pracowników przyjęto zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej.

Szacowane sekundowe zapotrzebowanie na wodę do celów bytowo – gospodarczych wynosi 1,7dm³/s.

Zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru

Zapotrzebowanie na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 2×10=20 dm³/s z co najmniej dwóch hydrantów o średnicy 80 mm. Do zaopatrzenia w wodę przewidziano hydranty zewnętrzne nadziemne DN 80, zabudowane na instalacji zewnętrznej wody.

Woda do budynku dostarczana będzie bez zmian istniejącym przyłączem i instalacją zewnętrzną wody z miejskiej sieci wodociągowej. Skład wody powinien odpowiadać będzie parametrom, określonym w Rozporządzeniu Min. Zdrowia z 7.12.2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi; Dz.U.2017.294.

Bilans ścieków sanitarnych

Bilans dobowy ścieków sanitarnych przedstawiono w tabeli łącznie z bilansem wody. Jako ilość wytwarzanych ścieków bytowo – gospodarczych przyjęto 95% zużywanej wody na potrzeby higieniczne oraz ok. 60% na potrzeby porządkowe.

Wyznaczona dobową ilość ścieków wynosi ok. 1,2m³.

Szacowany sekundowy przepływ obliczeniowy ścieków dla budynku wynosi 3,4 dm³/s. Ostateczna wartość możliwa będzie do określenia po podaniu technologii wszystkich lokali handlowych w budynku.

W budynku wytwarzane będą wyłącznie ścieki bytowo – gospodarcze, które będą miały skład odpowiadający stanom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019.1311).

Bilans ścieków deszczowych

Przepływ wód deszczowych dla inwestycji obliczono zgodnie z PN-92/B-01707 dla miarodajnego deszczu $I=150/(s \times h_a)$, wg zależności:

$$q_d = \psi \times A \times \frac{I}{10000}, dm^3 / s$$

Bilans kd dla całej inwestycji wynosi:

Teren	Powierzchnia A	Współczynnik spływu Ψ	Powierzchnia zredukowana $\Psi \times A$	Ilość ścieków Qd
	m ²	-	m ²	l/s
powierzchnia zabudowy - etapy, I, II, IIIab, IV	20566,8	0,8	16453,4	246,8
powierzchnia utwardzona- miejsca postojowe z nawierzchnią z kostki	8124,0	0,6	4874,4	73,1
powierzchnia utwardzona- chodniki z nawierzchnią z kostki	4240,9	0,6	2544,5	38,2
powierzchnia utwardzona-komunikacja, place manewrowe z nawierzchnią z kostki	4743,5	0,6	2846,1	42,7
powierzchnia utwardzona-komunikacja, place manewrowe z nawierzchnią bitumiczną	13500,0	0,9	12150,0	182,3
mur oporowy	185,3	1,0	185,3	2,8
teren biologicznie czynny	18092,0	0,03	542,8	8,1
suma	69452,5		39596,5	593,9

Łącznie wyznaczona ilość ścieków deszczowych wynosi ok. 595 dm³/s, w tym ilość ścieków deszczowych ok. 43 dm³/s dla zlewni wynikającej z bilansu terenu dla przedmiotowego budynku (zgodnie z poniższą tabelą)

Bilans kd dla zlewni określonej dla przedmiotowego budynku handlowego wynosi :

Teren	Powierzchnia A	Współczynnik spływu Ψ	Powierzchnia zredukowana $\Psi \times A$	Ilość ścieków Qd
	m ²	-	m ²	l/s
powierzchnia zabudowy	1363,14	0,8	1090,5	16,4
powierzchnia utwardzona- miejsca postojowe z nawierzchnią z kostki	862,50	0,6	517,5	7,8
powierzchnia utwardzona- chodniki z nawierzchnią z kostki	501,04	0,6	300,6	4,5
powierzchnia utwardzona-komunikacja, place manewrowe z nawierzchnią z kostki	1500,54	0,6	900,3	13,5
teren biologicznie czynny	650,63	0,03	19,5	0,3
suma	4877,85		2828,5	42,4

10.7 Założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno – budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla pomieszczeń wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, w oparciu o temperatury pomieszczeń ogrzewanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 08.04.2019r., wytycznymi technologiczne i przepisami BHP.

Obliczenia wykonano dla temperatury zewnętrznej okresu zimnego III strefy: -20°C i $+32^{\circ}\text{C}$ w okresie letnim. Moc instalacji ogrzewania/chłodzenia freonowego wyznaczono w oparciu o wskaźniki zapotrzebowania ciepła i chłodu przekazane przez inwestora.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i chłód dla lokali usługowych wykonano w oparciu o założenia:

- zapotrzebowanie ciepła w ilości $50\text{--}80\text{W/m}^2$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- zapotrzebowanie chłodu w ilości $70\text{--}110\text{W/m}^2$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- temperatura w lokalu handlowym w okresie zimowym: $t_p = +20^{\circ}\text{C} \div +21^{\circ}\text{C}$ (w zależności od standardu lokalu/sieci)
- temperatura w lokalu handlowym w okresie letnim: $t_p = +24^{\circ}\text{C} \div +26^{\circ}\text{C}$ (w zależności od standardu lokalu/sieci; lokale są klimatyzowane)
- temperatura w pomieszczeniach ogólnodostępnego węzła sanitarnego T.05 w okresie zimowym: $t_p = +16^{\circ}\text{C}$ i $t_p = +21^{\circ}\text{C}$ w pomieszczeniu dla matki z dzieckiem

Temperatury wewnętrzne obliczeniowe oraz wielkości zapotrzebowania na ciepło do pokrycia strat statycznych i infiltracji oraz zapotrzebowania na chłód (zgodnie z wytycznymi/ standardem dla danego lokalu) opisano w tabeli nr 1 z zestawieniem pomieszczeń

Strumienie powietrza wyznaczono wg następujących założeń:

- dla lokali: minimalna ilość powietrza świeżego $30\text{m}^3/\text{h}/1$ osobę;
- przyjęto ok. 1 osoba/ 4m^2 (min. $7,5\text{--}7,7\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) – dla lokali o powierzchni $\leq 130\text{m}^2$
- przyjęto ok. 1 osoba/ 5m^2 (min. $6\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$) – dla lokalu nr 16 i 17 (zgodnie ze standardem sieci/ najemcy)
- min. 1,9-2,0 wymiany / godzinę (dla kubatury lokalu liczonej w 4 m wysokości lokalu)
- dla toalet: minimum $30\text{m}^3/\text{h}$ / pisuar i $50\text{m}^3/\text{h}$ / ustęp
- dla pom. matki z dzieckiem: min. 2,5 wymiany/godzinę
- dla pom. socjalnego: min. 2,0 wymiany/godzinę
- dla pom. magazynowego: min. 1,0 wymiany/godzinę

Strumienie powietrza wentylującego dla poszczególnych pomieszczeń zestawiono w tabeli nr 1, będącej załącznikiem do opracowania.

10.8 Dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami

Dobór urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych wraz z określeniem ich mocy cieplnej, chłodniczej oraz zapotrzebowaniem mocy elektrycznej przedstawiono w tabeli z zestawieniem pomieszczeń.

11. Ochrona przeciwpożarowa

11.1 Klasyfikacja obiektu

- Budynek jednokondygnacyjny- NISKI
- Budynek niepodpiwniczony
- Budynek wolnostojący
- Wysokość budynku
 - wysokość budynku od poziomu terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku do ściany attykowej max. 10,30m
- Klasa odporności pożarowej D
- Ilość kondygnacji 1
- Charakterystyka budowlana obiektu
 - budynek kryty dachem płaskim o kącie nachylenia 2-3%
 - dach otoczony z każdej strony ścianą attykową
- Parametry charakterystyczne

Parametry charakterystyczne	
Długość [m]	36,93
Szerokość [m]	36,91
Wysokość budynku [m]	10,30
Kubatura [m ³]	10 810,64
Pow. Zabudowy [m ²]	1 363,14
Pow. użytkowa [m ²]	1 310,92
Poziom ±0,00	302,14 m n.p.m.

11.2 Sąsiedztwo innych obiektów

Projektowany budynek przylega jedną ze ścian do budynku sąsiedniego objętego odrębnym opracowaniem. Na styku budynków zaprojektowano ścianę oddzielenia pożarowego.

Najbliższy budynek istniejący niebędący w zakresie parku handlowego zlokalizowany jest w odległości ponad 68m od projektowanego budynku handlowego.

11.3 Parametry pożarowe substancji palnych

W budynku nie występują materiały niebezpieczne. Inne, które występują to materiały palne takie jak: papier, drewno, tkaniny, tłuszcze, tworzywa sztuczne i niewielkie ilości cieczy palnych.

11.4 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla obiektów zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi ZL nie oblicza się gęstości obciążenia ogniowego.

11.5 Kategoria zagrożenia ludzi

ZI I – z uwagi na występowanie pomieszczenia przeznaczonego do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób.

11.6 Podział obiektu na strefy pożarowe

Obiekt stanowi jedną strefę pożarową o łącznej powierzchni 1 310,92m². Budynek jest oddzielony przeciwpożarowo od sąsiadującego z nim od wschodu budynku istniejącego ścianą oddzielenia przeciwpożarowego o odporności ogniowej REI60. Szczegóły przedstawiono na rysunkach. Na elewacji zaprojektowano pas o szerokości minimum 2m z materiału niepalnego min. EI 60 (płyta warstwowa z rdzeniem z wełny mineralnej).

11.7 Ocena zagrożenia wybuchem

W obiekcie nie występują pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem.

11.8 Odporność ogniowa

Wszystkie poniższe elementy budowlane zaprojektowano jako nierozprzestrzeniające ognia (NRO).

Poszczególne elementy budynku powinny posiadać następującą odporność ogniową (zgodnie z §216 ust. 1 Rozporządzenia):

KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ - D			
	ELEMENTY BUDYNKU	KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ^{5) *)}	
1	główna konstrukcja nośna	minimalna odporność ogniowa [min]	R30
		rozprzestrzenianie ognia	NRO
2	konstrukcja dachu	minimalna odporność ogniowa [min]	(-)
		rozprzestrzenianie ognia	NRO
3	strop ¹⁾	minimalna odporność ogniowa [min]	REI30
		rozprzestrzenianie ognia	NRO
4	ściany wewnętrzne ¹⁾	minimalna odporność ogniowa [min]	(-)
		rozprzestrzenianie ognia	NRO
5	przekrycie dachu ³⁾	minimalna odporność ogniowa [min]	(-)
		rozprzestrzenianie ognia	NRO
6	ściana zewnętrzna ^{1) 2)}	minimalna odporność ogniowa [min]	EI30
		rozprzestrzenianie ognia	NRO

Oznaczenia w tabeli:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dot. zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona j.w.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona j.w.,

NRO- nierozprzestrzeniający ognia,

(-) - nie stawia się wymagań,

*) Przekrycie dachu o pow. większej niż 1000m² powinno być nierozprzestrzeniające ognia, a palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie odporności ogniowej nie niższej niż RE15.

1) Jeżeli przegroda jest częścią konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w wierszach 1 i 2 dla danej klasy odporności pożarowej budynku,

2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem,

3) Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem §218

Rozporządzenia), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchnia; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w wierszu 3.

5) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacji.

11.9 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych

Obiekt stanowi jedną strefę pożarową. Projektowany budynek będzie oddzielony przeciwpożarowo od przylegającego do niego istniejącego budynku w osi K', ścianą oddzielenia przeciwpożarowego o odporności ogniowej REI60. Nie przewiduje się przepustów instalacyjnych między istniejącym, a projektowanym budynkiem. Na elewacji zaprojektowano pas o szerokości minimum 2m z materiału niepalnego min. EI 60 (płyta warstwowa z rdzeniem z wełny mineralnej).

11.10 Dobór urządzeń przeciwpożarowych

Przewiduje się wykorzystanie istniejącej infrastruktury, która będzie spełniała aktualne wymagania oraz normy i jednocześnie zły stan techniczny urządzeń nie będzie przeciwskazaniem do ich wykorzystania.

11.11 Instalacja hydrantowa

Zgodnie z RMSWiA. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych”, projektuje się zabezpieczenie obiektu z co najmniej dwóch hydrantów zewnętrznych DN80, dla których łączny wymagany wypływ wynosi $2 \times 10 = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy ciśnieniu 0,2MPa. Zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 20 dm³/s pokrywane będzie z hydrantów DN80 zabudowanych na instalacji zewnętrznej wody. Lokalizacja zgodnie z rysunkiem 001/PZT.

W budynku projektuje się instalację wody przeciwpożarowej, obwodowej, umożliwiającej doprowadzenie wody z dwóch stron do każdego budynku. Projektowany pierścień wody wykonać średnicą DN50, odgałęzienia na potrzeby zasilania hydrantów wykonać średnicą DN32.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, instalację przeciwpożarową projektuje się dla jednoczesności pracy dwóch hydrantów DN25 o wydajności 1,0 l/s – czyli dla 2,0l/s. Zgodnie z ww. Rozporządzeniem przewody zasilające instalację muszą być wykonane jako obwodowe, zapewniające doprowadzenie wody co najmniej z dwóch stron, ponieważ na przewodach rozprowadzających zainstalowane będzie więcej niż 5 hydrantów.

Zabudowane będą hydranty wewnętrzne DN25 z wężem półsztywnym o długości 30m i efektywnym zasięgu rzutu prądu gaśniczego – 3 m. Zasięgi hydrantów zapewniają ochronę całej powierzchni budynku.

11.12 System sygnalizacji pożaru

W budynku nie projektuje się instalacji sygnalizacji pożaru.

11.13 Dźwiękowy system ostrzegawczy

W budynku nie projektuje się dźwiękowego systemu ostrzegawczego.

11.14 Instalacja tryskaczowa

W budynku nie projektuje się instalacji tryskaczowej.

11.15 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Budynek wyposażono w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Lokalizacja zgodnie z rysunkiem przyziemia br. elektrycznej projektu technicznego.

11.16 Wyposażenie w podręczny sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze wraz z ich rozmieszczeniem

Obiekt wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy i urządzenia ratownicze zgodnie z przepisami.

Rodzaj i wykaz sprzętu zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa pożarowego.

Obiekt należy wyposażać w gaśnice przenośne, dostosowane do gaszenia grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie. Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg powinna przypadać na każde 100 m² powierzchni. Długość drogi dostępu do gaśnicy nie powinna być dłuższa niż 30 m. Gaśnice należy umieścić przy wyjściach, na korytarzach oraz na sali sprzedaży. Ustawienie gaśnicy nie powinno tarasować przejść lub w jakiś inny sposób utrudniać poruszania się. Gaśnice należy przede wszystkim umieścić w szafkach hydrantowych kombi, a pozostałe w szafkach ochronnych.

W przypadku, gdy w jednym miejscu będą znajdowały się hydrant i gaśnica, należy przyjąć szafkę podwójną „kombi”, w której umieszczona jest gaśnica i zawór hydrantowy z wężem. Wyposażenie zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa pożarowego.

Wyroby przyjęte posiadają dopuszczenie do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

11.17 Warunki ewakuacji, oznakowanie na potrzeby ewakuacji dróg i pomieszczeń, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacji) oraz przedszkodowe

Wszystkie lokale w pawilonie zakwalifikowano do kategorii zagrożenia ludzi ZLI. Brak pomieszczeń, gdzie może znajdować się więcej niż 300 osób jednocześnie przebywających w lokalu handlowym. Jeżeli jednak aranżacja sklepu będzie przewidywać pomieszczenie, w którym może przebywać więcej niż 300 osób należy wyposażyć drzwi ewakuacyjne w okucia antypaniczne.

Z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi zapewniono możliwość ewakuacji na zewnątrz budynku. W projektowanym obiekcie pomieszczenia sali sprzedaży zostały wyposażone w siedem wyjść ewakuacyjnych oddalone od siebie o min. 5 m otwierające się na zewnątrz.

W pomieszczeniach, od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, zapewniono przejście ewakuacyjne prowadzące na zewnątrz budynku. Długość przejść ewakuacyjnych nie przekracza w żadnym miejscu wartości określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tj. 40 m. (przy lokalach w stanie deweloperskim 32m). Szerokość drzwi w świetle na drodze ewakuacyjnej obliczono korzystając z założenia, że na każde 100 osób korzystających z drogi przypadać powinno 0,6 m szerokości drzwi, lecz nie mniej niż 90 cm.

Na potrzeby ewakuacji zaprojektowano oświetlenie oraz znaki ukierunkowujące. Oświetlenie znaków ewakuacyjnych jest wykonane w trybie pracy ciągłej, natomiast oświetlenie bezpieczeństwa dróg ewakuacyjnych w trybie stałej gotowości. Oświetlenie jest tak zaprojektowane, że są widoczne ciągi, drzwi oraz przeszkody (regały) występujące na przejściu.

Minimalne natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych – nie mniej niż 1,0 luxa na całej powierzchni drogi ewakuacyjnej.

11.18 Drogi pożarowe

Do budynku centrum handlowo-usługowego projektuje się drogę pożarową, umożliwiającą dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej. Droga pożarowa stanowi komunikacja wewnętrzna.

Budynek poprzez wyjścia ewakuacyjne posiada połączenie z drogą pożarową, utwardzonym dojściem o szerokości minimalnej 1,5 m.

11.19 Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego

Do wykończenia wnętrz w strefach pożarowych ZL I zabronione jest stosowanie materiałów łatwo zapalnych i rozprzestrzeniających ogień, a także takich, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.

Sufity podwieszane należy wykonać z materiału niepalnego lub niezapalnego, niekapiącego i nieodpadającego pod wpływem ognia.

UWAGI:

- 1.) Urządzenia pożarowe w obiekcie (hydranty wew. i zew., przeciwpożarowy wyłącznik prądu itp.) powinny być wykonane zgodnie z PB i uzgodnione z rzeczoznawcą ppoż., a warunkiem dopuszczenia ich do użytku jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań potwierdzających prawidłowość ich działania.**
- 2.) Personel należy zapoznać z przepisami ppoż. i obsługą podręcznego sprzętu gaśniczego.**
- 3.) Obiekt oznakować znakami ewakuacyjnymi oraz znakami ppoż. zgodnie z ustaleniami zawartymi w Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego.**

Projekty wykonawcze powyższych urządzeń przeciwpożarowych należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

12.Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku stanowi odrębne opracowanie.

13.Obliczenia statyczne do części konstrukcyjnej

13.1 Założenia przyjęte do obliczeń

Konstrukcję obiektu zaprojektowano na podstawie następujących obowiązujących Polskich Norm PN-EN:

- PN-EN 1990 - Podstawy projektowania konstrukcji;
- PN-EN 1991 - Oddziaływania na konstrukcję;
- PN-EN 1992 - Projektowanie konstrukcji z betonu;
- PN-EN 1993 - Projektowanie konstrukcji stalowych;
- PN-EN 1996 - Projektowanie konstrukcji murowych;
- PN-EN 1997- Projektowanie geotechniczne

Do obliczeń przyjęto III strefę obciążenia wiatrem oraz III stronę obciążenia śniegiem.

Minimalna głębokość przemarzania dla wynosi 1,0m

13.2 Zestawienie obciążeń

Obciążenia stałe

- Obciążenia dachu – stan projektowany

	g_k [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
- membrana PCV gr. 1,5mm	0,02		
- wełna gr.27cm [1,45kN/m ³ x 0,27m]	0,39		
- folia PE	0,01		
- blacha trapezowa T50 gr. 0,75mm	0,12		
	0,54	1,35	0,73
ciężar płatwi dachowych	0,10	1,35	0,13
	0,64	1,35	0,86

- Płyta warstwowa ścienna

	g_k [kN/m ²]	γ_f	g_d [kN/m ²]
- płyta warstwowa ścienna gr. 12cm	0,14kN/m ²	1,35	0,19kN/m ²

- Zadaszenie nad wejściami

	g_k	γ_f	g_d
- folia dachowa PCV 1,5mm	0,03 kN/m ²		
- Płyta OSB-3 15mm 6,5*0,015	0,10 kN/m ²		
- blacha trapezowa	0,12 kN/m ²		
- sufit podwieszany panelowy	0,10 kN/m ²		
	0,35kN/m ²	1,35	0,472kN/m ²

Obciążenia zmienne

- Obciążenie zmienne od instalacji podwieszonych

	g_k	γ_f	g_d
- instalacje podwieszone do blachy tr.	0,15kN/m ²	1,50	0,22kN/m ²
- instalacje podwieszone do płatwi	0,15kN/m ²	1,50	0,22kN/m ²
- fotowoltaika	0,30kN/m ²	1,50	0,22kN/m ²
- obciążenie podwieszone do zadaszenia	0,10kN/m ²	1,50	0,15kN/m ²

- Obciążenie zmienne użytkowe posadzki

	g_k	γ_f	g_d
- obciążenie użytkowe posadzki	10,00kN/m ²	1,50	15,00kN/m ²

Obciążenie śniegiem - sytuacja obliczeniowa trwała i przejściowa

- Obciążenie dachu głównego

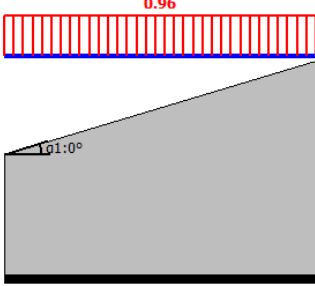
Obciążenie śniegiem

Informacje ogólne

Nazwa: Obciążenie śniegiem dachu

Typ: Dach jednospadowy

Widok: Schemat obciążenia



0.96

1:10°

Warunki lokalizacyjne

Przypadek: ☒ A ☐ B1 ☐ B2 ☐ B3

Sytuacja obl.: trwała/przejściowa

$s = \mu_i C_i C_e S_k$

Ciepłota śniegu na gruncie

Podstawa: ☒ lokalizacja ☐ zadany

Strefa: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

Wysokość n.p.m. [m]: 300.0

$S_k = 1.20 \text{ kN/m}^2$

Okres powrotu [lata]: 50.0

Współczynnik ekspozycji $\Rightarrow C_e = 1.00$

Teren: z umiarkowanymi przeszkodami

Współczynnik termiczny $\Rightarrow C_t = 1.00$

☐ Niska termoizolacyjność dachu

Współczynniki kształtu dachu

Kąt α [°]: 0.0

$\mu_i = 0.80$

Wybór wyniku

Schemat (i) Obciążenie równomierne $\Rightarrow s(\mu_i) = 0.96 \text{ kN/m}^2$

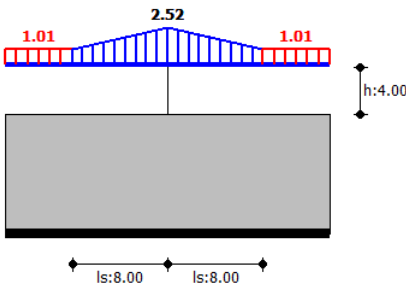
Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow 0.960 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow$ sprowadź do: Obc. powierzchniowe

- Worek śnieżny przy attyce - sytuacja obliczeniowa trwała i przejściowa

Obciążenie śniegiem przy attyce

Typ: Zaspy przy przeszkodzie na dachu płaskym

Widok: Schemat obciążenia



1.01

2.52

1.01

h: 4.00

Is: 8.00

Warunki lokalizacyjne

Przypadek: ☒ A ☐ B1 ☐ B2 ☐ B3

Sytuacja obl.: trwała/przejściowa

$s = \mu_i C_i C_e S_k$

Ciepłota śniegu na gruncie

Podstawa: ☒ lokalizacja ☐ zadany

Strefa: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

Wysokość n.p.m. [m]: 310.0

$S_k = 1.26 \text{ kN/m}^2$

Okres powrotu [lata]: 50.0

Współczynnik ekspozycji $\Rightarrow C_e = 1.00$

Teren: z umiarkowanymi przeszkodami

Współczynnik termiczny $\Rightarrow C_t = 1.00$

☐ Niska termoizolacyjność dachu

Współczynniki kształtu dachu

Wysokość przeszkody h[m]: 4.0

$\mu_i = 0.80 \quad \mu_2 = 2.00$

Wybór wyniku

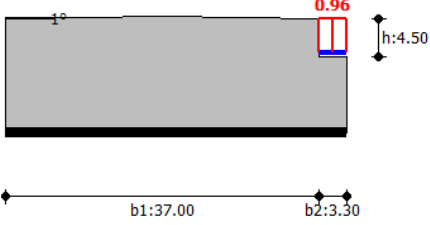
Schemat (i) Obciążenie równomierne $\Rightarrow s(\mu_i) = 1.01 \text{ kN/m}^2 \quad l_s = 8.00 \text{ m}$

Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow 1.008 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow$ sprowadź do: Obc. powierzchniowe

- Worek śnieżny na zadaszaniu wejścia - sytuacja obliczeniowa trwała i przejściowa

Typ: Dach płaski sąsiadujący z wyższym budynkiem

Widok: Schemat obciążenia



Warunki lokalizacyjne

Przypadek: ☒ A ☐ B1 ☐ B2 ☐ B3

Sytuacja obl.: trwała/przejściowa

$s = \mu_i C_t C_e s_k$

Ciężar śniegu na gruncie

Podstawa: ☒ lokalizacja ☐ zadany

Strefa: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

Wysokość n.p.m. [m]: 300.0

$s_k = 1.20 \text{ kN/m}^2$

Okres powrotu [lata]: 50.0

Współczynnik ekspozycji $\Rightarrow C_e = 1.00$

Teren: z umiarkowanymi przeszkodami

Współczynnik termiczny $\Rightarrow C_t = 1.00$

☐ Niska termoizolacyjność dachu

Współczynniki kształtu dachu

h [m]: 4.5 α [°]: 1.0

b_1 [m]: 37.0 b_2 [m]: 3.3

$\mu_2 = 4.00$ $\mu_{1,1} = 0.80$ $\mu_{1,2} = 2.83$

Wybór wyniku

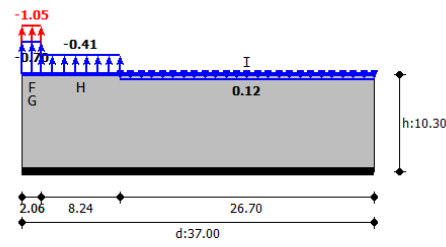
Schemat (i) Obciążenie równomierne $\Rightarrow s(\mu_i = \mu_{1,1}) = 0.96 \text{ kN/m}^2$ $l_x = 9.00 \text{ m}$

Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow 0.960 \text{ kN/m}^2$ $\Rightarrow$ sprowadź do: Obc. powierzchniowe

Obciążenie wiatrem

- Obciążenie dachu

Widok: Schemat obciążenia



Lokalizacja

Strefa wiatrowa: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3

Wysokość n.p.m. [m]: 300.0

$v_{b,0} = 22.0 \text{ m/s}$

Ukształtowanie terenu

Kategoria: ☐ 0 ☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV

$z_0 = 0.3 \text{ m}$

☐ Wysokość odniesienia mniejsza od całkowitej wysokości obiektu

$c_t(z) = 0.8$

☐ Budowla na stoku

Współczynniki siły/ciśnienia

Wysokość budynku h [m]: 10.3

Szerokość budynku d [m]: 37.0

Długość budynku b [m]: 37.0

Krawędzie: standardowa

$C_{pe,10} = -1.8$

Współczynniki korygujące

☐ Ustalony kierunek wiatru

Współczynnik konstrukcyjny $C_s C_d$: 1.0

Współczynnik sezonowy C_{season} : 1.0

Wyniki

Schemat 1 strefa obciążenia F $A \geq 10 \text{ m}^2$; $e = 20.6 \text{ m}$

$v_m(z) = C_s(z) \cdot C_d(z) \cdot C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 17.7 \text{ m/s}$

$I_s(z) = 1 / (C_s(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0.28$

$q_{s,e}(z) = [1 + 7 \cdot I_s(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 0.58 \text{ kN/m}^2$

$F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_{s,e}(z) \cdot C_{pe} = -1.05 \text{ kN/m}^2$

Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow -1.050 \text{ kN/m}^2$ $\Rightarrow$ sprowadź do: Obc. powierzchniowe

- Wiatr na ściany budynku

Nazwa: Obciążenie wiatrem_1
 Typ: Ciśnienie zewnętrzne i wewnętrzne na ściany budynków prostokątnych

Widok: Schemat obciążenia

Wyniki

strefa D (ściana nawietrzna) $A \geq 10 \text{ m}^2$; $e = 20.6 \text{ m}$

$V_m(z) = C_e(z) \cdot C_{pe}(z) \cdot C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = 17.7 \text{ m/s}$ $I_v(z) = 1/(C_e(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0.28$

$q_e(z) = [1 + I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot V_m^2(z) = 0.58 \text{ kN/m}^2$ $F_{w,e} = C_s C_d \cdot q_e(z_0) \cdot C_{pe} = 0.41 \text{ kN/m}^2$

Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow 0.410 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow$ sprawdzić do: Obc. powierzchniowe

Lokalizacja

Strefa wiatrowa: ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3

Wysokość n.p.m. [m]: 300.0

$V_{b,0} = 22.0 \text{ m/s}$

Ukształtowanie terenu

Kategoria: ☐ 0 ☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV

$z_0 = 0.3 \text{ m}$

☐ Wysokość odniesienia mniejsza od całkowitej wysokości obiektu

$C_e(z) = 0.8$

☐ Budowla na stoku

Współczynniki siły/ciśnienia

Typ: ☒ zewnętrzne ☐ wewnętrzne

Wysokość budynku h[m]: 10.3

Długość budynku d[m]: 37.0

Szerokość budynku b[m]: 37.0

$C_{pe,10} = 0.7$

Współczynniki korygujące

☐ Ustalony kierunek wiatru

Współczynnik konstrukcyjny $C_s C_d$: 1.0

Współczynnik sezonowy C_{season} : 1.0

• Wiatr attyka

Obciążenie wiatrem

Informacje ogólne

Nazwa: dobudowa

Typ: Ciśnienie na attyki

Widok: Schemat obciążenia

Wyniki

strefa B

$V_m(z) = C_e(z) \cdot C_{pe}(z) \cdot C_{dir} \cdot C_{season} \cdot V_{b,0} = 17.81 \text{ m/s}$ $I_v(z) = 1/(C_e(z) \cdot \ln(z/z_0)) = 0.28$

$q_e(z) = [1 + I_v(z)] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot V_m^2(z) = 0.59 \text{ kN/m}^2$ $F_w = C_s C_d \cdot q_e(z_0) \cdot C_{p,net} = 1.24 \text{ kN/m}^2$

Przyjmij wartość: Zalecana $\Rightarrow 1.240 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow$ sprawdzić do: Obc. powierzchniowe

Lokalizacja

Strefa wiatrowa: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

Wysokość n.p.m. [m]: 310.0

$V_{b,0} = 22.13 \text{ m/s}$

Ukształtowanie terenu

Kategoria: ☐ 0 ☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV

$z_0 = 0.3 \text{ m}$

☐ Wysokość odniesienia mniejsza od całkowitej wysokości obiektu

$C_e(z) = 0.8$

☐ Budowla na stoku

Współczynniki siły/ciśnienia

Typ: ☒ bez naroznika ☐ z naroznikiem

Wysokość do spodu attyki h₁[m]: 8.0

Wysokość attyki h₂[m]: 2.3

Długość attyki (prostopadłe do wiatru) l[m]: 36.0

Wsp. wypełnienia ϕ [%]: 100.0

$C_{p,net} = 2.1$

Współczynniki korygujące

☐ Ustalony kierunek wiatru

Współczynnik konstrukcyjny $C_s C_d$: 1.0

13.3 Schematy statyczne i podstawowe wyniki obliczeń statycznych

13.3.1 Blacha trapezowa

Przyjęto blachę TR50 0,50

Zestawienie obciążeń na blachę trapezową – poza strefą akumulacji

g_k

l_f

g_d

Pokrycie dachu	0,54 kN/m ²	1,35	0,73 kN/m ²
Instalacje podwieszone + foto	0,60 kN/m ²	1,50	0,90 kN/m ²
Śnieg poza strefą akumulacji	0,96 kN/m ²	1,50	1,44 kN/m ²
Wiatr	0,12 kN/m ²	1,50	0,18 kN/m ²
	2,22 kN/m ²		3,25 kN/m ²

Zestawienie obciążeń na blachę trapezową - przy atykach

	g_k	ψ_f	g_d
Pokrycie dachu	0,54 kN/m ²	1,35	0,73 kN/m ²
Instalacje podwieszone	0,60 kN/m ²	1,50	0,90 kN/m ²
Worek śnieżny	2,40 kN/m ²	1,50	3,60 kN/m ²
Wiatr	0,12 kN/m ²	1,50	0,18 kN/m ²
	3,73 kN/m ²		5,41 kN/m ²



Przykład do instalacji
 Kpnstrukcja w Miejscowości

03-01-24 12:44
 ver. 7.5.2

Dane wejściowe:

Rozpiętość przęsła: 1000 mm
 Obciążenie obliczeniowe: 5,50 kN/m²
 Obciążenie charakterystyczne: 3,73 kN/m²
 Układ blachy: POZYTYW
 Kryterium ugięcia: L/200
 Szerokość podpory wewnętrznej: 60 mm
 Profil: T50P S320 t = 0,50



Wyniki (trzy przęsła):

Wykorzystanie nośności - warunek wytrzymałości 77,68%
 Wykorzystanie nośności - warunek ugięcia 52,68%

Obliczenia zgodne z PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008

13.3.2 Płatwie

Sprawdzenia dokonano dla płatwi 342 Z 30 firmy METSEC wg. tabel producenta

Rozstaw dźwigarów 12,0 m

Rozstaw płatwi 1,0m

Poza strefą akumulacji

	g_k	ψ_f	g_d
Pokrycie dachu	0,54 kN/m ²	1,35	0,73 kN/m ²
Instalacje podwieszone + foto	0,60 kN/m ²	1,50	0,90 kN/m ²
Śnieg poza strefą akumulacji	0,96 kN/m ²	1,50	1,44 kN/m ²
Wiatr	0,12 kN/m ²	1,50	0,18 kN/m ²
	2,22 kN/m ²		3,25 kN/m ²

Profil	Waga kg/m	Obciążenia obliczeniowe (SGN)									q _k obciążenia charakterystyczne (SGU) w kN/m	
		q _{ed} (max. obciążenie w dół kN/m²)						q _{ed} (min. obciążenie w dół kN/m – ssanie)				
		Rozstaw płatwi w mm						liczba tężników				
		1000	1200	1500	1800	2000	2400	0	1	2		

					ROZPIĘTOŚĆ 12 m							
302 Z 20	7.86	2.354	1.962	1.569	1.308	1.177	0.981	-	2.535	2.535	1.379	1.088
302 Z 23	9.01	2.973	2.478	1.982	1.652	1.487	1.239	-	3.181	3.181	1.578	1.245
302 Z 25	9.76	3.385	2.821	2.257	1.881	1.693	1.410	-	3.61	3.61	1.709	1.348
342 Z 23	9.73	3.383	2.819	2.255	1.879	1.692	1.410	-	3.166	3.607	2.116	1.674
342 Z 25	10.55	3.864	3.220	2.576	2.147	1.932	1.610	-	3.539	4.107	2.293	1.814
342 Z 27	11.37	4.338	3.615	2.892	2.410	2.169	1.808	-	3.896	4.6	2.468	1.952
342 Z 30	12.58	5.033	4.194	3.355	2.796	2.517	2.097	-	4.359	5.323	2.729	2.159

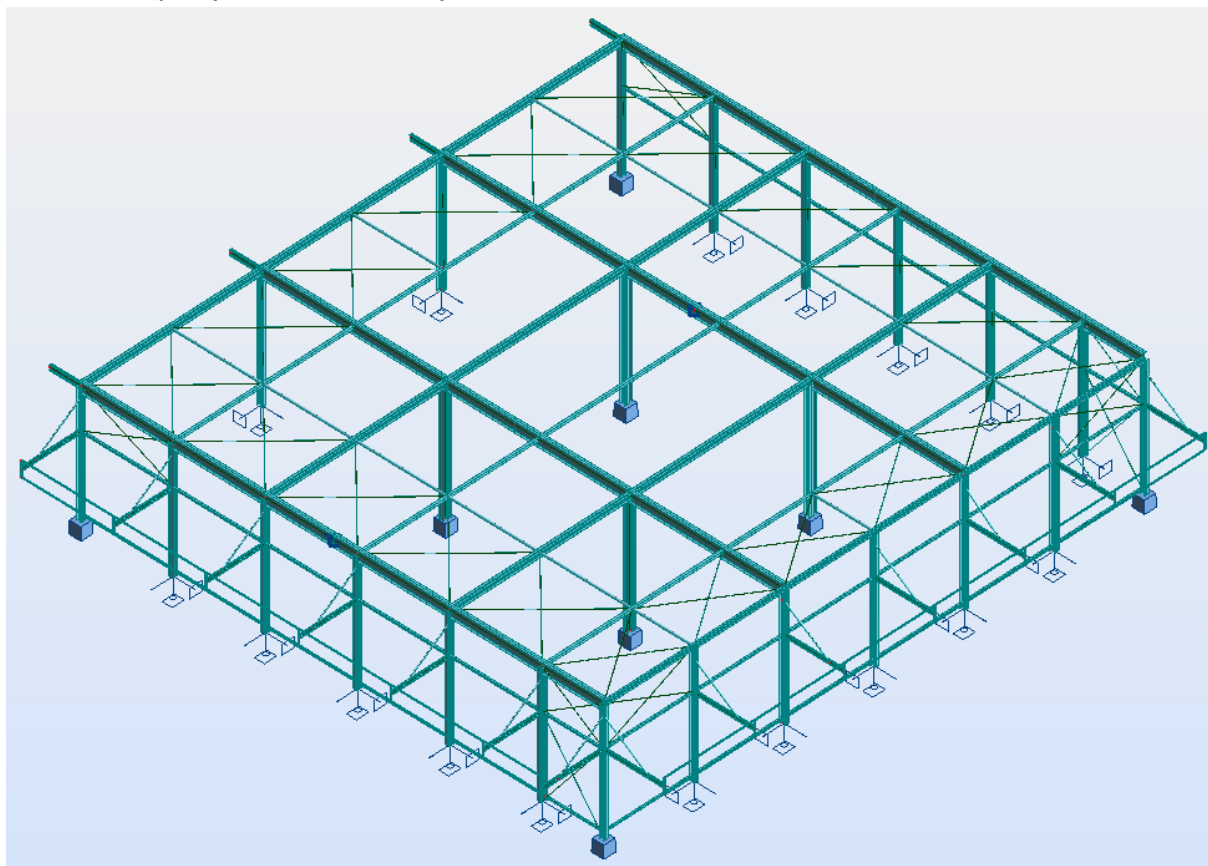
W strefie akumulacji

	g_k	ψ_f	g_d
Pokrycie dachu	0,54 kN/m ²	1,35	0,73 kN/m ²
Instalacje podwieszone	0,60 kN/m ²	1,50	0,90 kN/m ²
Worek śnieżny	2,40 kN/m ²	1,50	3,60 kN/m ²
Wiatr	0,12 kN/m ²	1,50	0,18 kN/m ²
	3,73 kN/m ²		5,41 kN/m ²

Przyjęto zagęszczenie płatwi w strefie przytytkowej równoległe do osi R oraz K"

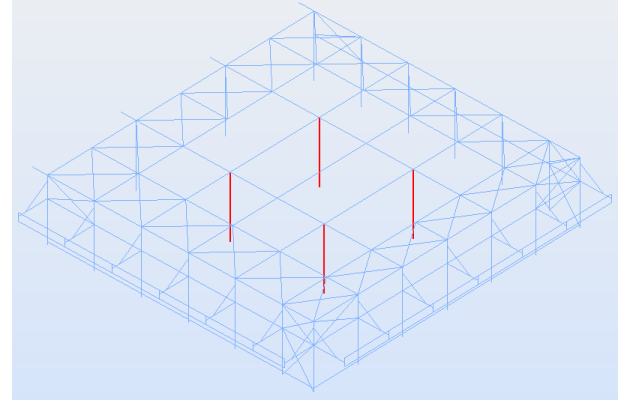
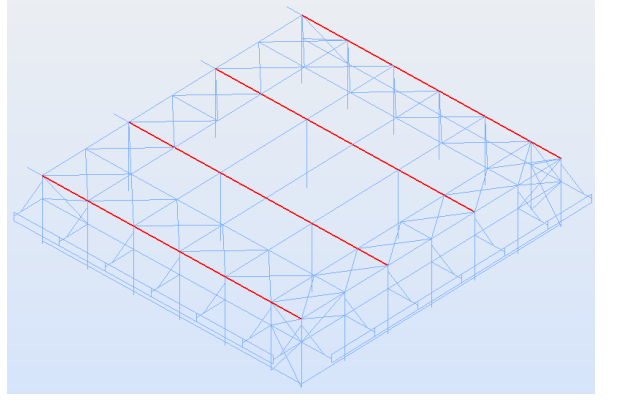
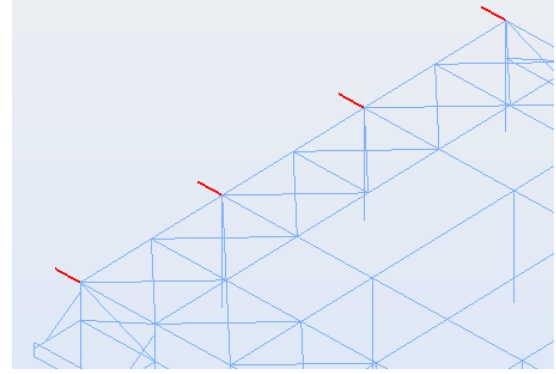
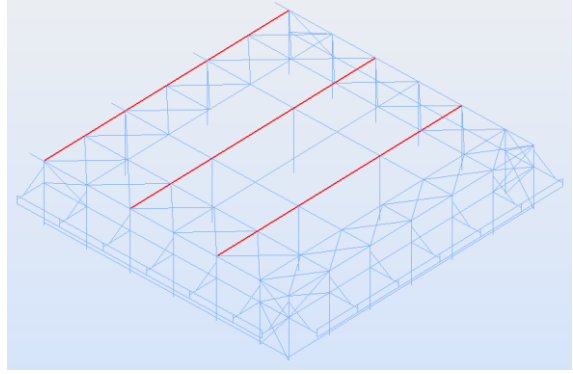
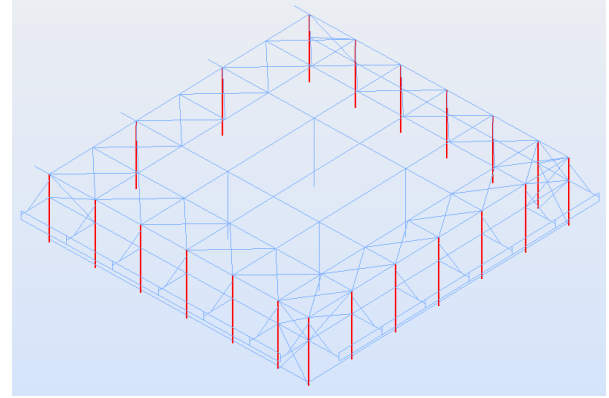
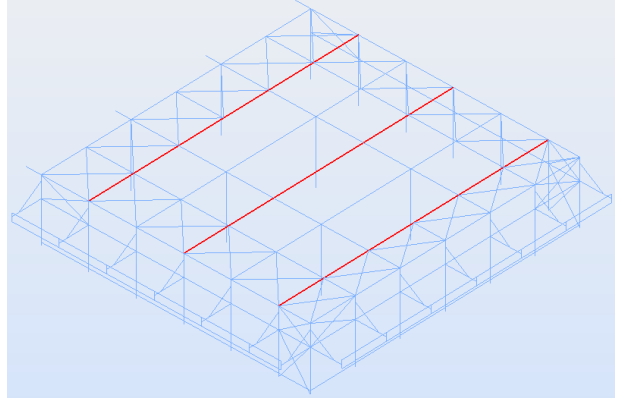
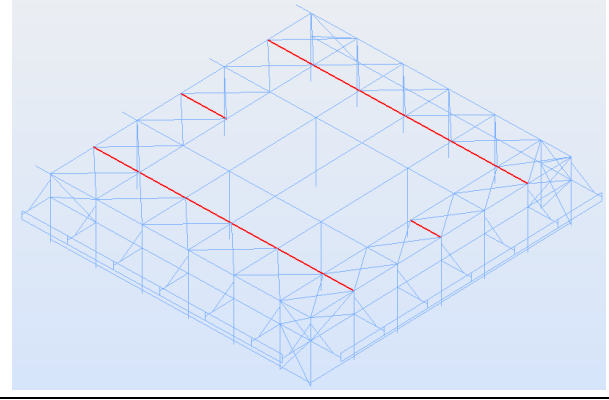
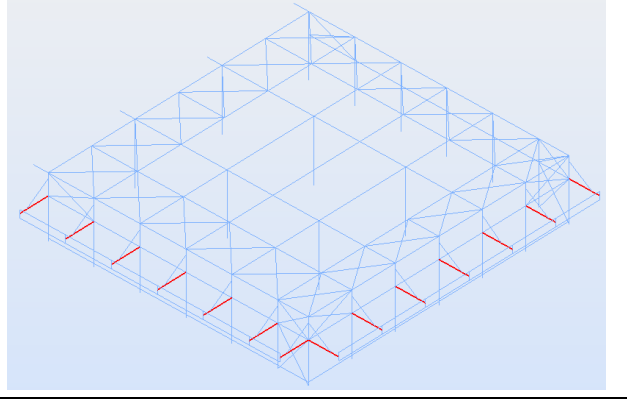
13.3.3 Konstrukcja główna

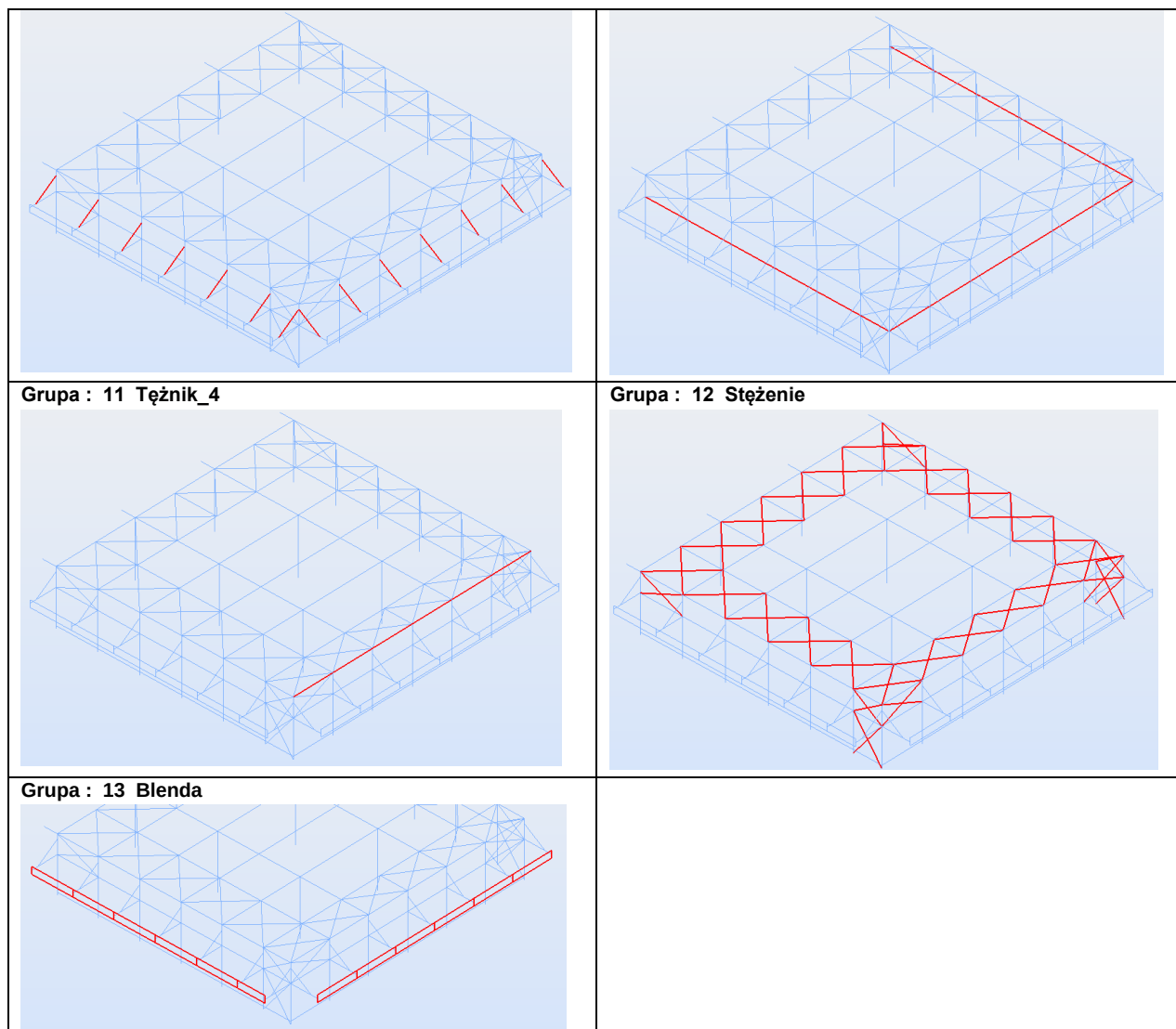
Schemat statyczny – widok konstrukcji



Grupy elementów przyjętych do wymiarowania

Grupa : 1 Słupy_środkowe	Grupa : 2 Dźwigary
--------------------------	--------------------

	
Grupa : 3 Dźwigary_wsporniki 	Grupa : 4 Tężniki 
Grupa : 5 Słupy_obudowy 	Grupa : 6 Tężniki_2 
Grupa : 7 Tężniki_3 	Grupa : 8 Zadaszenie_belki 
Grupa : 9 Zadaszenie_zastrzały	Grupa : 10 Rygiel_fasady



Wyniki obliczeń statycznych- wyężenie przekrojów

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyęż.	Przypadek
Grupa : 1						
Słupy_środkowe						
16	A 1	S 235	101.18	126.82	0.61	$148 \text{ SGN}/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50$
Grupa : 2 Dźwigary						
37	700x7x250x10	S 355	29.74	38.70	0.98	$148 \text{ SGN}/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50$
Grupa : 3						
Dźwigary_wsporniki						
289	IPE 330	S 235	29.17	112.74	0.68	$148 \text{ SGN}/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50$
Grupa : 4 Tężniki						
21	HEB 300	S 235	92.33	158.32	0.18	$148 \text{ SGN}/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50$
Grupa : 5						
Słupy_obudowy						
24	HEB 300	S 235	69.24	112.97	0.62	$150 \text{ SGN}/140=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 9*0.90 + 4*1.50$
Grupa : 6 Tężniki_2						
159 Tężniki_159	RK 160x160x5	S 235	189.97	189.97	0.29	$17 \text{ SGN}/7=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*0.75$
Grupa : 7 Tężniki_3						
165 Tężniki_165	RO 139.7x4	S 235	83.44	83.44	0.07	$149 \text{ SGN}/139=1*1.15 + 2*1.15 +$

						3*1.50 + 8*0.90 + 4*1.50
Grupa : 8 Zadaszenie_belki						
48	IPE 220	S 235	27.45	60.55	0.72	150 SGN/140=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 9*0.90 + 4*1.50
Grupa : 9 Zadaszenie_zastrzały						
49	RO 76.1x3.2	S 235	124.08	124.08	0.60	146 SGN/136=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 5*0.90 + 4*1.50
Grupa : 10 Rygiel_fasady						
63	RK 120x120x6	S 235	129.57	129.57	0.34	107 SGN/97=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 10*1.50 + 4*0.75
Grupa : 11 Tężnik_4						
5	HEA 220	S 235	65.41	108.95	0.06	148 SGN/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50
Grupa : 12 Stężenie						
222 Stężenia_222	PO 24	S 235	1106.20	1106.20	0.42	148 SGN/138=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 7*0.90 + 4*1.50
Grupa : 13 Blenda						
75	RK 60x60x4	S 235	264.01	264.01	0.36	107 SGN/97=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 10*1.50 + 4*0.75

Branża architektoniczna
 Branża konstrukcyjna
 Branża instalacji sanitarnych
 Branża instalacji elektrycznych

mgr inż. arch. Dawid Małkowski
 mgr inż. Daniel Mikutaniec
 mgr inż. Agnieszka Szczepaniuk
 mgr inż. Krzysztof Panas