**SPIS TREŚCI**

[**I. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU. 5**](#_3186zyy244tv)

[**1. Przedmiot i cel opracowania. 5**](#_6ppgpnlwmgws)

[**2. Istniejące zagospodarowanie terenu. 5**](#_7vlx2n1x9zpg)

[**3. Planowane zagospodarowanie terenu. 6**](#_ntp8cgtwvhlp)

[**4. Bilans terenu na podstawie koncepcji. 7**](#_14knf7dj0u6o)

[**5. Kategoria geotechniczna. 7**](#_e1hhjjs8daat)

[**6. Ochrona zabytków i dziedzictwa kulturowego. 7**](#_mywutogez5p)

[**7. Wpływ inwestycji na środowisko. 7**](#_bawyaki6fzke)

[**8. Rozbiórki. 8**](#_bgz6hhm7tksp)

[**9. Dojścia, dojazdy, miejsca postojowe. 8**](#_sbo8da2lcw1s)

[**10. Dostępność dla osób niepełnosprawnych. 9**](#_ytfh621bglrr)

[**11. Instalacje sanitarne. 9**](#_5o0serwhowkk)

[**11.1. Istniejąca infrastruktura podziemna. 9**](#_ssh5os9pb8q)

[**11.2. Przyłącze wodociągowe 11**](#_rv02lohsxdbl)

[**11.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej. 11**](#_tvs6fbsevc6o)

[**11.4. Przyłącze kanalizacji deszczowej. 12**](#_5tuqcvaggknd)

[**11.5. Przyłącze gazowe. 12**](#_dlbwu7drz5wr)

[**11.6 Przyłącze cieplne. 12**](#_1ksv4uv)

[**11.7. Zewnętrzna instalacja wody 12**](#_tsg28b3xosww)

[**11.8. Zewnętrzna instalacja hydrantowa. 13**](#_gwofvaqsmgl0)

[**11.9. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej. 13**](#_ijoyj7kles7r)

[**11.10. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej. 14**](#_vhkx24z7chjt)

[**11.11. Zewnętrzna instalacja kanalizacji technologicznej. 15**](#_om5xutwlgtbo)

[**12. Instalacje elektryczne. 15**](#_wx1skd372hnu)

[**13. Rozprężalnie, instalacja azotu. 16**](#_pmn6dgm44sdh)

[**14. Strefa techniczna. 16**](#_x0fk0txa9wdd)

[**15. Miejsca gromadzenia odpadów komunalnych. 16**](#_5nyn4vgzaca9)

[**16. Kontener na substancje niebezpieczne. 16**](#_wjyty0gr3sb6)

[**17. Zieleń. 17**](#_mblzrepnpee)

[**18. Warunki ochrony pożarowej. 17**](#_oxr0uq2mj6)

[**18.1. Droga pożarowa. 17**](#_4p0yu6dv7m20)

[**18.2. Hydranty. 17**](#_1i8f4kbpq9zw)

[**II. WYMAGANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE ORAZ INSTALACYJNE 18**](#_7pvgwpbgxwep)

[**1. Przedmiot i cel opracowania 18**](#_13dhh3cpcnbb)

[**2. Stan istniejący. 18**](#_36gek7p8wz74)

[**3. Technologia laboratoriów. 18**](#_34pmowen3qha)

[**3.1. Laboratorium Grafenu Płatkowego 19**](#_1pxezwc)

[**3.2. Laboratorium Processingu i Pasywacji 20**](#_ffa5keb1d3eh)

[**3.3. Laboratorium Materiałów dla Energetyki 21**](#_2e4s84jag8up)

[**3.4. Laboratorium Światłowodów i Szkieł Specjalnych 23**](#_bw0zjetwm0ui)

[**3.5. Laboratorium Charakterystyki Materiałów i Przyrządów. 27**](#_ik9xuuswrdsf)

[**4. Planowane zmiany. 27**](#_3o7alnk)

[5. Parametry techniczne budynku i dane liczbowe. 28](#_6h5zu4axgwke)

[**5.1. Ogólne dane liczbowe dotyczące budynku. 28**](#_o899ee9lq6rb)

[**5.2. Powierzchnie zespołów laboratoryjnych zgodnie z koncepcją. 28**](#_dvwhklrfmfqc)

[**5.3. Przewidywana liczba osób w budynku 28**](#_annodw7ugndh)

[**6. Ogólny opis planowanych prac remontowo-budowlanych w pomieszczeniach laboratoryjnych. 29**](#_ugtlqdics0ln)

[**6.1. Laboratorium Grafenu Płatkowego – Hala Grafenu Płatkowego – Parter. 29**](#_y03w91650n74)

[**6.2. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – Zespół pomieszczeń warsztatowych – Parter. 30**](#_ntaknp8ktk2e)

[**6.3. Laboratorium Szkieł – Światłowody – Parter 31**](#_mqj6808tfmwa)

[**6.4. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – Piecownie – Parter 31**](#_zf81x2c7tlvv)

[**6.5. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – I Piętro 32**](#_pdi9hegrwr4v)

[**6.6. Laboratorium Szkieł – I Piętro 33**](#_y81ob2u0pge2)

[**6.7. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – II Piętro 33**](#_1tre7zvbf98s)

[**6.8. Laboratorium Szkieł – Piecownie – II Piętro 34**](#_n9685tkv75tm)

[**6.9. Laboratorium Grafenu Płatkowego – II Piętro 34**](#_4gw16elaa80t)

[**6.10. Laboratorium Pasywacji - Oczyszczalniki – II Piętro 35**](#_rji5mlbbffkf)

[**7. Ogólny opis planowanych prac w zakresie zespołów pomieszczeń biurowych. 35**](#_wtvltsnesw94)

[**8. Ogólny opis planowanych prac w zakresie pomieszczeń technicznych oraz komunikacji i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych. 36**](#_vddnyd6gb000)

[**8.1. Klatki schodowe 36**](#_75rj1th4v9pv)

[**8.2. Korytarze 37**](#_e98xmkfvfyja)

[**8.3. Szatnie i sanitariaty 38**](#_upepuvowlp6h)

[**8.4. Pomieszczenia techniczne, magazynowe i pomieszczenia pomocnicze. 38**](#_afwhdxs8i0ql)

[**9. Rozbiórka łącznika. 39**](#_dtuyjzxixvps)

[**10. Dostosowanie budynku do wymagań ppoż. 39**](#_ixgwiml9y9pr)

[**11. Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane. 41**](#_309411t1pj4h)

[**11.1. Konstrukcja. 41**](#_yxwpdwwbrkb0)

[**11.2. Fundamenty. 42**](#_gglhp7vocdqx)

[**11.3. Stropy. 42**](#_k2yry3jfkcid)

[**11.4. Ściany i obudowy. 42**](#_sz5z57albsjr)

[**11.5. Klatki schodowe. 44**](#_y3ak3pxzj9vt)

[**11.6. Dach. 44**](#_54hfy6us8j3v)

[**11.8 Elewacje. 44**](#_9mihhkah2wx7)

[**11.9. Ślusarka drzwiowa zewnętrzna. 46**](#_rsdo0fc0pk2)

[**11.10. Ślusarka okienna. 46**](#_761csz9znllk)

[**11.11. Ślusarka, stolarka wewnętrzna. 46**](#_xwu5wj3bhwa2)

[**11.12. Balustrady, barierki. 48**](#_9mj1wcpa33eb)

[**12. Wykończenie wnętrz. 48**](#_htanhvjpm9ft)

[**12.1. Wykończenie ścian. 48**](#_7xo52t9ulqa8)

[**12.2. Posadzki 50**](#_hodrcxozpfcv)

[**12.3. Sufity podwieszane 52**](#_pd4hrk1buttl)

[**12.4. Zabudowa Cleanroomowa. 53**](#_tqtf7n8yef9w)

[**12.5. Akustyka przegród budowlanych. 55**](#_o9ovhiayrcsx)

[**13. Instalacje 55**](#_b1588s500n9v)

[**13.1. Instalacja kanalizacji. 55**](#_1sy4j4lp1pwv)

[13.1.1 Instalacja kanalizacji – założenia ogólne 55](#_8hunwsx3jsdr)

[13.1.2 Parametry ścieków 55](#_qykizjgrwgty)

[13.1.3 Bilans ścieków sanitarnych 56](#_rp5hhbrwwtsm)

[13.1.4 Przepływ obliczeniowy 56](#_6ljqweyh58xd)

[13.1.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej 56](#_fiid6mytpuwp)

[13.1.6 Instalacja kanalizacji technologicznej 57](#_xxkrnkki044g)

[13.1.7 Instalacja kanalizacji deszczowej 59](#_k3lo9ikjcb2x)

[13.1.8 Instalacja kanalizacji – materiały i wykonanie 59](#_sfouns406lh4)

[**13.2. Instalacja wody. 61**](#_4k65rbuj05wr)

[13.2.1 Instalacja wody – założenia ogólne 61](#_5p69eyvvw703)

[13.2.2 Zaopatrzenie budynku w wodę 61](#_9f1adr94iodd)

[13.2.3 Informacje o budynku 61](#_lzah5b2gb064)

[13.2.4 Bilans zapotrzebowania na do celów bytowo gospodarczych 61](#_pwpbq1cvzo1n)

[13.2.5 Bilans zapotrzebowania wody na do ppoż 61](#_gmj1ndyu0wwx)

[13.2.6 Maksymalny obliczeniowy przepływ wody do celów socjalnych 62](#_hd9haemiljr6)

[13.2.7 Wymagane ciśnienie wody 63](#_40w8jto75z4u)

[13.2.8 Rozwiązania projektowe 63](#_pbjghtizqv4m)

[13.2.9 Wytyczne realizacyjne 66](#_h5msq67j9lb)

[**13.3. Instalacja grzewcza. 69**](#_6h7vw225fgdy)

[13.3.1 Temperatura na zewnątrz 69](#_8g8hou6kc4ob)

[13.3.2 Temperatura wewnętrzna pomieszczeń 70](#_zahnih94d9rm)

[13.3.3 Bilans zapotrzebowania na ciepło 70](#_1fx6bef6kzjs)

[13.3.4 Informacje podstawowe 70](#_8iurimcc9e9v)

[13.3.5 Instalacja grzejnikowa 71](#_m2udwqp9mwqw)

[13.3.6 Instalacja klimakonwektorów, aparatów grzewczo wentylacyjnych 72](#_3gyl5age1r1t)

[13.3.7 Instalacja ciepła technologicznego 72](#_qk0fl5pcye5e)

[13.3.8 Instalacja odzysku glikolowego 73](#_lu9gcqb769y8)

[13.3.9 Ogrzewanie powietrzne 73](#_jv3a7brgi7w)

[13.3.10 Wykonanie instalacji 73](#_q6zhi29i1rlx)

[**13.4. Źródło ciepła. 76**](#_4nmip4s09pib)

[13.4.1 Informacje ogólne 76](#_iq6p8r28c60t)

[13.4.2 Dane techniczne źródła ciepła 77](#_58qhuynt6gtl)

[13.4.3 Opis rozwiązań 77](#_itj54r7u9b8d)

[13.4.4. Kompaktowe węzły cieplne c.t., c.o. i c.w.u. 77](#_lmndclyfyxeu)

[13.4.5 Wymienniki płytowe 77](#_vikmupue0ozg)

[13.4.6 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne 77](#_40ipa7w5rbix)

[13.4.7 Zabezpieczenie układu niskich parametrów c.o. i c.t. 77](#_w3vmdnatzbxa)

[13.4.8 Zaworu bezpieczeństwa za wymiennikiem c.w.u. 78](#_64ek83lub7sy)

[13.4.9 Rurociągi i armatura 78](#_19758ebmeyn7)

[13.4.10 Izolacja cieplna i znakowanie 78](#_djnf7udcw5am)

[13.4.11 Opis układu regulacji 79](#_n0rgcxd8z71q)

[13.4.12 Regulator różnicy ciśnień z ogrodniczkiem przepływu 79](#_56sai1kwutyj)

[13.4.13 Zawór regulacyjny temperatury 79](#_tyv9fr5fxtao)

[13.4.14 Licznik ciepła 79](#_7zjldi38tg0a)

[**13.5. Instalacja chłodnicza, źródło chłodu. 79**](#_vwbozfvo48sz)

[13.5.1 Temperatura na zewnątrz 79](#_nsoxqq9d2cc3)

[13.5.2 Temperatura wewnętrzna pomieszczeń 79](#_aza86jfc7gjh)

[13.5.3 Uzgodnienia z Inwestorem 80](#_84ttw5gtvuit)

[13.5.4 Bilans zysków ciepła 80](#_rl2ph772ekb0)

[13.5.5 Opis rozwiązań 81](#_wkoirz7kwmf1)

[13.5.6 Wykonanie instalacji 84](#_eyo14z773edo)

[**13.6. Wentylacja mechaniczna, klimatyzacja. 87**](#_eqtjd0s9z8m7)

[13.6.1 Stan istniejący. 87](#_dzljkz33t89x)

[13.6.2 Wymagania ogólne. 87](#_gb2ad3wh5roi)

[13.6.3 Podział na instalacje, ilość powietrza, zapotrzebowanie ciepła i chłodu. 88](#_2rmnkhnfxgri)

[13.6.4. Opis instalacji. 89](#_eo1g5268zv01)

[13.6.5. Hałas wywołany pracą urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. 93](#_3crd3cbg2ty0)

[13.6.6. Wymagania w zakresie stosowanych materiałów i urządzeń. 93](#_v25f09hfu0l5)

[13.6.7. Rozwiązania ograniczające zużycie energii w instalacjach. 96](#_pawofi9fjk90)

[13.6.8. Wentylacja pożarowa. 97](#_z0nlcauco3pc)

[**13.7. Instalacja gazów technicznych. 97**](#_4eykcxtyi8hc)

[13.7.1. Instalacje gazów technicznych objęte zakresem PFU . 97](#_lz6kx1fcuty4)

[13.7.2. Wymagania podstawowe dla instalacji gazów technicznych objętych zakresem PFU. 100](#_x8fqpxkec0d9)

[13.7.3. Źródła zasilania instalacji gazów technicznych. 101](#_apg6rg9ilyql)

[13.7.4. Systemy detekcji gazów niebezpiecznych. 103](#_ixylmxirpyje)

[13.7.5. System sygnalizacji niedoboru gazów 104](#_83jb2zcpb7cs)

[**13.8. Instalacje elektryczne, automatyka i BMS. 104**](#_8d712n25uubt)

[13.8.1. Zakres opracowania 104](#_uv4gbjwcwjpd)

[13.8.2. Demontaże 104](#_unr8ain6nds)

[13.8.3. Zasilanie i rozdział energii 104](#_xc21ffk0l9li)

[13.8.4. Trasy kablowe 111](#_wkuvws1p0qia)

[13.8.5. Instalacja oświetleniowa 112](#_b300sg6bdvs0)

[13.8.6. Instalacji siły i gniazd 114](#_fql7pji7qynj)

[13.8.7. Instalacja połączeń wyrównawczych 115](#_a3wlzdurgym9)

[13.8.9. Instalacja odgromowa i przepięciowa 115](#_yx5dt42y5803)

[13.8.10. System Sygnalizacji Pożaru (SSP) 116](#_vz219b23ucc8)

[13.8.11. Systemy bezpieczeństwa (SKD, SSWiN, CCTV) 119](#_fik6tqcansp5)

[13.8.12. Urządzenia systemów bezpieczeństwa 125](#_phntf5tnntaw)

[13.8.13. Okablowanie strukturalne (OS) i LAN 127](#_2fvuub9ebg02)

[13.8.14. Instalacja automatyki / BMS 131](#_qd3gs9i5ha9r)

[13.8.15. Wymagany zakres projektu wykonawczego technicznego 132](#_2m45z9acly7)

[13.8.16. Wymagania dla jednostki projektowej 133](#_7q7dzritcc9n)

[**13.9. Opomiarowanie instalacji. 134**](#_y6u8f6cs5cuv)

[**14. Wyposażenie 134**](#_kfjtfn1e8bep)

[**14.1. Aparatura i wyposażenie laboratoryjne. 134**](#_t462nlqonist)

[**14.2. Wyposażenie pomieszczeń socjalnych, sanitarnych i porządkowych. 134**](#_p2uq9dgzgwk)

[**14.3. Prysznice i oczomyjki. 137**](#_weij0ejzpjgv)

[**15. Dostosowanie budynku do potrzeb osób niepełnosprawnych. 138**](#_hemdx5wl1vvm)

[**15.1. Strefa wejściowa do budynku 138**](#_hsk1k3gyjsli)

[**15.2. Elementy wyposażenia 138**](#_8bly802qa98k)

[**16. Uwagi ogólne. 139**](#_e5ou3dwkxtyd)

# WYMAGANIA W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

## Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania są szkice koncepcyjne i wytyczne architektoniczne oraz instalacyjne dotyczące zagospodarowania terenu dla zamierzenia inwestycyjnego pn. Modernizacja budynku nr 8 Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki zlokalizowanego na działce nr 69/12 obr. 7-11-11, przy ul. Wólczyńskiej 133 w Warszawie (dzielnica Bielany).

Niniejszy program funkcjonalno - użytkowy dotyczący projektu oraz realizacji przebudowy budynku biurowo-laboratoryjnego wraz z zagospodarowaniem terenu w ramach zamierzenia inwestycyjnego pn. Modernizacja budynku nr 8 Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki zlokalizowanego na działce nr 69/12 obr. 7-11-11, przy ul. Wólczyńskiej 133 w Warszawie (dzielnica Bielany), zawiera podstawowe informacje projektowe oraz założenia w zakresie technologii, funkcji oraz instalacji, stanowiące podstawowe założenia do dalszych etapów prac projektowych. Przed przystąpieniem do opracowywania projektu technicznego, informacje zawarte w niniejszej dokumentacji należy zweryfikować z warunkami wydanymi przez dysponentów mediów, uwagami Inwestora oraz obowiązującymi przepisami i normami.

## Istniejące zagospodarowanie terenu.

Teren będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Warszawie przy ul. Wólczyńskiej 133, na działce nr 69/12, obr. 7-11-11. Wchodzi on w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki. Obszar od strony południowo-zachodniej przylega do terenów ogródków działkowych. Od strony północno-wschodniej graniczy z terenami o funkcji parkingowej oraz z budynkami przemysłowymi i magazynowymi. Od strony południowo-zachodniej, na terenie ogródków działkowych, planowana jest budowa drogi ekspresowej - zgodnie z Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla Warszawy.

Działka stanowiąca obszar opracowania nie jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla Warszawy, w zakresie kierunków zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z mapą struktury funkcjonalno-przestrzennej, przewiduje dla przedmiotowego obszaru utrzymanie funkcji usługowej.

Na działce objętej opracowaniem zlokalizowany jest budynek laboratoryjny, widniejący obecnie w ewidencji jako budynek biurowy. Posiada on pomieszczenia laboratoryjne i warsztatowe oraz zaplecze socjalne i szkoleniowe. Jest to obiekt wolnostojący, trzykondygnacyjny, niepodpiwniczony wzniesiony w latach 80-tych XX wieku w konstrukcji stalowej, w układzie słupowo-ryglowym.

Budynek nr. 8 wraz z infrastrukturą techniczną zajmuje większą powierzchnię działki nr. 69/12. Główne wejścia do budynku zlokalizowane są od strony południowej. Na elewacji południowej znajdują się również bramy montażowe oraz wejścia techniczne do stacji transformatorowej. W pasie zieleni bezpośrednio przy budynku umieszczono jedną zewnętrzną jednostkę chłodzącą. Od strony wschodniej na elewacji znajdują się bramy montażowe. Wzdłuż dłuższego boku, od strony północnej, w pasie zieleni zlokalizowane są: zewnętrzne jednostki chłodzące do wody ziębniczej, zbiornik argonu o pojemności 2000L, zbiornik ciekłego azotu o pojemności do 10 000 L oraz wiaty na gazy techniczne. Od strony zachodniej przy budynku znajdują się: rozprężalnia gazów, zewnętrzne jednostki chłodzące do wody ziębniczej oraz centrale wentylacyjne.

Po południowej stronie budynku zlokalizowana została ponadto zewnętrzna rozprężalnia wodoru zasilana z maksymalnie 10 wiązek butli (jedna wiązka to paleta z zestawem 12 butli, każda po 50l). Wiązki nie są elementem stałym, po opróżnieniu zostają wymienione na nowe. Łączna pojemność wodoru wynosi nie więcej niż 10m3. Od strony budynku oraz najbliższej granicy działki teren rozprężalni wodoru jest osłonięty za pomocą ściany murowanej o odporności ogniowej R120. Od pozostałych stron rozprężalnię wodoru wydzielono za pomocą ogrodzenia z paneli ażurowych. Nad wiązkami wykonano lekkie zadaszenie. Teren wokół wodorowni został utwardzony. Zgodnie z wytycznymi dostawcy gazu, w promieniu 8m od instalacji nie może znaleźć się powierzchnia biologicznie czynna.

Istniejące dojścia i dojazdy do budynku wykonane są z płyt betonowych. Dostęp do budynku zapewniony jest poprzez istniejący na terenie zakładu układ dróg wewnętrznych . Na działce znajduje się 5 miejsc postojowych zlokalizowanych pomiędzy dwoma wejściami głównymi od strony południowej. Nawierzchnia miejsc postojowych wykonana z kostki brukowej betonowej. Pozostałe miejsca parkingowe znajdują się na sąsiednich działkach, również należących do Sieci Badawczej Łukasiewicz.

W południowej części działki występuje nieuporządkowana, zieleń wysoka w zwartej formie. Po większości obwodu budynek otoczony jest trawnikami. Teren działki płaski.

Zgodnie z informacjami, aktualnymi na etapie opracowywania programu funkcjonalno- użytkowego, na obszarze objętym opracowaniem nie występują żadne formy ochrony przyrody. W odległości ok. 400m od granic zakładu przebiega granica otuliny Kampinoskiego Parku Narodowego oraz Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i są to dwie najbliżej występujące formy ochrony przyrody. Występowanie form ochrony przyrody, na terenie objętym niniejszą inwestycją, należy zweryfikować na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

W obrębie działki występują liczne elementy infrastruktury technicznej podziemnej.

## Planowane zagospodarowanie terenu.

Zgodnie z założeniami, podlegający przebudowie budynek laboratoryjny nr 8 nie zmieni swojego obrysu. Planowane jest usunięcie łącznika znajdującego się pomiędzy budynkiem nr 8 oraz budynkiem nr 7, zlokalizowanym po stronie wschodniej.

W zakresie zagospodarowania terenu zakłada się:

* wykonanie utwardzenia i wiaty dla rowerów i hulajnóg wraz z doprowadzeniem zasilania dla stacji ładowania pojazdów elektrycznych przy wejściu do budynku (lokalizacja wskazana w części rysunkowej opracowania, stacja ładowania poza zakresem opracowania),
* wykonanie utwardzenia terenu dla 24 miejsc postojowych po północnej stronie budynku oraz 13 miejsc po południowej stronie budynku – w tym 1 miejsca postojowego dla osób niepełnosprawnych,( zgodnie z częścią rysunkową opracowania)
* wykonanie doprowadzenia zasilania dla punktów ładowania samochodów elektrycznych przy nowoprojektowanych miejscach postojowych (lokalizacja wskazana w części rysunkowej opracowania, stacje ładowania poza zakresem opracowania),
* wykonanie oznakowania pionowego i poziomego miejsc postojowych, dróg oraz pozostałych elementów związanych z ruchem pojazdów i pieszych,
* wykonanie dojazdu do budynku od strony północno-wschodniej zapewniającego dostęp do zlokalizowanej w budynku hali technologicznej grafenu płytkowego,
* przebudowę rozprężalni gazów technicznych (wskazanej w załączniku graficznym),
* modernizację/przebudowę istniejącej wiaty na argon wraz z wymianą utwardzania,
* wykonanie utwardzenia wraz z doprowadzeniem zasilania dla projektowanego kontenera na substancje niebezpieczne (lokalizacja wskazana w części rysunkowej),
* budowę wiaty na odpady komunalne (lokalizacja wskazana w części rysunkowej),
* rozbiórkę wiaty wykonanej z blachy znajdującej się po południowej stronie budynku(wskazanych w załączniku graficznym),
* rozbiórkę murowanego budynku gospodarczego zlokalizowanego po południowej stronie budynku,
* rozbiórkę wiat znajdujących się po północnej stronie budynku (wskazanych w załączniku graficznym),
* likwidację chodnika przebiegającego wzdłuż ogrodzenia przy południowej granicy działki,
* likwidację dojść do demontowanych wiat zgodnie z załącznikiem graficznym,
* wymianę istniejącej nawierzchni utwardzonej wokół wodorowni na nawierzchnię z kostki betonowej, Lokalizacja wodorowni oraz wymiary utwardzenia wskazane w części rysunkowej.
* wykonanie utwardzenia wraz z doprowadzeniem zasilania oraz instalacji gazów technicznych dla wymienianego zbiornika na azot, (dostawa zbiornika poza zakresem opracowania),
* zmiana lokalizacji istniejącego agregatu wody ziębniczej(zgodnie z załącznikiem graficznym)
* wykonanie odprowadzenia wody deszczowej z istniejących i projektowanych dróg i dojazdów do budynku,
* wykonanie żelbetowego zbiornika retencyjnego, dokładne informacje dotyczące zbiornika w części dotyczącej instalacji,
* wykonanie niezbędnych przekładek istniejących sieci i instalacji zewnętrznych w przypadku kolizji z elementami projektowanymi,
* wykonanie wymaganego podłączenie do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej,
* wykonanie rozbiórki istniejącej infrastruktury podziemnej, której nie przewiduje się wykorzystywać do zasilania budynku tj. np. zasilanie w wodę, nieużywane przyłącze cieplne.

## Bilans terenu na podstawie koncepcji.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BILANS TERENU** | | | |
| POZ. | POWIERZCHNIA / WSKAŹNIK | STAN ISTNIEJĄCY | STAN PROJEKTOWANY |
| 1 | Powierzchnia działki nr 69/12 | 7672 m2 | 7672 m2 |
| 2 | Powierzchnia biologicznie czynna | 2942 m2 | 2715 m2 |
| 3 | Wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej | 38,34 % | 35,28 % |
| 4 | Powierzchnie utwardzone: place, parkingi, chodniki | 1858 m2 | 2233 m2 |
| 6 | Powierzchnia zabudowy budynku laboratoryjnego nr 8 | 2853 m2 | 2725 m2 |
| 7 | Wysokość budynku laboratoryjnego nr 8 | 14.40 m / 15,50 m (do dachu maszynowni) | 14.40 m / 15,50 m (do dachu maszynowni) |

## Kategoria geotechniczna.

Obiekt zaliczany jest do drugiej kategorii geotechnicznej. Na etapie opracowywania PFU zostały wykonane wstępnie badania geologiczne. (Załącznik nr 5 do PFU: Opinia geotechniczna, Dokumentacja badań podłoża gruntowego.)

Ze względu na planowany zakres robót, na etapie opracowywania dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do wykonania niezbędnych badań geologicznych.

## Ochrona zabytków i dziedzictwa kulturowego.

Zgodnie z informacjami, aktualnymi na etapie opracowywania programu funkcjonalno- użytkowego, w obszarze objętym inwestycją nie występują obiekty wpisane do rejestru zabytków, obiekty wpisane do gminnej ewidencji zabytków oraz strefy ochrony archeologicznej. Występowanie obiektów objętych ochroną, na terenie niniejszej inwestycji, należy zweryfikować na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

## Wpływ inwestycji na środowisko.

Na etapie wykonywania programu funkcjonalno- użytkowego została opracowana Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP) oraz złożony wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla niniejszej inwestycji. Na podstawie decyzji….

Na etapie opracowywania projektu architektoniczno-budowlanego, technicznego oraz wykonawczego należy zweryfikować przyjęte przez Inwestora założenia uwzględnione w KIP. W przypadku zmian założeń w stosunku do wytycznych określonych w PFU, należy zweryfikować, czy przedmiotowa inwestycja nie stanowi przedsięwzięcia mogącego znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, a co za tym idzie nie wymaga uzyskania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. (Dz.U. z 2019 poz. 1839) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

## Rozbiórki.

W ramach przedmiotowego zamierzenia budowlanego planowane są rozbiórki obiektów budowlanych, nawierzchni dojść i dojazdów oraz nieczynnych/umartwionych elementów infrastruktury technicznej podziemnej w przypadku kolizji z obiektami projektowanymi. Powstałe w czasie rozbiórek odpady należy wywieźć i zutylizować.

Zakres rozbiórek oraz ewentualne przełożenia sieci, instalacji i urządzeń podziemnych, w przypadku kolizji z obiektami projektowanymi, należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem danej infrastruktury. W przypadku gdy rozbiórka dotyczy jedynie fragmentu instalacji należy rozebrać i zutylizować jedynie niezbędną jej część, a pozostałe elementy zabezpieczyć. Wszystkie wykopy powstałe w czasie demontaży elementów istniejących należy zasypać do poziomu otaczającego terenu. W przypadku uszkodzenia istniejących dróg i dojazdów wewnętrznych należy odtworzyć ich nawierzchnię wraz z podbudową.

## Dojścia, dojazdy, miejsca postojowe.

W ramach inwestycji planuje się w większości przypadków wykorzystanie istniejących dojść i dojazdów do budynku, które należy wyremontować (wymienić nawierzchnię) . Nowy dojazd, zapewniający dostęp do hali technologicznej grafenu płatkowego, należy przewidzieć przy północno-wschodnim narożniku budynku. Wszystkie utwardzenia dojść i dojazdów do budynku powinny zostać zaprojektowane i wykonane z kostki brukowej o grubości min. 8cm. W przypadku utwardzeń istniejących należy uwzględnić wymianę nawierzchni wraz z podbudową. Parametry podbudowy dojazdów do budynku oraz drogi wewnętrznej biegnącej po południowej stronie budynku powinny uwzględniać ruch samochodów dostawczych, ciężarowych i cystern oraz występujące na działce warunki gruntowo-wodne.

W ramach inwestycji zakłada się wykonanie na działce 36 miejsc postojowych oraz 1 miejsca postojowego dla osób niepełnosprawnych. Realizacja uwzględnia przebudowę 5 istniejących miejsc postojowych, po południowej stronie budynku. Nawierzchnię miejsc postojowych należy zaprojektować i wykonać z betonowych płyt ażurowych lub geokraty. Wymiary miejsc postojowych należy przyjąć zgodnie z obowiązującymi przepisami. Konstrukcję nawierzchni miejsc postojowych należy zaprojektować w oparciu o “Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu” zawarte w katalogu WR-D-63 z uwzględnieniem występujących na działce warunków gruntowo-wodnych. Przy miejscach postojowych zlokalizowanych przy głównym wejściu do budynku należy przewidzieć wypust kablowy dla zasilania stacji ładowania samochodów elektrycznych. Przewidywana jest stacja z 2 punktami ładowania, zapewniająca autoryzację ładowania oraz możliwość rozliczenia kosztów pobranej energii.

Pozostałe miejsca postojowe dla budynku bilansowane są w ramach parkingu zlokalizowanego na działce nr 68/9. Parking ten obsługuje budynek nr 8 ( objęty opracowaniem) oraz budynek nr 2. Na potrzeby budynku nr 2 przypadają 53 miejsca, a na potrzeby budynku nr 8 104 miejsca postojowe.

W ramach zamierzenia budowlanego należy wykonać oznakowanie pionowe i poziome miejsc postojowych (w tym miejsca postojowego dla osób niepełnosprawnych), dróg oraz pozostałych elementów związanych z ruchem pojazdów i pieszych. Zalecane jest, aby miejsca postojowe dla osób niepełnosprawnych oznaczone zostały za pomocą znaku P-20, z dopełnieniem znakiem P-24 z nawierzchnią pomalowaną na niebiesko zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonane oznakowanie powinno spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Ostateczną formę, zakres i lokalizację oznakowania należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Przy głównym wejściu do budynku, po stronie południowej, przewidziane zostały miejsca dla rowerów oraz hulajnóg elektrycznych. Część z nich zlokalizowana będzie w wiacie rowerowej. Wiata w konstrukcji stalowej, otwarta z jednej strony, dach z blachy trapezowej wypełnienie boczne z paneli stalowych perforowanych. Dla słupków wiaty należy przewidzieć fundamenty zgodnie z wytycznymi producenta oraz wymaganymi gruntowymi i konstrukcyjnymi. Kolorystyka wiaty zgodna z kolorystyką elewacji budynku głównego. Wymiary wiaty na rowery ok. 4,5x2,5m. Dopuszcza się wspólną konstrukcję dla wiaty rowerowej i wiaty śmietnikowej. Pod miejscami postojowymi dla rowerów i hulajnóg należy wykonać utwardzenie z kostki brukowej grubości min. 8 cm. W obrębie wiaty należy przewidzieć wypust kablowy dla zasilania stacji ładowania hulajnóg i rowerów elektrycznych. Przewidywana jest stacja z 4 punktami ładowania, zapewniająca autoryzację ładowania oraz możliwość rozliczenia kosztów pobranej energii.

Należy zaprojektować i wykonać stojaki rowerowe stalowe, malowane proszkowo (kolor do uzgodnienia z Inwestorem na etapie projektu architektoniczno budowlanego). Stojaki mają umożliwiać parkowanie dwóch rowerów jednocześnie. Montaż stojaków poprzez zabetonowanie do podłoża elementów kotwiących. Fundamentowanie zgodnie z wytycznymi producenta oraz wymaganiami gruntowymi.

## Dostępność dla osób niepełnosprawnych.

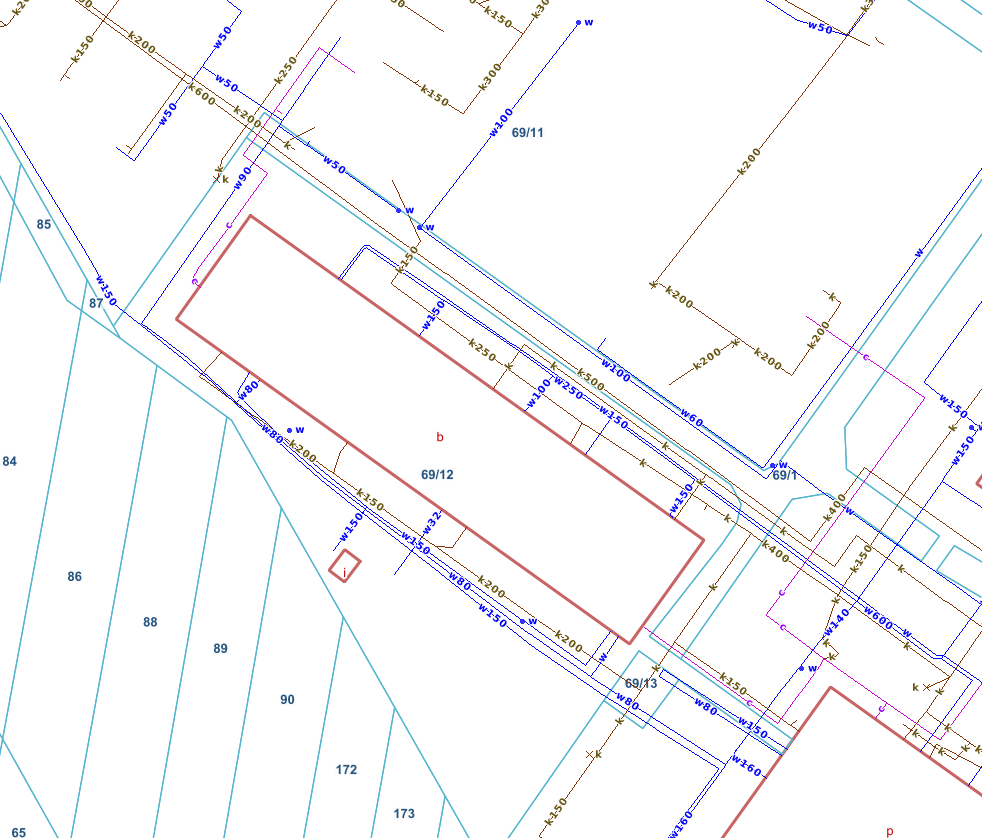
Istniejące i projektowane dojścia do budynku nie posiadają barier wysokościowych w postaci stopni i schodów. Główne wejście do budynku powinno zostać zasygnalizowane pasem ostrzegawczym szerokości 50 cm ułożonym w odległości 50 cm przed i za drzwiami.

W ramach inwestycji planowana jest budowa jednego miejsca postojowego dla osób niepełnosprawnych. Od miejsca postojowego do głównego wejścia do budynku należy przewidzieć oznaczenie dojścia za pomocą systemu fakturowych oznaczeń nawierzchniowych (FON). W miejscach tego wymagających należy zastosować pola uwagi, oznaczające miejsca potencjalnego zagrożenia. Krawężnik zapewniający wjazd i dojście do przystosowanego miejsca postojowego powinien mieć maksymalnie 2 cm wysokości.

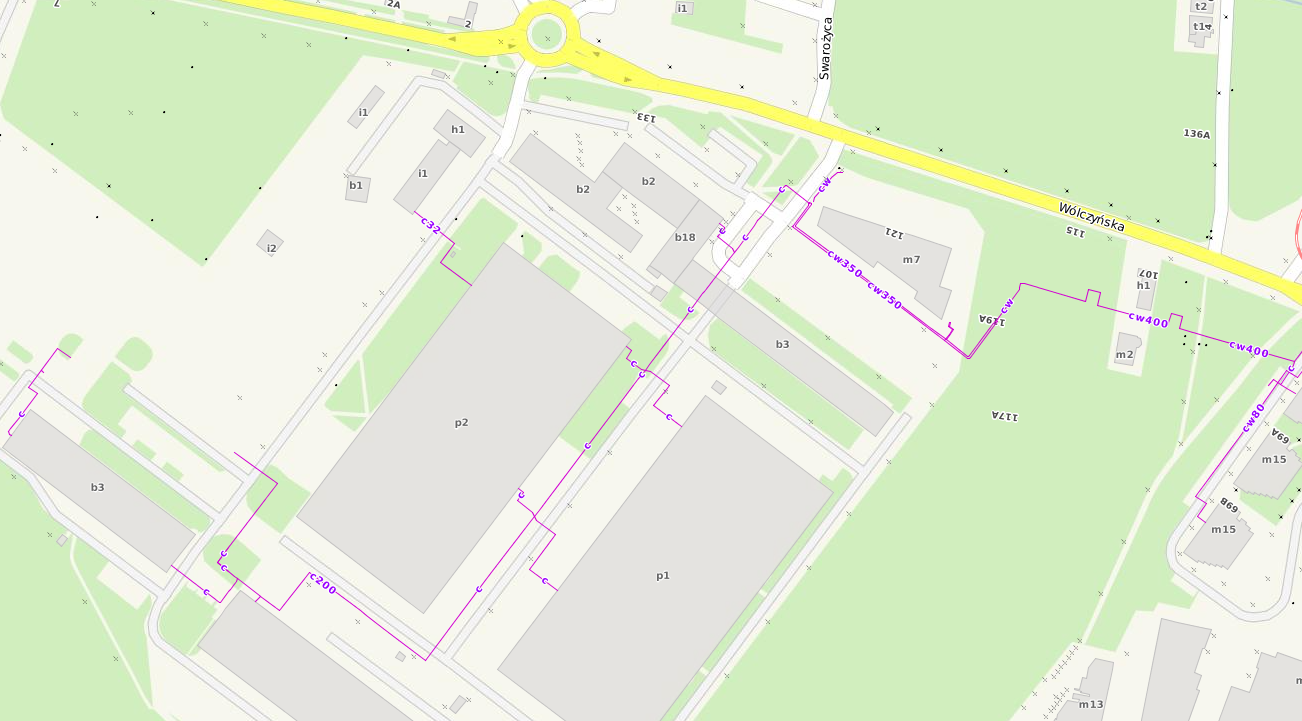
## Instalacje sanitarne.

### 11.1. Istniejąca infrastruktura podziemna.

Obszar objęty zakresem opracowania, uzbrojony jest w zewnętrzną instalację wody wraz z instalacją hydrantową, zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej, zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej, zewnętrzną instalację kanalizacji technologicznej, zewnętrzną instalację cieplną oraz przyłącze cieplne. Istniejące uzbrojenie terenu wskazane jest na mapie do celów projektowych oraz na poniższych grafikach.



Rys. Istniejące uzbrojenie terenu. Źródło <https://warszawa.e-mapa.net/>



Rys. Istniejące uzbrojenie terenu - ciepłociąg. Źródło https://mapa.um.warszawa.pl/

Istniejącą infrastrukturę należy w koniecznym zakresie przebudować zapewniając jej dotychczasową funkcjonalność, elementy ulegające umartwieniu zlikwidować. W razie konieczności, na etapie projektowym należy wystąpić do właścicieli poszczególnych sieci i instalacji o warunki techniczne przebudowy i/lub likwidacji i/lub zabezpieczenia.

Istniejący hydranty należy poddać ocenie stanu technicznego oraz próbie potwierdzającej wydajności.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

Uwaga:

Na etapie opracowywania projektu budowlanego oraz później na etapie prowadzenia robót budowlanych należy uwzględnić możliwość występowania niezinwentaryzowanych elementów podziemnej infrastruktury technicznej.

### 11.2. Przyłącze wodociągowe

Budynek nie posiada bezpośredniego przyłącza do miejskiej sieci wodociągowej. Zasilany jest w wodę z sieci wodociągowej pośrednio poprzez wewnętrzną instalację przebiegającą na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich należących do Centrum Naukowo Produkcyjnego CeMat’70 S.A.

W ramach inwestycji nie przewiduje się wykonania bezpośredniego przyłącza do miejskiej sieci wodociągowej.

### 11.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej.

Budynek nie posiada bezpośredniego przyłącza do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej. Odbiór ścieków realizowany jest poprzez wewnętrzną instalację przebiegającą na terenie inwestycji, która odprowadza ścieki poprzez urządzenia kanalizacyjne Centrum Naukowo Produkującego CeMat’70 S.A..

W ramach inwestycji nie przewiduje się wykonania bezpośredniego przyłącza do miejskiej sieci kanalizacyjnej.

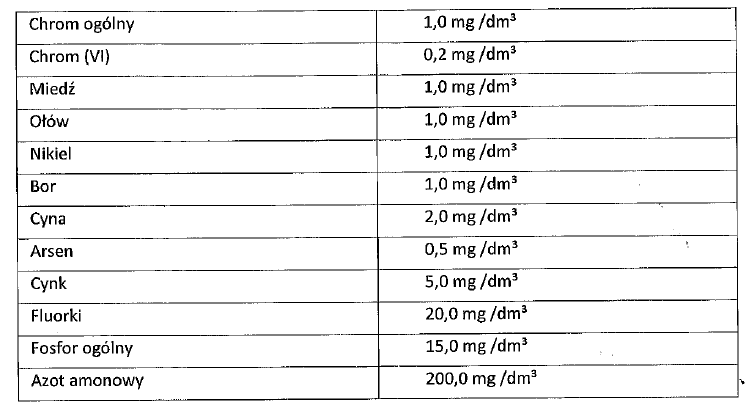
W stanie istniejącym (obecnie) z budynku wraz z ściekami bytowymi odprowadzane są ścieki technologiczne, których odbiór odbywa się w ramach pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód polegające na wprowadzaniu do urządzeń kanalizacyjnych Centrum Naukowo Produkującego CeMat ’70 S.A. w Warszawie, ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego pochodzących z działalności podmiotu: Sieci Badawczej Łukasiewicz – Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki z 06.12.2021r. Pozwolenie jest ważne przez okres 4 lat od chwili uzyskania ostateczności.

Zgodnie z przytoczonym pozwoleniem, min:

* Inwestor zobowiązany jest do prowadzenia szczegółowych kontroli odprowadzanych ścieków,
* ilość ścieków przemysłowych wprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych, nie może przekroczyć:



* ścieki przemysłowe nie mogą przekroczyć wskaźników zanieczyszczeń:



Docelowo do instalacji sanitarnej odprowadzane będą ścieki sanitarne i technologiczne (z hali grafenu płatkowego) po oczyszczeniu w dedykowanym układzie mikrofiltracji i układzie neutralizacji zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu. Odpady chemiczne z laboratoriów będą zbierane do zlewek i magazynowane w dedykowanym kontenerze bezpiecznym, a następnie odbierane przez specjalistyczną firmę.

Układ oczyszczania ścieków technologicznych należy zaprojektować i wykonać tak aby gwarantował, że ścieki podczyszczone będą spełniały wymagania dla ścieków doprowadzanych do sieci kanalizacji sanitarnej. Parametry ścieków podczyszczonych muszą być zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. 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.

Opis zewnętrznej instalacji kanalizacji został przedstawiony w dalszej części opracowania.

### 11.4. Przyłącze kanalizacji deszczowej.

Budynek nie posiada bezpośredniego przyłącza do sieci kanalizacji deszczowej. Odbiór wód opadowych realizowany jest poprzez wewnętrzną instalację przebiegającą na terenie inwestycji, która odprowadza ścieki poprzez urządzenia kanalizacyjne Centrum Naukowo Produkującego CeMat’70 S.A.. Opis instalacji zawarto w dalszej części opracowania.

W ramach inwestycji nie przewiduje się wykonania bezpośredniego przyłącza do sieci.

### 11.5. Przyłącze gazowe.

Budynek nie posiada przyłącza gazowego. W ramach inwestycji nie przewiduje się wykonania przyłącza gazu.

### 11.6 Przyłącze cieplne.

Zgodnie z dokumentacją geodezyjną, do budynku od strony południowo-wschodniej doprowadzona jest zewnętrzna instalacja cieplna, zasilana z miejskiej sieci ciepłowniczej. Miejska sieć cieplna doprowadzona jest do komory znajdującej się na działce 109/1, z której, zasilany jest kompleks budynków należących do IMIF-u i do CEMAT-u.   
 Dodatkowo po stronie zachodniej budynku objętego opracowaniem znajduje się nieczynny fragment instalacji.

Bilans zapotrzebowania na ciepło, sporządzony na etapie wstępnej koncepcji do PFU - obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło:

- projektowe obciążenie cieplne budynku przez przegrody zewnętrzne i infiltracje ok 572 kW,

- projektowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby wentylacji mechanicznej ok 750 kW,

- projektowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby przygotowanie CWU ok 120 kW

UWAGA:

Na etapie opracowywania projektu architektoniczno-budowlanego należy zweryfikować bilans zapotrzebowania na ciepło i w razie konieczności wystąpić o aktualizację warunków dostawy ciepła do Gestora.

W przypadku konieczności przebudowy istniejącego przyłącza, całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

### 11.7. Zewnętrzna instalacja wody

Zgodnie z dokumentacją geodezyjną do budynku doprowadzona jest woda do celów bytowych od strony północnej oraz południowej budynku. Doprowadzenie wody realizowane jest z wewnętrznej instalacji wody do celów socjalnych.

W ramach zamierzenia budowlanego przewidziano umartwienie istniejących podłączeń i wykonanie nowego podłączenia budynku w wodę.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

Wstępny bilans zapotrzebowania na wodę sporządzono na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2020 r. poz. 2028). Wymienione rozporządzenie wskazuje jednostkowe zapotrzebowanie wody dla budynków naukowych z laboratoriami na poziomie 25dm3/os/dobę

Bilans zapotrzebowania na wodę do celów technologicznych sporządzono na podstawie wytycznych technologii laboratoryjnej.

Na tej podstawie wstępne, sumaryczne zapotrzebowania na wodę określone na etapie koncepcji do programu funkcjonalno użytkowego wynosi:

Qdśr = ok.7,25 [m3/d]

Qdmax = ok.10,63 [m3/d]

Qhmax = ok. 2,76 [m3/h]

UWAGA:

Na etapie opracowywania projektu budowlanego bilans zapotrzebowania na wodę należy zweryfikować, a w razie konieczności wystąpić o aktualizację warunków dostawy wody do Gestora.

### 11.8. Zewnętrzna instalacja hydrantowa.

Zgodnie z wymaganiami Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” zapotrzebowanie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru dla budynku wynosi 20,0 dm3/s.

Zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru realizowane jest poprzez hydranty zewnętrzne znajdującej się w pobliżu budynku, na działkach sąsiednich.

Zewnętrzna instalacja hydrantów ppoż. wykonana jest jako niezależna instalacja, która obejmuje swym zakresem wspólnie z Centrum Naukowo Produkującego CeMat ’70 S.A. cały kompleks budynków.

Zgodnie z protokołami z badań hydrantów, przekazanymi przez Zamawiającego na etapie opracowania koncepcji do programu funkcjonalno użytkowego, hydranty w odległości do 75 m oraz do 150 m od budynku posiadają wymaganą wydajność.

W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca winien wykonać sprawdzenia potwierdzającego wydajność, stan techniczny oraz lokalizację hydrantów zewnętrznych zgodnie ze wskazanym Rozporządzeniem. W razie konieczności, wymagające tego elementy należy przebudować.

### 11.9. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

Odprowadzenie wody opadowej z dachu budynku realizowane jest poprzez zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej przebiegającą wzdłuż północnej oraz południowej elewacji budynku.

Wody deszczowe z wiat, terenów utwardzonych dróg dojazdowych i miejsc parkingowych, chodników nie są aktualnie odprowadzane do instalacji kanalizacji deszczowej.

W ramach planowanego zamierzenia budowlanego należy przewidzieć:

* odprowadzenie wody deszczowej z drogi dojazdowej przebiegającej po południowej stronie budynku poprzez wykonanie wpustów drogowych i podłączenie ich do istniejącego ciągu kanalizacji deszczowej, którą w razie konieczności należy przebudować,
* wykonanie nowych podłączeń projektowanych rur spustowych z dachu budynku,
* wykonanie podłączeń projektowanych rur spustowych z projektowanych oraz istniejących wiat, zadaszeń, etc.,
* wykonanie oceny stanu technicznego istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej, szczególnie pod przeznaczoną do przebudowy drogą, wykorzystując monitoring wizyjny, z którego nagranie należy przedstawić Inwestorowi,
* weryfikację przepustowości istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej względem projektowanej ilości odprowadzanych wód opadowych,
* przebudową istniejącej infrastruktury w przypadku, gdy jej stan techniczny będzie tego wymagał oraz w przypadku kolizji z projektowanymi obiektami budowlanymi, instalacjami, etc.,
* wykonanie wymaganej retencji odprowadzanej wody opadowej, która zapewni brak zmiany ilości odprowadzanej wody opadowej z terenu inwestycji względem ilości wody opadowej odprowadzanej przed przebudową,
* wykonanie ażurowego utwardzenia miejsc parkingowych.

Powierzchnia przebudowywanej drogi dojazdowej, z której przewiduje się odprowadzenie wód opadowych do istniejącej kanalizacji deszczowej nie przekracza 1000m2, zgodnie z przepisami nie ma konieczności podczyszczania odprowadzanych wód opadowych w koalescencyjnym separatorze związków ropopochodnych

Na etapie projektowym należy wykonać obliczenia określające ilość wód opadowych oraz sprawdzić parametry urządzeń zlokalizowanych na zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zgodnie z metodologią wymaganą przez Wodociągi Miasta Warszawy.

W związku z koniecznością utrzymania parametrów istniejącego przepływu wód opadowych na wpięciu do kanalizacji deszczowej na terenie inwestycji, należy przewidzieć retencję wód opadowych z dróg oraz utwardzeń. Zbiornik retencyjny należy wykonać jako podziemny, prefabrykowany lub monolityczny. Zbiornik żelbetowy wyposażony w króciec dopływowy i odpływowy oraz włazy rewizyjne. Zewnętrzne ściany zbiornika należy zabezpieczyć odpowiednimi masami lub farbami przed negatywnym wpływem wód gruntowych. W razie konieczności zbiornik zabezpieczyć przed wyporem na skutek działania wód podziemnych. W zbiorniku lub w pierwszej studni za zbiornikiem zabudować regulator przepływu. W razie konieczności przewidzieć pompownie wody deszczowej.

Na instalacji stosować studnie betonowe wykonane z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę, z kinetą betonową, stopniami złazowymi, z pokrywą studni z otworem rewizyjnym zakończonym włazem żeliwnym Ø600. W przypadku montażu studni w drogach lub parkingach stosować pierścienie odciążające.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

### 11.10. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Zgodnie z „Operatem wodnoprawnym na szczególne korzystanie z wód - odprowadzanie ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego pochodzące z terenu Sieci Badawczej Łukasiewicz- Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki zlokalizowanego przy ul. Wólczyńska 133 w Warszawie do urządzeń kanalizacyjnych innego podmiotu”, autorstwa mgr. inż. Karoliny Manikało, z 28.10.2020r:

*„Sieć kanalizacyjna w jaką są wyposażone budynki Instytutu składają się z oddzielnych systemów odprowadzających ścieki bytowe, przemysłowe ….,*

*Ścieki socjalno-bytowe odprowadzane są oddzielnym systemem kanalizacji odchodzącej od budynku nr 8 oraz budynku nr 2. Z budynku nr 8 odchodzi kanalizacja złożona z rurociągów ø 200, natomiast z budynku nr 2 odchodzi kolektor ø 200 i ø 500.*

*Ścieki przemysłowe zbierane są z terenu Instytutu ciągiem kanalizacji technologicznej złożonej z rurociągów ø 400. Instalacja odprowadzająca ścieki technologiczne wykonana jest z rur polipropylenowych, ułożonych w kanale betonowym, za pomocą, której ścieki kierowane są do podziemnego zbiornika zlokalizowanego przy budynku nr 7. Ze zbiornika podziemnego przepompowywane są do neutralizatora, skąd po procesie neutralizacji, przekierowane zostają do zbiorczej kanalizacji obsługującej cały teren przy ul. Wólczyńskiej 133 w Warszawie, będącej własnością CEMAT’70 S.A. Ścieki przemysłowe zebrane z całego terenu odprowadzane są do urządzeń kanalizacyjnych MPWiK w m.st. Warszawie, zgodnie z umową zawartą pomiędzy MPWiK a CEMAT’70.*

*Na terenie budynków należących do SIECI BADAWCZEJ ŁUKASIEWICZ- INSTYTUTU MIKROELEKTRONIKI I FOTONIKI nie są prowadzone procesy oczyszczenia ścieków, Instytut nie posiada swojej oczyszczalni. Natomiast wytworzone ścieki zostają silnie rozcieńczone i poddane procesom neutralizacji w basenie neutralizatora (należącego do CEMAT’70 S.A), gdzie następuje mieszanie sprężonym powietrzem.”*

W ramach planowanego zamierzenia budowlanego poprzez zewnętrzną kanalizację sanitarną należy zapewnić odprowadzenie ścieków sanitarnych z projektowanego budynku poprzez:

* wykorzystanie istniejących przykanalików, w miarę możliwości,
* w razie konieczności budową nowych przykanalików kanalizacji sanitarnej.

W tym celu Wykonawca winien przewidzieć:

* wykonanie oceny stanu technicznego istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej, szczególnie pod przebudowywaną drogą, w tym wykorzystując monitoring wizyjny, z którego nagranie należy przedstawić Inwestorowi,
* weryfikację przepustowości istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej względem projektowanej ilości odprowadzanych ścieków,
* przebudową istniejącej infrastruktury, w przypadku, gdy jej stan techniczny będzie tego wymagał oraz w przypadku kolizji z projektowanymi obiektami budowlanymi, instalacjami, etc.,
* wykonanie optymalnej ilości przykanalików,

Na instalacji kanalizacji sanitarnej stosować studnie betonowe wykonane z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę, z kinetą betonową, stopniami złazowymi, z pokrywą studni z otworem rewizyjnym zakończonym włazem żeliwnym Ø600. W przypadku montażu studni w drogach lub parkingach stosować pierścienie odciążające. W razie konieczności należy przewidzieć pompownie ścieków sanitarnych.

Z budynku nie przewiduje się odprowadzania ścieków przemysłowych. Zgodnie z decyzją Inwestora przewiduje się, że ścieki chemiczne będą gromadzone miejscowo w przeznaczonych w tym celu pojemników, a następnie będą przekazywane do zewnętrznych podmiotów w celu utylizacji, lub zostaną zastosowane miejscowe neutralizatory np. pod dygestoriami.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

Wstępny bilans ilości ścieków określono zgodnie z normą PN – 92/B – 01707 „Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu” oraz normą PN – EN 12056 – 2 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia” jako ilość ścieków odprowadzanych z budynku przyjęto 100 % ilości wody do celów bytowych oraz 70 % ilości wody do celów technologicznych.

Przybliżona sumaryczna ilość ścieków określona na etapie koncepcji do programu funkcjonalno użytkowego wynosi:

Qdśr = ok. 5,83 [m3/d]

Qdmax = ok. 8,49 [m3/d]

Qhmax = ok. 2,21 [m3/h]

UWAGA:

W dalszym etapie opracowywania projektu budowlanego należy zweryfikować bilans ilości ścieków

### 11.11. Zewnętrzna instalacja kanalizacji technologicznej.

Nie planuje się odprowadzenia ścieków technologicznych zgodnie z dotychczasowymi założeniami do istniejącego neutralizatora ścieków, należącego do CEMAT’70 S.A.. Istniejącą instalację odprowadzającą ścieki do instalacji neutralizacji należy odłączyć od budynku, w koniecznym zakresie zdemontować oraz w razie konieczności uszczelnić.

## Instalacje elektryczne.

Stacja transformatorowa w budynku nr 8 aktualnie zasilana jest z rozdzielni średniego napięcia RGSN 15kV zlokalizowanej w budynku nr 7, należącego do CEMAT.

Transformatory w budynku 8 są zasilane z dwóch linii SN, zgodnie z oznaczeniami na schemacie rozdzielnicy RGSN:

• z pola nr 28 w RGSN (zasilanie podstawowe) do transformatora SO-26

• z pola nr 33 w RGSN (zasilanie rezerwowe) do transformatora SO-25.

Pomiar jest realizowany w polach średniego napięcia jw.

W ramach prac należy przewidzieć zabudowę dodatkowego, nowego złącza ZKSN przy budynku nr 8, w którym zostaną zakończone istniejące kable zasilające SN. Złącze będzie wyposażone w 2 pola liniowe, 2 pola pomiarowe oraz 2 pola transformatorowe, umożliwiające zasilenie projektowanych transformatorów oraz ewentualną przyszłą zmianę operatora energii doprowadzonej do budynku nr 8. Zasilanie budynku należy wykonać w całości z nowego złącza ZKSN. Pozostałe, istniejące przyłącza należy umartwić.

## Rozprężalnie, instalacja azotu.

W ramach planowanej inwestycji należy wykonać przebudowę istniejącej wiaty rozprężalni gazów technicznych (lokalizacja zgodnie z częścią graficzną). Projektowana wiata powinna zostać oddzielona od głównego budynku ścianami o odporności REI 120. Analogicznie należy wykonać ściany boczne. Od strony frontowej rozprężalnia wydzielona siatką stalową. Kolorystyka rozprężalni zgodna z kolorystyką elewacji budynku głównego. Zadaszenie w formie lekkiego daszku stalowego. Wymiary rozprężalni około 4,5x5,5m.

Należy również uwzględnić modernizację/przebudowę istniejącej wiaty na argon oraz wykonanie fundamentu i utwardzenia wraz z doprowadzeniem zasilania oraz instalacji gazów technicznych dla wymienianego zbiornika na azot. Wymiana zbiornika na azot poza zakresem przedmiotu zamówienia. W ramach remontu należy także wymienić nawierzchnie utwardzone w obrębie wiat.

## Strefa techniczna.

Po północnej stronie budynku przewidywana jest wydzielona strefa techniczna o wymiarach ok. 9,0x6,0m, przeznaczona do lokalizacji nowoprojektowanych agregatów i innych urządzeń technicznych. Lokalizacja zgodnie z załącznikiem graficznym. W obrębie strefy należy wykonać utwardzenie z kostki brukowej grubości min. 8 cm.

Obszar należy wydzielić ogrodzeniem systemowym, panelowym o wysokości 1,75m, z bramą dwuskrzydłową o świetle przejścia min. 2,0m. Ogrodzenie wykonane z paneli kratowych z drutów stalowych, ocynkowanych, malowanych proszkowo na kolor antracytowy. Panele montowane do słupków o wymiarach 60x40mm ocynkowane, malowane proszkowo na kolor antracytowy. Ostateczną kolorystykę ogrodzenie należy potwierdzić z Inwestorem na etapie opracowywania projektu technicznego. Dla słupków ogrodzenia należy zaprojektować i wykonać fundamenty zgodnie z wytycznymi dostawcy oraz z uwzględnieniem warunków gruntowych.

W razie konieczności należy przewidzieć fundamenty i podkonstrukcje pod urządzenia techniczne zlokalizowane w strefie.

## Miejsca gromadzenia odpadów komunalnych.

Odpady komunalne gromadzone będą w nowoprojektowanej wolnostojącej wiacie śmietnikowej, zlokalizowanej po południowej stronie budynku (zgodnie z załącznikiem graficznym). Przewidywane jest rozwiązanie systemowe – wiata w konstrukcji stalowej, malowanej proszkowo. Dach z blachy trapezowej, ściany wykonane z paneli z blachy, górne wypełnienie ( powyżej 1.7m) z siatki. Drzwi dwuskrzydłowe. Dla słupków wiaty należy przewidzieć fundamenty zgodnie z wytycznymi producenta oraz z uwzględnieniem warunków gruntowych. W obrębie wiaty należy wykonać utwardzenie z kostki brukowej grubości min. 8cm. Kolorystyka wiaty zgodna z kolorystyką elewacji budynku głównego. Wymiary wiaty ok. 4,5x6,0m.

## Kontener na substancje niebezpieczne.

Do magazynowania odpadów chemicznych, powstałych w laboratoriach, przewidywany jest kontener ochronny zapewniający zgodne z przepisami przechowywanie substancji niebezpiecznych i zagrażających środowisku. Kontener w wykonaniu przeciwwybuchowym (EX) przystosowany do lokalizacji na zewnątrz, izolowany termicznie, wykonany z paneli typu sandwich. Wyposażony w wentylację i klimatyzację, zapewniającą utrzymanie wymaganej temperatury oraz instalację elektryczną i oświetlenie. Kontener wyposażony w wanny wychwytowe. Drzwi do kontenera jednoskrzydłowe. Konstrukcja oraz wewnętrzne kraty podestowe zabezpieczone antykorozyjnie. Wymiary kontenera ok. 510x250x220cm. Kontener należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

Dostawa kontenera poza zakresem przedmiotu zamówienia. W ramach przedmiotu zamówienia należy wykonać utwardzenie pod kontener (lokalizacja wskazana w części graficznej) oraz doprowadzić niezbędne media.

## Zieleń.

Nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów na obszarze objętym niniejszą Inwestycja.

Należy chronić istniejącą zieleń. W trakcie realizacji robót należy zabezpieczyć istniejąca drzewa i krzewy, w bezpośrednim sąsiedztwie drzew i krzewów roboty ziemne wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. Należy chronić system korzeniowy drzew i krzewów przed uszkodzeniem mechanicznym, wysychaniem i przemarzaniem. Należy dokonać cięć pielęgnujących i kształtujących zieleń .

W miejscach demontowanych utwardzeń oraz wiat należy wykonać nowe trawniki. Podłoże przed wysianiem trawy powinno zostać oczyszczone z zanieczyszczeń takich jak gruz, korzenie, chwasty, większe kamienie itp. Gleba powinna zostać spulchniona. Należy zastosować uniwersalne mieszanki traw, złożone z najbardziej odpornych gatunków takich jak m.in. rajgras angielski, życica trwała, kostrzewa szczeciniasta, kostrzewa czerwona. Mieszanka powinna być przystosowana do stosowania zarówno w miejscach nasłonecznionych jak i zacienionych.

Zakres terenów biologicznie czynnych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

## Warunki ochrony pożarowej.

### 18.1. Droga pożarowa.

Ze względu na występującą w budynku strefę pożarową ZL III oraz przynależność budynku do kategorii średniowysokiej (SW) wymagane jest doprowadzenie do niego drogi pożarowej, umożliwiającej dojazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej. Bezpośredni dojazd pod budynek został zapewniony poprzez istniejącą sieć dróg wewnętrznych, funkcjonujących w obrębie Instytutu. Opracowanie nie przewiduje zmiany stanu istniejącego układu drogowego. Przed przystąpieniem do realizacji należy zweryfikować nośność istniejącej drogi pożarowej W razie konieczności wykonać remont istniejącej drogi pożarowej w zakresie terenu objętego wnioskiem.

Pomiędzy budynkiem, a drogą pożarową występują pojedyncze elementy zagospodarowania, ściśle powiązane z technologią obiektu. Nie utrudniają one dostępu do elewacji, w przypadku ewentualnej akcji gaśniczej. Minimalna szerokość drogi pożarowej na całym odcinku wynosi więcej niż 4m, a jej nachylenie podłużne nie przekracza 5%.

### 18.2. Hydranty.

Na terenie Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki istnieje sieć hydrantów DN80, zapewniających zewnętrzną ochronę pożarową. Budynek chroniony jest poprzez hydranty zlokalizowane na działkach sąsiednich, w odległości nie przekraczającej 75m od chronionego budynku. Lokalizacja hydrantów wskazana w części rysunkowej.

Na etapie opracowywania przedmiotu zamówienia, lokalizacja hydrantów musi zostać zweryfikowana pod względem zgodności z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Należy również uzyskać aktualne potwierdzenie, że hydranty zabezpieczające budynek są sprawne i spełniają wymagania zawarte w obowiązujących przepisach.

# WYMAGANIA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE ORAZ INSTALACYJNE

## Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są szkice koncepcyjne i wytyczne architektoniczne dla zamierzenia inwestycyjnego pn. Modernizacja budynku nr 8 Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki zlokalizowanego na działce nr 69/12 obr. 7-11-11, przy ul. Wólczyńskiej 133 w Warszawie (dzielnica Bielany).

Niniejszy program funkcjonalno - użytkowy, dotyczący projektu oraz realizacji przebudowy budynku biurowo-laboratoryjnego wraz z zagospodarowaniem terenu w ramach zamierzenia inwestycyjnego pn. Modernizacja budynku nr 8 Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki zlokalizowanego na działce nr 69/12 obr. 7-11-11, przy ul. Wólczyńskiej 133 w Warszawie (dzielnica Bielany), zawiera podstawowe informacje projektowe oraz założenia w zakresie technologii, funkcji oraz instalacji, stanowiące podstawowe założenia do dalszych etapów prac projektowych. Przed przystąpieniem do opracowywania projektu technicznego, wykonawczego, informacje zawarte w niniejszej dokumentacji należy zweryfikować z warunkami wydanymi przez dysponentów mediów, uwagami Inwestora oraz obowiązującymi przepisami i normami.

## Stan istniejący.

Budynek nr. 8 jest obiektem wolnostojącym, trzykondygnacyjnym, niepodpiwniczony. Zaprojektowany został jako budynek laboratoryjny. Obecnie w ewidencji widnieje jako budynek biurowy. Obejmuje pomieszczenia laboratoryjne, warsztatowe oraz biurowe, wraz z zapleczem socjalnym i szkoleniowym. Część pomieszczeń nie jest obecnie użytkowana.

Obiekt zlokalizowany jest w głębi terenu zajmowanego przez Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki, w jego południowej części. Zajmuje działkę o numerze 69/12. Zbudowany w latach 1978-1980, został oddany do użytku w 1985 roku. Jest to budynek o konstrukcji szkieletowej, czterotaktowy, przekryty dachem płaskim. Tworzy zwartą prostopadłościenną formę o wymiarach 109x25x15,5 m. Moduł konstrukcyjny wynosi 6.00x6.00 m. Z południowego narożnika budynku, na wysokości pierwszego piętra wychodzi łącznik prowadzący do budynku nr. 7. Poziom użytkowy ±0.00 budynku znajduje się na wysokości 101.65 m n.p.m. (wg dokumentacji archiwalnej), ok 30 cm ponad poziomem gruntu przyległego do budynku od strony północnej. W miejscach głównych wejść do budynku oraz bram technicznych zastosowano niewielkie skarpowanie niwelujące różnicę okalającego terenu w stosunku do poziomu parteru.

Układ pomieszczeń wewnątrz budynku jest regularny i oparty o stałą siatkę konstrukcyjną. Wewnątrz zlokalizowano dwie klatki schodowe stanowiące komunikację pionową. Znajdują się one w 7 i 13 module, licząc od strony budynku nr. 7. Dostępne są z wejść znajdujących się na południowej elewacji. Pomieszczenia wewnątrz dostępne z korytarza biegnącego między osiami B i C. Na każdej z kondygnacji korytarz posiada nieco inny przebieg.

Istniejące pomieszczenia mają głównie charakter laboratoryjny i produkcyjno- badawczy, część z nich pełni funkcje socjalne i biurowe. Obecnie nie wszystkie pomieszczenia są użytkowane. W ostatnich latach laboratorium technologii i charakteryzacji materiałów grafenowych przeszło gruntowną modernizację, w wyniku której w centralnej części budynku, na dwóch kondygnacjach stworzono cleanroom, o niezależnych ścianach działowych i dodatkowej konstrukcji nośnej stropu nad parterem. We wschodnim narożniku budynku znajduje się hala kwarcu zajmująca, wraz z pomieszczeniami obsługującymi dwie kondygnacje.

Pomieszczenia techniczne rozmieszczone są w różnych częściach budynku. Na parterze znajdują się: 3 pomieszczenia węzłów cieplnych, stacja transformatorowa, rozdzielnia. W centralnej części budynku na poziomie 2 piętra zlokalizowana jest główna wentylatorownia.

Od zewnątrz budynek charakteryzuje prosta forma z poziomymi pasami przeszkleń. Elewacja wykończona blachą. Stan techniczny i wizualny poszczególnych elementów budynku wymaga modernizacji. .Widoczne są skorodowane, wypłowiałe lub uszkodzone elementy płyt elewacyjnych i bram technicznych.

## Technologia laboratoriów.

Instytut Mikroelektroniki i Fotoniki stanowiący część Sieci Badawczej Łukasiewicz jest jednostką badawczo rozwojową oraz doradczą, prowadzącą badania w zakresie szeroko rozumianej inżynierii materiałowej, elektroniki, fotoniki i nanotechnologii. W ramach Instytutu prowadzone są prace nad technologiami materiałów zaawansowanych oraz materiałami nowej generacji, takimi jak: grafen, materiały półprzewodnikowe, monokryształy, materiały grubowarstwowe, produkty na bazie szkła i ceramiki, podłoża pod systemy elektroniczne, kompozyty metalowo- ceramiczne MMC oraz kompozyty gradientowe FGM, materiały dla opto-, piezo- elektroniki nadprzewodnikowej.

W ramach Instytutu w obrębie budynku nr 8 wydzielone są następujące laboratoria:

* Laboratorium Grafenu Płatkowego,
* Laboratorium Processingu i Pasywacji,
* Laboratorium Materiałów dla Energetyki,
* Laboratorium Światłowodów i Szkieł Specjalnych,
* Laboratorium Charakteryzacji Materiałów i Przyrządów.

Dodatkowo w budynku nr 8 znajdują się pomieszczenia należące do grupy badawczej Ensemble3.

### 3.1. Laboratorium Grafenu Płatkowego

Głównym elementem laboratorium jest linia grafenu płatkowego, zlokalizowana w pomieszczeniach na parterze, służąca do produkcji wysokiej jakości materiałów grafenowych w skali półprzemysłowej. W skład linii wchodzą pomieszczenia technologiczne, w których odbywać się będzie produkcja różnych postaci tlenków grafenu oraz zredukowanego tlenku grafenu.

Laboratorium wyposażone jest w aparaty badawcze służące do testów aplikacyjnych oraz opracowywania nowych materiałów wytwarzanych na linii produkcyjnej. W tym zakresie szczególnie istotne jest opracowywanie technologii skutecznego wprowadzania i jednorodnej dyspersji materiałów grafenowych w ośrodkach ciekłych o zadanej funkcjonalności użytkowej (homogenizator) i testowanie ich m.in. w kierunku dodatku do smarów.

Linia grafenu płatkowego obejmuje następujące pomieszczenia:

* Laboratorium syntezy i piecownia:

W laboratorium prowadzona będzie synteza chemiczna grafenu płatkowego. Najważniejsze elementy laboratorium to reaktor do utleniania grafitu do tlenku grafenu, reaktor do redukcji chemicznej tlenku grafenu oraz układ mikrofiltracji, służący do oczyszczania materiału grafenowego. Półprodukty oraz produkty będą składowane w paletowych zbiornikach pośrednich, które docelowo będą przechowywane w pomieszczeniu magazynowym. Chemikalia niezbędne do prowadzenia reakcji chemicznych będą dozowane za pomocą pomp perystaltycznych, podłączonych bezpośrednio do reaktorów. W piecowni prowadzona będzie redukcja termiczna, która stanowi niezbędny etap produkcji wysoko zredukowanych materiałów grafenowych. W pracowni znajdować się będzie również suszarka rozpyłowa, która pozwala na uzyskanie unikatowej struktury materiałów grafenowych.

* Pomieszczenie liofilizatora:

Liofilizator służący do suszenia sublimacyjnego stanowi niezbędną część linii produkcyjnej grafenu płatkowego. Proces będzie polegał na wprowadzeniu do urządzenia roztworu grafenu płatkowego, gdzie ulegnie zamrożeniu i wysuszeniu.

* Pomieszczenie młyna:

W pomieszczeniu zawierającym młyn będzie wykonywana obróbka mechaniczna materiałów grafenowych, stanowiąca jeden z etapów produkcji proszków grafenowych.

* Pakowanie i warsztat:

W pomieszczeniu gospodarczym przewiduje się pakowanie materiałów grafenowych oraz oklejanie etykietami opakowań dedykowanych dla materiałów grafenowych. Dodatkowo w pomieszczeniu będą małe sprzęty naprawcze umożliwiające obsługę i serwisowanie urządzeń procesowych na miejscu.

* Magazyn:

Pomieszczenie służące do przechowywania związków chemicznych niezbędnych do prowadzenia procesów syntezy chemicznej materiałów grafenowych, głównie kwas siarkowy. Dodatkowo w magazynie będą przechowywane półprodukty i produkty linii grafenu płatkowego.

Laboratoria grupy badawczej Grafenu Płatkowego usytuowane na drugim piętrze są wykorzystywane do prowadzenia podstawowych prac eksperymentalnych, skupiających się na rozwijaniu nowych produktów oraz rozwiązań aplikacyjnych dla materiałów grafenowych G-Flake.

Pomieszczenia należące do Laboratorium Grafenu Płatkowego, uwzględnione w projekcie to przede wszystkim:

* laboratorium 224: prace związane z rozdrabnianiem materiałów lub testom stabilności powłok (główne wyposażenie to płuczki ultradźwiękowe i młynki laboratoryjne)
* laboratorium 220: prace związane z suszeniem materiałów grafenowych lub redukcją termiczną (główne wyposażenie to liofilizator oraz piece i suszarki laboratoryjne)
* laboratorium 217: prace związane z testowaniem aplikacyjnym materiałów G-Flake, w szczególności w kierunku zastosowań jako materiał elektrod oraz cienkie warstwy funkcjonalne (główne wyposażenie to komora rękawicowa z atmosferą ochronną, oraz spin coater)

### 3.2. Laboratorium Processingu i Pasywacji

Laboratorium Processingu i Pasywacji będzie stanowiło uzupełnienie funkcjonalne istniejącego już w budynku laboratorium Centrum Grafenu i Innowacyjnych Nanotechnologii. Użytkowane obecnie Centrum Grafenu oferuje przestrzeń i wyposażenie do produkcji materiałów półprzewodnikowych (grafenu, węglika krzemu i azotku galu) oraz ich charakteryzacji strukturalnej i elektrycznej przy pomocy takich technik jak mikroskopia skaningowa elektronowa (SEM), mikroskopia sił atomowych (AFM i KPFM), mikroskopia optyczna z kontrastem fazowym, elipsometria spektroskopowa, profilometria optyczna oraz pomiar efektu Halla w szerokim zakresie temperatur.

Laboratorium processingu i Pasywacji obejmie technologie przyrządowe, tj. działania służące strukturyzacji materiałów półprzewodnikowych do postaci struktur testowych i przyrządów elektronowych.

W skład laboratorium wchodzą następujące pomieszczenia:

* Preparatyka chemiczna:

W pomieszczeniu prowadzone są procesy utleniania, trawienia mokrego, usuwania materiałów organicznych i nieorganicznych, drobnego montażu struktur półprzewodnikowych do podstawek pomiarowych, weryfikacji optycznej),

* Litografia optyczna:

W pomieszczeniu prowadzone są procesy obejmujące nanoszenie polimerów światłoczułych, naświetlanie i wywołanie wzorów przy pomocy światła UV400, czyszczenie masek chromowych, analiza jakości wzoru, hartowanie).

W pomieszczeniu należy przewidzieć światło żółte, a na szybie drzwi wejściowych żółtą folię zabezpieczająca przed dopływem światła nie spełniającego wymagań.

* Pomieszczenie napylarek:

Pomieszczenie obejmuje: stanowisko do osadzania warstw atomowych amorficznego tlenku glinu (reaktor ALD), stanowisko do trawienia jonowego z indukcyjnie sprzężoną plazmą materiałów półprzewodnikowych, głównie węglika krzemu (reaktor ICP-RIE), stanowisko do izotropowego trawienia w plazmie tlenowej (plazma baryłkowa), piec do procesów suchego i mokrego utleniania krzemu, piec do szybkich procesów termicznych (RTP) służący wtapianiu kontaktów metalicznych do warstw półprzewodnikowych oraz generacji testowych stresów termicznych.

* Pomieszczenie pomocnicze

Wyposażone w dygestorium. Przeznaczone do bieżących drobnych napraw oraz czyszczenia elementów urządzeń.

* Strefa techniczna

W strefie zlokalizowane są szafy gazowe i pompy.

* Śluzy:

Umożliwiające zmianę odzieży i obuwia na odzież i obuwie laboratoryjne.

* Oczyszczalniki gazów roboczych i gazów poreakcyjnych:

W pomieszczeniu znajdować się będą: oczyszczalnik wodoru, oczyszczalnik azotu, oczyszczalnik argonu i oczyszczalnik amoniaku oraz scrubbery. Każda linia oczyszczalników musi być zaopatrzona w zawór i przyłącze techniczne do badania szczelności oraz punkt odcięcia i kontroli szczelności umieszczony w skrzynce gazowej naściennej, wyposażonej w wyciąg. Dodatkowo za oczyszczalnikami wodoru i azotu powinien znajdować się czujnik punktu rosy, w celu pomiaru czystości gazu a tym samym monitorowania poprawności funkcjonowania układu. W scrubberach następuje neutralizacja trujących, żrących i wybuchowych gazów powstałych w reaktorze znajdującym się w istniejącym cleanroomie Centrum Grafenu. Bezpośrednio z każdego ze scrubberów należy wyprowadzić na dach wylot zakończony u-kształtną końcówką, uniemożliwiająca dostanie się wody do instalacji.

Pomieszczenie oczyszczalników zostało zlokalizowane na poziomie 2 piętra ze względu na zagrożenie wybuchem. Wymagane jest wydzielenie pożarowe oraz zapewnienie odporności na parcie 15kN/m2. Należy zapewnić stałą kontrolę temperatury oraz wilgotności. Wszystkie te parametry muszą być weryfikowane przed wejściem do pomieszczania. Wymagana jest wentylacja awaryjna oraz detektory gazów.

W ramach laboratorium przewidziane jest ponadto wyposażenie wspomagające pracę wyżej wymienionej aparatury, takie jak: pompy wstępne typu scroll, mikroskopy optyczne służące bezpośredniej weryfikacji efektów procesów technologicznych, szafy na szkło laboratoryjne, szafy z przepływem azotu do przechowywania próbek, dygestoria chemiczne, suszarki na próbki i szkło laboratoryjne, lodówki służące przechowywaniu wybranych odczynników.

Z uwagi na specyfikę pracy z materiałami półprzewodnikowymi oraz wymaganą czystość, w pomieszczeniach Laboratorium Pasywacji przewidziano klasy czystości od ISO8, przez ISO7, do ISO6, wraz z odpowiednią zaprojektowaną kaskadą ciśnień. Użytkowane gazy robocze to Ar, O2, N2, NH3, N2/H2, SF6, C4F8, He, Cl2 podawane z linii lub butli umieszczonych w wentylowanych szafach gazowych. Do pomieszczeń doprowadzona będzie centralna linia wody chłodniczej, wody dejonizowanej, gniazda elektryczne 230 V i 380 V, gniazda telefoniczne i LAN, a także oczomyjki i natryski bezpieczeństwa.

### 3.3. Laboratorium Materiałów dla Energetyki

Działalność laboratorium Materiałów dla Energetyki obejmuje tematykę związaną z szeroko rozumiana inżynierią materiałową. Prace naukowo-badawcze dotyczą głównie wytwarzania nowoczesnych materiałów funkcjonalnych w postaci materiałów objętościowych i materiałów warstwowych, a także charakteryzacji mikrostruktury oraz wybranych właściwości fizyko-chemicznych opracowywanych materiałów. W zakresie infrastruktury technologicznej i pomiarowej prace skoncentrowane są w tematycznych laboratoriach wyposażonych w odpowiednią aparaturę.

W skład Laboratorium Materiałów dla Energetyki wchodzą:

* Laboratorium preparatyki proszków:

W laboratorium zlokalizowanym na 2 piętrze, następuje wstępne przygotowanie materiałów do dalszych prac technologicznych. Wyposażenie pomieszczenia obejmuje m.in. młyny kulowe, młyny planetarne, moździerze wykorzystywane w procesach mielenia i mieszania proszków, zestaw metalograficzny jak również eksykatory i szafy do bezpiecznego przechowywania proszków.

* Laboratorium chemiczne:

Laboratorium zlokalizowane na 2 piętrze wyposażone w dygestoria i komory rękawicowe umożliwiające prowadzenie procesów chemicznych w bezpiecznych warunkach.

* Laboratorium projektowania materiałów:

W laboratorium prowadzone są prace koncepcyjne i projektowe związane szybkim przetwarzaniem danych oraz ich wizualizacją na potrzeby przyszłych projektów. Posiada głównie stanowiska komputerowe wyposażone w niezbędne oprogramowanie

* Pracownia wytwarzania materiałów i modułów termoelektrycznych:

W pomieszczeniu prowadzone są prace technologiczne związane z jednym z głównych obszarów działalności grupy badawczej, czyli materiałami do konwersji energii. Obejmują one wysokotemperaturową syntezą materiałów (prasa SPS, piece do przetapiania) oraz montaż i lutowanie wytworzonych układów.

* Laboratorium grubych warstw i sensoryki:

Laboratorium skupia się na wytwarzaniu materiałów w postaci warstw. Jego wyposażenie stanowią m.in. dygestorium, szafy gazowe, szafy na odczynniki chemiczne, lodówka laboratoryjna, przenośny potencjostat wielokanałowy, źródła prądowe, woltomierze itp.

* Laboratorium badań mikrostrukturalnych:

Prowadzone są w nim prace badawcze mające na celu wstępne określenie jakości wytworzonych materiałów pod kątem ich mikrostruktury. Znajdują się tutaj urządzenia do mikroskopii optycznej i skaningowej mikroskopii elektronowej wraz z niezbędnym wyposażeniem.

* Laboratorium badań elektrycznych:

W laboratorium wykonywane są szybkie testy właściwości elektrycznych takich jak przewodniość i rezystancja elektryczne, również w wysokich temperaturach. Właściwości te są kluczowe w procesie projektowania i wytwarzania modułów termoelektrycznych.

* Laboratorium badań termicznych:

W laboratorium prowadzona jest kompleksowa analiza właściwości termicznych (tj. rozszerzalność cieplna, przewodność cieplna, stabilność cieplna, ciepło właściwe) na potrzeby bieżących prac badawczych grupy, jak i dla podmiotów zewnętrznych (realizowanych w ramach usług B+R). W pomieszczeniu znajdują się takie urządzenia jak: dylatometr wysokotemperaturowy, urządzenie do jednoczesnej analizy termicznej DSC/TG, urządzenie do wyznaczania dyfuzyjności/przewodności cieplnej z wykorzystaniem impulsowej metody laserowej. Badania prowadzone w szerokim zakresie temperatury 20-1100°C.

* Laboratorium przygotowania podłoży:

Obejmuje prace przygotowawcze do prowadzenia właściwych procesów osadzania warstw funkcjonalnych.

* Laboratorium fotolitografii

W laboratorium prowadzone są procesy fotolitograficzne, wymagające specjalnych warunków czystości i oświetlenia (światło żółte). W pomieszczeniu przewidywane są cztery komory laminarne oraz urządzenie do fotolitografii z niezbędnym oprzyrządowaniem.

* Laboratorium badań optycznych

W laboratorium prowadzone są badania z wykorzystaniem technik mikroskopowych.

* Laboratorium osadzania warstw

W laboratorium prowadzone są badania z wykorzystaniem technik wysokopróżniowych. W pomieszczeniach znajdują się m.in. reaktory próżniowe służące do osadzania warstw funkcjonalnych.

* Laboratorium druku 3D

Przeznaczone jest do prowadzenia procesów z zakresu prototypowania tzw. rapid protyping. W pomieszczeniu znajdują się drukarki 3D do wytwarzania elementów z materiałów polimerowych oraz urządzenie do selektywnego osadzania warstw z materiałów metalicznych (np. stal, tytan oraz aluminium) wraz z niezbędnymi układami zasilania prądu, gazu, wody chłodzącej i urządzeniami peryferyjnymi (np. wytwornica azotu).

* Laboratorium procesów wysokotemperaturowych

W laboratorium znajdują się urządzenia do obróbki termicznej materiałów, w tym prasy i piece wysokotemperaturowe (nawet do 2000°C), umożliwiające prowadzenie procesów technologicznych i prac badawczych w atmosferze próżni, wodoru, azotu i argonu. Pomieszczenia muszą być wyposażone w specjalne linie zasilające średniej mocy, systemy i układy chłodzenia, układy doprowadzania gazów ochronnych.

* Laboratorium precyzyjnej obróbki mechanicznej

W laboratorium znajdują się urządzenia do ultraprecyzyjnej i precyzyjnej obróbki materiałów dla energetyki. Znajdują się tutaj m.in. centrum obróbcze, ploter laserowy, pyły typu DISCO, szlifierki, stoły i szafy warsztatowe wraz z niezbędnym wyposażeniem.

* Laboratorium procesów spiekania

W laboratorium znajduje się urządzenie do obróbki termicznej materiałów techniką SPS (prasa wysokotemperaturowa - nawet do 2400°C) umożliwiające prowadzenie procesów zagęszczania w atmosferze próżni, wodoru, azotu i argonu. Pomieszczenie musi być wyposażone w specjalne linie zasilające średniej mocy, systemy i układy chłodzenia, układy doprowadzania gazów ochronnych oraz elektrodrążarkę do preparatyki i cięcia wytwarzanych materiałów techniką SPS. Oba urządzenia (SPS i elektrodrążarka) stanowią aparaturę wielkogabarytową, które wymagają posadowienia na parterze budynku i odpowiednich otworów instalacyjnych oraz transportowych.

### 3.4. Laboratorium Światłowodów i Szkieł Specjalnych

Projektowanie wytwarzanie i charakteryzacja szkieł

Laboratorium Światłowodów i Szkieł Specjalnych zajmuje się projektowaniem, wytwarzaniem i charakteryzacją szkieł. Laboratorium ma możliwość projektowania i wytwarzania szerokiej gamy szkieł o różnym składzie chemicznym, takich jak szkła borokrzemianowe, borofosforanowe, fosforanowe, szkła na bazie tlenków metali ciężkich (np. ołowiu, kadmu, bizmutu, galu, telluru, germanu) , szkła beztlenowe (fluorkowe), szkła biodegradowalne i bioaktywne, szkła filtrowe, szkła aktywne, szkło-ceramika. W zależności od rodzaju szkła technologia opiera się na pracy w pomieszczeniach pod wyciągiem bądź atmosferze gazu obojętnego (azot w przypadku szkieł fluorkowych lub bezwodnych szkieł tellurowych).

W przypadku szkieł tlenowych, tak zwany zestaw szklarski (mieszanina tlenków która zostanie poddana przetopieniu) jest przygotowywany w pomieszczeniu zestawialni. Substraty są odważane ręcznie i umieszczane w moździerzu ceramicznym, a następnie mieszane. Ze względu na toksyczność i pylenie niektórych składników, niezbędna jest praca pod dygestorium bądź wyciągiem. Tak przygotowany zestaw szklarski jest następne przenoszony do sąsiednich pomieszczeń piecowni. W zależności od składu szkła są topione w odpowiedniej części piecowni (szkła kolorowe, szkła czyste, szkła fosforanowe i piecownia indukcyjna). Podział na poszczególne części ma zagwarantować najlepszą możliwą czystość otrzymywanych szkieł. Nadzór nad wytopem prowadzą pracownicy, którzy kontrolują jego parametry z pomieszczenia nadzoru wytopu, zapewniającego bezpieczeństwo pracy. Szkła są topione najczęściej w tyglach platynowych w piecach oporowych lub indukcyjnym zapewniającym możliwość pracy do 1400-1600°C w zależności od urządzenia. Szkła są odlewane do form grafitowych (w osobnym pomieszczeniu ze względu na pył grafitu podczas obróbki) lub stalowych przygotowywanych w pomieszczeniach warsztatu. Ze względu na parowanie i zapylenie, pomieszczenia piecowni muszą mieć odciągi nad stołami odlewniczymi i nad samymi piecami. Po odlaniu szkło trafia do pieców (odprężalników), które wolno studzą szkło zapobiegając powstawaniu naprężeń w masie. Tygiel po odlaniu szkła jest czyszczony w kwasach (kwasie fluorowodorowym i kwasie azotowym) w trawialni. Ze względu na toksyczne gazy i żrące środowisko, pomieszczenie musi być odpowiednio wentylowane.

W przypadku szkieł beztlenowych szkło topione jest w piecowni w pomieszczeniu laboratoryjnym 103, na 1 piętrze. Przygotowywanie zestawu jak i samo topienie odbywa się w komorze rękawicowej, która zapewnia warunki gazu obojętnego – azotu. Komora musi być zasilana gazem przez całą dobę. Sam proces topienia odbywa się podobnie jak w przypadku szkieł tlenowych. Szkło topione jest w piecu oporowym, a następnie odprężane. Sterowanie i nadzór nad wytopem prowadzone jest z pomieszczenia laboratoryjnego 102, co gwarantuje szybką reakcję w przypadku sytuacji awaryjnych. Tygle są czyszczone w pomieszczeniu trawialni na 2 piętrze.

Topienie szkieł Tellurowych w atmosferze obojętnej, prowadzone w dedykowanej komorze rękawicowej, ma na celu poprawienie transmisji szkieł w paśmie bliskiej podczerwieni, aby usunąć pojawiający się tak zwany pik wodny w przypadku standardowych wytopów. Sam proces odbywa się analogicznie do opisywanych procesów wytopów szkieł - szkło topione jest w piecu, a następnie odprężane.

Wytworzone szkło podlega procesowi obróbki i charakteryzacji w zależności od potrzeb. Ze szkieł wycinane są próbki na pomiary optyczne lub termiczne oraz elementy preform światłowodowych (do celów technologii światłowodowej). Prace prowadzone są z wykorzystaniem precyzyjnych obrabiarek lub metodą ekstruzji szkła. Mechaniczna obróbka szkieł jest długotrwała i generuje hałas. Wykorzystywana jest w przypadku dużych elementów szklanych i odbywa się przy użyciu maszyn precyzyjnych. Metoda ekstruzji polega na wykorzystaniu siły mechanicznej do formowania masy szkła, po podgrzaniu szkła do odpowiedniej temperatury. Ta metoda pozwala na formowanie specyficznych kształtów preformy, przy zachowaniu odpowiedniej jakości szkła, jednak dla mniejszych elementów preform. Inną metodą termiczną, pozwalającą na obróbkę szkła jest metoda odciskania na gorąco (z ang. Hot embossing) ze specjalnych form stalowych bądź mosiężnych. Laboratorium wykorzystuje tą metodę do przygotowywania soczewek dla światła podczerwonego. Do przygotowywania elementów wykorzystywania do ekstruzji i obróbki mechanicznej wykorzystywane są elementy polimerowe wydrukowane na drukarkach 3D.

Otrzymane po obróbce mechanicznej/termicznej próbki szkieł są następnie poddawane charakteryzacji, aby określić parametry termiczne i optyczne otrzymywanych materiałów. W laboratorium 104 będą prowadzone badania charakteryzacji termicznej za pomocą metod dylatometrii i mikroskopii grzewczego, co pozwoli wyznaczyć temperatury charakterystyczne szkieł i współczynnik rozszerzalności cieplnej. W laboratorium 106 będą prowadzone badania termograwimetrii i skaningowej kalorymetrii różnicowej, co pozwala na określenie temperatury zeszklenia, a także odporności na krystalizację poszczególnych szkieł.

Prowadzone są również pomiary właściwości optycznych szkieł, w ramach których określane są takie parametry jak współczynnik załamania szkła (za pomocą refraktometru Abbe’go lub interferometru Michaelsona), absorbcja promieniowania i emisja przy wzbudzeniu światłem.

Modelowanie, wytwarzanie i charakteryzacja światłowodów

W ramach działalności laboratorium opracowywane są następujące klasy komponentów: światłowody, obrazowody, soczewki strukturyzowane i refrakcyjne, układy wielokapilarne, fotoniczne włókna krystaliczne (PCF), fotoniczne włókna pasma wzbronionego (PBG), włókna mikrostrukturalne o specjalnych właściwościach (aktywne włókna fotoniczne, włókna czułe, włókna wysoce nieliniowe). Wszystkie te włókna można wytwarzać za pomocą modyfikacji mozaikowej metody wytwarzania światłowodów.

Główną ideą metody mozaikowej („stack-and-draw”), wykorzystywanej w przy wytwarzaniu światłowodów, jest przygotowanie makroskopowego elementu światłowodowego (tj. światłowodu) poprzez ułożenie w jedną strukturę prętów i kapilar szklanych lub światłowodów (różne kształty elementów) według wcześniej ustalonego projektu. Otrzymaną preformę można następnie wciągnąć w zintegrowane pręty, a na koniec we włókna światłowodowe. Procedurę ciągnienia ułożonej w strukturę preformy można powtarzać aż do uzyskania pożądanej struktury i wymiarów podstawowych elementów (średnice rdzenia włókien, otworów itp.).

Proces projektowania, wytwarzania i charakteryzacji włókna można opisać w siedmiu etapach:

* Etap 1 – zaprojektowanie i modelowanie numeryczne wytwarzanych później włókien.

Za pomocą metod numerycznych badane są właściwości optyczne włókna, takie jak apertura numeryczna, modowość, pasma transmisyjne i tłumienność. Następnie na podstawie osiągniętego i zweryfikowanego numerycznie projektu dobierane są odpowiednie elementy szklane do złożenia preformy włókna. Zależnie od projektu używane są elementy wytworzone w instytucie lub kupione od firm zewnętrznych. Są one dostępne w postaci rur, prętów lub bloków szklanych.

* Etap 2 – odpowiednie przygotowanie elementów szklanych do ułożenia w preformę. Grubość długość i kształt elementów musi być zgodny z projektem, a wykończenie ich powierzchni odpowiednio przygotowane. Elementy są poddawane obróbce mechanicznej. Rury i pręty szklane są przycinane do odpowiednich rozmiarów. Następnie przygotowane elementy są przekazywane do pomieszczeń szlifierni na 2 piętrze, gdzie poprzez obróbkę osiągana jest odpowiednia jakość ich powierzchni. Gotowe elementy szklane są myte i przechowywane w odpowiednich warunkach.
* Etap 3 – ułożenie gotowych elementów w zaprojektowaną strukturę.

Gotowe elementy szklane są układane w zadaną strukturę w komorach laminarnych. Przed ułożeniem w zadaną strukturę, elementy są ponownie czyszczone za pomocą gazów technicznych – sprężonego powietrza oraz azotu. Dalsze przetwarzanie odbywa się z wykorzystaniem wież do wyciągania światłowodów znajdujących się w laboratorium na parterze. Ułożona struktura wyciągana jest odpowiednią ilość razy, aż do osiągnięcia właściwej geometrii. Podczas wyciągania włókien światłowodowych używany jest piec wysokotemperaturowy wymagający argonu oraz system UV utwardzania pokryć światłowodów wymagający azotu.

* Etap 4 – wstępna charakteryzacja wytworzonych włókien światłowodowych.

Za pomocą źródeł laserowych oraz spektrometrów i analizatorów widma złożonych w odpowiednie dla każdego włókna układy pomiarowe przeprowadzana jest wstępna charakterystyka wytworzonych włókien. Badana jest tłumienność, apertura numeryczna, widmo transmisyjne oraz inne właściwości zależne od projektu włókna (nieliniowość, emisja pierwiastków ziem rzadkich itp.).

* Etap 5 – badanie gotowych włókien pod kątem zastosowań.

Gotowe i scharakteryzowane włókna badane są pod kątem ostatecznych zastosowań. Jeżeli jest to potrzebne wytworzone włókna są spawane do włókien komercyjnych, bądź też innych włókien wytworzonych w IMIF za pomocą spawarki światłowodowej

Prowadzone w laboratoriach prace badawcze skupiają się na:

* nanostrukturyzowanych komponentach optycznych, takich jak płaskie soczewki gradientowe czy płaskie elementy fazowe do strukturyzacji wiązek świetlnych.
* badaniami w dziedzinie optofluidyki, tj. wykorzystania transparentnych materiałów płynnych do zastosowań w optyce laserów, w biosensorach, czy w biomedycynie.
* konstrukcją laserów włóknowych dużej mocy, tzw. All-fibre lasers.

Modelowanie, wytwarzanie i charakteryzacja ceramiki

Pierwszym etapem prac jest otrzymywanie nowych proszków ceramicznych do zastosowań luminescencyjnych oraz laserowych. Proszki mogą wytwarzane są 4 metodami:

* Metodą zol-żel opierającą się na przygotowaniu jednorodnego zolu, który następnie w wyniku hydrolizy i kondensacji żeluje. W następnych etapach otrzymany żel jest suszony i kalcynowany w wysokiej temperaturze celem otrzymania jednorodnego materiału tlenkowego.
* Metoda Pechinniego – opierająca się na chelatowaniu jonów w roztworze wodnym kwasu cytrynowego, który następnie jest poddawany polimeryzacji z udziałem np. glikolu etylenowego oraz wysokiej temperatury. Otrzymany materiał poddawany kalcynowaniu w wysokiej temperaturze celem otrzymania jednorodnego materiału tlenkowego.
* Metoda reakcji w fazie stałej polegająca na mieszaniu proszków tlenków wyjściowych w młynie planetarnym a następnie prowadzenia reakcji w wysokiej temperaturze.
* Metoda strącania, w której do jednorodnego roztworu jonów metali wprowadza się czynnik strącający (np. wodorowęglan amonu). Wytrącony materiał jest oddzielany wielokrotnie przemywany i odwirowywany z wykorzystaniem rozpuszczalników organicznych, a następnie suszony i kalcynowany w wysokiej temperaturze.

Roztwory lub mieszaniny proszków do powyższych procesów przygotowywane są w dygestoriach w pomieszczeniu laboratorium 118 na pierwszym piętrze. W dygestoriach prowadzone są również reakcje kondensacji oraz strącania. Suszenie materiałów zachodzi w suszarkach laboratoryjnych. Ze względu na zastosowanie wymienionych materiałów do wytwarzania ceramiki przezroczystej wymagana jest co najmniej podwyższona klasa czystości pomieszczenia (śluza w pomieszczeniu, odpowiednie wyciągi oraz nawiewy czystego powietrza).

Procesy kalcynacji prowadzące do otrzymania docelowych proszków prowadzone są w piecowni ceramicznej zlokalizowanej w laboratorium 21 (pom. 0.55), którym jest piecownia ceramiczna. Ze względu na zastosowanie wymienionych materiałów do wytwarzania ceramiki przezroczystej wymagana jest co najmniej podwyższona klasa czystości pomieszczenia (śluza w pomieszczeniu, odpowiednie wyciągi oraz nawiewy czystego powietrza).

Niektóre luminofory wykonywane są z materiałów toksycznych zawierających np. tlenek wanadu (LaVO4) czy tlenek kobaltu (Co3O4), w związku z powyższym prace dotyczące tego typu luminoforów wykonywane będą w dedykowanym laboratorium 116 (pom.1.30), gdzie prowadzone są wszystkie etapy wytwarzania luminoforu od wytworzenia mieszanin po kalcynację prekursorów.

Drugim etapem polega na wytwarzaniu litych materiałów ceramicznych do zastosowań luminescencyjnych lub laserowych. W tym etapie wytworzone w laboratorium proszki lub proszki dostępne komercyjnie są przygotowywane do procesu spiekania. Prace prowadzone są w laboratorium 118 (pom. 1.32-133).

* W przypadku materiałów ceramicznych, które formowane są z kilku tlenków jednocześnie proces rozpoczyna się od przygotowania jednorodnej mieszaniny materiałów. Odpowiednie ilości tlenków są odważane w dygestoriach oraz mieszane ze sobą w młynach planetarnych dostępnych, w środowisku etanolu a następnie suszone w suszarkach laboratoryjnych.
* W przypadku otrzymywania ceramiki przezroczystej o jednorodnych właściwościach mieszanina przygotowana jest w formie zawiesiny wodnej z dodatkami polimerowymi, która po ujednorodnieniu poddawana jest procesowi granulacji kriogenicznej. Proces prowadzony jest pod dygestorium i polega na rozpyleniu zawiesiny do zbiornika z ciekłym azotem. Wymagane jest doprowadzenie czystego azotu jako gazu użytego do rozpylania. Otrzymany materiał w formie granulatu poddawany jest następnie liofilizacji celem usunięcia wody.
* W przypadku otrzymywania ceramiki przeźroczystej o właściwościach gradientowych mieszanina przygotowana jest w formie zawiesiny wodnej z dodatkami polimerowymi, która po ujednorodnieniu poddawana jest procesowi tape castingu, czyli odlewaniu cienkich folii na podłożu polimerowym. Tak otrzymany materiał poddawany jest suszeniu celem usunięcia wody, a następnie jest oddzielany od podłoża.

Otrzymane mieszaniny czy to w formie proszków czy granulatów poddawane są prasowaniu, zwykle w dwóch etapach: prasowaniu jednoosiowemu oraz prasowaniu izostatycznemu.

Trzecim etapem wytwarzania litych materiałów ceramicznych jest obróbka termiczna. Proces ten rozpoczyna się od wypalania na tzw. „biskwit”, czyli termicznego usunięcia dodatków polimerowych potrzebnych do uformowania materiału. Proces prowadzony jest w piecach niskotemperaturowych (do 1200 °C) dostępnych w piecowni ceramicznej (pom. 0.55). Tak otrzymane kształtki poddawane są następnie spiekaniu w warunkach i temperaturach zależnych od materiału ceramicznego oraz zastosowania kształtek. LSS dysponuje piecami do pracy w atmosferze powietrza oraz piecami próżniowymi, w zakresie temperatur do 1750 °C. Piece wysokotemperaturowe znajdują się w pomieszczeniu 0.55 (piec próżniowy Balzers, piec wysokotemperaturowe pracujące w atm. Powietrza) oraz pomieszczeniu 0.53 (piec próżniowy AMP).

Czwartym etapem jest obróbka mechaniczna wytworzonych materiałów w celu otrzymanie próbek o wymaganych parametrach, zarówno próbek płaskich jak i w formie walców czy rurek. W przypadku ceramiki przezroczystej płasko-równoległe powierzchnie próbki są następnie polerowane celem uzyskania powierzchni o jak najmniejszej chropowatości. Urządzenia do polerowania materiałów ceramicznych znajdują się w pomieszczeniu 1.31.

### 3.5. Laboratorium Charakterystyki Materiałów i Przyrządów.

Laboratorium Charakteryzacji Materiałów i Przyrządów zajmuje się charakteryzacją przyrządów i materiałów, z których są one wykonywane. W swoich laboratoriach posiada bogaty zestaw urządzeń pomiarowych pozwalających na badania składu próbki, powierzchni, odpowiedzi elektrycznej i wielu innych.

Laboratorium zlokalizowane w budynku numer 8 zajmuje się charakteryzacją domieszek w materiałach półprzewodnikowych z dokładnością do pojedynczych atomów. Wyposażone jest w spektrometr masowy dokonujący analizy atomowej jonów wtórnych materiału rozpylonego wiązką jonów pierwotnych. Badanymi materiałami są zazwyczaj materiały wykorzystywane do osadzania warstw aktywnych elektrycznych w przyrządach wykorzystywanych w elektronice.

W pomieszczeniu przeznaczonym na laboratorium znajdują się:

* stanowisko pomiarowe, wyposażone w dedykowany komputer z monitorem, biurko
* stanowisko przygotowania próbek, gdzie materiał jest umieszczany w holderze wprowadzanym do spektrometru
* stanowisko przechowywania próbek - szafa
* spektrometr firmy CAMECA wraz z szafami sterującymi u układami podtrzymującymi próżnię

Pomieszczenie zostało zaprojektowane tak, aby spełnić wymagania dotyczące pola elektromagnetycznego, drgań, warunków klimatycznych (osobny klimatyzator w pomieszczeniu) i ergonomii pracy. Uruchomienie nastąpiło w 2015 roku.

## Planowane zmiany.

Planowane zmiany obejmują m.in:

* remont elewacji,
* wymianę izolacji termicznej wraz z dostosowaniem parametrów do obowiązujących przepisów technicznych,
* wymianę istniejącej ślusarki okiennej oraz wykonanie nowych otworów okiennych w związku ze zmianą układu funkcjonalnego pomieszczeń
* wykonanie nowych wejść do budynku,
* wymianę istniejącej ślusarki drzwiowej oraz bram technicznych,
* wyburzenie łącznika pomiędzy budynkiem nr 8 a budynkiem nr 7, znajdującym się po wschodniej stronie budynku,
* przebudowę wskazanych części budynku w celu dostosowania do wymagań poszczególnych zespołów laboratoryjnych,
* przebudowę pomieszczeń na parterze budynku w celu stworzenia szatni dla pracowników oraz zaprojektowania pomieszczeń dla działu technicznego obsługującego budynek
* remont/przebudowa ciągów komunikacyjnych (korytarzy). Należy uwzględnić dostosowanie ciągów komunikacji pionowej i poziomej do obowiązujących przepisów, w zakresie warunków technicznych oraz wymagań ochrony przeciwpożarowej,
* przebudowę klatek schodowych w celu dostosowania do obowiązujących wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz warunków technicznych,
* wymianę transformatorów stacji transformatorowej,
* wykonanie ściany wydzielenia pożarowego REI 120,
* wydzielenie dodatkowej wentylatorni oraz sprężarkowni na poziomie 2 piętra,
* wydzielenie pożarowe pomieszczeń technicznych m.in. pomieszczeń wentylatorowni, węzłów cieplnych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami,
* uzupełnienie / zaślepienie otworów w stropie nad halą grafenu płatkowego,
* budowę stropu nad 1 piętrem w istniejącej hali kwarcu,
* zaprojektowanie nowych pomieszczeń biurowych i socjalnych na poziomie I i II piętra w obrębie istniejącej hali kwarcu,
* zaprojektowanie/wydzielenie dodatkowej wentylatorni oraz sprężarkowni na poziomie 2 piętra,
* zaprojektowanie/wydzielenie magazynu substancji chemicznych na poziomie 2 piętra,
* zaprojektowanie/wydzielenie dodatkowych pomieszczeń magazynowych na poziomie 2 piętra,
* dostosowanie instalacji do nowego układu pomieszczeń w budynku w tym doprowadzenie instalacji w zakresie przyjętego standardu do wszystkich pomieszczeń laboratoryjnych,
* doprowadzenie instalacji do poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami użytkowników,
* wyprowadzenie instalacji technicznych na dach oraz przystosowanie dachu (przekrycia) do obowiązujących wymagań w zakresie przepisów ppoż.
* rozbudowę istniejącej instalacji wody demineralizowanej wraz z modernizacją stacji uzdatniania wody,
* wykonanie kanalizacji technologicznej dla hali grafenu płatkowego, która odprowadzać będzie ścieki do dedykowanego układu mikrofiltracji oraz układu neutralizacji zlokalizowanych w wyznaczonym pomieszczeniu (lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową),
* remont pozostałych pomieszczeń w budynku zgodnie z wytycznymi Inwestora,
* dostosowanie budynku do obowiązujących przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej,

## Parametry techniczne budynku i dane liczbowe.

### 5.1. Ogólne dane liczbowe dotyczące budynku.

* Liczba kondygnacji: **3**
* w tym kondygnacje nadziemne: **3**
* w tym kondygnacje podziemne: **0**
* Poziom ±0.00 **101.65 m n.p.m.**
* Wysokość budynku **14.10m / 15.50m**
* Długość budynku **109 m**
* Szerokość budynku **25 m**
* Powierzchnia zabudowy: **2725 m2**
* Kubatura brutto: ok. **38 422 m3**
* Powierzchnia całkowita budynku: ok. **8 175 m2**
* Powierzchnia użytkowa całkowita: ok. **6 875 m2**

### 5.2. Powierzchnie zespołów laboratoryjnych zgodnie z koncepcją.

Zestawienie powierzchni zostało zawarte w części rysunkowej, na rzutach poszczególnych kondygnacji.

### 5.3. Przewidywana liczba osób w budynku

Liczba osób użytkujących budynek, z uwzględnieniem pomieszczeń znajdujących się poza zakresem opracowania, wynosi 90 osób.

Pomieszczenia biurowe planowane na II piętrze budynku, przewidziane są jako miejsca pracy dla wskazanych wyżej 90 użytkowników budynku.

Ostateczną liczbą użytkowników/osób pracujących w budynku należy potwierdzić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

## Ogólny opis planowanych prac remontowo-budowlanych w pomieszczeniach laboratoryjnych.

(Szczegółowe informacje dotyczące poszczególn**y**ch instalacji prac w zakresie konstrukcji oraz robót ogólnobudowlanych w kolejnych punktach opracowania)

### 6.1. Laboratorium Grafenu Płatkowego – Hala Grafenu Płatkowego – Parter.

W ramach prac w obrębie Laboratorium Grafenu Płatkowego zakładane są:

* demontaż istniejących ścian działowych, zgodnie ze wskazanym w załączniku graficznym zakresem,
* demontaż istniejącego wyposażenia pomieszczeń, okładziny ściennej, sufitów podwieszanych, ślusarki i stolarki drzwiowej itp.
* demontaż istniejącej kraty oraz belek stalowych nad hala grafenu (strop nad parterem),
* demontaż istniejącej instalacji grzewczej (grzejniki),
* demontaż istniejącej instalacji kolidującej z nowym układem technologicznym m.in trasa instalacji elektrycznej, wod-kan, gazów technicznych itp. w niezbędnym zakresie
* sprawdzenie drożności kanalizacji podposadzkowej
* poszerzenie i podwyższenie otworu pomiędzy pomieszczeniami hali technologicznej grafenu,
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepienie istniejących otworów drzwiowych we wskazanym zakresie, zgodnie z załącznikiem graficznym, (dobór technologii z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* zaślepienie otworów w stropie pomiędzy parterem a 1 piętrem,
* wykonanie nowego stropu żelbetowego nad przestrzenią hali grafenu
* montaż drzwi wewnętrznych wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych oraz przebudowa istniejących bram montażowych,
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażaniem,
* wykonanie nowych podejść instalacyjnych dla instalacji sanitarnych, w tym kanalizacji technologicznej,
* wykonanie nowej instalacji grzewczej-montaż grzejników
* wykonanie układu oczyszczania ścieków technologicznych złożonego z:
  + układu mikrofiltracji ścieków zawierających jony
  + układu neutralizacji ścieków kwaśnych,

(wymagania dla układu oczyszczania zostały podane w dalszej części opracowania),

* wykonanie instalacji gazów technicznych (zakres wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji w tym instalacji kwasoodpornej,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie posadzki gresowej, wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (rodzaj wykończenia posadzek wskazane w części rysunkowej)
* wykonanie posadzki odpornej na działanie kwasów (np. kamionka szlachetna), wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (zakres posadzki zgodnie z załącznikiem graficznym,
* wykonanie wanny wychwytowej kwasoodpornej, w magazynie kwasu siarkowego (wielkość wanny wychwytowej należy dobrać w oparciu o wielkość projektowanego zbiornika na kwas siarkowy na etapie projektu budowlanego),
* wykonanie wykończenia ścian w postaci płytek ceramicznych w obrębie hali technologicznej grafenu oraz magazynu kwasu siarkowego,
* odtworzenie powłok malarskich w pozostałych pomieszczeniach laboratorium grafenu płatkowego na parterze,
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

**6.2. Laboratorium Pasywacji – Parter.**

W ramach prac w obrębie Laboratorium Pasywacji zakładane są:

* wyburzenie istniejących ścian oraz demontaż drzwi zgodnie ze wskazanym w załączniku graficznym zakresem,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie murowanym lub w systemie zabudowy z płyt g-k, (dobór technologii z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych ścian działowych oraz drzwi wraz z wymaganym osprzętem w systemie dedykowanym do pomieszczeń typu cleanroom,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie okien podawczych z blokadą krzyżową,
* wykonanie podejść instalacyjnych dla instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji, z uwzględnieniem klas czystości poszczególnych pomieszczeń, kaskady ciśnień oraz wymaganej wilgotności i temperatury,
* wykonanie monitoringu temperatury, wilgotności oraz ciśnienia,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wprowadzenie drzwi w ścianie zewnętrznej budynku,
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych z paneli systemowych do pomieszczeń typu cleanroom, wraz z elementami wyposażenia (wszystkie elementy wyposażenia sufitów powinny być dedykowane do pomieszczeń typu cleanroom)
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC chemoodpornej wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych,
* montaż stałych elementów wyposażenia pomieszczeń np. tj. ścianki HPL
* wykonanie nowego słupa żelbetowego (kontynuacja podparcia konstrukcji pom. oczyszczalników)
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.2. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – Zespół pomieszczeń warsztatowych – Parter.

W ramach prac w obrębie planowanych pomieszczeń warsztatowych Laboratorium Materiałów dla Energetyki zakładane są:

* wyburzenie istniejących ścian oraz demontaż drzwi zgodnie ze wskazanym w załączniku graficznym zakresem,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie g-k lub murowanych (dobór technologii z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* przebudowa istniejącej bramy montażowej,
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych, w tym sufitów akustycznych, wraz z wyposażaniem,
* wykonanie nowych podejść instalacyjnych dla instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzewczej, montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie posadzek (z żywicy epoksydowej, płytki gresowe) wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej)
* montaż elementów uniemożliwiających przenoszenie drgań
* malowanie ścian z wcześniejszym uzupełnieniem ubytków,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* w zespole sanitarnym wykonanie zabezpieczenia wodochronnego, ściany wykończone okładziną z płytek
* montaż stałego wyposażenia pomieszczeń np. ścianki HPL
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.3. Laboratorium Szkieł – Światłowody – Parter

W ramach prac w obrębie pomieszczeń Laboratorium Światłowodów zakładane są:

* wyburzenie istniejących ścian działowych i drzwi w obrębie śluzy materiałowej oraz śluzy osobowej w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* zabezpieczenie na czas wykonywania prac budowlanych istniejącej śluzy do głównego pomieszczenia laboratoryjnego (pomieszczenie wież)
* demontaż istniejącego wyposażenia w pomieszczeniu przeznaczonym na projektowany magazyn szkła, w niezbędnym zakresie
* demontaż istniejących sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem w obrębie śluzy materiałowej oraz śluzy osobowej,
* usunięcie istniejących powłok malarskich w projektowanym pomieszczeniu magazynu szkła, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie pomieszczenia,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych (dobór technologii z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażaniem w obrębie śluz,
* przebudowa instalacji wentylacji w obrębie projektowanego magazynu szkła w niezbędnym zakresie,
* wykonanie przebicia i montaż drzwi do nowoprojektowanego magazynu szkła,
* zamurowanie drzwi pomiędzy nowoprojektowanym magazynem szkła, a pomieszczeniami piecowni Laboratorium Materiałów dla Energetyki,
* wykonanie nowych podejść instalacyjnych,
* wykonanie nowej instalacji grzejnej - montaż grzejników
* wykonanie nowych posadzek (płytki gresowe, wykładzina PVC chemoodporna) wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej)
* malowanie ścian z wcześniejszym uzupełnieniem ubytków,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek,
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.4. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – Piecownie – Parter

W ramach prac w obrębie pomieszczeń piecowni Laboratorium Materiałów dla Energetyki planowane są:

* wyburzenia istniejących ścian działowych oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* zamurowania otworów drzwiowych,
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych (dobór technologii z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowego sufitu podwieszanego wraz z wyposażaniem w obrębie przebudowanego przedsionka,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych posadzek (wykładzina PVC chemoodpornej) wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* przebudowa instalacji wentylacji w obrębie przebudowywanych pomieszczeń w niezbędnym zakresie oraz wykonanie i montaż wyciągu tj. okapu nad piecem w pomieszczeniu laboratoryjnym nr 0.53,
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.5. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – I Piętro

W ramach prac w obrębie pomieszczeń Laboratorium Materiałów dla Energetyki zakładane są:

* wyburzenia istniejących ścian działowych oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* przebudowa istniejących instalacji w niezbędnym zakresie w tym m.in instalacji hydrantowej,
* demontaż istniejących posadzek,
* zamurowania otworów drzwiowych
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych oraz zaślepienie wskazanych otworów drzwiowych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.)
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych w tym do pomieszczeń czystych wraz z wyposażeniem,
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC chemoodpornej oraz płytek grosowych wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej),
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzejnej - montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji, z uwzględnieniem klas czystości poszczególnych pomieszczeń, kaskady ciśnień oraz wymaganej wilgotności i temperatury,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie monitoringu kaskady ciśnień, temperatury i wilgotności
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.6. Laboratorium Szkieł – I Piętro

W ramach prac w obrębie pomieszczeń należących do Laboratorium Szkieł planowane są:

* wyburzenia istniejących ścian oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* zabezpieczenie stałych elementów wyposażenia nie objętych zakresem zmian,
* przebudowa istniejących instalacji w niezbędnym zakresie,
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych oraz zaślepienie wskazanych otworów drzwiowych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* demontaż istniejących posadzek,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem,
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC chemoodpornej, antyelektrostatyczne oraz płytek gresowych wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej),
* wykonanie ścianek szklanych wraz z podkonstrukcją stalową, wydzielających “boksy” w pomieszczeniu 118A,
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzejnej - montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* modernizacja instalacji wentylacji w obrębie pomieszczeń 1.32, 1.33,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.7. Laboratorium Materiałów dla Energetyki – II Piętro

W ramach prac w obrębie pomieszczeń Laboratorium Materiałów dla Energetyki na II piętrze zakładane są:

* wyburzenia istniejących ścian działowych oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* przebudowa istniejących instalacji w niezbędnym zakresie,
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych oraz zaślepienie wskazanych otworów drzwiowych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* demontaż istniejących posadzek,
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC chemoodpornej wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej),
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie nowej instalacji grzejnej - montaż grzejników,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.8. Laboratorium Szkieł – Piecownie – II Piętro

W ramach prac w obrębie piecowni Laboratorium Szkieł zakładane są:

* wyburzenie istniejących ścian działowych oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie w tym stacji transformatorowej dla pieca indukcyjnego,
* przebudowa istniejących instalacji w niezbędnym zakresie, w tym m.in. instalacji hydrantowej,
* demontaż istniejących posadzek,
* wykonanie posadzek odpornych na działanie wysokich temperatur (np. kamionka szlachetna) wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej),
* wykonanie nowych ścian działowych w systemie gk lub murowanych oraz zaślepienie wskazanych otworów drzwiowych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem,
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzejnej - montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie wanny wychwytowej (odpornej na wysoką temperaturę) dla pieca indukcyjnego,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie,
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.9. Laboratorium Grafenu Płatkowego – II Piętro

W ramach prac w obrębie pomieszczeń laboratorium Grafenu Płatkowego na II piętrze zakładane są:

* wyburzenie istniejących ścian działowych oraz demontaż drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej, ze względu na dojście do nowoprojektowanych pomieszczeń technicznych,
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepień otworów drzwiowych w systemie gk lub murowanych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych)
* wykonanie nowej posadzki oraz warstw posadzkowych w pomieszczeniu 217, 219A, 220,
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych w pomieszczeniach 217, 220 oraz 224 wraz z wyposażeniem,
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzejnej-montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 6.10. Laboratorium Pasywacji - Oczyszczalniki – II Piętro

W ramach prac w obrębie pomieszczenia oczyszczalników, stanowiącego część Laboratorium Pasywacji, zakładane są:

* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych instalacji w niezbędnym zakresie,
* wykonanie nowych ścian żelbetowych (odpornych na parcie 15kPa) wydzielających pomieszczenia o odporności REI 120,
* wykonanie otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych podejść instalacyjnych dla instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji, z uwzględnieniem klasy czystości pomieszczenia, wymaganej wilgotności i temperatury oraz ciśnienia,
* wykonanie monitoringu temperatury, wilgotności oraz ciśnienia,
* wykonanie instalacji gazów technicznych (rodzaj gazów wskazany w części rysunkowej) wraz z systemem detekcji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC chemoodpornej wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych,
* nad pomieszczeniem wykonać dach lekki o masie nieprzekraczającej 75kg/m2 licząc bez elementów konstrukcji nośnej dachu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane, instalacyjne i wykończeniowe konieczne do wykonania do prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

Uwaga:

* Przystąpienie do prac projektowych należy poprzedzić wizją lokalną i weryfikacją inwentaryzacji stanu istniejącego.
* W zakresie robót budowlanych należy uwzględnić również doprowadzenie wszystkich elementów budynku do zgodności z przepisami w zakresie wymagań przeciwpożarowych. (Zgodnie z punktem *10.Dostosowanie budynku do wymagań ppoż*.)
* W przypadku pozostałych, nie wymienionych powyżej, pomieszczeń, w których prowadzone będą prace związane m.in. z wymianą instalacji, elewacji należy uwzględnić naprawę uszkodzonych w czasie prac elementów m.in.: wykończenia ścian, sufitów, posadzek.
* W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami Użytkowników. Wymagania użytkowników oraz etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.
* Wszystkie odpady powstałe w czasie wyburzeń i demontaży należy zutylizować.

## Ogólny opis planowanych prac w zakresie zespołów pomieszczeń biurowych.

W zakresie zespołów pomieszczeń biurowych planowane są:

* przebudowa pomieszczeń na parterze w osiach A-B/ 7-8 w celu przekształcenia ich na pomieszczenia działu technicznego/ przyjęcia próbek,
* nowoprojektowany zespół pomieszczeń biurowych na 1 i 2 piętrze w miejscu obecnej hali,

W ramach planowanych prac zakładane jest:

* wyburzenie istniejących ścian działowych wraz z demontażem drzwi w zakresie wskazanym w części rysunkowej,
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz nieużywanych i przebudowywanych instalacji w wymaganym zakresie,
* wykonanie nowego stropu w konstrukcji stalowej / żelbetowej pomiędzy I i II piętrem,
* wykonanie stropu nad pomieszczeniem hali grafenu w konstrukcji stalowej/żelbetowej pomiędzy parterem, a I piętrem,
* uzupełnienie otworów w stropie pomiędzy parterem a I kondygnacją,
* wykonanie nowych słupów żelbetowych na 1 oraz 2 piętrze,
* wykonanie elementów z odpowiednią izolacyjnością akustyczną zgodnie z obowiązującą normą pomiędzy projektowanymi pomieszczeniami biurowymi a pomieszczeniami laboratoryjnymi i szachtem,
* zaprojektowanie nowych stanowisk/przestrzeni biurowych w formie open space, wraz z potrzebnymi funkcjami obsługującymi (komunikacja, zaplecze socjalne, pom. sanitarne oraz pom. gospodarcze, pom. do wypoczynku),
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepień otworów drzwiowych w systemie gk lub murowanych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych)
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie ścianek szklanych akustycznych na systemowych profilach aluminiowych wraz z niezbędną podkonstrukcją stalową,
* wykonanie systemowych mobilnych ścian akustycznych na podkonstrukcji stalowej,
* wykonanie nowych warstw wykończeniowych posadzek wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych (zakres poszczególnych typów posadzek wskazany w części rysunkowej),
* demontaż istniejących oraz wykonanie nowych sufitów podwieszanych,
* wykonanie zabudowy meblowej w pomieszczeniach socjalnych zlokalizowanych w obrębie zespołów pomieszczeń biurowych,
* wykonanie szaf w zabudowie meblowej w strefie biurowej,
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji grzejnej - montaż grzejników
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* przy umywalkach i zlewach należy wykonać fartuchy z płytek
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane i instalacyjne konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

Uwaga:

* Przystąpienie do prac projektowych należy poprzedzić wizją lokalną oraz weryfikacją inwentaryzacji stanu istniejącego.
* W zakresie robót budowlanych należy uwzględnić również doprowadzenie wszystkich elementów budynku do zgodności z przepisami w zakresie wymagań przeciwpożarowych. (Zgodnie z punktem 10.Dostosowanie budynku do wymagań ppoż.).
* W przypadku pozostałych, nie wymienionych powyżej, pomieszczeń, w których prowadzone będą prace związane m.in. z wymianą instalacji, elewacji należy uwzględnić naprawę uszkodzonych w czasie prac elementów m.in.: wykończenia ścian, sufitów, posadzek.
* W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami Użytkowników. Wymagania użytkowników oraz etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.
* Wszystkie odpady powstałe w czasie wyburzeń i demontaży należy zutylizować.

## 

## Ogólny opis planowanych prac w zakresie pomieszczeń technicznych oraz komunikacji i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

### 8.1. Klatki schodowe

W ramach planowanych prac przewidywana jest przebudowa istniejących klatek schodowych, która obejmie:

* rozbiórkę istniejących klatek schodowych,
* rozbiórkę zestawów szklanych oddzielających klatki od korytarzy na poszczególnych kondygnacjach,
* wyburzenie istniejących ścian działowych wraz z demontażem drzwi zakres wskazany w części rysunkowej,
* likwidacja stropów w przestrzeni klatek schodowych
* demontaż istniejącego wyposażenia oraz instalacji w niezbędnym zakresie,
* wydzielenie przedsionków/ wiatrołapów przed klatkami,
* wykonanie ciągów czyszczących w wiatrołapach,
* wykonanie ścian wydzielających nowe klatki schodowe o odpowiedniej odporności ogniowej,
* wykonanie nowych klatek schodowych w konstrukcji żelbetowej,
* wykonanie nowych balustrad z płaskowników stalowych malowanych proszkowo,
* wykonanie nowych zestawów szklanych aluminiowych o odpowiedniej odporności ogniowej,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie nowych posadzek gresowych wraz z warstwami podposadzkowymi,
* dostosowanie oddymiania klatek schodowych (wykonanie nowych klap oddymiających oraz okien napowietrzających),
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wykonanie powłok malarskich,
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane i instalacyjne konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania pomieszczeń,

### 8.2. Korytarze

W ramach planowanych prac w obrębie korytarzy zakładane są:

* poszerzenie przestrzeni przed windą towarową w celu spełnienia wymagań zawartych w warunkach technicznych,
* wyburzenia istniejących ścian wraz z demontażem drzwi (zakres rozbiórek wskazany w części rysunkowej),
* demontaż istniejących instalacji podlegających przebudowie lub wyłączonych z użytkowania,
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepień otworów drzwiowych w systemie gk lub murowanych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych)
* wykonanie przedścianek, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową,
* wykonanie nowego wykończenia posadzek wraz z niezbędna wymianą warstw podposadzkowych,
* wymiana stolarki/ślusarki drzwiowej wraz z montażem wymaganego wyposażenia (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* demontaż istniejących sufitów podwieszanych,
* podział korytarza na odcinki 50m drzwiami szczelnymi zgodnie z wymaganiami przepisów p.poż
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem,
* podział przestrzeni nadsufitowej, stałymi kurtynami dymowymi,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* przebudowa instalacji hydrantowej, sanitarnej, w niezbędnym zakresie
* przebudowa instalacji wentylacji i klimatyzacji w niezbędnym zakresie,
* zabezpieczenie istniejących instalacji niepodlegających przebudowie np. instalacja gazów technicznych
* usunięcie istniejących powłok malarskich oraz ponowne malowanie zgodnie z zakresem potwierdzonym na etapie opracowywania projektu technicznego,
* wykonanie odbojnice ściennych na wysokości narażonej na uszkodzenia spowodowane ruchem wózków transportowych,
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane i instalacyjne konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania budynku

### 8.3. Szatnie i sanitariaty

W zakresie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych planowane są:

* przebudowa pomieszczeń na parterze w osich A-B/ 9-12 w celu przekształcenia ich na szatnie damską i męską oraz węzeł sanitarny,
* przebudowa istniejących sanitariatów na I i II piętrze,
* realizacja 2 nowych toalet dla osób niepełnosprawnych na I piętrze.

W ramach planowanych robot należy przewidzieć:

* wyburzenie istniejących ścian działowych wraz z demontażem drzwi (zakres rozbiórek wskazany w części rysunkowej)
* demontaż istniejących instalacji podlegających przebudowie lub wyłączonych z użytkowania w niezbędnym zakresie,
* demontaż istniejącego wykończenia ścian,
* demontaż elementów białego montażu,
* demontaż istniejących posadzek,
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepień otworów drzwiowych w systemie gk lub murowanych, (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie wykończenia ścian w postaci płytek gresowych, powłok malarskich
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie zgodnie z zakresem potwierdzonym na etapie opracowywania projektu technicznego,
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie zabezpieczeń przeciwwodnych
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji,
* wykonanie nowych instalacji elektrycznych i niskoprądowych, w tym instalacji przyzywowej w toaletach dla niepełnosprawnych,
* wykonanie instalacji automatyki,
* wykonanie nowych posadzek gresowych wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych,
* wykonanie nowych sufitów podwieszanych wraz z wyposażeniem,
* montaż przyborów sanitarnych,
* montaż ścianek z HPL wydzielających kabiny prysznicowe, kabiny szatniowe oraz kabiny WC
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane i instalacyjne konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania budynku

### 8.4. Pomieszczenia techniczne, magazynowe i pomieszczenia pomocnicze.

W zakresie pomieszczeń technicznych i magazynowych planowane są:

* przebudowa m.in. pomieszczeń węzłów cieplnych, trafostacji, rozdzielni, pom. technicznego UPS oraz pozostałych pomieszczeń technicznych na parterze budynku (zakres wskazany w części rysunkowej),
* przebudowa pomieszczeń na parterze na pomieszczenie sprężarkowni,
* przebudowa pomieszczeń w osiach 5-7/B-D na 2 piętrze na magazyn substancji niebezpiecznych oraz nową wentylatorownię,
* przebudowa pomieszczeń w osiach 16-19/B-D na 2 piętrze na magazyny,
* przebudowa istniejących wentylatorowni na 1 oraz na 2 piętrze,
* przebudowa pomieszczeń pomocniczych,

W ramach planowanych robot należy przewidzieć:

* wyburzenie istniejących ścian działowych wraz z demontażem drzwi (zakres rozbiórek wskazany w części rysunkowej)
* demontaż istniejących instalacji podlegających przebudowie lub wyłączonych z użytkowania,
* wykonanie nowych stropów w miejscu wyburzanych klatek schodowych,
* wykonanie nowych ścian działowych oraz zaślepień otworów drzwiowych w systemie gk lub murowanych, z uwzględnieniem wymagań ppoż., (dobór technologii ścian z uwzględnieniem m.in. wymagań konstrukcyjnych, akustycznych),
* wykonanie nowych otworów drzwiowych oraz montaż drzwi wraz z wymaganym osprzętem (samozamykacze, kontrola dostępu itp.),
* wykonanie posadzek z wykładziny PVC oraz z żywicy epoksydowej wraz z niezbędną wymianą warstw podposadzkowych, (rodzaj poszczególnych posadzek wskazany w części rysunkowej),
* demontaż istniejących oraz wykonanie nowych sufitów podwieszanych,
* przeniesienie rur instalacji sanitarnych (woda, kanalizacja) przebiegających przez pomieszczenia serwerowni poza obręb tych pomieszczeń,
* wykonanie nowych podejść instalacji sanitarnych,
* wykonanie instalacji wentylacji i klimatyzacji, w tym m.in wykonanie nowych central wentylacyjnych,
* dostawa i montaż 2 klimatyzatorów w głównej serwerowni (urządzenia pracujące w systemie redundantnym),
* montaż sprężarek wraz z niezbędnym wyposażeniem,
* wykonanie instalacji elektrycznych, niskoprądowych oraz automatyki,
* wymiana stacji transformatorowej (zgodnie z wytycznymi zawartymi w opisie instalacji elektrycznych),
* wykonanie systemu detekcji w magazynie substancji chemicznych,
* podział magazynu ogólnego siatką stalową na mniejsze sekcje,
* usunięcie istniejących powłok malarskich, uzupełnienie ubytków oraz ponowne malowanie
* wykonanie przy umywalkach i zlewach fartuchów z płytek,
* wykonanie nowych parapetów wewnętrznych z konglomeratu
* oraz wszystkie niezbędne prace budowlane i instalacyjne konieczne do wykonania dla prawidłowego funkcjonowania budynku,

Uwaga:

* Przystąpienie do prac projektowych należy poprzedzić wizją lokalną oraz weryfikacją inwentaryzacji stanu istniejącego.
* W zakresie robót budowlanych należy uwzględnić również doprowadzenie wszystkich elementów budynku do zgodności z przepisami w zakresie wymagań przeciwpożarowych. (Zgodnie z punktem 10.Dostosowanie budynku do wymagań ppoż.).
* W przypadku pozostałych, nie wymienionych powyżej, pomieszczeń, w których prowadzone będą prace związane m.in. z wymianą instalacji, elewacji należy uwzględnić naprawę uszkodzonych w czasie prac elementów m.in.: wykończenia ścian, sufitów, posadzek.
* W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami Użytkowników. Wymagania użytkowników oraz etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.
* Wszystkie odpady powstałe w czasie wyburzeń i demontaży należy zneutralizować.

## 

## Rozbiórka łącznika.

W ramach projektu należy przewidzieć rozbiórkę łącznika pomiędzy budynkiem nr 8, objętym niniejszym zamierzeniami, a budynkiem nr 7. W obu budynkach, w miejscu styku z usuniętym łącznika, należy przewidzieć zaślepienie otworów, a następnie wykonanie elewacji wraz z izolacją termiczną z uwzględnieniem wymagań przepisów z zakresu ochrony pożarowej.

## Dostosowanie budynku do wymagań ppoż.

Dla budynku wykonana została ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej (załącznik nr 3), w której wskazano występujące w budynku niezgodności z przepisami techniczno - budowlanymi i przeciwpożarowymi. W ekspertyzie wskazane zostały:

* niezgodności, które należy doprowadzić do stanu zgodnego z przepisami,
* niezgodności, które nie zostaną doprowadzone do stanu zgodnego z przepisami,
* przyjęte rozwiązania zamienne, rekompensujące pozostawione niezgodności.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z wyżej wymienioną ekspertyzą oraz uwzględnić przy realizacji przedmiotu zamówienia wymagania w niej zawarte.

Doprowadzenie budynku do zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi oraz przeciwpożarowymi obejmuje między innymi:

* doprowadzenie poszczególnych elementów budynku do wymaganych klas odporności ogniowej w odniesieniu do klasy odporności pożarowej budynku “B”, w tym m.in. wykonanie obudowy i wzmocnienia istniejących słupów konstrukcyjnych,
* wydzielenie pomieszczeń technicznych, niepowiązanych funkcjonalnie z częścią budynku zaliczoną do ZL jako odrębnych stref pożarowych,
* wykonanie ściany wydzielenie pożarowego o odporności ogniowej REI120 w osi 7, dzielącej budynek na dwie strefy pożarowe,
* wydzielenie pomieszczeń rozdzielni elektrycznej jako odrębnych stref pożarowych,
* wykonanie pasów niepalnych o klasie odporności ogniowej EI 60 o szerokości min. 2m, na ścianach zewnętrznych prostopadłych do ścian oddzielenia ppoż.,
* wydzielenie wentylatorowni ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 oraz zamknięcie jej drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI30,
* dostosowanie drzwi zawężających szerokość drogi ewakuacyjnej poprzez zastosowanie samozamykaczy,
* dostosowanie korytarzy stanowiących drogi ewakuacyjne poprzez podział na odcinki nie dłuższe niż 50 m oddzielone drzwiami dymoszczelnymi wyposażonymi w samozamykacze, przegrody dymoszczelne muszą być kontynuowane również w przestrzeni nadsufitowej,
* wykonanie nowych klatek schodowych spełniających wymagania dotyczące szerokości biegów i spoczników oraz klasy odporności ogniowej, wyposażonych w klapy oddymiające oraz okna napowietrzające uruchamiana automatycznie za pomocą systemów wykrywania dymu,
* wykonanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów,
* uwzględnienie odporności ogniowej wszystkich przepustów instalacyjnych w ścianach wydzielenia pożarowego,
* zastosowanie klap ppoż. na kanałach wentylacyjnych,
* dostosowanie instalacji hydrantowej do nowego układu wewnętrznego pomieszczeń, tak aby zapewnić zasięg instalacji obejmował całą powierzchnię chronionego budynku,
* wyposażenie budynku w gaśnice, spełniające wymagania Polskich Norm dotyczących gaśnic, rodzaj gaśnic powinien być dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie.

Przy rozmieszczaniu gaśnic należy spełnić następujące warunki:

* + odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie powinna być większa niż 30 m;
  + do gaśnic powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1 m.
* wykonanie stałych kurtyn dymowych w przestrzeni nadsufitowej,

Zgodnie z ekspertyzą techniczną należy uwzględnić również m.in. następujące rozwiązania ponadstandardowe:

* zastosowanie w budynku systemu sygnalizacji pożarowej (SSP) w wariancie ochrony całkowitej,
* zastosowanie sygnalizatorów optycznych, poza wymaganymi sygnalizatorami akustycznymi,
* zastosowanie awaryjnego oświetlenia o pięciokrotnie większym natężeniu min 5 lx na drodze ewakuacyjnej,
* zastosowanie instalacji podświetlanych znaków ewakuacyjnych na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych,
* zastosowanie niepalnej izolacji termicznej na całej elewacji budynku.

Uwaga:

* Przystąpienie do prac projektowych należy poprzedzić wizją lokalną oraz weryfikacją inwentaryzacji stanu istniejącego.
* W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami Użytkowników. Wymagania użytkowników oraz etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.
* Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w strefach ZL III zabronione jest stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.
* Na drogach komunikacji ogólnej, które służą do ewakuacji zabronione jest stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych.

W budynku nie przewiduje się pomieszczeń zagrożenia wybuchem. W obiekcie będą natomiast występowały strefy zagrożenia wybuchem. W celu scharakteryzowania poszczególnych stref, na etapie koncepcji do PFU, opracowany został dokument Ocena Zagrożenia Wybuchem (OZW) zawierający wytyczne, które powinny zostać uwzględnione w trakcie wykonywania projektu. W przypadku zmiany założeń: ilości, rodzaju substancji etc. dokument powinien zostać zaktualizowany.

## 

## Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane.

### 11.1. Konstrukcja.

Na etapie opracowywania koncepcji do PFU, dla budynku sporządzona została ekspertyza stanu technicznego budynku (załącznik nr 2). Przed przystąpieniem do prac projektowych należy zapoznać się z wytycznymi zawartymi w ekspertyzie.

Budynek objęty niniejszym opracowaniem powstał w latach 1978-1980. Wykonany jest w konstrukcji szkieletowej stalowo - żelbetowej. Szkielet zbudowany został ze słupów i rygli z kształtowników stalowych w układzie czterotaktowym (trzy-nawowym). Na ryglach zostały rozpięte płyty kanałowe (żerańskie). Podstawowy moduł układu konstrukcyjnego to 6.00 x 6.00m. Słupy nośne wykonane są z kształtowników HKS 300 oraz HKS 400. Słupy obudowane zostały prefabrykowanymi elementami betonowymi. Lokalnie wykonano obudowy ceglane.

Posadowienie na stopach i ławach żelbetowych, na głębokości -2.10m względem poziomu ±0,00m. Stopy w rzucie prostokątne, o wymiarach 300x250cm, 300x200cm oraz 200x250cm.

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są z płyt osłonowych PW 8/B – U1, blacha profilowana z wypełnieniem pianką poliuretanową. Pomiędzy blachami o grubości 0.5 mm znajduje się zdegradowana warstwa poliuretanu. W poziomie parteru prefabrykowane płyty (belki) podokienne betonowe z ociepleniem w postaci wkładki styropianowej. Wysokość ścian podparapetowych 1.2 m powyżej poziomu terenu. Okna w otworach okiennych wykonano z profili LHS zimnogiętych, stalowe samonośne, z kwaterami otwieranymi, okna dwuszybowe.

Budynek przykrywa dach o konstrukcji stalowej dwuspadowy ze zlewnią do środka budynku. Odpływ wody deszczowej do rur spustowych wewnątrz budynku, z odprowadzeniem do kanalizacji. Dach w konstrukcji lekkiej, wykonany z blachy trapezowej opartej na ryglach i słupach budynku. Ocieplenie stropodachu ułożone bezpośrednio na blachach T-55 o grubości 0.75 mm. Ocieplenie z wełny mineralnej twardej o grubości 6 cm. Wełna przykryta płytą pilśniową twardą. Pokrycie dachowe przeciwwodne z papy asfaltowej na lepiku.

Płyty stropowe nad parterem i I piętrem żelbetowe, prefabrykowane, z płyt kanałowych typu żerańskiego, o grubości 24 cm, oparte w częściowo na belkach stalowych, częściowo na podciągach żelbetowych. Miejscami stropy wylewane na mokro.

Ściany wewnętrzne działowe i wypełniające murowane, o różnej grubości. Klatki schodowe o konstrukcji ze stalowych belek biegowych i spocznikowych i biegach żelbetowych, prefabrykowanych.

W ramach przebudowy przewiduje się m.in następującą ingerencję w konstrukcję budynku:

* dostosowanie elementów konstrukcyjnych budynku do obowiązujących wymagań w zakresie odporności pożarowej,
* doprowadzenie głównej konstrukcji budynku do wymaganej klasy odporności REI 120,
* zabezpieczenie i wzmocnienie istniejących słupów stalowych, m.in. poprzez wykonanie słupów zespolonych złożonych z otuliny betonowej i rdzenia stalowego w postaci istniejącego dwuteownika,
* zabezpieczenie istniejących słupów poprzez wykonanie obudowy,
* wykonanie ściany wydzielenia pożarowego REI120 na własnym fundamencie,
* rozbiórkę istniejących klatek schodowych oraz wykonanie nowych klatek schodowych w konstrukcji żelbetowej, wydzielonych ścianami murowanymi,
* wykonanie nowych stropów w obrębie hali kwarcu pomiędzy parterem a I piętrem oraz pomiędzy I i II piętrem,
* wykonanie nowych stropów w miejscu istniejących klatek schodowych,
* wykonanie uzupełnień stropów w obrębie hali kwarcu,
* wymianę elewacji wraz z dostosowaniem podkonstrukcji,
* wykonanie nowych ścian żelbetowych odpornych na parcie 15kPa, o odporności REI 120 wydzielających pomieszczenie oczyszczalników,
* wykonanie przebić związanych z prowadzeniem nowo-projektowanych instalacji.

Uwaga:

* Wszelkie prace wyburzeniowe należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.
* W trakcie wykonywania prac budowlanych należy dokonać oględzin odsłoniętych węzłów konstrukcyjnych w celu oceny ich stanu oraz pod kątem występowania lokalnych uszkodzeń.

### 11.2. Fundamenty.

Przed przystąpieniem do projektowania należy wykonać badania geologiczne gruntu. Wstępne badania geologiczna stanowią załącznik do niniejszego opracowania. Należy również zapoznać się z ekspertyzą stanu technicznego konstrukcji opracowaną na etapie PFU. Na etapie opracowywania projektu budowlanego oraz projektu wykonawczego należy uwzględnić wytyczne zawarte w ekspertyzie.

W zakresie fundamentów, w ramach projektu zakłada się:

* Wykonanie nowej ławy fundamentowej pod ścianą oddzielenia pożarowego REI 120. Ława powinna być zaprojektowana i wykonana w sposób zapobiegający klawiszowaniu na styku słup/ nowoprojektowana ściana.
* Wykonanie dodatkowych ław fundamentowych pod nowoprojektowanymi ścianami klatek schodowych.
* Wykonanie stopy fundamentowej pod nowoporojektowany słup w osiach E/6-7,
* Wykonanie wzmocnienia fundamentów w obszarze hali kwarcu, osie C-E/1-5,
* Wykonanie fundamentów pod nowoprojektowane elementy wiaty, rozprężalnie gazów technicznych oraz urządzenia zlokalizowane w strefie technicznej.

### 11.3. Stropy.

W zakresie istniejących i nowoprojektowanych stropów należy uwzględnić:

* wykonanie nowych stropów pomiędzy parterem a I piętrem nad halą technologiczną grafenu w osiach 2-5/ C-D oraz pomiędzy I i II piętrem w osiach 1-5/ C-E,
* wykonanie uzupełnień stropów w obrębie hali kwarcu pomiędzy parterem a I piętrem,
* wykonanie nowych stropów w miejscu przebudowywanych klatek schodowych,
* wzmocnienie stropu pomiędzy I a II piętrem pod pomieszczeniem oczyszczalników, osie D-E/6-7,
* wzmocnienie stropu pod pomieszczeniem 2.13 Oczyszczalniki, poprzez podwieszenie go do nowoprojektowanej ściany żelbetowej,
* wprowadzenie nowych przebić instalacyjnych w ścianach i stropach,

### 11.4. Ściany i obudowy.

W projekcie należy przewidzieć ściany wewnętrzne w technologii zależnej od funkcji pomieszczenia, klasy czystości, wymagań akustycznych oraz wymagań ochrony pożarowej. Wszystkie ściany działowe należy wykonać na pełną wysokość.

Ściany murowane

W projekcie należy przewidzieć obudowy i ściany murowane z pustaków z betonu komórkowego lub bloczków silikatowych. Grubość przegrody należy dobrać z uwzględnieniem wymagań akustycznych oraz wymagań ochrony pożarowej. W razie konieczności należy przewidzieć wzmocnienie w postaci rdzeni lub słupów żelbetowych.

Uwagi wykonawcze dla ścian murowanych:

* Należy zastosować się do zaleceń producenta w zakresie unikania mostków akustycznych.
* Nad otworami drzwiowymi należy stosować belki nadprożowe prefabrykowane lub kształtki U dobrane do szerokości otworu, należy zapewnić ich prawidłowe podparcie,
* Należy zapewnić prawidłowe połączenie ścian murowanych między sobą przez przewiązanie murarskie lub za pomocą metalowych łączników w spoinie poziomej,
* Zaprawę murarską należy dobrać zgodnie z oczekiwanymi parametrami danej przegrody.

Ściany żelbetowe

Dla wydzielenia pomieszczenia 2.13 Oczyszczalniki należy zaprojektować ściany żelbetowe, zabezpieczające pomieszczenia sąsiednie. Ściany powinny być odporne na parcie 15kPa oraz posiadać odporność pożarową REI 120.

Ściany w systemie zabudowy suchej (GK)

W projekcie należy przewidzieć obudowy i ściany z płyt gipsowo-kartonowych na podkonstrukcji stalowej z wypełnieniem z wełny mineralnej obustronnie płytowane. Rodzaj stosowanych płyt gipsowo-kartonowych oraz system podkonstrukcji stalowej należy dobrać zgodnie z wymaganiami dla danej przegrody takimi jak: odporność na wilgoć, odporność pożarowa, wysokość przegrody, izolacyjność akustyczna etc. z uwzględnieniem wymagań dostawcy przyjętego systemu.

Uwagi wykonawcze dla ścian w systemie zabudowy suchej (GK):

* Należy zastosować się do zaleceń producenta w zakresie unikania mostków akustycznych.
* Należy zastosować się do zaleceń producenta w zakresie dylatowania ścian.
* We wszystkich pomieszczeniach za urządzeniami higieniczno-sanitarnymi oraz w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci należy zastosować min. 2 warstwy folii w płynie.
* Ruszty ścianek działowych muszą być montowane do elementów budynku z wykorzystaniem taśmy akustycznej.
* Wszystkie krawędzie ścian działowych powinny zostać zabezpieczone systemowymi listwami narożnymi.

Ściany mobilne akustyczne

Pomiędzy pomieszczeniami sali spotkań w strefach biurowych na I i II piętrze należy zaprojektować i wykonać mobilne ścianki akustyczne.

* Obsługa ściany manualna - ręczny przesuw elementów, uszczelnienie poszczególnych paneli za pomocą korby,
* Izolacyjność akustyczna ścian zgodnie z wytycznymi operatu akustycznego, który należy opracować na etapie projektu budowlanego.
* Wykończenie powierzchni: antywibracyjnie zawieszona płyta wierzchnia laminowana melaminą.
* Podwieszenie: prowadnica aluminiowa, 2 wózki jezdne dla każdego elementu przesuwnego, zawiesia montażowe z możliwością regulacji poziomu prowadnicy jezdnej.
* Konstrukcja w postaci ramy stalowej z pionowymi profilami aluminiowymi piór-wpust.
* Należy wykonać podkonstrukcję stalową zapewniająca stabilny montaż ścian mobilnych.
* W ścianach działowych przylegających do płaszczyzny ściany mobilnej, do których będą mocowane elementy przyścienne, należy przewidzieć wzmocnienie.

Uwaga:

* Przy montażu ściany mobilnej na poziomie II piętra należy uwzględnić konieczność wzmocnienia konstrukcji dachu w tym obszarze.

Wygrodzenia magazynowe z siatki

W pomieszczeniu 2.40 magazyn na II piętrze należy zaprojektować i wykonać ścianki ze stalowych paneli wy grodzeniowych. Ramy paneli z rur kwadratowych, wypełnienie siatką z drutu 3mm o oczkach spawanych 50x50mm. Wysokość ścianki 3m. Należy uwzględnić podkonstrukcję zapewniającą stabilny montaż paneli.

W ściankach należy przewidzieć drzwi dwuskrzydłowe wykonane również z paneli wypełnionych siatką.

Panele stalowe należy uziemić wykonując połączenie z listwą uziemiającą zaprojektowaną w pomieszczeniu magazynu.

### 11.5. Klatki schodowe.

Istniejące schody w budynku, zlokalizowane w osiach 6-7/A-B oraz 13-14/A-B, to schody prefabrykowane, żelbetowe oparte na stalowych belkach biegowych i spocznikach, wykończone warstwą lastryko.

Istniejące klatki schodowe nie spełniają wymagań w zakresie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących minimalnej szerokości biegu schodów i spoczników oraz klasy odporności ogniowej elementów konstrukcji. Klatki wydzielone są bezklasowymi drzwiami, co również stanowi niezgodność z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynków.

Ze względu na powyższe w ramach niniejszej inwestycji zakłada się całkowitą przebudowę klatek schodowych. Istniejące klatki należy wyburzyć a w ich miejsce zaprojektować i wykonać nowe. Biegi schodowa należy zdemontować wraz z belkami nośnymi na których oparte są prefabrykowane stopnie oraz spoczniki.

Nowe klatki schodowe zlokalizowane będą w tych samych modułach (osiach) co biegi istniejące. W koncepcji opracowanej na etapie PFU, założone zostało obrócenie schodów o 90st, w stosunku do stanu istniejącego. Nową klatkę schodową należy wydzielić ścianami murowanymi, które będą pełnić funkcję nośną dla nowo wykonywanych klatek schodowych. Na ścianach murowanych należy przewidzieć również oparcie fragmentów stropów, które będą konieczne do wykonania na poszczególnych kondygnacjach w miejscu wyburzonych klatek. Uwzględniając funkcję nośną nowo wykonywanych ścian po obrysie klatki schodowej konieczne jest wykonanie pod nimi dodatkowych fundamentów.

Projektowane ściany w obrębie klatek schodowych muszą spełniać wymagania p.poż. zgodnie z opracowaną ekspertyzą oraz przyjętymi strefami pożarowymi w budynku. Przy opracowywaniu projektu przebudowy klatek schodowych należy uwzględnić zapisy Ekspertyzy stanu technicznego budynku, opracowanej na etapie PFU.

### 11.6. Dach.

Istniejący dach budynku wykonany z blachy trapezowej T55x188/0,75 ocieplony wełną mineralną twardą TS-200 z pokryciem z papy asfaltowej na lepiku.

W ramach projektu należy uwzględnić wymianę pokrycia oraz dostosowanie izolacji termicznej dachu w zakresie izolacyjności cieplnej do obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów.

W przypadku lokalizowania nowych urządzeń na dachu należy uwzględnić konieczność wykonania podkonstrukcji pozwalających na posadowienie tych urządzeń. Wykonanie podkonstrukcji powinno zostać poprzedzone analizą czy istniejąca konstrukcja dachu dopuszcza taką możliwość m.in ze względu na ciężar i lokalizację dobranego urządzenia.

Należy uwzględnić wykonanie systemu lin asekuracyjnych, obejmującego całą powierzchnię dachu. System wykonany z lin ze stali nierdzewnej. Rozstaw słupków mocujących zgodnie z wytycznymi producenta. System musi umożliwiać jednoczesne korzystanie z asekuracji przez min. 2 użytkowników. W projekcie konstrukcji należy uwzględnić stałe punkty konstrukcyjne służące do mocowania urządzeń kotwiących.

### 11.8 Elewacje.

Ze względu na zły stan techniczny istniejących elewacji oraz niespełnienie przez nią wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej/termicznej przegród budowlanych należy ją w całości wymienić.

Nową elewację należy zaprojektować i wykonać z płyt warstwowych grubości m.in 17,5cm z rdzeniem z wełny mineralnej. Płyty w kolorze ciemnoszarym (RAL 7043 lub zbliżony) na poziomie parteru oraz jasnoszarym (RAL 7047 lub zbliżonym) powyżej poziomu parteru. Płyty mocowane w układzie poziomym na poziomie parteru oraz pionowym na wyższych kondygnacjach. Schematyczny układ płyt przedstawiony w części rysunkowej. Należy przewidzieć ilość oraz rozstaw punktów podparcia płyt elewacyjnych, zapewniającą spełnienie warunków odporności ogniowej EI60 (odległość pomiędzy punktami podparcia powinna być zgodna z wytycznymi dostawcy płyt). Rygle stanowiące podkonstrukcję dla płyt elewacyjnych również należy zabezpieczyć do wymaganej klasy odporności pożarowej.

Połączenia poszczególnych płyt kształtowane na zasadzie piór-wpust. Okładzina zewnętrzna w postaci blachy powlekanej o profilowaniu liniowym w rozstawie ok 20 mm (odległość pomiędzy dwoma sąsiednimi grzbietami profilowania).

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów cieplnych przegrody, zgodnych z obowiązującymi przepisami, należy przewidzieć docieplenie ścian wełną mineralną od wewnątrz budynku.

Zalecenia montażowe i użytkowe dla płyt warstwowych:

* Płyty w kolorach ciemnych poddane są znacznie większym obciążeniem termicznym niż płyty w kolorach jasnych. Łatwiej mogą ulec odkształceniom. Należy uwzględnić ten fakt, nie tylko zapewniając odpowiedni sposób mocowania płyt, ale również zachowując odpowiednią, zgodną z zaleceniami producenta temperaturę na etapie montażu.
* Przed rozpoczęciem montażu płyt należy:
  + sprawdzić konstrukcję nośną pod względem zgodności z projektem oraz dokładności wykonania,
  + zweryfikować czy rozstaw słupów i rygli jest zgodny z projektem oraz wytycznymi zawartymi w tablicach obciążeń statycznych,
  + skontrolować liniowość słupów i rygli,
  + sprawdzić wykonanie robót związanych z cokołem oraz pozostałych robót mokrych,
* Płyty należy mocować do konstrukcji za pomocą zalecanych przez producenta łączników. W przypadku stosowania innych łączników konieczne jest uzyskanie akceptacji producenta płyt warstwowych. I
* Należy bezwzględnie zachować liniowość styków pionowych i poziomych
* W zakresie materiałów uszczelniających należy stosować butylowe masy uszczelniające oraz masy uszczelniające trwale elastyczne, a w przypadku przebić instalacyjnych – masy dedykowane do uszczelniania przepustów.
* Dla zapewnienia właściwej szczelności na styku płyt, należy ścisnąć ze sobą poszczególne elementy, bez uszkodzenia ich krawędzi.

Kolorystykę obróbek blacharskich, malowanych proszkowo, należy przyjąć zgodnie z poniższymi zasadami:

* Obróbka cokołowa w kolorze ciemnoszarym – RAL 7043 lub zbliżonym, dopasowanym do kolorystyki płyt elewacyjnych.
* Obróbka na styku płyt ciemnoszarych i jasnoszarych w kolorze jasnoszarym - RAL 7047 lub zbliżonym, dopasowanym do kolorystyki jasno szarych płyt elewacyjnych.
* Obróbka narożna w kolorze ciemnoszarym (RAL 7043 lub zbliżonym) oraz jasnoszarym (RAL 7047 lub zbliżonym), dopasowanych do kolorystyki płyt elewacyjnych na danym poziomie elewacji.
* Obróbka attykowa w kolorze jasnoszarym - RAL 7047 lub zbliżonym, dopasowanym do kolorystyki jasnych płyt elewacyjnych.
* Obróbki otworów okiennych w kolorze ciemnoszarym (RAL 7043 lub zbliżonym) oraz jasnoszarym (RAL 7047 lub zbliżonym), dopasowanych do kolorystyki płyt elewacyjnych w obrębie których zlokalizowany jest dany otwór.

W ramach wymiany elewacji należy przewidzieć również demontaż istniejących i wykonanie nowych ścianek podwalinowych. Zewnętrzne cokoły elewacyjne należy wykończyć tynkiem mozaikowym nakładanym w technologii lekkiej mokrej, w kolorze ciemnoszarym - RAL 7043 lub zbliżonym, dopasowanym do kolorystyki ciemnoszarych płyt elewacyjnych.

Od strony południowej należy przewidzieć systemowe żaluzje fasadowe, umożliwiające regulację poziomu nasłonecznienia pomieszczeń. Żaluzje wyposażone w napęd elektryczny, umożliwiający sterowanie żaluzjami oraz kątem nachylenia lameli. Sterowanie z pomieszczenia. Kaseta zlicowana z płytami elewacyjnymi, w kolorze dopasowanym do kolorystyki płyt elewacyjnych w danym obszarze (RAL 7043 oraz RAL 7047). Lamele w kolorze ciemnoszarym.

Na elewacji należy przewidzieć logo w formie liter blokowych montowanych do płyt warstwowych.

Uwaga:

* Należy opracować i przedstawić Zamawiającemu plan demontaży elewacji uwzględniający zabezpieczeniem konstrukcji budynku oraz pomieszczeń niepodlegających przebudowie wraz ze zlokalizowanym w nim wyposażeniem.

### 11.9. Ślusarka drzwiowa zewnętrzna.

W projekcie należy uwzględnić wymianę ślusarki drzwiowej zewnętrznej oraz wprowadzenie nowych otworów drzwiowych. Nowa ślusarka drzwiowa w kolorze ciemnoszarym zbliżonym do RAL 7043. Współczynnik przenikania ciepła zgodny z obowiązującymi przepisami.

* Parametry akustyczne – zgodnie obowiązującymi normami i przepisami.
* Parametry izolacyjności cieplnej – zgodne z parametrami określonymi w przepisach techniczno-budowlanych,
* Szyby posiadają cechy szkła bezpiecznego o właściwościach antywłamaniowych. Przeszklenia na poziomie parteru powinny posiadać klasę antywłamaniową RC2.

### 11.10. Ślusarka okienna.

W projekcie należy uwzględnić całościową wymianę ślusarki okiennej na nową w kolorze ciemnoszarym zbliżonym do RAL 7043 zgodnie z załączonym schematem elewacji. Współczynnik przenikania ciepła zgodny z obowiązującymi przepisami. Ponadto planowane jest usunięcie trzech otworów okiennych na elewacji wschodniej.

* Parametry akustyczne – zgodnie obowiązującymi normami i przepisami.
* Parametry izolacyjności cieplnej – zgodne z parametrami określonymi w przepisach techniczno-budowlanych,
* Nie przewiduje się otwieranych elementów okiennych w pomieszczeniach objętych przebudową. W przypadku pomieszczeń niepodlegających przebudowie, w których zastosowana jest jedynie wentylacja grawitacyjna należy przewidzieć okna otwieralne.
* Szyby posiadają cechy szkła bezpiecznego o właściwościach antywłamaniowych. Przeszklenia na poziomie parteru powinny posiadać klasę antywłamaniową RC2.
* Parapety zewnętrzne aluminiowe, ocynkowane, w kolorystyce odpowiadającej kolorystyce elewacji.
* Parapety wewnętrzne z konglomeratu – kolor do uzgodnienia z Inwestorem

### 11.11. Ślusarka, stolarka wewnętrzna.

Dla wszystkich drzwi należy zaprojektować wyposażenie według szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Należy uwzględnić między innymi:

* wymiary drzwi do pomieszczeń laboratoryjnych spełniające wymagania funkcjonalne oraz uwzględniające gabaryty urządzeń wprowadzanych do danego pomieszczenia,
* kontrolę dostępu,
* wyposażenie drzwi które tego wymagają m.in: drzwi przeciwpożarowych, drzwi z kontrolą dostępu, drzwi do sanitariatów etc. w samozamykacze. Samozamykacze typu szynowego dla wszystkich drzwi, dla których jest to niezbędne z uwagi na obowiązujące przepisy; w przypadku drzwi dwuskrzydłowych, samozamykacze należy zamontować na obu skrzydłach, przy czym samozamykacze muszą posiadać funkcję umożliwiającą zamykanie w odpowiedniej kolejności; wszystkie samozamykacze muszą być wyposażone w funkcję blokady zapewniające ograniczenie możliwości otwarcia o kąt większy niż 90 st. (wbudowany systemowy ogranicznik), chyba że otwarcie o większy kąt jest niezbędne z uwagi na obowiązujące przepisy ( w przypadku drzwi zawężających szerokość dróg ewakuacyjnych)
* zastosowanie odbojników lub innych zabezpieczeń przed uderzeniem drzwi, w miejscach, gdzie istnieje takie ryzyko,
* siłowniki napowietrzające pozwalające na otwarcie drzwi na do kąta min 90⁰. Brak stałego połączenia siłownika ze skrzydłem – na podstawie sygnału z SSP skrzydło drzwiowe otwierane jest za pomocą rolki umieszczonej na końcu ramienia. Siłownik pozwala na swobodne otwieranie drzwi w normalnej codziennej pracy. Siła pchająca na ramieniu minimum 600N,
* klamki, gałki i pochwyty drzwiowe powinny spełniać minimum następujące wymagania wg normy EN 1906: kategoria użytkowania – klasa 4, trwałość 200 000 cykli, możliwość stosowania w drzwiach przeciwpożarowych/dymoszczelnych – dla drzwi bez odporności klasa 0, dla drzwi w odporności lub dymoszczelnych klasa 1, klamki U-form bezpieczne ze stali nierdzewnej, kolor naturalny stali nierdzewnej, gałki stałe ze stali nierdzewnej w kolorze naturalnym stali nierdzewnej, pochwyty rurowe ze stali nierdzewnej w kolorze naturalnym stali nierdzewnej;
* zawiasy ze stali nierdzewnej, umożliwiające bezkolizyjne otwarcie skrzydła na ok.180 stopni, ilość zawiasów na skrzydło wg wytycznych producenta,
* elektrozaczepy do zamków wpuszczanych, elektrorygle, elektrotrzymacze, itp, kontaktrony wpuszczane, dla drzwi dwuskrzydłowych kontaktron na skrzydle czynnym i biernym,
* cały osprzęt w drzwiach należy skoordynować wielobranżowo z branżą teletechniczną oraz elektryczną dla zapewnienia kompatybilności systemów, dostawa osprzętu razem z drzwiami.

Ślusarka aluminiowa

Należy zaprojektować ślusarkę aluminiową wewnętrzną malowaną proszkowo o parametrach akustycznych zgodnych z obowiązującymi normami m.in. do:

* pomieszczeń biurowych,
* pomieszczeń laboratoryjnych oraz pomieszczeń pomocniczych przy laboratoriach,
* pomieszczeń magazynowych.

Powierzchnia profili wykończona powłoką lakiernicza proszkowa. Kolor do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji projektu. W przypadku szklenia należy przewidzieć szkło laminowane bezpieczne. Drzwi w pełni przeszklone, przezierność szyb do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonywania projektu.

Ścianki aluminiowe z drzwiami dwuskrzydłowymi, w pełni przeszklone, z naświetlami, montowane na całej szerokości pomieszczenia, wysokość do poziomu sufitu podwieszanego, powyżej sufitu podwieszanego ścianka z płyty gipsowo-kartonowej na ruszcie metalowym. Przezierność szyb do ustalenia z Inwestorem na etapie wykonywania projektu.

Ślusarka stalowa

Należy zaprojektować ślusarkę stalową wewnętrzną o parametrach akustycznych zgodnych z obowiązującymi normami m.in. do:

* pomieszczeń magazynowych,
* pomieszczeń technicznych,
* pomieszczeń gospodarczych.

Drzwi z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo. Kolor do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektu budowlanego. Powierzchnie stalowe ościeżnic oraz skrzydeł gładkie, nienasiąkliwe, wykończone powłokami lakierniczymi, dostosowane do mycia wodą oraz ogólnodostępnymi środkami chemicznymi.

Tam, gdzie to będzie wymagane drzwi do pomieszczeń laboratoryjnych, technicznych o podwyższonej izolacyjności akustycznej. Odporność ogniowa oraz wyposażenie w odpowiednie zamki, okucia, samozamykacze i siłowniki – zgodnie z wymaganiami dla danej klasy przegrody.

Stolarka drewniana

Należy zaprojektować stolarkę drewnianą o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych oraz parametrach akustycznych zgodnych z obowiązującymi normami m.in. do:

* pomieszczeń sanitarnych,
* zespołów szatniowych,
* pomieszczeń gospodarczych.

Okleina z laminatu CPL, w kolorze identycznym jak kolor ślusarki drzwiowej wewnętrznej.

Ościeżnice systemowe. W przypadku drzwi, w których przepisy nakładają obowiązek wykonania szczeliny wentylacyjnej, należy ją wykonać za pomocą podcięcia lub kratki wentylacyjnej o powierzchni otworów min. 0,022m2, w drzwiach pożarowych stosować kratkę pęczniejącą,

Uwaga:

W elementach stolarki i ślusarki drzwiowej i okiennej należy uwzględnić wytyczne operatu akustycznego.

### 11.12. Balustrady, barierki.

Balustrady wewnętrzne zaprojektować ze stali ocynkowanej ogniowo, malowanej proszkowo. Kolor do ustalenia z Zamawiającym na etapie projektu budowlanego. Wysokość pochwytów balustrady 110cm, wypełnienie z pionowych płaskowników stalowych Pochwyty montowane obustronnie.

## Wykończenie wnętrz.

### 12.1. Wykończenie ścian.

Ściany działowe w budynku muszą być wykończone zgodnie z przeznaczeniem pomieszczeń oraz dostosowane do szczegółowych wymogów Użytkownika. Parametry okładzin oraz powłok malarskich należy dobrać z uwzględnieniem przeznaczenia pomieszczeń (chemoodporne, odporne na zmywanie itp.)

Należy przewidzieć następujące rodzaje wykończenia ścian:

1. Wykładzinę chemoodporna PVC
2. Powłoki malarskie w pomieszczeniach towarzyszących pomieszczeniom laboratoryjnym takim jak zaplecza, magazyny etc.
3. Powłoki malarskie w pomieszczeniach ogólnych (komunikacja, pom. biurowe techniczne, szatnie, magazynach etc.)
4. Płytki gresowe ścienne,

Powłoki malarskie:

W pomieszczeniach technicznych, socjalnych, ciągach komunikacyjnych, magazynach itp. należy przewidzieć ściany pokryte specjalistyczną farbą przeznaczoną do stosowania wewnątrz budynku m.in. laboratoryjnego, zapewniające optymalne warunki higieniczne, Powłoki odporne na szorowanie przeznaczone do dekoracyjnego i ochronnego malowania większości powierzchni wewnętrznych. Kolorystyka do uzgodnienia z Inwestorem na etapie projektowania.

Parametry powłok malarskich w pomieszczeniach towarzyszących pomieszczeniom laboratoryjnym (zaplecza):

* wykończenie: półmat
* odporność na chemikalia: wysoka
* odporność na szorowanie: ponad 4000 cykli
* odporność abrazyjna: 5000 cykli
* kolorystyka: biała lub kolorowa
* sposób aplikacji: pędzel lub wałek
* liczba warstw (aplikacja na płytę g/k w suchym pomieszczeniu): zgodna z kartą produktu
* poziom VOC warstwy wykończeniowej: <5 g/l
* opcja wzmocnienia włóknem szklanym: tak
* wykończenie: półmat

Parametry powłok malarskich w pomieszczeniach ogólnych (komunikacja, pom. biurowe techniczne, szatnie, magazynach etc.) min.:

* powłoka farby trwała, odporna na szorowanie klasa 3 wg PN-EN-13300
* paroprzepuszczalna
* powłoka matowa
* ilość warstw zgodnie z wytycznymi producenta
* odporność na szorowanie 1200 cykli

Parametry wykładziny ściennej wodo- i chemoodpornej PVC - pomieszczenia laboratoryjne:

* klejona do ściany i łączona w sposób zapewniający szczelność.
* wykładzina chemoodporna
* wykładzina heterogeniczna
* wykładzina z PVC w rolce
* odporność chemiczna dobra
* odporność przeciw grzybom i bakteriom dobra, nie sprzyja wzrostowi

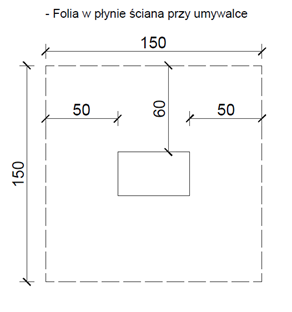
Parametry płytek gresowych ściennych:

* płytki gresowe 60x30 cm lub 60x60 cm,
* rektyfikowane
* nasiąkliwość wodna: <0.5%
* wytrzymałość na zginanie: >35 N/mm2
* odporność na ścieranie: min. 4
* odporność na plamienie: min.4
* odporność na działanie środków chemicznych domowego użytku: A

Uwaga:

* Ostateczny dobór wykończenia ścian musi uwzględniać przeznaczenie danego pomieszczenia.
* Projektowane wykończenia ścian muszą zapewniać właściwe utrzymanie warunków higienicznych i technologicznych dla danego pomieszczenia.
* Kolorystyka poszczególnych materiałów wykończeniowych do uzgodnienia z Zamawiającym/ Inwestorem.
* W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych należy przewidzieć wykończenie ścian z płytek gresowych do wysokości min. 2,10m (do wysokości ościeżnicy drzwi); powyżej malowanie farbą lateksową, odporną na zmywanie, powłoka matowa, ilość warstw zgodnie z wytycznymi producenta.
* W łazienkach i szatniach zaprojektowano tafle szkła klejonego do ściany, sfazowane narożniki pod kątem 450.
* W pomieszczeniach, gdzie wykończenie ścian stanowią powłoki malarskie (np. zaplecza) za umywalkami/zlewami należy przewidzieć fartuch z płytek.
* We wszystkich pomieszczeniach za urządzeniami higieniczno-sanitarnymi oraz w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci należy zastosować min. 2 warstwy folii w płynie.

Poniżej schemat stosowania folii w płynie przy umywalkach:



* Powierzchnia tynkowana malowana farbą lateksową lub akrylową, malowanie ścian – farby akrylowe lub lateksowe, minimum 2 razy, ściany zagruntowane stosownie do rodzaju podłoża środkiem gruntującym przeznaczonym dla zastosowanej farby
* W pomieszczeniach wykonanych w systemie zabudowy dla pomieszczeń czystych typu cleanroom warstwę wykończeniową stanowi powłoka lakiernicza systemowo naniesiona na prefabrykowane panele ścienne,
* W obrębie korytarzy należy przewidzieć odbojnice ścienne, montowane na wysokości narażonej na uszkodzenia spowodowane ruchem wózków transportowych tj. ok. 90 cm od poziomu posadzki. Odbojnice szerokości około 20 cm z żywicy winylowej z dodatkiem akrylu, montowane zgodnie z wytycznymi producenta.
* W obrębie stref zagrożenia wybuchem projektuje się posadzki/wykończenie prądoprzewodzące (odprowadzające ładunki elektrostatyczne) Dokładna lokalizacja stref wg opracowania OZW.

### 12.2. Posadzki

Należy zaprojektować rodzaje wykończenia posadzek zgodnie z oznaczeniem w części rysunkowej. Przyjęte rozwiązania materiałowe należy potwierdzić z Inwestorem na etapie realizacji projektu. Posadzki w budynku muszą być wykończone zgodnie z przeznaczeniem pomieszczeń oraz dostosowane do wymogów Użytkownika.

W budynku należy przewidzieć:

1. płytki gresowe na zaprawie klejowej w pomieszczeniach socjalno-sanitarnych,
2. kamionkę szlachetną w pomieszczeniach laboratorium grafenu płatkowego oraz piecowniach,
3. wykładzinę PVC chemoodporną antystatyczną/antyelektrostatyczną na kleju w pomieszczeniach laboratoryjnych i produkcyjnych, zgodnie z zał. graficznym
4. wykładzinę PVC odprowadzającą ładunki elektrostatyczne w pomieszczeniach rozdzielni, serwerowni, mieszalnika EX oraz w pomieszczeniu magazynu substancji niebezpiecznych,
5. wykładzinę PVC antypoślizgową, obiektową w pomieszczeniach komunikacyjnych strefy biurowej,
6. wykładzinę dywanową w pomieszczeniach strefy biurowej.

Laboratoria - Wykładzina rozpraszająca ładunki elektrostatyczne

* homogeniczna wykładzina rozpraszająca PVC
* grubość całkowita 2 mm
* klasa użytkowa EN 685 - 34/43
* klasa antypoślizgowości – min R9
* właściwości elektrostatyczne EN 1815 <2kV
* opór elektryczny – 106 ≤R ≤ 108 Ω
* odporność chemiczna – bardzo dobra
* odporność przeciw grzybom i bakteriom – dobra, nie sprzyja wzrostowi

Laboratoria - Wykładzina prądoprzewodząca

* homogeniczna wykładzina prądoprzewodząca PVC
* grubość całkowita 2 mm
* klasa użytkowa EN 685 - 34/43
* klasa antypoślizgowości – min R9
* właściwości elektrostatyczne EN 1815 <2kV
* opór elektryczny – 5x104 ≤ R ≤ 106 Ω
* odporność chemiczna – bardzo dobra
* odporność przeciw grzybom i bakteriom – nie sprzyja wzrostowi,

Wykładzina w ciągach komunikacyjnych i w przestrzeniach ogólnodostępnych:

* homogeniczna wykładzina PVC w rolce do zastosowania obiektowego
* klasa użytkowa PN EN 685 - 34/43
* grubość całkowita PN EN 428 – 2,0 mm
* klasa ścieralności PN EN 660-2 - grupa T
* reakcja na ogień PN EN 13501 – Bfls1
* klasa antypoślizgowości PN EN 13893, DIN 51130 – R9
* klasa antypoślizgowości PN EN 13893, DIN 51130 – R9

Wykładzina dywanowa - powierzchnie biurowe

* wykładzina flokowana w rolce
* runo: 100% PA (nylon 6.6) – 80 mln włókien/m2
* podłoże PVC + włókno szklane
* wysokość runa – max. 2 mm
* wodoodporna
* reakcja na ogień EN 13501-1 - Bfl s1
* tłumienie odgłosów EN ISO 717-2 - ΔLw = 21 dB
* absorbcja akustyczna EN ISO 354 – αw = 0,10 (H)

Przy montażu wykładzin należy uwzględnić następujące wytyczne:

* Technologia instalacji wykładzin w płytach/rolkach na uprzednio przygotowanym podłożu zgodnie z wytycznymi producenta,
* Montaż taśm miedzianych zależnie od wielkości pomieszczenia - konieczność przygotowania punktów uziemiających, ilość punktów zgodna z wytycznymi producenta.
* Instalacja wykładzin oraz dobór warstw kleju dostosowana do rodzaju wykładzin.
* Do wykładzin prądoprzewodzących oraz rozpraszających zastosować klej zgodnie z wytycznymi producenta.
* Serwerownia, rozdzielnia, magazyny odczynników: homogeniczna wykładzina podłogowa PVC, prądoprzewodząca, połączona z lokalną szyną wyrównania potencjałów.

Płytki gresowe 30x60, 60x60 - szatnie, pomieszczenia socjalne, komunikacja przy wejściach do budynku, sanitariaty, klatki schodowe:

* rektyfikowane
* gat. 1
* klasa antypoślizgowości: min. R10
* nasiąkliwość wodna: ≤0,5%
* wytrzymałość na zginanie: >35 N/mm2
* odporność na ścieranie: 5
* odporność na plamienie: min. 4
* na klatkach schodowych powierzchnie schodów wykonane z płytek stopnicowych

Płytki gresowe techniczne 30x30 - pomieszczenia techniczne

* klasa antypoślizgowości: min. R9
* gat.1
* nasiąkliwość wodna: ≤0.5%
* wytrzymałość na zginanie: >35 N/mm2
* odporność na ścieranie: 5
* odporność na plamienie: min. 4
* odporność na działanie środków chemicznych detergentów: A

Kamionka szlachetna:

* Płytka o wymiarach ok 20x20x15,
* antypoślizgowość min. R9,
* nasiąkliwość wodna: <0.5%;
* wytrzymałość na zginanie: >35N/mm2;
* odporność na ścieranie: 5;
* odporność na plamienie:5;
* odporność na działanie środków chemicznych: UA/ULA/UHA.
* Wysokowytrzymała fuga epoksydowa,
* odporna na obciążenia chemiczne i mechaniczne.
* gat. 1

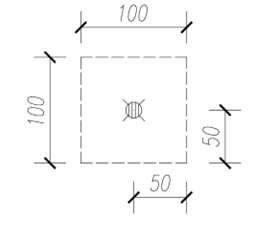
Przy wykonywaniu posadzek z płytek gresowych i kamionki należy uwzględnić następujące wytyczne:

* Podłoże przed rozpoczęciem układaniem płytek, powinno być stabilne, suche, równe, oczyszczone i zagruntowane.
* Przed spoinowaniem należy oczyścić spoiny między płytkami z resztek zaprawy klejącej, pyłu i kurzu.
* Fuga szerokości 1mm. Kolor fugi dostosowany do koloru płytki lub zbliżonym. Fuga o stopniu 0% nasiąkliwości - całkowicie wodoszczelna i odporna na działanie wilgoci, posiadająca ochronę przed rozwojem grzybów, pleśni oraz wysoką odporność chemiczną na działanie różnych kwasów, czynników agresywnych. Fugowanie należy wykonać po stwardnieniu kleju.
* Płytki fazowane pod kątem 45 stopni.

Uwaga:

* W pozostałych pomieszczeniach objętych opracowaniem, a nie wykazanych powyżej, zakładana jest całkowita modernizacja/remont posadzek zgodnie z wytycznymi Inwestora
* Ostateczny dobór posadzki musi uwzględniać przeznaczenie danego pomieszczenia.
* Wszystkie urządzenia techniczne oraz wyposażenie laboratoriów generujące drgania należy ustawiać/ montować na podkładach antywibracyjnych.
* Kolorystyka poszczególnych materiałów wykończeniowych do uzgodnienia z Zamawiającym/ Inwestorem.
* Przy posadzkach należy przewidzieć cokoliki.
* We wszystkich pomieszczeniach za urządzeniami higieniczno-sanitarnymi oraz w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci należy zastosować min. 2 warstwy folii w płynie.

Poniżej schemat stosowania folii w płynie przy wpustach podłogowych:



* W pomieszczeniach laboratoryjnych/cleanroomowych stosować systemowe listwy wyobleniowe
* Przy głównych wejściach do budynku oraz w wiatrołapach, należy przewidzieć ciągi czyszczące, w postaci wycieraczek systemowych zewnętrznych i wewnętrznych. Szerokość ciągów czyszczących dostosowana do szerokości drzwi wejściowych.
* W obrębie stref zagrożenia wybuchem projektuje się posadzki/wykończenie prądoprzewodzące. Dokładna lokalizacja stref wg opracowania OZW.
* Urządzenia oraz wyposażenie meblowe występujące w obrębie posadzek wykonanych w spadku należy wykonać z zastosowaniem regulowanych nóżek lub innych systemów zapewniających poziome ustawienie.
* W rozdzielni, stacji transformatorowej należy ułożyć maty elektroizolujące na posadzce.

### 12.3. Sufity podwieszane

Sufity podwieszane w budynku muszą być wykonane zgodnie z przeznaczeniem pomieszczeń oraz dostosowane do wymogów Użytkownika.

Należy przewidzieć następujące typy sufitów:

* Sufit podwieszany kasetonowy, 60x60cm, akustyczny w pomieszczeniach biurowych, komunikacji części biurowej i strefach socjalnych oraz komunikacji ogólnej

Parametry techniczne i użytkowe: wymiary 60x60 cm, kolor płyt biały NCS: S 0500-N, materiał rdzenia płyty wełna szklana, grubość płyt 20, 25 mm, wymiary płyt 600x600 mm, odbicie światła min. 80%, utrzymanie w czystości możliwość odkurzania ręcznego i maszynowego oraz przecierania na mokro raz w tygodniu, dopuszczalne obciążenie użytkowe na płytę 0,5 kg (5N), klasyfikacja ogniowa co najmniej A2-s1, d0, stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza wg klasy C, współczynnik pochłaniania dźwięku 0,90

* Sufit podwieszany kasetonowy, 60x60cm, higieniczny, o ruszcie antykorozyjnym w pomieszczeniach mokrych i szatniach

Parametry techniczne i użytkowe: wymiary 600x600 mm, grubość płyt: 15 mm, materiał rdzenia- wełna szklana, konstrukcja nośna: T24, konstrukcja klasa C3, kolor płyt biały NCS: S 0500-N, klasa pochłaniania dźwięku: A, odporność na pleśń i bakterie, odporność na działanie detergentów, możliwość odkurzania ręcznego i maszynowego codziennie oraz przecierania na mokro raz w tygodniu

* Sufit podwieszany kasetonowy, 60x60, higieniczny, zmywalny, klipsowany, antykorozyjny w pomieszczeniach laboratoryjnych

Parametry techniczne i użytkowe: wymiary płyt: 60x60cm, gr. płyt: 2 cm, materiał rdzenia: płyta gipsowo-kartonowa z powierzchnią laminowaną folią PVC, konstrukcja nośna: T24/T15, konstrukcja klasa min. C3, kolor płyt biały, pochłanianie dźwięku aw=0,10 odporność na rozwój mikrobiologiczny, odporność na działanie detergentów: wodne roztwory środków dezynfekujących, sufit zmywalny za pomocą urządzeń ciśnieniowych.

* Sufit systemowy, podwieszany dla pomieszczeń typu Cleanroom w pomieszczeniach czystych - clip-in

Parametry techniczne i użytkowe: płyty ze stali galwanizowanej zgodnej z normą PN EN 10152-1997 o minimalnej grubości 0.5mm, wymiary 60x60cm malowane proszkowo farbą poliestrową kolor zbliżony do RAL 9010, właściwości akustyczne zgodne z wytycznymi operatu akustycznego,

* Sufit podwieszany z płyt G-K z wełną mineralną - obudowy kanałów itp.
* Sufit podwieszany o podwyższonych parametrach akustycznych w warsztatach, pomieszczeniach technicznych ( wentylatornie, sprężarkownie itp.)

Parametry techniczne i użytkowe zgodne z wytycznymi operatu akustycznego dotyczącego tych pomieszczeń.

Uwaga:

* W pomieszczeniach hali grafenu płatkowego należy przewidzieć konstrukcję sufitu klasy korozyjności min. C4.
* W pozostałych pomieszczeniach objętych opracowaniem, a nie wykazanych powyżej, zakładana jest całkowita modernizacja sufitów zgodnie z wytycznymi Inwestora.
* W pomieszczeniach, w których nie przewiduje się sufitów podwieszanych, warstwę wykończenia stanowić będzie warstwa tynku oraz powłoka malarska na stropach żelbetowych. Parametry powłoki malarskiej należy przyjąć tak jak dla ścian w poszczególnych grupach pomieszczeń - zgodnie z punktem 12.1. Wykończenia ścian.
* Podane powyżej parametry są parametrami minimalnymi jakie należy spełnić, przy doborze sufitów należy spełnić również wymagania operatu akustycznego.

### 12.4. Zabudowa Cleanroomowa.

Należy zaprojektować system zabudowy przeznaczony do stosowania w pomieszczeniach czystych (clean room) w przemyśle elektronicznym

Ściany działowe/panele cleanroom:

* Panele wykonane z blachy stalowej galwanizowanej oraz malowanej proszkowo, mocowane do galwanizowanych profili stalowych. Rama z profili stalowych stanowi konstrukcję przenoszącą obciążenia i zapewniającą dodatkową sztywność. Panel szczelny po obwodzie.
* Panele posiadające certyfikat NRO wydany przez ITB, wykonane zgodnie z dobrymi praktykami przyjętymi dla tego typu wyrobów;
* System regulowany;
* System powinien być wyposażony w aluminiowe profile wyobleniowe lakierowane w kolorze zabudowy. System wyobleń powinien zapewnić zaokrąglone połączenia pomiędzy ścianami, ścianką, a sufitem podwieszanym oraz pomiędzy ścianką, a wykładziną. Połączenia zaokrąglone na narożnikach wewnętrznych jak i zewnętrznych.
* Podwalina węższa niż ściana pozwalająca na wykonanie „zlicowania” podłogi z wykładziny PCV z płaszczyzną ściany. Systemowe profile pozwalające na zachowanie odpowiedniego promienia.
* Możliwość regulacji podwaliny w przypadku odchyleń w płaszczyźnie posadzki.
* Panele łączone za pomocą ukrytych profili aluminiowych. Po zakończeniu montażu połączenia szczelnie wypełnione silikonem uszczelniającym odpowiednim dla pomieszczeń clean room.
* Panele powinny być wyposażone w zintegrowane wewnątrz wzmocnienia, celem umożliwienia montowania na ich powierzchni np. mebli
* Panele systemowe wodne, zlokalizowane w obrębie miejsc z umywalkami / punktami poboru wody, wyposażone w systemowo zintegrowane rurki PCV do prowadzenia wody ciepłej i zimnej.
* Panele powinny być wyposażone w peszle do prowadzenia instalacji kablowych.
* Grubość płyty 50mm
* Wypełnienie stanowi wełna mineralna
* Kolor do uzgodnienia z Inwestorem/użytkownikiem
* Klasa reakcji na ogień zgodnie z EN 13501-1
* W miejscu wskazanym w załączniku graficznym zastosować panele demontowalne lub drzwi dające możliwość serwisowego wprowadzania/wyprowadzania wyposażenia laboratoryjnego
* Powłoka antystatyczna
* Rozwiązanie systemowe musi zapewniać licowane powierzchnie na styku zabudowy ściennej clean room oraz drzwiowej i okiennej ślusarki otworowej. Na powierzchni zabudowy nie znajdują się żadne uskoki bądź wypusty.
* Pakiety szybowe wykonane na bazie ramki aluminiowej lakierowanej proszkowo z obustronnie przyklejonymi taflami szkła hartowanego ESG. Powierzchnie systemowych pakietów szybowych powinny być obustronnie licowane z innymi elementami zabudowy systemowej.

Drzwi:

* W strefach cleanroomowych zastosować drzwi w systemie analogicznym do zastosowanego systemu ściennego.
* Wymiary drzwi oraz szklenia należy dostosować do wymagań Inwestora.
* Jedne drzwi zgodnie z załącznikiem graficznym wyposażone w otwierane okno.
* Na powierzchni nie mogą występować żadnego rodzaju uskoki, półeczki kurzowe
* Akcesoria stosowane w drzwiach, powinny pochodzić jedynie od renomowanych dostawców przeznaczone do stref clean room;
* Drzwi szczelne powietrznie. Uszczelkowane podwójnie po obwodzie na styku skrzydła oraz ościeżnicy. Wyposażone w dolny próg opadający – uszczelnienie na styku skrzydła oraz posadzki.
* Drzwi pełniące wyłącznie funkcję ewakuacyjną w czasie normalnego funkcjonowania znajdują się w pozycji zamkniętej, a w momencie zagrożenia system umożliwia ich zwolnienie.

Sufity podwieszane:

* System zabudowy przeznaczony do stosowania w pomieszczeniach czystych (clean room)
* Przeznaczony do pomieszczeń z nadciśnieniem/podciśnieniem – wymagane wykonanie szczelne,
* System montażu clip in;
* Kaseta/panel sufitowy wykonany z analogicznej blachy jak okładziny ścianek czystych clean room. Blacha stalowa galwanizowana, malowana proszkowo. Wymiar 60x60cm.
* Szczeliny pomiędzy płytami sufitowymi uszczelnione, naroża ze ścianami – listwy sufitowe uszczelnione
* Sufit clip-in zapewnia możliwość zlicowania z jego powierzchnią takich elementów jak oprawy oświetleniowe, nawiewniki wentylacyjne itp.
* Możliwość czyszczenia na sucho i na mokro z użyciem standardowych środków do dezynfekcji

Okno podawcze / śluzy podawcze:

* Okno podawcze dedykowane do pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach czystości typu clean room
* Nieaktywne/aktywne,
* Przeszklone, kolor szklenia bezbarwny, szkło bezpieczne ESG. Powierzchnia systemowych pakietów szybowych powinna być obustronnie licowana z innymi elementami zabudowy systemowej
* Komora wewnętrzna wykonana z blachy nierdzewnej
* Wyposażone w elektroniczną blokadę krzyżową wraz z semaforkami świetlnymi sygnalizującymi status okienka
* Podkonstrukcja pod okno obudowana panelami ściennymi.
* Wymiary okna 60x60cm
* Szczegółowe wyposażenie do ustalenia z Inwestorem/Użytkownikiem na etapie realizacji projektu
* Na powierzchni okna nie mogą znajdować się żadne uskoki bądź wypusty.

Wszystkie elementy stanowiące wyposażenie pomieszczeń clean room należy dobrać tak, aby były łatwe do czyszczenia, dedykowane do pomieszczeń typu clean room.

### 12.5. Akustyka przegród budowlanych.

Wszystkie przegrody budowlane w budynku muszą spełniać wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na pomieszczenia, w których zlokalizowane są urządzenia będące źródłami hałasu m.in. pomieszczenia wentylatorowni, sprężarkowni itp. zlokalizowane w bliskiej odległości pomieszczeń biurowych.

Dla inwestycji należy uwzględnić wykonanie operatu akustycznego uwzględniającego uwarunkowania zewnętrzne oraz wewnętrzne, generujące hałas wyposażenie laboratoryjne oraz pomieszczenia mające podwyższone wymagania pod względem akustycznym.

## Instalacje

### 13.1. Instalacja kanalizacji.

#### 13.1.1 Instalacja kanalizacji – założenia ogólne

W ramach prac należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji technologicznej. Zdemontowane elementy instalacji należy zutylizować.

W ramach prac należy przewidzieć wykonanie instalacji:

* kanalizacji sanitarnej,
* kanalizacji technologicznej dla hali grafenu płatkowego,
* kanalizacji deszczowej

W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami użytkowników. Wymagania użytkowników oraz etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.

#### 13.1.2 Parametry ścieków

Zgodnie z decyzją Inwestora przewiduje się, że ścieki chemiczne będą gromadzone miejscowo w przeznaczonych w tym celu pojemników lub zastosowane zostaną miejscowe neutralizatory np. pod dygestoriami. Ścieki gromadzone w pojemnikach będą przekazywane do zewnętrznych podmiotów w celu utylizacji. W związku z czym, z wyjątkiem ścieków odprowadzanych z Hali Grafenu Płatkowego, nie przewiduje się wykonania kanalizacji technologicznej. Gromadzenie ścieków chemicznych ich utylizacja będą realizowane przez firmy zewnętrzne na zlecenie Inwestora w trakcie użytkowania budynku.

Na etapie realizacji projektu należy ustalić z użytkownikami temperaturę odprowadzanych ścieków. Dla ścieków, które będą przekraczały chwilowo temperaturę 75 stC oraz ciągle 55 stC należy zaprojektować i wykonać instalację kanalizacji dostosowaną do zrzutu ścieków o podwyższonej temperaturze.

#### 13.1.3 Bilans ścieków sanitarnych

Przewidywana na etapie opracowywania koncepcji do programu funkcjonalno użytkowego, ilość ścieków sanitarnych została wskazana w opisie dotyczącym instalacji zewnętrznych. W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca, na etapie realizacji zobowiązany jest wykonać obliczenia sprawdzające, w których przedstawi bilans ilości ścieków sanitarnych sporządzony na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody oraz Ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2020 r. poz. 2028).

#### 13.1.4 Przepływ obliczeniowy

W ramach zamierzenia Wykonawca na etapie realizacji zobowiązany jest wykonać obliczenia natężenia przepływu wód zużytych z przyborów sanitarnych znajdujących się w projektowanym budynku. Obliczenia należy wykonać wg PN-EN 12056-2 przyjmując:

* współczynnik częstości K zależny od sposobu korzystania z urządzeń jak dla szkolnictwa,
* następujące odpływy jednostkowe:

|  |  |
| --- | --- |
| Przybory | Przepływ jednostkowy Aws [l/s] |
| Umywalka | 0,5 |
| Zlew | 0,8 |
| Miska ustępowa | 2,5 |
| Natrysk | 1,0 |
| Pisuar | 0,5 |
| Zmywarka | 1,0 |
| Zmywarka przemysłowa | wg wytycznych producenta |
| Pralka | 1,0 |
| Wpust | 2 |
| Bidet | 0,5 |
| Technologia | wg wytycznych technologicznych |

#### 13.1.5 Instalacja kanalizacji sanitarnej

W ramach instalacji kanalizacji sanitarnej należy przewidzieć możliwość odprowadzenia ścieków sanitarnych:

* z węzłów sanitarnych i pom. porządkowych,
* z odwodnieni pomieszczeń technicznych,
* z urządzeń klimatyzacyjnych – skropliny,

Należy przewidzieć grawitacyjne odprowadzenie ścieków oraz w razie konieczności odprowadzenie poprzez układy pompowe.

W zakresie instalacji kanalizacji sanitarnej należy przewidzieć wentylację instalacji kanalizacyjnej, którą należy realizować poprzez wyprowadzenie kominków wywiewnych powyżej powierzchni dachu.

W węzłach sanitarnych należy przewidzieć zabudowę wpustów podłogowych PVC z rusztem ze stali nierdzewnej, wyposażonych w syfony. W pomieszczeniach technicznych należy zabudować wpusty z rusztem żeliwnym, wyposażone w syfony. Odprowadzenie skroplin wykonać przewodami z PVC łączonych przez zgrzewanie, z włączeniem do kanalizacji sanitarnej w sposób szczelny poprzez syfon.

Wszystkie syfony należy przewidzieć jako suche, z zabezpieczeniem przed uwalnianiem odorów.

Dla ścieków odprowadzanych z pomieszczeń węzłów ciepła należy przewidzieć studnie schładzającą, którą należy wykonać z materiału odpornego na podwyższoną temperaturę.

Zrzut wody z nawilżaczy parowych należy zaprojektować poprzez stalowe zbiorniki schładzające o pojemności nie mniejszej niż 100dm3.

Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać:

* w zakresie rur prowadzonych pod posadzką z rury PVC łączonych poprzez połączenia kielichowe zgodne z normą,
* w zakresie rur prowadzonych nad posadzką z rur niskoszumowych PP łączonych poprzez połączenia kielichowe zgodne z normą
* w zakresie rur odprowadzających ścieki o temperaturze przekraczającej chwilowo 75 stC, ciągle 55 stC z rur żeliwnych łączonych poprzez połączenia kielichowe lub z rur z innego materiału, które będą posiadały wymagane dopuszczenia do odprowadzania ścieków o podwyższonej temperaturze.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.1.6 Instalacja kanalizacji technologicznej

W ramach zamierzenie budowalnego należy przewidzieć wykonanie instalacji kanalizacji technologicznej, która będzie odprowadzała, neutralizowała i flirtowała ścieki pochodzących z technologii Hali Grafenu Płatkowego. W tym celu należy zaprojektować i wykonać dedykowany układ mikrofiltracji oraz neutralizacji. Układ powinien zostać zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu w przebudowywanym budynku. Odbiór osadu wytrąconego w wyniku mikrofiltracji przez specjalistyczną firmę. Zneutralizowane ścieki należy odprowadzać do kanalizacji sanitarnej.

Układ oczyszczania ścieków technologicznych należy wykonać w sposób gwarantujący, że ścieki podczyszczone będą spełniały wymagania dla ścieków doprowadzanych do sieci kanalizacji sanitarnej. Parametry ścieków podczyszczonych muszą być zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. 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.

Projektowany układ kanalizacji technologicznej powinien zapewnić transport ścieków technologiczne z Hali Grafenu Płatkowego do układu oczyszczania w ilości:

* ścieki kat. 1: tj. po sedymentacji tlenku grafitu, o przybliżonym składzie: 18-20% H2SO4, 0.2 % jonów manganu (prawdopodobnie MnO3+), 0.2% jonów potasu i objętości 900 dm3/tydzień
* ścieki kat. 2: tj. po mikrofiltracji GO, o przybliżonym składzie: 0.06% H2SO4, 0.015% tlenku manganu (IV), śladowe ilości jonów potasu i mangan i objętość 15 000 dm3/tydzień
* ścieki kat. 3: tj. po filtracji rGO po redukcji chemicznej, o przybliżonym składzie: maks. 0.06% H2SO4, 0.1% jonów wodorofosforanowych, 0.1% jonów sodowych i objętość 3000 dm3/tydzień,

Technologia oczyszczania powinna zapewnić neutralizację oraz mikrofiltrację ścieków poprzez układ, uwzględniajacy przynajmniej doprowadzenie ścieków do bufora ścieków, następnie ich tłoczenie z bufora do zbiornika reakcyjnego. W zbiorniku po wymieszaniu ścieków, w zależności od ich odczynu pH, zostanie zapewnione dawkowanie wymaganych reagentów. Po zobojętnieniu ścieki należy napowietrzyć oraz w razie konieczności zapewnić dostarczenie flokulantu dla wytrącenia ewentualnych związków powstałych w procesie neutralizacji. Po procesie neutralizacji ścieki kierowane do zbiornika mikrofiltracji, gdzie w reaktorze biologicznym membranowym należy zapewnić dodatkowe podczyszczenie na sitach molekularnych o rozmiarach 0,1-0,4 mikrona. Po procesie oczyszczania ścieki kierowane do kanalizacji sanitarnej W razie konieczności należy przewidzieć układ pompowy. Osad z procesu oczyszczania powinien być kierowany cyklicznie do worków osadczych. Układ oczyszczania należy wyposażyć w układ sterowania zapewniający bezobsługową i automatyczną pracę całego procesu oczyszczania.

Należy przewidzieć:

1) Układ do neutralizacji ścieków kwaśnych i zasadowych, składający się z:

* zbiornika buforowego o pojemności 2000 l, wraz z układem pompowym,
* zbiornika reakcyjnego o pojemności 2000 l, wraz z układem pompowym,
* układu dozowania reagentów i flokulantów
* zbiorników na reagenty i flokulanty, każdy o pojemności nie mniejszej niż 30 l,
* mieszadła szybkoobrotowego,
* maksymalna wydajność neutralizacji 3000 l/h

Zbiorniki wykonane z HDPE, materiału odpornego na chemikalia.

2) Układ mikrofiltracji ścieków zawierających jony, składający się z:

* zbiornika filtracyjnego o pojemności 2000 l,
* stojaków na worki filtracyjne do gromadzenia osadu

Zbiornik wykonany z HDPE, materiału odpornego na chemikalia.

3) Armaturę odcinająco - regulującej,

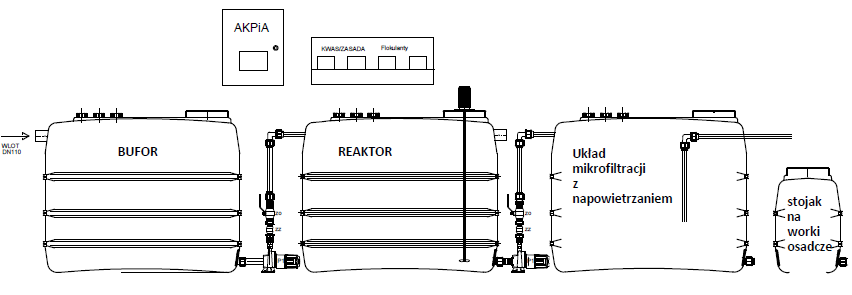
4) Armaturę połączeniowej.

5) Układ pompowy ścieków oczyszczonych - w razie konieczności.

6) Układ automatyki i sterowania składający się z:

* szafy AKPiA,
* czujników poziomu cieczy,
* czujników poziomu wody,
* okablowania,
* sterowników i zadajników,
* układu komunikacji,
* układu alarmowego,
* układu pomiarowego ścieków oczyszczonych,
* innych koniecznych elementów do prawidłowej realizacji procesu oczyszczania,

Przewidywany schemat działania układu oczyszczania przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. Układ neutralizacji i mikrofiltracji.

UWAGA:

Na etapie dalszych prac projektu budowlanego należy zweryfikować dobór układu mikrofiltracji oraz układu neutralizacji.

Instalację kanalizacji technologicznej należy wykonać z rur o odporności chemicznej dla wskazanych rodzajów zanieczyszczeń. W razie konieczności należ uwzględnić prowadzenie rurociągów jako „rura w rurze”. Na rurociągu należy zamontować króciec do płukania instalacji przed i za każdą zmianą kierunku. Wszelkie zmiany kierunku instalacji należy wykonać za pomocą łagodnych łuków lub kolan 45 stopni.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.1.7 Instalacja kanalizacji deszczowej

W ramach prac należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji odprowadzenia wody deszczowej z dachu. Zdemontowaną instalację należy zutylizować.

W ramach robót należy przewidzieć wykonanie nowej instalacji:

* instalacja grawitacyjna,
* instalacja podciśnieniowa

W trakcie trwania robót należy zapewnić tymczasowe odprowadzenie wód deszczowych, który zapewni nieprzerwane funkcjonowanie budynku.

Grawitacyjne odwodnienie dachu należy przewidzieć z zadaszeń nad wejściami oraz z innych powierzchni, dla których ilość odprowadzanego deszczu nie pozwala wykonać podciśnieniowej instalacji odwodnienia dachu. Dla pozostałych dachów należy przewidzieć odprowadzenie wód opadowych za pomocą podciśnieniowego systemu kanalizacji.

W systemie podciśnieniowym:

* wody opadowe z dachu budynku odprowadzane będą poprzez wpusty połączone pod dachem w jeden system,
* wpusty dachowe wyposażyć w podgrzewacze wpustów zasilane elektrycznie,
* poziome przewody instalacji prowadzić pod dachem i pionami sprowadzić nad posadzkę parteru, gdzie należy przewidzieć rozprężenie instalacji. Po rozprężeniu woda deszczowa zostanie odprowadzona grawitacyjnie poprzez instalację podposadzkową do zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej,
* całość instalacji podciśnieniową należy wykonać z rur PE-HD łączonych przez zgrzewanie, nie dopuszcza się instalacji kielichowej,
* wszystkie przewody instalacji podciśnieniowej odwadniania dachu należy izolować akustycznie i przeciwroszeniowo izolacją akustyczną posiadającą właściwości nierozprzestrzeniania ognia o grubości min. 20mm.
* instalację wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu odwadniania dachu,
* należy wykonać bezspadkowe prowadzenie rurociągów poziomych nadposadzkowych,
* w miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur, a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej stosować tuleje ochronne,
* w miejscach przejść instalacji przez dach stosować przejścia szczelne wg producenta izolacji dachowych,
* nie przewiduje się wykonania instalacji awaryjnej podciśnieniowej, awaryjne odprowadzenia wody z dachu przewiduje się realizować poprzez przelewy awaryjne w attykach

#### 13.1.8 Instalacja kanalizacji – materiały i wykonanie

**Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz przyjętym rozwiązaniom technicznym i wymaganiom w niniejszym projekcie. Na każde żądanie Inwestora (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do instalacji wody grzewczej, technologicznej i lodowej muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Materiały eksponowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

**Prowadzenie rurociągów**

Przejścia rur przez ściany oddzieleń pomieszczeń należy wykonać, tak aby nie przenosić drgań. Otwór pomiędzy instalacją, a przegrodą należy wypełnić wełną mineralną w celu minimalizacji przenoszenia hałasu i drgań pomiędzy pomieszczeniami.

**Mocowanie przewodów kanalizacyjnych**

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą obejm rurowych z wkładką izolacyjną zgodnie z wymaganiami producenta danego systemu rur.

**Przejścia ppoż.**

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenie pożarowe należy zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi. Przejścia ppoż. dostosować od odporności ogniowej przegrody budowlanej. Zabezpieczenie przejścia ppoż. musi posiadać wszystkie niezbędne aprobaty i certyfikaty.

**Przejścia przez przegrody akustyczne**

W przypadku konieczności wykonania przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie parametrów akustycznych dla przejścia nie gorszych niż parametry danej przegrody,

Przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań.

**Próba szczelności.**

Wszystkie rurociągi kanalizacji deszczowej mają być poddane próbie szczelności.

Próba szczelności kanalizacji grawitacyjnej

Próbę szczelności wykonać:

- dla podejść i przewodów spustowych (piony) kanalizacji należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

- dla przewodów odpływowych (poziomy) szczelność sprawdzić poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem,

Próba szczelności kanalizacji deszczowej podciśnieniowej

Próba szczelności wstępna

Przed przystąpieniem do właściwej próby szczegółowej Wykonawca winienie przeprowadzić kontrole odcinków rur i oprzyrządowania. W razie konieczności wszystkie ewentualne przecieki i usterki mają być usunięte.

Wstępną próbę szczelności należy wykonać poprzez wytworzyć wymagane ciśnienie (max ciśnienie hydrostatyczne jakie może wystąpić w instalacji), które należy utrzymać przez 1,0 godzinę.

Próba szczelności właściwa

Po usunięciu ewentualnych usterek i nieszczelności wskazanych przez wstępną próbę szczelności należy przystąpić do właściwej próby szczelności, podczas której szczelność przewodów podciśnieniowych, w czasie 30 minut, winna zapewnić utrzymanie podciśnienia występujące podczas normalnego działania instalacji.

Próbę uznaje się za udaną, jeśli w czasie jej trwania podciśnienie nie zmniejszy się więcej niż o 10%.

### 13.2. Instalacja wody.

#### 13.2.1 Instalacja wody – założenia ogólne

W ramach prac należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji. Istniejącą instalację hydrantową zdemontować po wykonaniu nowej instalacji hydrantowej. Zdemontowaną instalację należy zutylizować/zezłomować.

W ramach robót należy przewidzieć wykonanie nowej instalacji:

* wewnętrznej instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej,
* wewnętrznej instalacji hydrantowej,
* wody zdemineralizowanej dla celów laboratoryjnych

W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami użytkowników. Wymagania użytkowników/etapowanie prac ustalić w trakcie prac projektowych.

W trakcie trwania robót należy zapewnić wymaganą ochronę ppoż. budynku.

#### 13.2.2 Zaopatrzenie budynku w wodę

Zasilanie istniejącego budynku w wodę zostało opisane w opisie instalacji zewnętrznych. W ramach planowanego zamierzenia budowlanego przewiduje się wykonanie nowego przyłącza wody. Projektowane przyłącze przewiduje się doprowadzić do pomieszczenia wodomierzowego, w którym przewidziano zabudować armaturę odcinającą, zestaw wodomierzowy, zawór antyskażeniowy, w razie konieczności układ podnoszenia ciśnienia oraz rozdział instalacji na instalację do celów ppoż. oraz do celów użytkowych.

#### 13.2.3 Informacje o budynku

Rzędna poziomu zera budynku, rzędna poszczególnych kondygnacji oraz klasyfikacja budynku ze względów na bezpieczeństwo pożarowe została opisana w części architektonicznej niniejszego opracowania.

#### 13.2.4 Bilans zapotrzebowania na do celów bytowo gospodarczych

Projektowany bilans wody został wskazany w opisie dotyczącym instalacji zewnętrznych. W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca na etapie realizacji winien wykonać obliczenia sprawdzające, w których przedstawi bilans wody do celów bytowych sporządzony na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody, Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2020 r. poz. 2028).

W bilansie wody należy uwzględnić:

* jednostkowe zapotrzebowanie wody dla budynków naukowych z laboratoriami na poziomie nie mniejszym niż 25dm3/os/dobę,
* ilość wody do celów technologicznych określoną przez technologię laboratoryjną,
* ilość pracowników wskazaną przez Inwestora,
* dobowy współczynnik nierównomierności rozbiorów Nd nie mniejszy niż 1,4,
* godzinowy współczynnik nierównomierności rozbioru Nh nie mniejszy niż 3,
* czas działania budynku nie krótszy niż 12,

W bilansie zapotrzebowania wody nie należy uwzględniać podlewania zieleni, które odbywać się będzie w godzinach nocnych.

#### 13.2.5 Bilans zapotrzebowania wody na do ppoż.

Zapotrzebowania na wodę do celów pożarowych wyznaczono na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).

Wymienione rozporządzenie wskazuje, że w projektowanym budynku instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych, a ze względu na klasyfikację pomieszczeń, w budynku należy przewidzieć hydranty HP 25.

Do obliczeń projektowanej wydajności instalacji przeciwpożarowej uwzględniono wydajność hydrantów HP25, która wynosi 1 l/s.

Projektowana wydajność instalacji przeciwpożarowej 2 x 1 l/s = 2 l/s.

#### 13.2.6 Maksymalny obliczeniowy przepływ wody do celów socjalnych

W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca na etapie realizacji winien wykonać obliczenia maksymalny przepływ sekundowy wody dla budynku. Obliczenia należy wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01706:

* stosując wzór do określenia przepływu jak dla budynku oświaty zgodnie tablicą 8.2 przytoczonej normy.
* nie uwzględniać podlewania zieleni, które odbywać się będzie w godzinach nocnych,
* określić ilość punktów poboru wody przez urządzenia technologii laboratoryjnej na podstawie wytycznych technologicznych,
* do celów projektowych określających zapotrzebowania na wodę zimną, ciepłą, wielkości rurarzu, armatury, źródła ciepła, do obliczeń założyć, że nie będą działać więcej niż dwa natryski bezpieczeństwa jednocześnie,
* do celów projektowych określających zapotrzebowania na wodę zimną, ciepłą, wielkości rurarzu, armatury, do obliczeń założyć nieuwzględnianie oczomyjek,
* przyjąć normatywne wypływy z punktów czerpalnych nie mniejsze niż podane w tabeli poniżej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Przybory | Przepływ jednostkowy [l/s] | |
| Woda zimna | Woda ciepła |
| Umywalka | 0,07 | 0,07 |
| 0,07 | - |
| Zlew | 0,07 | 0,07 |
| Miska ustępowa | 0,13 |  |
| Natrysk | 0,15 | 0,15 |
| Natrysk bezpieczeństwa | 0,8 | 0,8 |
| Pisuar | 0,3 | - |
| Zmywarka | 0,15 | - |
| Pralka | 0,25 | - |
| Zawór ze złączką 1/2" | 0,3 | - |
| Zawór ze złączką 3/4" | 0,5 | - |
| Zawór ze złączką 1" | 1,0 | - |
| Bidet | 0,07 | - |
| Oczomyjka | 0,09 | 0,09 |
| Technologia | Wg wytycznych technologii laboratoryjnej | |

#### 13.2.7 Wymagane ciśnienie wody

W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca, na etapie realizacji winien wykonać określenie wymaganego ciśnienia wody do celów bytowych oraz przeciwpożarowych. W przypadku zbyt niskiego ciśnienia wody w instalacji zasilającej Wykonawca winien przewidzieć zestaw hydroforowy zapewniający prawidłowe działanie instalacji.

#### 13.2.8 Rozwiązania projektowe

**Zasilanie budynku w wodę.**

Dla budynku należy przewidzieć przyłącze wody z wewnętrznej sieci wodociągowej. Projektowane przyłącze wodociągowe wykonać rur PE100 SDR11 PN16 o średnicy nie mniejszej niż gwarantującej prędkość 1m/s dla przepływu obliczeniowego. Przed budynkiem należy wykonać przejście nierozłączne z rurociągu tworzywowego na rurociąg stalowy podwójnie ocynkowany na zewnątrz i w środku. Rurociąg ocynkowany zabezpieczyć antykorozyjnie. Przyłącze wprowadzić do pomieszczenia przyłącza wody. Na rurociągu przyłączeniowym zabudować. Przyłącze oraz wodomierze dostosować do wymagań Gestora.

W razie konieczności w pomieszczeniu wodomierzowym zabudować zestaw hydroforowy do celów bytowych i/lub do celów pożarowych. W przypadku konieczności stosowania zestawu hydroforowego do celów bytowych i celów ppoż. zestaw należy przewidzieć jako układ zapewniający wymagane ciśnienie zarówno do celów bytowych jak i ppoż. W każdym z wypadków zestaw hydroforowy należy przewidzieć jako urządzenia wielopompowe.

Zestaw hydroforowy do celów ppoż. należy przewidzieć jako zestaw z certyfikatem i świadectwem dopuszczenia CNBOP-PIB, wyposażony w obejście testowe, wielopompowy (minimum 2 pompy tj. pompa główna + pompa i rezerwowa), szafę sterowniczą, zabezpieczenie przed suchobiegiem, przewód testowy wyposażony w przepływomierz, manometr i zawór regulacyjny. Zestawy hydroforowe muszą posiadać aktualną Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych. Zestaw hydroforowy do celów ppoż. należy zasilić sprzed głównego wyłącznika prądu. Zestawy hydroforowe należy dostarczyć z modułem umożliwiającym komunikację z BMSem budynkowym.

W razie konieczności na odejściach z pionów zabudować regulatory ciśnienia.

Rurociąg zewnętrznej instalacji wody wykonać z rur PE100 SDR11 PN16 łączonych za pomocą kształtek zgrzewanych elektrooporowo.

Rurociąg prowadzony w pomieszczeniu wodomierzowym oraz w pomieszczeniu zestawu hydroforowego dla celów socjalnych wykonać z rury stalowych podwójnie ocynkowanych ze szwem przeznaczonych do instalacji wody pitnej.

**Woda zimna**

Wodę zimną należy doprowadzić do wszystkich pomieszczeń w których zostały zlokalizowane odbiorniki. Na zasilaniu poszczególnych zespołów laboratoryjnych w wodę przewidziano dodatkowe opomiarowania instalacji wodociągowej włączone do systemu BMS budynku.

Wszystkie zawory ze złączką do węża w pomieszczeniach gospodarczych oraz węzłach sanitarnych należ wyposażyć w zawory antyskażeniowe HA.

Każde podejście pod urządzenia technologicznego należy zakończyć zaworem odcinającym. W pomieszczeniach laboratoryjnych instalację wody należy zakończyć zaworami kątowymi z przyłączem ½”, natomiast w pomieszczeniach wyposażonych w urządzenia technologiczne zaworami kulowymi odpowiednio ½” lub ¾”.

Wszystkie urządzenia technologiczne i laboratoryjne mają być podłączone do instalacji wody użytkowej poprzez zawory antyskażeniowe zabudowane za zaworami odcinającymi kończącymi instalację.

Na zasilaniu stacji uzdatniania (dejonizacja, destylacja) należy zabudować izolator przepływów zwrotnych BA wraz z zaworami odcinającymi. Każdy z odpływów z izolatora przepływu wstecznego należy podłączyć do kanalizacji sanitarnej.

Na zasilaniu natrysków bezpieczeństwa należy zabudować zawory mieszające zapewniające maksymalną temperaturę wody wylotowej wynoszącą 30stC dla przepływu nominalnego natrysku bezpieczeństwa. Przed mieszaczami zabudować zawory zwrotne.

Na zasilaniu oczomyjek należy zabudować zawór mieszający zapewniające maksymalną temperaturę wody wylotowej wynoszącą 30stC dla przepływu nominalnego oczomyjki. Przed mieszaczami należy zabudować zawory zwrotne.

W razie konieczności doprowadzić wodę zimną do nawilżaczy parowych. Parametry wody należy określić na etapie realizacji przedsięwzięcia. W przypadku niespełnienia wymagań przez wodę sieciową należy zastosować odpowiednią stację oczyszczania.

Rurociągi wody zimnej, prowadzone w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz piony wody zimnej należy wykonać z rur tworzywowych PP.

Podejścia do przyborów prowadzone w warstwach posadzkowych i przedściankach instalacyjnych wykonać z rur PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

**Woda ciepła i cyrkulacja.**

Przygotowanie ciepłej wody realizowane będzie centralnie w pomieszczeniu źródła ciepła.

Wodę ciepłą w obiekcie należy doprowadzić do wszystkich przyborów sanitarnych wymagających zasilania w wodę ciepłą. W pomieszczeniu źródła ciepła przewidziano opomiarowania instalacji wody ciepłej i cyrkulacji włączone do systemu BMS budynku. Dodatkowe opomiarowanie przewidziano na zasilaniu do poszczególnych zespołów laboratoryjnych

W celu zapewnienia odpowiedniej temperatury wody ciepłej należy zaprojektować instalację cyrkulacyjną wyposażoną w zawory termostatyczne.

Jako dezynfekcję instalacji wody ciepłej i cyrkulacji należy przewidzieć dezynfekcję chemiczną.

Rurociągi wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone pod stropami, w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz piony wody ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur tworzywowych PP z wkładką z perforowanego płaszcza aluminiowego.

Rozprowadzenie podejścia do przyborów prowadzone w warstwach posadzkowych i przedściankach instalacyjnych zaprojektowano z rur PE-Xb/Al/PEHD z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane albo inne równorzędne, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

**Woda do spłukiwania i zasilania instalacji do podlewania zieleni**

W ramach zamierzenia budowlanego nie przewiduje się wykonania niezależnej instalacji do spłukiwania toalet oraz podlewania zieleni.

**Woda zdemineralizowana**

W ramach zamierzenia budowlanego należy przewidzieć niezależną instalację wody zdemineralizowanej, która zapewni przygotowanie wody w ilości 1000dm3 na dobę.

Instalacja wody demineralizowanej ma za zadanie zapewnić dostarczenie wody spełniającej wymagania 3 stopnia czystości zgodnie z normą PN-EN ISO 3696, tj. woda zdemineralizowana do zastosowań ogólno-laboratoryjnych o parametrach nie gorszych niż: przewodność elektryczna maks. 5,0 µS/cm (temp. 25stC), zawartość substancji podatnych na utlenianie < 0,04 mg/l, pozostałość po odparowaniu w 110stC<2 mg/kg, pH=5,0-7,5. Absorbancji i zawartość krzemionki SiO2<0,02mg/l dla wody tej klasy czystości nie określa się.

Wodę zdemineralizowaną należy doprowadzić do każdego z laboratoriów oraz do urządzeń technologii laboratoryjnej zgodnie z jej wytycznymi.

Przygotowanie wody zdemineralizowanej należy realizować w stacji uzdatniania zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Na instalacji wody zdemineralizowanej należy przewidzieć cyrkulację zapewniającą ciągły przepływ wody, powrót z cyrkulacji kierować przed stację oczyszczania.

Wykonawca winien zaprojektować i dostarczyć kompletną stację uzdatniania wody wyposażoną przynajmniej w:  
 a) filtr wstępny,

b) filtr węglowy z wymiennym wkładem, z wbudowanym ciśnieniomierzem,  
 c) zmiękczacz jonowymienny składający się min. z dwóch kolumn z włókien epoksydowych, dwóch zbiorników na sól oraz głowicy sterującej cyklami regeneracji złoża,

d) stacji odwróconej osmozy z ramą stojącą ze stali nierdzewnej wraz z szafą sterującą, zaworem elektromagnetycznym, zaworami regulacyjnymi, filtrem wstępnym oraz konduktometrem,

e) zbiornik magazynowy wraz z czujnikami poziomu wypełnienia o pojemności nie mniejszej niż 1000l,  
 f) układ pompowy składający wyposażony w zbiornik przeponowy, przetwornikiem ciśnienia, falowniki oraz kompletem armatury,   
 g) filtr na złożu mieszanym  
 h) lampę UV,  
 i) zrzut wody,

j) sterownik wraz z okablowaniem i czujnikami,

Stacje uzdatniania należy dostarczyć z modułem umożliwiającym komunikację z BMSem budynkowym.

Dopływ wody bytowej, surowej, do instalacji wody zdemineralizowanej realizować z zabezpieczeniem przed przepływami zwrotnymi min klasy BA.

Rurociągi wody zdemineralizowanej należy prowadzić pod stropem, w ścianach.

Rurociągi wody zdemineralizowanej należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej 1.4521, z atestem do wody demineralizowanej, łączone poprzez kształtki zaciskowe.

Armaturę zabudowaną na instalacji wody zdemineralizowanej wykonać jako kwasoodporną, chemicznie obojętną.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

**Wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa**

W budynku zastosowane są hydranty DN25, dla których na etapie opracowywania koncepcji do PFU, Zamawiający przekazał Protokół badania wydajności oraz dorocznego przeglądu i konserwacji hydrantów wewnętrznych z 01.2024 roku. Zgodnie z powyższym protokołem hydranty przeciwpożarowe na terenie obiektu spełniają wymagania wydajności oraz ciśnienia hydrodynamicznego.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy zweryfikować stan instalacji hydrantowej oraz przeprowadzić badania hydrantów wewnętrznych.

W ramach projektu budowlanego należy przewidzieć przebudowę i rozbudowę instalacji hydrantowej obejmującą zmianę lokalizacji hydrantów istniejących oraz dołożenie nowych.

Należy przewidzieć hydranty wewnętrzne 25 zgodne z normą PN-EN 671-zawieszane lub wnękowe (w wersji wykonania prawej lub lewej) wraz z wyposażeniem i gaśnicą proszkową, konstrukcją wsporczą, z drzwiczkami w wykonaniu pełnym z zamkiem EURO (pokrętnym z plombą), z zastosowaniem węża gumowego wody tłocznej o długości 30 m.

Kolor RAL hydrantów – uzgodnić z Architektem prowadzącym i Inwestorem.

Instalację hydrantową należy wykonać z rur obustronnie podwójnie ocynkowanych łączonych poprzez połączenia gwintowane. Całość instalacji hydrantowej powinna spełniać warunki i być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Spraw Wewnętrznych z dn. 7 czerwca 2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, oraz z normą PN-EN 671 1-4.

#### 13.2.9 Wytyczne realizacyjne

**Wykonanie instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej, instalacji hydrantowej**

Zabudowa hydrantów wewnętrznych

Hydranty wewnętrzne montować zgodnie z normą PN-EN 671 w sposób zapewniający montaż zaworu hydrantowego na wysokości 1,35±0,1m nad poziomem wykończonej podłogi. Miejsca montażu wskazano w części rysunkowej opracowania.

Podłączenia przyborów

Na podłączeniu każdego przyboru oraz punktu poboru wody należy zabudować zawór odcinający PN10.

Na przyborach w węzłach sanitarnych dla niepełnosprawnych należy zapewnić mieszacze z regulacją temperatury na wylewce. Mieszacz przewidzieć z zintegrowanym zaworem zwrotnym.

Na podłączeniu zasilania natrysków bezpieczeństwa i oczomyjek przewidzieć mieszacze z regulacją temperatury na wylewce.

**Warunki prowadzenia przewodów.**

Instalacja wody należy rozprowadzić rurami stalowymi wykonanymi ze stali nierdzewnej lub z rur stalowych ocynkowanych ze szwem, lub z rur tworzywowych, instalację należy w całość wykonać zgodnie z Informacją Techniczną Producenta.

Instalacja hydrantowa wykonana z rur stalowych podwójnie obustronnie ocynkowanych ze szwem.

Przy przejściu przewodów przez ściany i stropy, nie stanowiące oddzielenia pożarowego rury osadzić w tulejach stalowych większych o 2 dymensje od średnicy rurociągów, oraz wypełnić materiałem elastycznym. W miejscach przejścia nie powinny być żadne połączenia rur. W przypadku przejście przez przegrody stanowiące oddzielenie pożarowe przejście zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi. Wszystkie przejścia pożarowe powinny posiadać odpowiednie aprobaty i atesty.

**Połączenia rurowe**.

Połączenia gwintowane.

Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować pakuły oraz pastę uszczelniającą.

Łączenie rurociągów stalowych

Stosować połączenia gwintowane z uszczelnieniem na gwincie lub połączenia zaciskane.

Łączenie rurociągów z tworzyw sztucznych.

Łączenia rurociągów tworzywowych wykonać zgodnie z instrukcją producenta systemu rurociągów.

**Mocowanie rurociągów**.

Przewody należy mocować do konstrukcji za pomocą haków i uchwytów do rur wg. BN-76/8860-01/03.

Maksymalne odległości między podporami izolowanych przewodów stalowych nie powinny przekraczać maksymalnych odległości podanych w instrukcji producenta rur.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia wraz z konstrukcją wsporczą. Rurociągi wody i rurociągi instalacji hydrantowej należy mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

Maksymalne rozstawy mocowań dla rur stalowych ocynkowanych ze szwem:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalna odległość między uchwytami [m] |
| 15 – 20 | 1,5 |
| 25 | 2,20 |
| 32 | 2,60 |
| 40 | 3,0 |
| 50 | 3,5 |

Maksymalne rozstawy mocowań dla rur stalowych ze stali nierdzewnej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalna odległość między uchwytami [m] |
| 15 – 18 | 1,25 |
| 22 | 2,0 |
| 28 | 2,25 |
| 35 | 2,75 |
| 42 | 3,00 |
| 54 | 3,50 |

Instalacje z rur tworzywowych mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową, wykonując punkty stałe, przesuwne, zgodnie z instrukcją montażową, producenta rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody.

**Próba szczelności**

Wszystkie rurociągi wody mają być poddane próbie szczelności. Z badań szczelności każdorazowo należy sporządzić protokół. Po każdej próbie hydrostatycznej cały układ rur i wyposażenia ma być całkowicie opróżniony przez Wykonawcę. Należy przeprowadzić również sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją techniczną oraz z zapisami w dzienniku budowy i sprawdzić się czy użyte materiały są zgodne z normami.

Próba szczelności instalacja wody zimnej i hydrantowej

Badanie szczelności instalacji wodociągowej wykonać zgodnie PN-B-10725.

Przewody instalacji należy napełnić wodą, do ciśnienia o wartości do 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego, lecz nie mniej 1,0 MPa. Próbę ciśnienia należy wykonać w trzech etapach: próba wstępna, próba główna oraz próba końcowa wg opisu poniżej. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na odczyt zmiany ciśnienia z dokładnością 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji. Dokonać wpisu z wykonania odbioru technicznego częściowego do dziennika budowy.

Próba wstępna: przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 9 bar. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Próba główna: bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

Próba końcowa: po zakończeniu próby wstępnej i głównej, należy bezpośrednio przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej, w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar.

Próba szczelności instalacja wody ciepłej

Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać zgodnie jak dla wody zimnej, jednakże dwukrotnie. Pierwszy raz przeprowadzając próbę wodą zimną, drugi przeprowadzając próbę wodą o temperaturze 55 stC.

**Płukanie rur**

Instalacje wody należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka sieci. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę. Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl2/dm3 wody. Rurociąg może zostać przekazany po uzyskaniu świadectwa poświadczającego zdatność wody na cele komunalno-bytowe.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

**Izolacja rurociągów.**

Jako materiał izolacyjny dla rurociągów wody do celów socjalnych należy stosować otuliny posiadające właściwości NRO, w klasie BL-s3, d0, potwierdzoną stosownym dokumentem.

Otulina stanowi równocześnie izolacje przeciwkondensacyjną. Współczynnik przewodzenia ciepła l = 0,035 W/mK dla 20 °C.

Grubość izolacji rur ma być nie mniejsza niż:

* Dla rurociągów wody zimnej: izolacja przeciwroszeniowa z kauczuku (pom. ogrzewane) - 13 mm, izolacja termiczna pom. nieogrzewane) – 20mm z wełny mineralnej
* Dla rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej należy stosować izolację np. otuliny z wełny mineralnej o współczynniku przewodności nie mniejszym niż 0,035 W/mK i grubość spełniającą wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690) wraz ze zmianami:
  + Średnica wewnętrzna do 22mm – grubość izolacji min 20mm
  + Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm – grubość izolacji 30mm
  + Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury

Dopuszcza się zmniejszenie o 50% grubości w/w izolacji rurociągów wody ciepłej i cyrkulacyjnej w przypadku przechodzenia przez ściany, stropy i w przypadku wystąpienia skrzyżowań przewodów.

Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzone w warstwach posadzkowych, w bruzdach i w ścianach g-k należy zaizolować izolacją PE o grubości 6mm. Podejścia pod przybory wody ciepłej i cyrkulacyjnej prowadzone w bruzdach i w ścianach g-k należy zaizolować izolacją 20mm.

Montaż izolacji cieplnej należy rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

**Znakowanie rurociągów.**

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania wg PN-N-01270:1970. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych w pomieszczeniach technicznych i w miejscach widocznych.

**Przejścia ppoż.**

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenie pożarowe, należy zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi. Przejścia ppoż. dostosować od odporności ogniowej przegrody budowlanej. Zabezpieczenie przejścia ppoż. musi posiadać wszystkie niezbędne aprobaty i certyfikaty.

**Przejścia przez przegrody akustyczne.**

W przypadku konieczności wykonania przejścia instalacji przez przegrody tłumiące należy je zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie parametrów akustycznych dla przejścia nie gorszych niż parametry danej przegrody.

Przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań.

### 13.3. Instalacja grzewcza.

W ramach prac należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji grzewczej. Zdemontowaną instalację należy zutylizować/zezłomować.

W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami użytkowników. Wymagania użytkowników/etapowanie prac należy ustalić w trakcie prac projektowych.

W ramach prac należy przewidzieć wykonanie instalacji:

* grzewczej grzejnikowej,
* grzewczej zasilania klimakonwektorów, aparatów grzewczo wentylacyjnych,
* ciepła technologicznego zasilania central wentylacyjnych,
* odzysku glikolowego,

#### 13.3.1 Temperatura na zewnątrz

Budynek będący przedmiotem zamierzenia położony jest w III strefie dla okresu zimowego – wg normy PN-EN 12831.

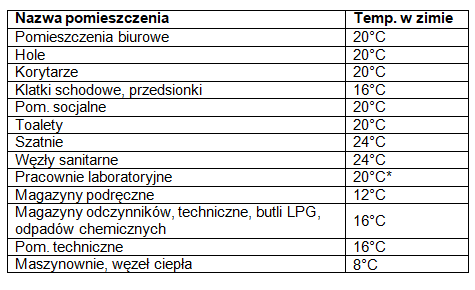
Do obliczeń należy przyjąć parametry powietrza zewnętrznego:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Okres zimowy | Temperatura suchego termometru | -20,0 ºC |
| Temperatura mokrego termometru | -20,0 ºC |
| Wilgotność względna powietrza | 100% |
| Entalpia powietrza | -18,4 kJ/kg |
| Zawartość wilgoci | 0,8 g/kg |

#### 

#### 13.3.2 Temperatura wewnętrzna pomieszczeń

W budynku należy przyjąć temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie zimowym zgodnie z obowiązującymi przepisami, wiedzą techniczną, ustaleniami z Inwestorem, nie mniejsze niż:



\*Nie dotyczy pracowni, zespołów laboratoryjnych wskazanych przez Zamawiającego i Użytkowników, które wymagają indywidualnych warunków temperaturowych dla każdego pomieszczenia.

#### 13.3.3 Bilans zapotrzebowania na ciepło

Projektowany bilans ciepła został wskazany w opisie dotyczącym instalacji zewnętrznych. W ramach zamierzenia budowlanego Wykonawca na etapie realizacji winien wykonać obliczenia sprawdzające, w których przedstawi bilans zapotrzebowania na ciepło wg normy PN-EN 12831.

#### 13.3.4 Informacje podstawowe

Pomieszczenia przewiduje się ogrzewać poprzez:

* instalację grzejnikową,
* instalacje klimakonwektorów,
* instalacje aparatów grzewczo wentylacyjnych,
* instalacje wentylacji mechanicznej,

Sposobu ogrzewania poszczególnych pomieszczeń:



Legenda:

G – instalacja grzejnikowa

KK – instalacja klimakonwektorów

WM – instalacja wentylacji mechanicznej

AGW – aparaty grzewczo wentylacyjne

W pomieszczeniach, w których będzie przewidziana zabudowa klimakonwektorów należy przewidzieć urządzenia z możliwością grzania, nawet w przypadkach pomieszczeń, w których nie występują obliczeniowe straty ciepła. Parametry temperaturowe poszczególnych obiegów należy ustalić na etapie opracowywanie projektu budowlanego.

Dla urządzeń, dla których występuje ryzyko zamarznięcia czynnika grzewczego np. dla central wentylacyjnych zlokalizowanych na zewnątrz, central wentylacyjnych znajdujących się w przestrzeni budynku w pomieszczeniach nieogrzewanych oraz dla central, które nie są wyposażone w komory mieszania. Jako zabezpieczenie czynnika grzewczego należy przewidzieć glikol etylenowy o stężeniu 35% lub w razie konieczności glikol propylenowy o stężeniu 40%. Napełnianie instalacji prowadzonych wewnątrz budynku należy przewidzieć wykonać wodą, po wykonaniu płukania. Jakość wody powinna odpowiadać wymogom normy PN-93/C-04607.

W zakresie instalacji grzewczych Wykonawca winien ująć również instalacje rurowe wraz z pompami obiegowymi i armaturą dla odzysku glikolowego central wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia laboratoriów.

Instalacje ogrzewczą przewiduje się układać w szachtach, pod stropem, w ścianach oraz posadzkach. Poziomy instalacji ułożyć ze spadkiem 0,2% w kierunku spustu wody z instalacji. Do poszczególnych odbiorników rozprowadzenie instalacji zasilającej realizowane będzie układzie trójnikowym.

Montaż instalacji grzewczych winien się odbywać się w temperaturach od -10°C do +40°C.

Przejścia przez strefy pożarowe instalacji rurowych wykonać zgodnie z dedykowanym systemem dla rur palnych oraz dedykowanym system dla rur niepalnych.

#### 13.3.5 Instalacja grzejnikowa

W pomieszczeniach, w których przewiduje się ogrzewanie grzejnikowe należy przewidzieć zabudowę grzejników ściennych, zasilanych od dołu, z zintegrowaną wkładką zaworową oraz głowicą termostatyczną. Grzejniki należy podłączać od ściany poprzez kątowe grzejnikowe zestawy zaworowe.

Projektowane orurowanie instalacji zasilania ogrzewania grzejnikowego przewiduje się wykonać:

* w pionach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie,
* w poziomach z rur wielowarstwowych w zakresie średnic 16mm - 63 mm,
* w poziomach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie w zakresie średnic 75-110 mm

Instalację rurową instalacji grzejnikowej należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 80 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.3.6 Instalacja klimakonwektorów, aparatów grzewczo wentylacyjnych

W pomieszczeniach, w których ogrzewanie będzie realizowane poprzez klimakonwektory, grzewczo chłodzące należy przewidzieć zasilanie nagrzewnicy urządzeń instalacją prowadzoną pod stropem. Klimakonwektory należy przewidzieć w ramach instalacji chłodniczej.

W pomieszczeniach, w których ogrzewanie będzie realizowane poprzez aparaty grzewczo wentylacyjne (AGW) należy przewidzieć zabudowę AGW o wymaganej mocy grzewczej, w ilości, która pozwoli na pokrycie całego pomieszczenia zasięgiem działania urządzeń.

Każdą z nagrzewnic klimakonwektorów, aparatów grzewczo wentylacyjnego, kurtyny powietrznej należy podłączyć przez przewód elastyczny. Każdy z układów przyłączeniowych należy wyposażyć w zawór równoważąco regulacyjny niezależny od ciśnienia z siłownikiem elektronicznym, filtr siatkowy (w razie konieczności), zawory odcinające, zawory spustowe oraz zawory odpowietrzające. Dla utrzymania zadanej temperatury powietrza, sterowanie zaworami z siłownikiem każdego z urządzeń, należy realizować przez automatykę danego urządzenia.

Projektowane orurowanie instalacji zasilania ogrzewania grzejnikowego przewiduje się wykonać:

* w pionach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie,
* w poziomach z rur wielowarstwowych w zakresie średnic 16mm - 63 mm,
* w poziomach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie w zakresie średnic 75-110 mm.

Instalację rurową klimakonwektorów, kurtyn powietrznych, AGW należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 80 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.3.7 Instalacja ciepła technologicznego

W ramach instalacji grzewczej należy przewidzieć obieg technologiczny zasilający nagrzewnice w centralach wentylacyjnych.

Doprowadzenie ciepła do central wentylacyjnych zabezpieczyć przed zamrożeniem poprzez zastosowanie układu rozdzielającego (wymiennika ciepła) pozwalającego zastosować jako czynnik zasilający wymienniki (nagrzewnice powietrza) w postaci gotowego roztworu glikolu etylenowego o stężeniu 35%, wody, środków uszlachetniających o temperaturze krzepnięcia –20stC.

Każdą z nagrzewnic central wentylacyjnych należy podłączyć przez układ mieszania. Układ podłączenia należy wyposażyć w zawory równoważące, trójdrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem elektronicznym (dostawa wg projektu instalacji grzewczej), elektroniczną pompę obiegową, filtr siatkowy, zawory odcinające, zawory spustowe oraz zawory odpowietrzające. Dla utrzymania zadanej temperatury powietrza, sterowanie zaworami z siłownikiem oraz pompami, przy każdej z nagrzewnic central, będzie realizowane przez automatykę danej centrali.

W celu ograniczenia wychłodzenia rurociągów przy braku odbioru ciepła i zapewnienia łagodnego startu nagrzewnic w centralach laboratoryjnych należy zastosować zintegrowane automatyczne ograniczniki przepływu, zapewniające minimalny przepływ czynnika przez instalację.

Instalację rurową instalacji ciepła technologicznego należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 100 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.3.8 Instalacja odzysku glikolowego

W centralach wentylacyjnych obsługujących pomieszczenia laboratoryjne, należy przewidzieć układy odzysku glikolowego zapewniające odzysk ciepła z powietrza wywiewanego na rzecz powietrza nawiewanego. Układ pompowy pomiędzy chłodnicą glikolową na wylocie powietrza, a nagrzewnicą glikolową na wlocie powietrza zabudować przy centralach w maszynowniach wentylacyjnych lub na zewnątrz w izolowanych termicznie, ogrzewanych zabudowach. Każda instalacje odzysku glikolowego zabezpieczyć naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa. Zasilanie i sterowanie pracą układu odzysku glikolowego należy zapewnić z szafy zasilająco sterującą danej central wentylacyjnych.

#### 13.3.9 Ogrzewanie powietrzne

Ogrzewanie dla pomieszczeń w których przewidziano ogrzewanie poprzez instalację wentylacji mechanicznej lub poprzez instalację klimatyzacji realizować w ramach projektów branżowych.

#### 13.3.10 Wykonanie instalacji

**Warunki prowadzenia przewodów**

Instalacja wewnętrzna, rozprowadzana realizować rurami z tworzyw sztucznych typu PERT/Al./PERT, PE-Xa, stalowymi zewnętrzne ocynkowanymi cienkościennymi. Całość instalacji wykonać zgodnie z Informacją Techniczną producenta zastosowanego systemu.

Rury prowadzone po dachu oraz w pomieszczeniach źródła ciepła należy wykonać jako stalowe, czarne.

Przy przejściu przewodów przez ściany i stropy, nie stanowiące oddzielenia pożarowego rury osadzić w tulejach stalowych większych o 2 dymensje od średnicy rurociągów oraz wypełnić materiałem elastycznym. W miejscach przejścia nie powinny być żadne połączenia rur. W przypadku przejście przez przegrody stanowiące oddzielenie pożarowe przejście należy zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi.

**Połączenia rurowe**

Połączenia spawane

Rury stalowe czarne bez szwu łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Po wykonaniu połączeń należy wykonać badania złączy spawanych, klasa jakości rurociągu 4 wg PN-92/M-34031

Łączenie rurociągów z tworzyw sztucznych.

Rury wielowarstwowe łączone na złączki mechaniczne. Do łączenia rur o średnicach 16mm - 63 mm przewidziano stosować złączki systemowe zaprasowywane wyposażone w funkcję testu próby szczelności. Montaż systemu winien się odbywać się w temperaturach od -10°C do +40 °C.

**Równoważenie hydrauliczne instalacji**

Na odgałęzieniu obiegu grzejnikowego należy (na powrocie) zabudować regulatory różnicy ciśnień utrzymujące stałą różnicę ciśnienia w parze z zaworem równoważącym (na zasilaniu) na instalacji.

Regulacja hydrauliczna odbiorników:

* grzejników - przy pomocy zaworów termostatycznych na zasilaniu,
* wymienniki w centralach wentylacyjnych – przy pomocy zaworów równoważących przed każdym z wymienników na powrocie,
* klimakonwektorów + aparatów grzewczo wentylacyjnych + kurtyny powietrznej – poprzez zawory równoważąco regulacyjne niezależne od ciśnienia.

**Mocowanie rurociągów**

Przewody mocować do ścian lub stropów za pomocą haków i uchwytów do rur wg. BN-76/8860-01/03.

Maksymalne odległości między podporami izolowanych przewodów wynoszą:

Ø15-2,0 m: Ø20-2,5 m; Ø25-Ø32-3,0 m; Ø40-3,5 m: Ø50-4,0m

Rurociągi poziome należy poprowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodniania.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia wraz z konstrukcją wsporczą. Rurociągi wody mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Rozstawa mocowania oraz punktów stałych ustalić podczas prowadzenia prac. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalne odległość  między uchwytami [m] |
| 15 – 20 | 1,5 |
| 25 – 32 | 2,0 |
| 40 – 50 | 2,5 |
| 65 | 3,0 |

Instalacje z rur PERT/Al./PERT mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową, wykonując punkty stałe, przesuwne, zgodnie z instrukcją montażową, producenta rur. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalna odległość między uchwytami [m] |
| 16 | 1,20 |
| 20 | 1,30 |
| 25 | 1,50 |
| 32 | 1,60 |
| 40 | 1,70 |
| 50 | 2,00 |
| 60 | 2,20 |

**Przejścia ppoż.**

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenie pożarowe, zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi. Przejścia p. poż dostosować od odporności ogniowej przegrody budowlanej. Zabezpieczenie przejścia ppoż. musi posiadać wszystkie niezbędne aprobaty i certyfikaty.

**Przejścia przez przegrody akustyczne**

W przypadku konieczności wykonania przejścia instalacji przez przegrody tłumiące należy je zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie parametrów akustycznych dla przejścia nie gorszych niż parametry danej przegrody,

Przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań.

**Próba szczelności i płukanie rur**

Rurociągi instalacji ogrzewczej przed malowaniem i izolowaniem należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej i płukaniu wg PN-77/H-34031. Ciśnienie powinno wynosić 0,9 MPa. Płukanie należy wykonać co najmniej dwukrotnie przez 20 min. za każdym razem.

Próby należy wykonywać w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego i powinny być zakończone spisaniem protokołu odbioru prób.

Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

1.Rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,

2.Temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,

3.Próbę należy przeprowadzić odcinkami,

4.Przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,

5.Przy próbach wodnych naprężenia nie powinny być przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,

6.Obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0.05 MPa na minutę,

7.Oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 0,8 MPa,

8.W czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelność i pocenia się powierzchni. Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

**Izolacja rurociągów**

Rurociągi grzewcze izolować cieplnie zgodnie z WT2021.

Rurociągi wody grzewczej prowadzone wewnątrz należy izolować otuliną o grubościach zgodnych z WT2021.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej  (materiał 0,035 W/ (m · K)) |
| 1 | Średnica wewnętrzna do 22 mm | 20 mm |
| 2 | Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm | 30 mm |
| 3 | Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm | Równa średnicy wewnętrznej rury |
| 4 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewani centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 1/2 wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) | 80 mm |

Uwaga:

1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

3) Do izolacji instalacji (z wyłączeniem prowadzonych w posadzce), zastosować materiały posiadające cechę nierozprzestrzeniana ognia (NRO), potwierdzoną stosownym dokumentem.

Izolacja kształtek w tym łuków wykonać otuliną z wełny lub inną równoważną dla instalacji prowadzonych wewnątrz oraz okuciem z blachy ocynkowanej o gr 0.5 mm dla instalacji prowadzonych na zewnątrz. Połączenia poprzeczne łączyć taśmą aluminiową samoprzylepną. Płaszcz ochronny izolacji nie wymaga konstrukcji wsporczej. Otulina stanowi równocześnie izolacje przeciwkondensacyjną. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego. Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuwy lub połączenia kołnierzowego. Wrzeciona zaworów i zasuw nie izolować i wyprowadzić na zewnątrz kształtek. Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia ma być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

**Ochrona antykorozyjna i znakowanie rurociągów**

Przygotowania powierzchni

Przed przystąpieniem do malowania powierzchnie rurociągów należy oczyścić i odtłuścić tak by powierzchnia przygotowana do malowania była sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i innych zanieczyszczeń.

Malowanie

Rurociągi stalowe pomalować poprzez nałożenie powłoki podkładowej oraz dwukrotnej warstwy wierzchniej.

Znakowanie

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z normą ISO 20560.

**Odpowietrzenie**

Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420. W najwyższych punktach instalację należy odpowietrzyć poprzez automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym. Przed każdym odpowietrznikiem należy zamontować zawory kulowe gwintowane.

### 13.4. Źródło ciepła.

#### 13.4.1 Informacje ogólne

Źródło ciepła dla budynku przewiduje się realizować poprzez istniejącą wymiennikownie zasilaną zewnętrzną instalacją cieplną z miejskiej sieci cieplnej. Wymiennikonie należy przebudować w koniecznym zakresie.

W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie budynku zgodnie z wymaganiami użytkowników. Wymagania użytkowników/etapowanie prac ustalić w trakcie prac projektowych.

W ramach prac w zakresie źródła ciepła należy przewidzieć:

* wykonanie szczegółowego bilansu zapotrzebowania na ciepło,
* w razie konieczności wystąpienie o aktualizację warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej,
* w razie konieczności wykonanie projektu wraz z uzgodnieniem z Gestorem przebudowy węzła ciepła,
* w razie konieczności wykonanie przebudowy istniejącego węzła ciepła w niezbędnym zakresie.

Węzeł cieplny należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, dobrą praktyką wykonawczą i wytycznymi Gestora.

#### 13.4.2 Dane techniczne źródła ciepła

Zapotrzebowanie ciepła w rozbiciu na poszczególne instalacje w sezonie grzewczym - zostało wskazane w części dotyczącej instalacji zewnętrznych.

Parametry temperatury wody dla poszczególnych instalacji:

* Instalacja ciepła technologicznego dla wentylacji: zmienne 70/50stC,
* Instalacja centralnego ogrzewania: zmienne 70/50stC,
* Temperatura c.w.u.: stała 55stC-60stC

#### 13.4.3 Opis rozwiązań

Przewiduje się wykonanie koniecznej przebudowa istniejącego węzła ciepła. Zakres przebudowy węzła ciepła należy określić na podstawie warunków dostawcy ciepła, o które należy wystąpić na etapie projektowym. Zasilanie węzła w ciepło przewiduje się nadal realizować poprzez zewnętrzną instalację cieplną, którą w koniecznym zakresie należy przebudować.

Węzeł cieplny należy przewidzieć jako trójfunkcyjny węzeł cieplny (C.O.+C.W. U+C.T.). Wymiennikownia umieszczona będzie w osobno wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się na poziomie parteru. Planuje się zastosowanie układu bezzasobnikowego dla przygotowania c.w.u. Węzeł cieplny zgodny z wytycznymi Veoila.

#### 13.4.4. Kompaktowe węzły cieplne c.t., c.o. i c.w.u.

Kompaktowe węzły cieplne wykonać należy zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

Realizacje węzłów planuje się w oparciu o wymienniki płytowe. Układy c.o. i c.t. zaopatrzyć należy w pompy obiegowe. W układzie c.w.u. należy zastosować pompę cyrkulacyjną.

Przygotowanie czynnika dla c.w.u. należy przewidzieć w systemie bezzasobnikowym, z zastosowaniem stabilizatora c.w.u.

#### 13.4.5 Wymienniki płytowe

Wymienniki płytowe lutowane należy dobrać zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

#### 13.4.6 Pompy obiegowe i cyrkulacyjne

Pompy obiegowe oraz pompę cyrkulacyjną należy zastosować pompy zgodne z wytycznymi dostawcy ciepła. Pompa cyrkulacyjna winna być w wykonaniu do kontaktu z wodą pitną.

#### 13.4.7 Zabezpieczenie układu niskich parametrów c.o. i c.t.

Instalacja c.o. i c.t. należy zabezpieczyć przed wzrostem temperatury oraz ciśnienia za pomocą naczyń przeponowych oraz zaworu bezpieczeństwa, które należy dobrać zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

#### 13.4.8 Zaworu bezpieczeństwa za wymiennikiem c.w.u.

W celu ochrony instalacji c.w.u. przez przekroczeniem ciśnienia dopuszczalnego należy dobrać zawór bezpieczeństwa membranowy zgodny z wytycznymi producenta.

#### 13.4.9 Rurociągi i armatura

Po stronie wysokoparametrowej należy przewidzieć rurociągi z rur stalowych bez szwu wg PN EN 10216-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10216-2:2004 (stal P235GH), łączonych przez spawanie. Po stronie niskoparametrowej dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem wg PN EN 10217-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10217-5:2004 (stal P235GH). Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do węzłów cieplnych, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204: 2006.

Rurociągi instalacji wodociągowej, c.w.u. i cyrkulacji c.w.u. w pomieszczeniu węzła należy wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej wg PN-H-74242 lub wg PN‑EN 10217-7:2006. Rurociągi i armatura dla c.w.u. i wody zimnej powinna mieć atest PIH o dopuszczeniu do stosowania w kontakcie z wodą pitną.

Jako zawory odcinające po stronie wysokich parametrów przewidzieć zawory kulowe spawane. Dla instalacji niskoparametrowej c.o. i c.w.u. przewidzieć armaturę odcinającą typu kulowego, do montażu w połączeniach gwintowanych.

Rurociągi węzła cieplnego przyłączeniowego należy mocować na konstrukcjach ze stali profilowej osadzonej w ścianie. Podpory, zamocowania i złącza urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.

#### 13.4.10 Izolacja cieplna i znakowanie

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000, PN‑ISO 10456:1999, PN EN ISO 8497:1999, PN EN ISO 12241:2001. Rodzaj izolacji cieplnej do uzgodnienia z dostawcą ciepła.

Grubości izolacji cieplnej dla rurociągów wysokoparametrowych podano w tabeli poniżej, zgodnie z normą PN-B-02421:2000:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Średnica nominalna rurociągu** | **Minimalna grubość izolacji cieplnej 1)** |
| 1 | ≤20 | 30 mm |
| 2 | 25 | 30 mm |
| 3 | 32 | 35 mm |
| 4 | 40 | 40 mm |
| 5 | 50 | 40 mm |
| 6 | 65 | 45 mm |
| 7 | 80 | 50 mm |
| 8 | 100 | 55 mm |
| 9 | 125 | 60 mm |
| 10 | 150 | 65 mm |

1) Wartości minimalnej grubości warstwy izolacji właściwej z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40 °C, równym 0,035 W/(m·K) wg PN EN ISO 8497:1999. Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej zgodnie z normą PN-B-02421:2000.

Grubość izolacji cieplnej dla rurociągów niskoparametrowych winna być zgodna z aktualnym „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. Minimalna grubość izolacji została wskazana w części opisowej dotyczącej instalacji grzewczej.

Wymienniki płytowe i stabilizator należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta.

Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej wg PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

#### 13.4.11 Opis układu regulacji

Układ automatyki należy wykonać w oparciu o regulator ciepłowniczy. Niezależnie od sterownika zapewnić ogranicznik temp. wody instalacji c.t., c.o. i c.w.u. Ogranicznik winien zamykać odpowiednie zawory regulacyjne na wysokich parametrach w momencie przekroczenia temperatury granicznej.

#### 13.4.12 Regulator różnicy ciśnień z ogrodniczkiem przepływu

Regulator różnicy ciśnień z ogrodniczkiem przepływu przewidzieć zgodny z wytycznymi dostawcy ciepła.

#### 13.4.13 Zawór regulacyjny temperatury

Zawór regulacyjny temperatury przewidzieć zgodny z wytycznymi dostawcy ciepła.

#### 

#### 13.4.14 Licznik ciepła

W węźle cieplnym przewidzieć liczniki energii cieplnej z przetwornikiem przepływu.

### 13.5. Instalacja chłodnicza, źródło chłodu.

W ramach prac należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji chłodniczej. Zdemontowaną instalację należy zutylizować/zezłomować.

W trakcie trwania robót należy zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami użytkowników. Wymagania użytkowników/etapowanie prac ustalić w trakcie prac projektowych.

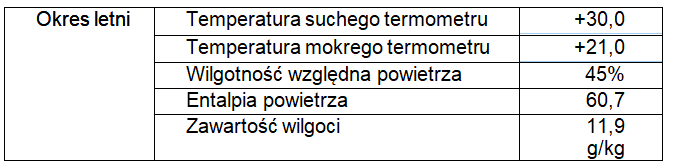
W ramach prac należy przewidzieć wykonanie instalacji:

* chłodniczej zasilania klimakonwektorów,
* chłodniczej zasilania central wentylacyjnych,
* chłodniczej zasilania urządzeń technologii laboratoryjnej,

#### 13.5.1 Temperatura na zewnątrz

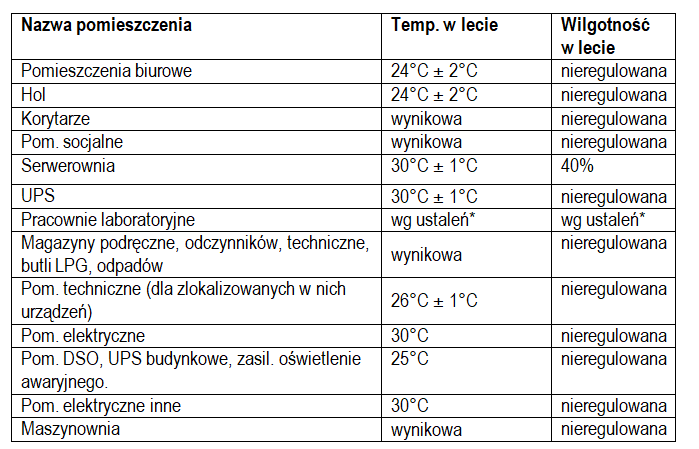
Projektowany budynek położony jest w II strefie dla okresu letniego – wg normy PN-EN 12831.

Do obliczeń przyjęto parametry powietrza zewnętrznego:



#### 13.5.2 Temperatura wewnętrzna pomieszczeń

W projektowanym budynku przyjęto temperatury wewnętrzne pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi przepisami, wiedzą techniczną oraz ustaleniami z Inwestorem:



\*Pracownie laboratoryjne, wskazane przez Inwestora i użytkownika, wymagające indywidualnych warunków temperaturowych dla każdego pomieszczenia i należy je ustalić na etapie prac projektowych.

#### 13.5.3 Uzgodnienia z Inwestorem

Zgodnie z decyzją Inwestora wszystkie pomieszczenia przeznaczone na pobyt osób mają posiadać możliwość chłodzenia.

Instalacja chłodzenia komfortu nie będzie pracować w okresie zimowym.

Instalacje chłodzenia pomieszczeń laboratoryjnych, pomieszczeń elektrycznych należy wykonać w sposób zapewniający chłodzenia do temperatury zewnętrznej -20stC.

Projektowana instalacja klimatyzacja pomieszczeń elektrycznych, serwerowni należy zaprojektować na docelowe zapotrzebowanie.

#### 13.5.4 Bilans zysków ciepła

**Założenia ogólne**

Obliczenia zysków ciepła zostały przeprowadzone przy następujących założeniach:

* ilość osób: wg aranżacji,
* obliczeniowa temperatura wewnątrz: +24ºC i wilgotność względna 50%
* temperatura nawiewu powietrza z central wentylacyjnych od +14 ºC do +24ºC w zależności od sposobu klimatyzacji,
* zyski jawne od ludzi – 75 W/os
* zyski utajone od ludzi – 60 W/os
* zyski od urządzeń (komputerów) – 200 W/jed.,
* zyski od oświetlenia – 10 W/m2,
* zyski od nasłonecznienia są przy następujących założeniach:
* całkowity współczynnik przepuszczalności energii całkowitej promieniowania słonecznego
* okien oraz przegród szklanych i przezroczystych – g=0,30
* udział przeszklenia w całym oknie φ1=0,85
* zyski od wyposażenia pomieszczeń serwerowni – wg wytycznych branży elektrycznej
* zyski od wyposażenia pomieszczeń UPS – wg wytycznych branży elektrycznej
* zyski od wyposażenia pomieszczeń elektrycznych – wg wytycznych branży elektrycznej.
* zyski od wyposażenia technologii laboratoryjnej – wg wytycznych technologii.

W dokumentacji projektowej należy określić i jednoznacznie wskazać w dokumentacji zyski ciepła od urządzeń technologicznych w laboratoriach, urządzeń elektrycznych.

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na chłód**

W dokumentacji projektowej należy sporządzić szczegółowy bilans zysków ciepła dla poszczególnych pomieszczeń.

**Zapotrzebowanie na chłód dla wentylacji**

Zapotrzebowanie na chłód na potrzeby wentylacji zostało przyjęte zgodnie z wytycznymi branży wentylacji mechanicznej i dla temperatury obliczeniowej dla okresu letniego, tj. Tz=30stC, wynosi 468 kW.

**Zapotrzebowanie na chłód dla pomieszczeń elektrycznych**

W dokumentacji projektowej należy sporządzić szczegółowy bilans zysków ciepła od urządzeń w pomieszczeniach elektrycznych.

**Zapotrzebowanie na chłód dla technologii laboratoryjnej**

W dokumentacji projektowej należy sporządzić szczegółowy bilans zysków ciepła dla technologii laboratoryjnej.

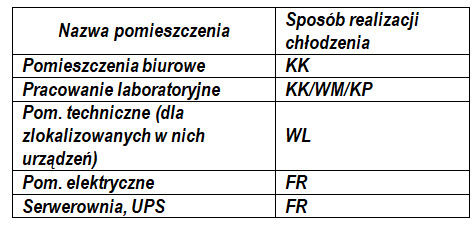
#### 13.5.5 Opis rozwiązań

**Informacje podstawowe**

Należy przewidzieć:

* w zakresie pomieszczeń wymagających chodzenia całorocznego oraz niewymagających chłodzenia całorocznego - wykonanie chłodzenia poprzez instalację klimakonwektorów,
* w zakresie pomieszczeń nie obsługiwanych poprzez klimakonwektory oraz pomieszczeń elektrycznych - wykonanie chłodzenia z wykorzystaniem układów freonowych,
* w zakresie pomieszczeń wskazanych przez Inwestora jako pomieszczenia wymagające zapewnienia stałych warunków wilgotności oraz temperatury – wykonanie chłodzenia poprzez instalację klimatyzacji precyzyjnej,

Sposobu chłodzenia poszczególnych pomieszczeń:



Legenda:

FR – instalacja freonowa

KK – instalacja klimakonwektorów

KP – instalacja klimatyzacji precyzyjnej

WM – instalacja wentylacji mechanicznej

WL - instalacja wody lodowej dla technologii laboratoryjnej

Zabezpieczenie przed zamarzaniem instalacji wody lodowej przebiegających na zewnątrz należy realizować poprzez zastosowanie jako czynnika chłodniczego glikolu etylenowego o stężeniu 35%.

Dla pomieszczeń elektrycznych, serwerowni, UPS należy przewidzieć redundancję urządzeń chłodniczych w układzie 2 x 100% lub 3 x 50%.

Dla pomieszczeń elektrycznych, serwerowni, UPS należy przewidzieć urządzenia pracujące w trybie chłodzenia do -20stC.

Dla pomieszczenia serwerowni należy przewidzieć zapewnienie wymaganej wilgotności poprzez zastosowanie lokalnych układów nawilżania.

Napełnianie instalacji wody lodowej prowadzonych wewnątrz budynku należy wykonać wodą, po wykonaniu płukania oraz próby szczelności zakończonych protokołem. Jakość wody powinna odpowiadać wymogom normy PN-93/C-04607.

Instalację chłodniczą należy układać w szachtach, pod stropem, w ścianach i posadzkach.

Poziomy instalacji należy ułożyć ze spadkiem 0,2% w kierunku spustu wody z instalacji.

**Instalacja klimakonwektorów**

Jako źródło chłodu dla instalacji klimakonwektorów należy przewidzieć układ minimum dwóch agregatów chłodniczych.

Agregaty chłodnicze dla instalacji klimakonwektorów należy przewidzieć jako urządzenia zmiennoprzepływowe, z modułem hydraulicznym z układem pompowym, naczyniem wzbiorczym, zaworem bezpieczeństwa, armaturą odcinająca. Agregaty chłodnicze wyposażyć w automatykę sterująca. Zabudowę agregatów chłodniczych należy przewdzieć na zewnątrz budynku, na terenie.

Instalacje klimakonwektorów prowadzoną na zewnątrz należy zabezpieczyć przed zamrożeniem stosując jako czynnik glikol etylenowy min 35%. Instalację prowadzoną na zewnątrz należy odseparować od instalacji wewnętrznej poprzez wymiennik płytowy. Jako czynnik transportujący chłód wewnątrz budynku należy przewidzieć wodę zabezpieczoną chemicznie.

W pomieszczeniach, w których należy przewidzieć chłodzenie realizowane poprzez klimakonwektory, czterorurowe grzewczo chłodzące należy zaprojektować urządzeń pod kątem zapotrzebowania na chłód z szczególnym uwzględnieniem wymogów akustycznych obowiązujących dla danego pomieszczenia. Ze względów komfortu cieplnego urządzenia należy przewidzieć jako grzewczo-chłodzące. Urządzenia dwururowe należy zabudować jako ewentualne uzupełnienie mocy chłodniczej w danym pomieszczeniu.

Instalacja klimakonwektorów należy zaprojektować na parametrach temperatury zasilania/powrotu 8/14stC.

W zakresie instalacji chłodzenia należy przewidzieć zasilanie urządzeń instalacją prowadzoną pod stropem.

Każdą z chłodnic klimakonwektorów, należy podłączyć przez przewód elastyczny. Każdy z układów przyłączeniowych należy wyposażyć w zawór równoważąco regulacyjny niezależny od ciśnienia z siłownikiem elektronicznym, filtr siatkowy (w razie konieczności), zawory odcinające, zawory spustowe oraz zawory odpowietrzające. Dla utrzymania zadanej temperatury powietrza, sterowanie zaworami z siłownikiem każdego z urządzeń, należy realizować przez automatykę danego urządzenia.

Rurarz instalacji zasilania klimakonwektorów należy wykonać:

1. dla układów prowadzonych wewnątrz budynku

* w pionach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie,
* w poziomach z rur tworzywowych wielowarstwowych, w zakresie średnic 16-63mm,
* w poziomach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie, w zakresie średnic 75-110 mm.

1. dla układów prowadzonych na zewnątrz budynku

* z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie,

Instalację rurową instalacji klimakonwektorów należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 150 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

**Instalacja chłodu do central**

Jako źródło chłodu dla wentylacji należy przewidzieć:

* dla central wentylacyjnych nieobsługujących pomieszczenia technologii laboratoryjne powietrzne freonowe pompy ciepła pracujące ze zmiennym przepływem, w układzie indywidualnych źródeł dla poszczególnych central wentylacyjnych. Układy freonowe będą zasilać nagrzewnice chłodnice w centralach wentylacyjnych,
* dla central wentylacyjnych oraz ewentualnych chłodnic kanałowych obsługujących pomieszczenia technologii laboratoryjnej wodę lodową zasilaną z dedykowanego układu dla central wentylacyjnych minimum dwóch agregatów chłodniczych, dostarczenie chłodu odbywać się będzie przez chłodnice wodne (czynnik glikol etylenowy 35%),

Każdą z chłodnic wodnych należy podłączyć przez przewód elastyczny. Każdy z układów przyłączeniowych należy wyposażyć w zawór równoważąco regulacyjny niezależny od ciśnienia z siłownikiem elektronicznym, filtr siatkowy (w razie konieczności), zawory odcinające, zawory spustowe oraz zawory odpowietrzające. Dla utrzymania zadanej temperatury powietrza, sterowanie zaworami z siłownikiem każdego z urządzeń, należy realizować przez automatykę danej centrali wentylacyjnej.

Jednostki zewnętrzne układów freonowych dla central wentylacyjnych należy przewidzieć jako pompy ciepła, zmiennoprzepływowe, armaturą odcinająca, automatyką sterującą. Sterowanie jednostkami zewnętrznymi należy realizować poprzez automatykę danej centrali wentylacyjnej.

Agregaty chłodnicze dla central wentylacyjnych należy przewidzieć jako urządzenia zmiennoprzepływowe, z modułem hydraulicznym z układem pompowym, naczyniem wzbiorczym, zaworem bezpieczeństwa, armaturą odcinająca. Agregaty chłodnicze wyposażyć w automatykę sterująca. Zabudowę agregatów chłodniczych należy przewidzieć na zewnątrz budynku na jego dachu.

Rurarz instalacji zasilania chłodnic należy wykonać:

1. dla układów freonowych

- z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji łączonych przez lut twardy,

1. dla układów wody lodowej prowadzonych wewnątrz budynku

- w pionach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie,

- w poziomach z rur tworzywowych wielowarstwowych, w zakresie średnic 16-63mm,

- w poziomach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie, w zakresie średnic 75-110 mm.

1. dla układów wody lodowej prowadzonych na zewnątrz budynku

- z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie,

Instalację rurową wodną zasilania central wentylacyjnych należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 150 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

**Instalacja chłodu technologii laboratoryjnej**

Jako źródło chłodu dla technologii laboratoryjnej należy przewidzieć układ minimum dwóch wewnętrznych agregatów chłodniczy. Agregaty chłodnicze należy zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu technicznym. Agregat dla technologii laboratoryjnej należy przewidzieć jako urządzenie współpracujące z suchą chłodnicą dachową zlokalizowaną na terenie przy budynku. Moc chłodnicza źródła chłodu dla technologii laboratoryjnej należy wyznaczyć bez uwzględnienia współczynnika niejednoczesności zapotrzebowania na chłód.

Instalacje chłodu technologii laboratoryjnej należy wykonać w sposób zapewniających chłodzenie do temperatury zewnętrznej -20stC.

Źródło chłodu, pompy obiegowe należy przewidzieć w układzie zapewniającym nieprzerwaną pracę systemu chłodzenia.

Instalacje prowadzoną na zewnątrz należy zabezpieczyć przed zamrożeniem stosując jako czynnik glikol etylenowy min 35%. Dla instalacji prowadzonej wewnątrz budynku jako czynnik transportujący chłód należy przewidzieć wodę zabezpieczoną chemicznie.

Ciepło odpadowe z agregatu chłodniczego należy gromadzić w zbiorniku buforowym i wykorzystywać do wstępnego podgrzania CWU. Nadmiar ciepła odpadowego odprowadzać poprzez suchą chłodnicę dachową.

W ramach chłodzenia technologicznego należy przewidzieć chłodzenie urządzenia technologii laboratoryjnej wymagających chłodzenia wodnego. Realizację ww założenia należy przewidzieć poprzez doprowadzenie chłodu do wymiennika pośredniego zapewniającego chłodzenie poszczególnych grup urządzeń technologicznych np. w obrębie jednego pomieszczenia i/lub urządzeń o podobnych wymaganiach temperaturowych. Za wymiennikiem należy wykonać instalacją “wtórną” zasilającą bezpośrednio dane urządzenie. Instalacje wtórną należy napełnić wodą o parametrach fizyczno chemicznych wymaganych przez dane urządzenie.

Płytowe wymienniki ciepła woda/woda należy zaprojektować minimum z 100 % rezerwą mocy chłodniczej.

Każdy w wymienników ciepła należy podłączyć przez zawór dwudrogowy. Układ podłączenia należy wyposażyć w zawór równoważący, dwudrogowy zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym, termostatyczny zawór upustowy, filtr siatkowy, zawory odcinające, zawory spustowe oraz odpowietrznik. Dla utrzymania zadanej temperatury w instalacji chłodniczej sterowanie zaworami z siłownikiem, przy każdym z wymienniku, należy realizować przez automatykę danej grupy urządzeń.

Układ podłączenia każdego z urządzeń technologicznych należy wyposażyć w zawór równoważący, filtr siatkowy, zawory odcinające, zawory spustowe oraz odpowietrznik. Każde z urządzeń technologicznych należy wyposażyć w elektrozawór.

Wymienniki ciepła oraz armaturę układów “wtórnych” przewidzieć z materiałów niemających wpływ na parametry fizyko chemiczne “wtórnego” czynnika chłodniczego.

Rurarz instalacji zasilania chłodu technologicznego należy wykonać:

1. dla układów prowadzonych wewnątrz budynku

instalacja pierwotna:

- w pionach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie,

- w poziomach z rur tworzywowych wielowarstwowych, w zakresie średnic 16-63mm,

- w poziomach z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych cienkościennych łączonych przez zaciskanie, w zakresie średnic 75-110 mm.

instalacja wtórna

* z rur z materiału niemającego wpływ na parametry fizyko chemiczne “wtórnego” czynnika chłodniczego.

1. dla układów prowadzonych na zewnątrz budynku

- z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie,

Instalację rurową instalacji chłodu technologicznego należy zaprojektować i wykonać dla liniowego spadku ciśnienia nie większego niż 150 Pa/m.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i dobrą praktyką wykonawczą.

#### 13.5.6 Wykonanie instalacji

**Warunki prowadzenia przewodów**

Instalacja wewnętrzna, rozprowadzana realizować rurami z tworzyw sztucznych typu PERT/Al./PERT, PE-Xa, stalowymi zewnętrzne ocynkowanymi cienkościennymi.

Całość instalacji wykonać zgodnie z Informacją Techniczną producenta zastosowanego systemu.

Rury prowadzone po dachu oraz w pomieszczeniach źródeł chłody wykonać jako stalowe, czarne.

Rurarz instalacji freonowych wykonać z rur miedzianych przeznaczonych dla instalacji freonowych.

Przy przejściu przewodów przez ściany i stropy, nie stanowiące oddzielenia pożarowego rury osadzić w tulejach stalowych większych o 2 dymensje od średnicy rurociągów, oraz wypełnić materiałem elastycznym. W miejscach przejścia nie powinny być żadne połączenia rur. W przypadku przejście przez przegrody stanowiące oddzielenie pożarowe przejście zabezpieczyć rozwiązaniami systemowymi.

**Połączenia rurowe**

Połączenia spawane

Rury stalowe czarne bez szwu łączyć przez spawanie. Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowo. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Po wykonaniu połączeń należy wykonać badania złączy spawanych, klasa jakości rurociągu 4 wg PN-92/M-34031

Łączenie rurociągów z tworzyw sztucznych.

Rury wielowarstwowe łączone na złączki mechaniczne. Do łączenia rur o średnicach 16mm - 63 mm przewidziano stosować złączki systemowe zaprasowywane wyposażone w funkcję testu próby szczelności. Montaż systemu winien się odbywać się w temperaturach od -10°C do +40 °C.

Połączenia lutowane.

Rurociągi z miedzi należy łączyć lutem twardym w osłonie azotu technicznego suchego lub helu. Stosować lut zgodny z PN-EN378-2.4

**Równoważenie hydrauliczne instalacji.**

Regulacja hydrauliczna odbiorników:

* klimakonwektorów – poprzez zawory równoważąco regulacyjne niezależne od ciśnienia,
* chłodnice kanałowe – poprzez zawory równoważąco regulacyjne niezależne od ciśnienia,
* chłodnice central wentylacyjnych – poprzez zawory równoważąco regulacyjne niezależne od ciśnienia,
* technologia laboratoryjna - poprzez zawory równoważąco regulacyjne niezależne od ciśnienia, zawory równoważące,

**Mocowanie rurociągów.**

Przewody mocować do ścian lub stropów za pomocą haków i uchwytów do rur wg. BN-76/8860-01/03.

Maksymalne odległości między podporami izolowanych przewodów wynoszą:

Ø15-2,0 m: Ø20-2,5 m; Ø25-Ø32-3,0 m; Ø40-3,5 m: Ø50-4,0m

Rurociągi poziome należy poprowadzić ze spadkiem 2 ‰ w kierunku odwodniania.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować typowe zawieszenia wraz z konstrukcją wsporczą. Rurociągi wody mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Rozstawa mocowania oraz punktów stałych ustalić podczas prowadzenia prac. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalne odległość między uchwytami [m] |
| 15 – 20 | 1,5 |
| 25 – 32 | 2,0 |
| 40 – 50 | 2,5 |
| 65 | 3,0 |

Instalacje z rur PERT/Al./PERT mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową, wykonując punkty stałe, przesuwne, zgodnie z instrukcją montażową, producenta rur. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalne odległość między uchwytami [m] |
| 16 | 1,20 |
| 20 | 1,30 |
| 25 | 1,50 |
| 32 | 1,60 |
| 40 | 1,70 |
| 50 | 2,00 |
| 60 | 2,20 |

Do mocowania instalacji wykonanych z rur freonowych należy stosować typowe zawieszenia wraz z konstrukcją wsporczą. Rurociągi wody mocować na niezależnych zawieszeniach i wspornikach. Rozstawa mocowania oraz punktów stałych ustalić podczas prowadzenia prac. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur stalowych podano w tabeli poniżej:

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica rury  [mm] | Maksymalne odległość między uchwytami [m] |
| 8 | 0,60 |
| 10,0 | 1,00 |
| 12,0-15,0 | 1,25 |
| 18,0 | 1,50 |
| 22,0 | 2,00 |
| 28,0 | 2,25 |
| 35,0 | 2,75 |
| 42,0 | 3,00 |
| 54,0 | 3,50 |
| 64,0 | 4,00 |
| 76,1 | 4,25 |
| 88,9 | 4,75 |
| 108,0 | 5,00 |
| 133,0 | 5,00 |
| 159,0 | 5,00 |

**Przejścia ppoż.**

Przejścia rurociągów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenie pożarowe, należy wykonać zgodnie z opisem instalacji grzewczych.

**Przejścia przez przegrody akustyczne**

W przypadku konieczności wykonania przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie parametrów akustycznych dla przejścia nie gorszych niż parametry danej przegrody,

Przejścia instalacji przez przegrody tłumiące zabezpieczyć w sposób zapewniający nie przenoszenie drgań.

**Próba szczelności i płukanie rur**

Płukanie instalacji wodnych instalacji chłodniczej oraz próbę szczelności należy wykonać zgodnie z opisem instalacji grzewczych.

Rurociągi instalacji freonowych należy poddać próbie szczelności ciśnieniowej wg PN-EN 378 –2 oraz według poniższych wytycznych producenta danego systemu chłodzenia.

Przed przystąpieniem do próby rurociąg należy osuszyć azotem.

**Izolacja rurociągów**

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z WT2021 zgodnie z informacja wskazaną w części opisowej dotyczącej instalacji grzewczej.

**Ochrona antykorozyjna i znakowanie rurociągów**

Płukanie instalacji wodnych instalacji chłodniczej oraz próbę szczelności należy wykonać zgodnie z opisem instalacji grzewczych.

**Odpowietrzenie**

Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420. W najwyższych punktach instalację należy odpowietrzyć poprzez automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym. Przed każdym odpowietrznikiem należy zamontować zawory kulowe gwintowane.

### 13.6. Wentylacja mechaniczna, klimatyzacja.

#### 13.6.1 Stan istniejący.

Budynek wyposażony jest w szereg instalacji/układów wentylacyjnych pochodzących z różnych okresów jego eksploatacji. Zdecydowana większość instalacji obsługujących pomieszczenia objęte opracowaniem jest w złym stanie technicznym i będzie podlegać demontażowi oraz wymianie na rozwiązania nowoprojektowane, niemniej jednak niewielką część instalacji wentylacyjnych wykonywanych w latach ostatnich, Zamawiający będzie chciał pozostawić. Szczegółowy zakres instalacji podlegających pozostawieniu należy potwierdzić inwentaryzacją przedprojektową. Przewiduje się wykorzystanie powierzchni w istniejących Wentylatorowniach. Zakłada się, że urządzenia w nich zamontowane (centrale wentylacyjne, nawilżacze itp.), które po uzgodnieniu z Zamawiającym pozostaną nie demontowane zostaną dostosowane do nowej aranżacji pomieszczenia Wentylatorowni. Należy przewidzieć ich przeniesienie wraz z dostosowaniem wszystkich mediów. Należy przewidzieć dostosowanie istniejących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych do aktualnych wymagań pożarowych budynku m.in wyposażenie instalacji w przejścia pożarowe o odpowiedniej klasie.

#### 13.6.2 Wymagania ogólne.

Ogólna koncepcja wentylacji i klimatyzacji w budynku polegać ma na doprowadzeniu do pomieszczeń klimatyzowanych i wentylowanych odpowiedniej ilości powietrza świeżego, wymaganej ze względów sanitarnych, tzn. 30m3/h/osobę stale przebywającą w pomieszczeniu. Wyjątek stanowić będą pomieszczenia, w których technologia wymaga odpowiedniej krotności wymian powietrza, gdzie ilości powietrza należy przyjąć na podstawie wymogów projektu technologicznego.

Wstępnie szacowane, na etapie opracowywania koncepcji do programu funkcjonalno użytkowego, ilości powietrza podane zostały w załączniku „Bilans powietrza wentylacyjnego”. Ilości te należy zweryfikować na etapie sporządzania projektu budowlanego.

Podział na układy wentylacyjne przeprowadzić należy przestrzegając zasady o powiązaniu dla poszczególnych pomieszczeń, funkcjonalnie i czasowo związanych ze sobą. W miarę możliwości, przy podziale należy również uwzględnić przypisanie poszczególnych układów wentylacyjnych do funkcjonujących w obiekcie Grup Badawczych.

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach klimatyzowanych należy przyjmować zgodnie z PN-78/B-03421 oraz wymaganiami technologicznymi.

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń należy przyjmować zgodnie z Warunkami Technicznymi oraz wymaganiami technologicznymi.

Na etapie opracowywania PFU, parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego, przyjmować:

ZIMA

Temperatura powietrza: - 20°C;

Wilgotność względna powietrza: 100%

LATO

Temperatura powietrza: 35°C

Wilgotność względna powietrza: 45%

Zalecany zakres temperatur powietrza w pomieszczeniach, jeśli technologia nie określa inaczej, winien wynosić odpowiednio:

* zimą: 20°C
* latem: 24°C

Na etapie opracowywania projektu budowlanego, należy potwierdzić z Użytkownikami zakresy temperatur w poszczególnych zespołach laboratoryjnych.

W obliczeniach zysków i strat ciepła pomieszczeń należy uwzględnić:

* zyski ciepła przez przegrody przezroczyste w wyniku nasłonecznienia
* zyski ciepła przez przegrody budowlane z uwzględnieniem akumulacji ciepła,
* zyski ciepła przez przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste,
* zyski lub straty ciepła przez przegrody sąsiadujących pomieszczeń,
* zyski ciepła i pary wodnej od ludzi,
* zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego,
* zyski ciepła technologiczne od urządzeń,
* straty ciepła pomieszczenia przez przenikanie;

Temperaturę w poszczególnych pomieszczeniach utrzymywać należy przy pomocy:

* powietrza przygotowanego w centralach po dodatkowej obróbce na wymiennikach strefowych (chłodnice/nagrzewnice),
* klimakonwektorów lub urządzeń klimatyzacyjnych ze zmiennym przepływem freonu (VRF),
* indywidualnych urządzeń klimatyzacyjnych,
* instalacji CO.

I tak:

* w pomieszczeniach czystych (clean room) temperaturę utrzymywać przy pomocy wymienników strefowych
* w pomieszczeniach laboratoryjnych i biurowych przy pomocy klimakonwektorów lub systemu VRF.
* w pomieszczeniach o specjalnych wymaganiach technologicznych, przy pomocy indywidualnych urządzeń klimatyzacyjnych (szafy klimatyzacji precyzyjnej, klimatyzatory typu Split).

Pomieszczenia pomocnicze jak np. sanitariaty, pomieszczenia techniczne, magazynowe itp. wyposażyć należy w instalacje wentylacyjne nawiewno-wywiewne, nawiewne lub tylko wywiewne, które zapewnią ich odpowiednie przewietrzanie.

Wilgotność względna powietrza w pomieszczeniach obsługiwanych za pomocą instalacji wentylacyjnych należy przyjąć jako wynikową, wyjątek stanowią pomieszczenia obsługiwanych przez instalacje klimatyzacyjne, gdzie należy przewidzieć utrzymanie wilgotności w zakresie 40-65.

Pomieszczenia, w których ze względów technologicznych wilgotność powinna być utrzymywana na ściśle określonym poziomie, wymagana wilgotność będzie utrzymywana przez dedykowane do danego pomieszczenia lub bloku funkcyjnego pomieszczeń urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjne wyposażone w możliwość osuszania i nawilżania powietrza % (Osuszanie należy realizować przez osuszacze adsorpcyjne a nawilżanie za pomocą nawilżaczy parowych rezystancyjnych).

#### 13.6.3 Podział na instalacje, ilość powietrza, zapotrzebowanie ciepła i chłodu.

Dla poszczególnych pomieszczeń, funkcjonalnie i czasowo związanych ze sobą, projektuje się następujące oddzielne instalacje klimatyzacyjne lub wentylacyjne

WSTĘPNE ZAPOTRZEBOWANIE NA CZYNNIKI ENERGETYCZNE

INSTALACJE KLIMATYZACJI I WENTYLACJI W OBIEKCIE

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SYSTEMY WENTYLACYJNE - CENTRALE |  | NAWIEW | WYWIEW | NAGRZEWNICA CT | CHŁODNICA | Moc elektryczna |
|  |  | m3/h | m3/h | kW | kW |  |
| N1W1 | LAB ISO | 18500 | 18500 | 136 | 67,8 | 19,5 |
| N2W2 | LAB GRAFENU | 11630 | 11580 | 22 | 42,6 | 12,3 |
| N3W3 | LAB OGÓLNE | 38035 | 21185 | 353 | 139,5 | 32,7 |
| N4W4 | TECHNICZNE | 22605 | 11405 | 218 | 203,4 | 18,9 |
| N5W5 | BIURA | 4060 | 4060 | 19 | 14,9 | 4,3 |
| SUMA CENTRALE WENTYLACYJNE |  | 94830 | 80980 | 749 | 468 | 87,6 |

Na etapie PFU określono, że wstępne zapotrzebowanie chłodu dla central (powietrze zewnętrzne) kształtuje się na poziomie ok. 468 kW, dla klimakonwektorów lub systemów freonowych 200 kW

Maksymalna ilość zapotrzebowania chłodu bez uwzględnienia nierównoczesności wykorzystania poszczególnych odbiorów wynosić będzie: 468 + 200 = 668 kW

Uwzględniając współczynnik jednoczesności występowania maksymalnych zysków ciepła, ustalony w wysokości 0,75 powoduje, że niezbędna wydajność agregatów chłodniczych winna wynosić w przybliżeniu:

Q = 0,75 x 668 = 500 kW

Wstępne zapotrzebowanie ciepła dla central (powietrze zewnętrzne), na etapie PFU przewidywane jest w przybliżeniu na poziomie ok. 750 kW przy zasilaniu wodą grzewczą o parametrach zmiennych 70 / 50ºC.

Uwaga:

Ponieważ wydajności instalacji wentylacyjnych wynikają w dużej mierze z wyposażenia technologicznego poszczególnych pracowni w/w wartości mogą znacząco odbiegać od wartości uzyskanych na etapie projektu budowlanego, po szczegółowym zbilansowaniu poszczególnych pracowni laboratoriów. Wyposażenie technologiczne poszczególnych pracowni należy zweryfikować na etapie opracowywania projektu budowlanego.

#### 13.6.4. Opis instalacji.

Sugerowany podział na instalacje przedstawiono w Tabeli 1. Wynika on z jednorodności przeznaczenia pomieszczeń oraz z zasiedlenia ich przez określone grupy badawcze funkcjonujące w budynku. W czasie opracowywania dokumentacji, przyjąć należy zasadę obejmowania instalacjami pomieszczeń jednorodnych lub zbliżonych pod względem przeznaczenia czy funkcji.

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA POMIESZCZEŃ CZYSTYCH – UKŁAD N1W1

Instalacja obsługiwać będą pomieszczenia czyste. Ich celem będzie:

* utrzymanie odpowiedniej czystości powietrza w pomieszczeniach
* zapewnienie ilości powietrza świeżego wymaganego ze względów sanitarnych, tzn. 30 m³/h na osobę stale przebywającą
* zapewnienie krotności wymian powietrza wynikającej z wymogów technologicznych
* utrzymanie założonej temperatury powietrza przez cały rok
* wilgotności względnej z zakresu 45±5% przez cały rok,
* utrzymanie odpowiedniej gradacji ciśnień pomiędzy pomieszczeniami czystymi, śluzami i korytarzami,

Jako podstawowy element instalacji przyjąć należy centrale klimatyzacyjną nawiewno-wywiewną w wykonaniu higienicznym pracującą na 100% powietrza świeżego – na etapie projektu po przeanalizowaniu wyposażenia technologicznego oraz ostatecznych wymagań użytkownika rozważyć należy możliwość wprowadzenia recyrkulacji.

Centrale zlokalizować należy w nowoprojektowanej wentylatorowni zlokalizowanej na 2 piętrze.

Skład przykładowej centrali:

* zespół filtrów powietrza świeżego F7 i F9 oraz powietrza wywiewanego F7,
* wymiennik odzysku ciepła (glikolowy lub obrotowy - w przypadku zastosowania recyrkulacji),
* komora mieszania,
* nagrzewnica wodna lub glikolowa,
* chłodnica wodna lub glikolowa,
* sekcja nawilżania parowego
* wentylatory nawiewny i wywiewny z przetwornicami częstotliwości lub silnikami EC,
* oraz wszystkie elementy zapewniające ich prawidłowe funkcjonowanie,

Dodatkowo do współpracy z centralą przewidzieć należy zabudowany na powietrzu nawiewanym z centrali:

* osuszacz adsorpcyjny (na okres wysokiej wilgotności powietrza zewnętrznego „letni”)
* rezystancyjny nawilżacz parowy (na okres niskiej wilgotności powietrza zewnętrznego „zimowy”

Centrala powinna pobierać powietrze świeże z czepni ściennej lub dachowej i po odpowiedniej do pory roku obróbce nawiewać do pomieszczeń. Wywiew po odzysku ciepła zrealizować należy poprzez wyrzutnię dachową.

Jako końcowy, III stopień filtracji zastosować należy nawiewniki wyposażone w filtr absolutny klasy minimum H13.

Centrala klimatyzacyjna po uruchomieniu musi nawiewać i wywiewać, siecią kanałów wentylacyjnych, zmienną ilość powietrza do wszystkich pomieszczeń. Ilość powietrza należy tak dobrać, aby zapewnić odpowiednią gradację ciśnień (+10Pa w pomieszczeniu czystym w stosunku do śluzy oraz +10Pa w śluzie w stosunku do korytarza). Funkcję tą pozwolą zrealizować regulatory stałego i zmiennego przepływu powietrza, w które wyposażyć należy sieć kanałów wentylacyjnych.

Temperatury powietrza nawiewanego z centrali należy zaprojektować jako jednakową - neutralną dla wszystkich obsługiwanych przez daną instalację pomieszczeń, np. w zimie i w lecie +20ºC. Dalsza obróbka powietrza celem odbioru zysków lub kompensacji strat ciepła powinna być realizowana na wymiennikach strefowych.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażyć należy w regulatory przepływu, tłumiki akustyczne, klapy przeciwpożarowe, przepustnice i ewentualnie inny niezbędny osprzęt. Instalacja wykonana zostanie z kanałów stalowych ocynkowanych w klasie szczelności B.

W ramach instalacji klimatyzacyjnych dodatkowo należy przewidzieć indywidualne instalacje wywiewne związane z wyposażeniem technologicznym pomieszczeń:

* instalację zapewniającą wywiew powietrza znad pomp próżniowych, z szaf na odczynniki chemiczne i z szaf na butle z gazem. Powietrze to nie może wracać do centrali, lecz musi być wyrzucane bezpośrednio do atmosfery. Instalację należy zabezpieczyć przed korozją, np. wykonać ją z tworzywa sztucznego PPs lub PPs-EL (dla instalacji w wykonaniu EX) oraz dobrać wentylatory z wyrzutem pionowym w wykonaniu chemoodpornym.
* indywidualny wywiew dla każdego z dygestorium oparty na dedykowanych laboratoriom rozwiązaniach zapewniających stałą prędkości przepływu powietrza równej 0,5m/s w oknie dygestorium, niezależnie od tego czy okno jest zamknięte czy otwarte. Powietrze wywiewane z dygestorium nie będzie wracało do centrali, lecz wyrzucane będzie bezpośrednio do atmosfery. Instalację zabezpieczyć przed korozją, np. wykonać ją z tworzywa sztucznego PPs lub PPs-EL (dla instalacji w wykonaniu EX), oraz zaprojektować wentylatory w wykonaniu chemoodpornym z wyrzutem pionowym.
* wywiew znad pieców generujących duże zyski ciepła oraz szkodliwe opary, znad wag wysokotemperaturowych itp. poprzez okap współpracujący z indywidualnym wentylatorem wywiewnym przeznaczonym do pracy przy wysokich temperaturach.

Sieć kanałów wyposażyć należy w regulatory stałego przepływu z uwagi na fakt, iż instalacja może być w przyszłości dostosowywana do zmieniających się potrzeb użytkowników.

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA POMIESZCZEŃ LABORATORYJNYCH – UKŁADY N2W2, N3W3, N4W4

Planowane Instalacje powinny obsługiwać pomieszczenia klimatyzowane takie jak Hala Grafenu, Laboratoria, Pracownie, Piecownie, Warsztaty itp. Celem tych instalacji będzie:

* zapewnienie ilości powietrza świeżego wymaganego ze względów sanitarnych, tzn. 30 m³/h na osobę stale przebywającą
* zapewnienie krotności wymian powietrza wynikającej z wymogów technologicznych
* utrzymanie założonej temperatury powietrza przez cały rok
* zapewnienie wilgotności względnej stosownie do potrzeb użytkownika (np. poniżej 65% w okresie letnim oraz nie niższej niż 40% zimą)

Jako podstawowy element instalacji przyjąć należy centrale klimatyzacyjne nawiewno-wywiewne w pracujące na 100% powietrza świeżego. Centrale zlokalizować należy w pomieszczeniach istniejących Wentylatorowni na I i II piętrze.

W skład projektowanej centrali powinny wchodzić:

* zespół filtrów powietrza świeżego G4 i F7 i powietrza wywiewanego G4,
* krzyżowy wymiennik odzysku ciepła
* nagrzewnica wodna lub glikolowa,
* chłodnica wodna lub glikolowa,
* wentylatory nawiewny i wywiewny z przetwornicami częstotliwości lub silnikami EC,
* oraz wszystkie elementy zapewniające jej prawidłowe funkcjonowanie,

Planowane jest, że centrale pobierać będą powietrze świeże z czepni ściennych lub dachowych i po odpowiedniej do pory roku obróbce nawiewać do pomieszczeń. Wywiew po odzysku ciepła zrealizować należy poprzez wyrzutnie dachowe.

Centrale klimatyzacyjne po uruchomieniu nawiewać i wywiewać mają stałą ilość powietrza do pomieszczeń za wyjątkiem laboratoriów i pracowni wyposażonych w dygestoria lub okapy/odciągi miejscowe, gdzie ilość powietrza zależna będzie od stopnia wykorzystania dygestoriów, okapów i odciągów miejscowych.

Funkcję tą należy realizować za pomocą regulatorów stałego i zmiennego przepływu, w które wyposażyć należy sieć kanałów wentylacyjnych. Konieczność stosowania regulatorów przepływu wynika również z faktu, iż instalacje wentylacyjne mogą w przyszłości podlegać licznym modernizacjom celem dostosowania ich do aktualnego charakteru prowadzonych prac badawczych, a co za tym idzie mogłaby istnieć konieczność częstego przeregulowywania instalacji wentylacyjnych, czego pozwolą uniknąć regulatory.

Temperatury powietrza nawiewanego z central należy zaprojektować jako jednakowe dla wszystkich obsługiwanych przez daną instalację pomieszczeń, np. w lecie +24ºC w zimie +20ºC. Wilgotność względną należy dostosować do wymagań użytkownika i wymagań technologicznych wynikających z DTR urządzeń laboratoryjnych np. w lecie nie wyższa niż 65%, a w zimie nie niższa niż 40%.

Zyski ciepła w lecie oraz straty ciepła w zimie kompensować należy za pomocą klimakonwektorów lub jednostek wewnętrznych systemów VRF (wyjątek stanowią pomieszczenia, w których prowadzone procesy technologiczne wymagają określonych parametrów powietrza w pomieszczeniu, wtedy za utrzymanie, zdefiniowanej w karcie pomieszczeń, odpowiedniej temperatury powinny odpowiadać przystosowane do pracy całorocznej klimatyzatory typu „split” lub szafy klimatyzacji precyzyjnej).

Przewiduje się jednostki kasetonowe lub kanałowe międzystropowe, bez obudowy, podłączone do elementów nawiewnych i wywiewnych kanałami elastycznymi.

Instalacja w okresie letnim ma zapewnić w strefie przebywania ludzi temperaturę 24ºC, a w okresie zimowym 20ºC, wyjątek stanowić będą pomieszczenia, dla których temperatury są ściśle określone w kartach pomieszczeń z uwagi na technologię.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażyć należy w tłumiki akustyczne, klapy przeciwpożarowe, przepustnice i ewentualnie inny niezbędny osprzęt. Instalacje wykonać należy z kanałów stalowych ocynkowanych za wyjątkiem indywidualnych instalacji wyciągowych, które wykonać należy jako odporne na korozję. Klasa szczelności kanałów A.

W ramach instalacji wentylacyjnych dodatkowo należy przewidzieć indywidualne instalacje wywiewne związane z wyposażeniem technologicznym pomieszczeń:

* instalację zapewniającą wywiew powietrza znad pomp próżniowych, z szaf na odczynniki chemiczne i z szaf na butle z gazem. Powietrze to nie może wracać do centrali, lecz musi być wyrzucane bezpośrednio do atmosfery. Instalację zabezpieczyć przed korozją, np. wykonać ją z tworzywa sztucznego PPs lub PPs-EL (dla instalacji w wykonaniu EX) oraz dobrać wentylatory w wykonaniu chemoodpornym.

Sieć kanałów wyposażyć należy w regulatory stałego przepływu z uwagi na fakt, iż instalacja może być w przyszłości dostosowywana do zmieniających się potrzeb użytkowników.

* indywidualny wywiew dla każdego z dygestorium oparty na dedykowanych laboratoriom rozwiązaniach zapewniających stałą prędkości przepływu powietrza równej 0,5m/s w oknie dygestorium, niezależnie od tego czy okno jest zamknięte czy otwarte. Powietrze wywiewane z dygestorium nie będzie wracało do centrali, lecz wyrzucane będzie bezpośrednio do atmosfery. Instalację zabezpieczyć przed korozją, np. wykonać ją z tworzywa sztucznego PPs lub PPs-EL (dla instalacji w wykonaniu EX), oraz zaprojektować wentylatory w wykonaniu chemoodpornym.
* odciągi stanowiskowe realizowane poprzez ramiona odciągowe laboratoryjne lub przemysłowe dobierać w zależności od potrzeb technologicznych danego stanowiska. Instalację (kanały, akcesoria , wentylatory wyrzutowe) wykonać odpowiednio dla właściwości transportowanego medium, w przypadku zapylenia stosować rozwiązania przeznaczone do systemów odpylających w przypadku zanieczyszczeń chemicznych stosować kanały wentylatory i osprzęt w wykonaniu chemoodpornym np. wykonywane z tworzywa sztucznego PPs lub PPs-EL
* wywiew znad pieców generujących duże zyski ciepła oraz szkodliwe opary, znad wag wysokotemperaturowych itp. poprzez okap współpracujący z indywidualnym wentylatorem wywiewnym przeznaczonym do pracy przy wysokich temperaturach.
* aparaty filtracyjno-wentylacyjne działające w recyrkulacji instalowane w pomieszczeniach warsztatowych, oraz innych wyposażonych w szlifierki, spawarki, frezarki, stanowiska lutownicze itp. co zapewni odfiltrowanie powstających podczas obróbki pyłów, opiłków i innych drobnych zanieczyszczeń.

WENTYLACJA I KLIMATYZACJA POMIESZCZEŃ BIUROWYCH – UKŁAD N5W5

Instalacje obsługują biurowe pomieszczenia klimatyzowane na I i II piętrze.

Celem tych instalacji będzie:

* zapewnienie ilości powietrza świeżego wymaganego ze względów sanitarnych, tzn. 30 m³/h na osobę stale przebywającą
* utrzymanie założonej temperatury powietrza przez cały rok
* zapewnienie wilgotności względnej stosownie do potrzeb użytkownika (np. poniżej 65% w okresie letnim oraz nie niższej niż 40% zimą)

Jako podstawowy element instalacji przyjąć należy centrale klimatyzacyjną nawiewno-wywiewne w pracujące na 100% powietrza świeżego. Centrale zlokalizować należy w pomieszczeniach istniejących Wentylatorowni na II piętrze.

W skład projektowanych central powinny wchodzić:

* zespół filtrów powietrza świeżego G4 i F7 i powietrza wywiewanego G4,
* obrotowy wymiennik odzysku ciepła
* nagrzewnico chłodnica freonowa (podstawowa),
* nagrzewnica elektryczna (rezerwowa),
* wentylatory nawiewny i wywiewny z przetwornicami częstotliwości lub silnikami EC,
* oraz wszystkie elementy zapewniające ich prawidłowe funkcjonowanie,

Centrala powinna pobierać powietrze świeże z czepni ściennej lub dachowej i po odpowiedniej do pory roku obróbce nawiewać do pomieszczeń. Wywiew po odzysku ciepła zrealizować należy poprzez wyrzutnie dachową.

Centrale klimatyzacyjne po uruchomieniu nawiewać i wywiewać będą stałą ilość powietrza do pomieszczeń za wyjątkiem sal spotkań, gdzie ilość powietrza nawiewanego i wywiewanego będzie zmienna, zależna od poziomu stężenia dwutlenku węgla.

Funkcja ta realizowana będzie za pomocą regulatorów stałego i zmiennego przepływu w które wyposażyć należy sieć kanałów wentylacyjnych.

Temperatury powietrza nawiewanego z central należy zaprojektować jako jednakowe dla wszystkich obsługiwanych przez daną instalację pomieszczeń, np. w lecie +24ºC w zimie +20ºC.

Zyski ciepła w lecie oraz straty ciepła w zimie kompensować należy za pomocą klimakonwektorów lub jednostek wewnętrznych systemów VRF. Przewiduje się jednostki kasetonowe lub kanałowe międzystropowe, bez obudowy, podłączone do elementów nawiewnych i wywiewnych kanałami elastycznymi.

Instalacja w okresie letnim ma zapewnić w strefie przebywania ludzi temperaturę 24ºC, a w okresie zimowym 20ºC, wyjątek stanowić będą pomieszczenia, dla których temperatury są ściśle określone w kartach pomieszczeń z uwagi na technologię.

Sieć kanałów wentylacyjnych wyposażyć należy w tłumiki akustyczne, klapy przeciwpożarowe, przepustnice i ewentualnie inny niezbędny osprzęt. Instalacje wykonać należy z kanałów stalowych ocynkowanych za wyjątkiem indywidualnych instalacji wyciągowych które wykonać należy jako odporne na korozję. Klasa szczelności kanałów A.

#### 13.6.5. Hałas wywołany pracą urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Aby zachować wymagania dotyczące wymaganego dopuszczalnego poziomu hałasu określone przez PN-87/B-02151/02 należy instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne wyposażyć w tłumiki akustyczne zmniejszające hałas wentylatorów do wartości dopuszczalnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 emisja hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych do środowiska, mierzona na granicy działki nie powinna przekroczyć 55 dB/A/ w dzień i 45 dB/A/ w nocy.

#### 13.6.6. Wymagania w zakresie stosowanych materiałów i urządzeń.

OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo Budowlane, wymaganiom Projektu Wykonawczego, przedmiaru robót. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną. Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów. Materiały eksponowane do wnętrza muszą ponadto posiadać świadectwo dopuszczenia Państwowego Zakładu Higieny.

CENTRALE WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE

Centrale powinny zostać wykonane jako wewnętrzne. Obudowa powinna składać się z profili aluminiowych do których przymocowane będą panele typu „sandwich” wykonane z dwóch warstw blachy stalowej ocynkowanej i izolacji z niepalnej wełny mineralnej lub pianki poliuretanowej pomiędzy nimi. Zewnętrzna warstwa blachy powinna być pokryta powłoką antykorozyjną. Do wszystkich sekcji powinien być zapewniony dostęp poprzez rewizje lub drzwi inspekcyjne szczelnie przymocowane do konstrukcji. Wewnętrzne powierzchnie centrali powinny być gładkie i umożliwiać okresowe czyszczenie urządzenia.

Centrala winna zawierać w swoim składzie dwustopniową filtracje powietrza na nawiewie oraz jednostopniową na wywiewie. Zastosować odpowiedni do typu instalacji wymiennik odzysku ciepła.

CENTRALE WENTYLACYJNE W WYKONANIU HIGIENICZNYM

Centrale wentylacyjne w wykonaniu higienicznym lokalizować wewnątrz budynku. Przeznaczenie tych central to obsługa grup pomieszczeń laboratoryjnych o podobnym przeznaczeniu. Centrala powinna być wykonana w podwyższonej klasie szczelności. Do wszystkich sekcji powinien być zapewniony dostęp poprzez rewizje lub drzwi inspekcyjne szczelnie przymocowane do konstrukcji. Wewnętrzne powierzchnie centrali powinny być gładkie i umożliwiać częste czyszczenie urządzenia. Centrala winna zawierać w swoim składzie dwustopniową filtrację powietrza na nawiewie oraz jednostopniową na wywiewie. W przypadku braku zgody na recyrkulację należy zastosować glikolowy lub krzyżowy wymiennik odzysku ciepła który minimalizuje możliwości mieszania się powietrza nawiewanego z wywiewanym.

APARATY FILTRACYJNO-WENTYLACYJNE

Zadaniem tych urządzeń będzie usuwanie dymów i pyłów powstających w pomieszczeniach warsztatowych. Wyposażenie powinno zawierać: wentylator, filtr, do usuwania pyłu i dużych cząstek oraz elastyczne ramię odciągowe wyposażone w ssawkę i umożliwiać łatwą regulację położenia.

Aparaty mogą być stacjonarne (przytwierdzone do ściany) lub mobilne. W przypadku zastosowania więcej niż jednego ramienia odciągowego aparat należy wyposażyć w przepustnice odcinające nie pracujące w danej chwili ramię.

Uwaga! W pomieszczeniach, gdzie odbywać będzie się spawanie należy powietrze zużyte przez aparat wyprowadzić na zewnątrz w celu usunięcia szkodliwych gazów spawalniczych.

TŁUMIKI AKUSTYCZNE.

Tłumiki akustyczne powinny składać się z obudowy zewnętrznej tworzącej kanał prostokątny, wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej oraz kulis umieszczonych wewnątrz tłumika. W zależności od częstotliwości, w których wymagane jest tłumienie stosuje się kulisy absorpcyjne (płyty z wełny mineralnej) lub kulisy absorpcyjno-rezonatorowe (płyta z wełny mineralnej obustronnie przysłonięta blachą stalową ocynkowaną na połowie powierzchni). Płyty z wełny mineralnej powinny być dodatkowo pokryte specjalną tkaniną zabezpieczającą przed odrywaniem cząstek wełny mineralnej.

NAWIEWNIKI I WYWIEWNIKI

Do dystrybucji powietrza zastosować należy kratki, anemostaty lub zawory nawiewne i wywiewne. Elementy wykonane powinny być z blachy stalowej, malowane proszkowo, przystosowane do montażu bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych lub w suficie podwieszonym. W pomieszczeniach wymagających wysokiego stopnia czystości (nawiew jałowy) instalacja klimatyzacji lub wentylacji mechanicznej powinna zapewniać nawiew powietrza poprzez filtr zapewniający wymaganą w danym pomieszczeniu klasę czystości powietrza.

REGULATORY VAV I CAV

Regulatory zmiennego przepływu powietrza (VAV) należy zastosować na nawiewie i wywiewie w pomieszczeniach czystych w celu utrzymania stałych reżimów różnicy ciśnień, oraz w pomieszczeniach wyposażonych w dygestoria odciągi z okapów, odciągi miejscowe itp. w celu kompensacji powietrza usuwanego z pomieszczenia. Regulator powinien być wykonany z blachy stalowej, wyposażony w siłownik 24V przystosowany do sterowania poprzez BMS, jeżeli zajdzie konieczność w obudowę dźwiękochłonną i tłumik akustyczny.

Regulatory zmiennego przepływu powietrza (VAV) w wykonaniu chemoodpornym należy zastosować na dygestoriach. Urządzenia te będą miały za zadanie liniową regulację przepływającego powietrza w dygestorium w zależności od stopnia otwarcia jego okna. Przy zamknięciu okna dygestorium (ok. 5cm) regulator powinien w dalszym ciągu zachować zdolność wentylacyjną przy znacznie zredukowanym przepływie powietrza.

Regulatory stałego przepływu powietrza (CAV) należy zastosować w pomieszczeniach przyległych do laboratorium niewymagających różnicowania ciśnień, są wymagane z racji występowania na instalacji urządzeń VAV.

Regulatory stałego przepływu powietrza (CAV) w wykonaniu chemoodpornym dla szaf na odczynniki, pozwalające zapewnić stały wyciąg powietrza niezależnie od ciśnień panujących w pomieszczeniu.

KLAPY, ZAWORY I IZOLACJE PRZECIWPOŻAROWE

Należy zastosować klapy przeciwpożarowe odcinające o klasie odporności ogniowej, zgodnej z klasą odporności przegrody, min. EIS60. Klapy powinny zapewniać możliwość zdalnego zamknięcia, zdalnego otwarcia oraz sygnalizację stanu położenia. Wyposażone winny być w siłownik cyfrowy. W przypadku montażu klapy przeciwpożarowej z dala od przegrody budowlanej odcinek kanału od klapy do przegrody należy izolować izolacją pożarową o odporności ogniowej EIS60 lub EIS120 (zależnie od odporności ogniowej przegrody).

Zarówno klapy jak i izolacje p.poż. powinny posiadać Aprobaty Techniczne wydane przez ITB.

KANAŁY WENTYLACYJNE

Stosować należy kanały i kształtki przeznaczone do stosowania w nisko i średnio ciśnieniowych instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonane z blachy stalowej ocynkowanej w oparciu o PN-EN 1507:2006 w klasie szczelności A, B lub C w zależności od ciśnień panujących w poszczególnych instalacjach. Kanały, które transportują powietrze zanieczyszczone agresywnymi substancjami, należy wykonać z zabezpieczeniem antykorozyjnym, np. z tworzyw sztucznych, właściwych do transportowanych zanieczyszczeń PPs lub PPs-EL (dla instalacji w wykonaniu EX).

IZOLACJA TERMICZNA KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH

Wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne /z wyjątkami/ podlegają izolacji cieplnej. Wyjątek stanowią kanały wykonane z tworzyw sztucznych (dygestoria, szafy na odczynniki, pompy próżniowe) oraz z wc-tów prowadzone w budynku. Zaleca się wykonanie izolacji kanałów wentylacyjnych prowadzonych po dachu za pomocą płyt z wełny mineralnej grubości 100mm pod płaszczem z blachy ocynkowanej. Izolację kanałów wentylacyjnych prowadzonych w budynku za pomocą mat z wełny mineralnej pokrytej na zewnętrz folią aluminiową grubości 50mm w przypadku kanałów powietrza świeżego i usuwanego oraz 30mm w przypadku kanałów powietrza nawiewanego i wywiewanego.

URZĄDZENIA KLIMATYZACYJNE

Do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń należy przewidzieć urządzenia klimatyzacyjne gwarantujące utrzymanie w pomieszczeniach parametrów komfortu zgodnych z PN-EN 15251, tj. odpowiednich temperatur, poziomu hałasu i prędkości w strefie przebywania ludzi. Urządzenia te winny dawać również możliwość indywidualnej regulacji parametrów w każdym pomieszczeniu. Szczególną uwagę należy zwrócić na pomieszczenia czystych, w których urządzenia należy zlokalizować w taki sposób, aby obsługa odbywała się spoza pomieszczenia, tak aby nie ingerować w strefę czystą.

RUROCIĄGI

Instalację wody i glikolu chłodniczego zaleca się wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu odpowiadających wymaganiom PN-80/H-74219. Dopuszcza się również stosowanie rurociągów stalowych zaciskanych dobranych do transportowanego medium. Połączenia rurociągów należy przewidzieć zaciskane, gwintowe lub spawane. W przypadku większych średnic konieczne będą połączenia kołnierzowe. Rozstaw podpór pod rurociągi powinien być zgodny z PN-71/B-10420.

Instalacje freonowe zaleca się wykonać z rur miedzianych odpowiadających wymaganiom PN-EN 12735-1. Połączenia wykonywać za pomocą spawania lub lutowania twardego zgodnie z PN-EN 378-2, rozstaw podpór przyjąć zgodnie z PN-EN 378-2.

Instalację odprowadzenia skroplin zaleca się wykonać z rur z tworzyw sztucznych.

W przypadku prowadzenia rur poprzez elementy budowlane o odporności ogniowej (stropy, ściany szachtów), konieczne jest zastosowanie elementów ochrony pożarowej na rurociągach.

IZOLACJE TERMICZNE RUROCIĄGÓW

Wszystkie rurociągi chłodnicze i grzewcze w obiekcie podlegają obowiązkowi zaizolowania termicznego. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” określa minimalną grubość izolacji cieplnej dla rurociągów. Izolacje powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

WENTYLATORY WYCIĄGOWE Z DYGESTORIÓW

W celu usuwania powietrza z dygestoriów, szaf na odczynniki pomp próżniowych itp. należy zastosować instalacje wyrzutową wyposażoną w wentylatory w wykonaniu chemoodpornym, przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości. Powietrze wywiewane nie może wracać do central, lecz musi być wyrzucane bezpośrednio do atmosfery. W przypadku pomieszczeń zagrożonych wybuchem należy przewidzieć konieczność wykonywania poszczególnych instalacji w standardzie przeciwwybuchowym.

#### 13.6.7. Rozwiązania ograniczające zużycie energii w instalacjach.

Odzysk ciepła z powietrza wywiewanego

Należy zastosować odzysk ciepła przy centralach nawiewno–wywiewnych w oparciu o wymienniki obrotowe. Odzysk ciepła z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w oparciu o wymienniki krzyżowe. Sprawność wymienników nie powinna być mniejsza niż 75%.

Redukcja ilości powietrza nawiewanego/wywiewanego na podstawie wskaźnika jakości powietrza CO2.

We wszystkich pomieszczeniach, w których przewiduje się okresowe przebywanie więcej niż 10 osób (np. sala konferencyjna), należy zrealizować wentylację ze zmienną ilością powietrza regulowaną w funkcji stężenia CO2.

Redukcja ilości powietrza nawiewanego/wywiewanego w funkcji obecności.

We wszystkich pomieszczeniach, w których przewiduje się krotność wymiany powietrza większą bądź równą 4, należy zrealizować wentylację ze zmienną ilością powietrza regulowaną w funkcji obecności.

Stosowanie urządzeń o wysokiej efektywności energetycznej.

Należy stosować urządzenia cechujące się wysoką efektywnością energetyczną celem zapewnienia niskiego zużycia energii elektrycznej, tzn.:

* wentylatory winny spełniać wymagania w zakresie współczynnika efektywności energetycznej określonego w Warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.2002 r nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami,
* wentylatory central wentylacyjnych winny zostać wyposażone w przetwornice częstotliwości, należy stosować wysokosprawne wentylatory typu „Plug Fans” lub silniki typu EC,
* jednostki wewnętrzne systemów klimatyzacyjnych winny zostać wyposażone w silniki typu EC,
* jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych winny cechować się wysokimi współczynnikami efektywności energetycznej ESEER,
* jednostki zewnętrzne systemów klimatyzacyjnych winny być wyposażone w wielostopniowe układy sprężarkowe typu scroll inwerter,

#### 13.6.8. Wentylacja pożarowa.

Budynek winien spełniać wymagania warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.02.75.690), z późniejszymi zmianami w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. Na etapie projektu budowlanego należy zweryfikować konieczność wykonania instalacji wentylacji pożarowej (oddymiającej) a w przypadku stwierdzenia takiej konieczności należy ją wykonać zgodnie z przywołanymi powyżej przepisami.

### 13.7. Instalacja gazów technicznych.

W zakresie instalacji gazów technicznych, niniejszy Program Funkcjonalno Użytkowy, zgodnie z wytycznymi technologicznymi oraz uzgodnieniami z Użytkownikami, obejmuje:

* instalacje rurociągowe gazów technicznych niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania aparatury badawczej oraz urządzeń, w przebudowanych pomieszczeniach, zlokalizowanych na parterze, I oraz II piętrze Budynku nr 8 IMiF;
* instalacje rurociągowe gazów czystych, które są technologicznie związane z funkcjonowaniem istniejącego reaktora EILUVAC, zainstalowanego w pomieszczeniu cleanroom’u, zlokalizowanym na parterze budynku, pomiędzy osiami 7-9 oraz C-E;
* instalację technologiczną gazów po procesowych, łącząca reaktor EPILUVAC ze skruberami przeznaczonymi dla neutralizacji tych gazów (gazy trujące, żrące, wybuchowe);
* źródła zasilania dla projektowanych instalacji gazów technicznych;
* system detekcji gazów niebezpiecznych;
* system sygnalizacji niedoboru gazów;

#### 13.7.1. Instalacje gazów technicznych objęte zakresem PFU.

Będąca przedmiotem PFU przebudowa pomieszczeń w Budynku nr 8, Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki w Warszawie obejmuje także instalacje gazów technicznych, a w szczególności;

* instalacje rurociągowe gazów technicznych niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania aparatury badawczej oraz urządzeń, w przebudowywanych pomieszczeniach, zlokalizowanych na parterze, I oraz II piętrze Budynku nr 8 IMiF;
* instalacje rurociągowe gazów czystych, które są technologicznie związane z funkcjonowaniem istniejącego reaktora EPILUVAC, zainstalowanego w pomieszczeniu cleanroom’u, zlokalizowanym na parterze budynku, pomiędzy osiami 7-9 oraz C-E;
* instalację technologiczną gazów poprocesowych, łącząca istniejący reaktor EPILUVAC ze skruberami przeznaczonymi dla neutralizacji tych gazów (gazy trujące, żrące, wybuchowe);

Wg wytycznych technologicznych oraz ustaleń z Użytkownikiem, w przebudowywanych pomieszczeniach Budynku nr 8, Instytutu Mikroelektroniki i Fotoniki w Warszawie, będą wykorzystywane następujące gazy techniczne

* amoniak – NH3 3.8;
* azot N2 5.0;
* azot techniczny – N2 3.5;
* chlor - Cl 2.8;
* cyjanowodór - HCN
* dwutlenek węgla - CO2;
* hel - He 5.0;
* metan – CH4;
* oktafluorocyklobutan - C4F8;
* siarkowodór – H2S;
* sześciofluorek siarki - SF6;
* tlen - O2;
* tlenek azotu – N2O3;
* tlenek siarki – SO2;
* tlenek węgla – CO;
* mieszanka 5-10% wodoru H2, w azocie N2 -H2/N2;
* mieszanka 5-10% wodoru H2, w argonie Ar H2/AR;
* wodór - H2;
* sprężone powietrze syntetyczne - SPS;
* sprężone powietrze technologiczne - SP;
* mieszanina gazów poprocesowych z reaktora EPILUVAC;

UWAGA:

Powyższe zestawienie gazów technicznych, może ulec zmianie w trakcie prac projektowych, po opracowaniu i zaakceptowaniu przez Użytkownika finalnej wersji projektu technologicznego.

Ze względu na sposób zasilania oraz rozprowadzania gazów technicznych, instalacje objęte zakresem PFU zostały podzielone na:

* instalacje centralne, które występują w większości przebudowywanych pomieszczeń Budynku nr 8, które będą zasilane bądź z istniejących, lub z przebudowywanych bądź projektowanych nowych źródeł, gazów technicznych;
* instalacje lokalne, czyli wszystkie pozostałe instalacje gazów technicznych, które występują lokalnie i będą zasilane z lokalnych, dedykowanych źródeł – to znaczy z węzłów redukcyjnych - butli ze sprężonymi gazami, podłączonymi do paneli redukcyjnych, zabudowanych w wentylowanych, ognioodpornych szafach na butle z gazami sprężonymi;

Instalacjami centralnymi są:

* projektowana instalacja argonu – Ar 5.0, której źródłem jest istniejąca rozprężalnia argonu zainstalowana w istniejącej dedykowanej dla tego celu wiacie, zlokalizowanej obok Budynku nr 8. Wyposażenie rozprężalni stanowią 2 wiązki butli po 16 butli każda (Maxipack, butle o pojemności 50 l i ciśnieniu 2000 bar), podłączone do panelu redukcyjnego, zamontowanego na jednej ze ścian istniejącej ażurowej wiaty. Wiata będzie remontowana i modernizowana, ale jej lokalizacja oraz wyposażenie pozostaje bez zmiany;
* instalacja amoniaku NH3 3.8, której źródłem jest istniejąca rozprężalnia amoniaku zainstalowana w dedykowanej dla tego celu wiacie, zlokalizowanej obok Budynku nr 8, od strony północno - wschodniej. Wyposażenie rozprężalni stanowią 2 butle o pojemności 50 l, podłączone do panelu redukcyjnego, zamontowanego na jednej ze ścian istniejącej ażurowej wiaty.

W ramach planowanej inwestycji, rozprężalnia amoniaku wraz z całym wyposażeniem, zostanie przeniesiona do nowej, projektowanej rozprężalni gazów technicznych, która zostanie zlokalizowana przy ścianie zewnętrznej Budynku nr 8, w miejscu istniejących wiat, które zostaną rozebrane i zlikwidowane.

* instalacja azotu – N2 5.0, której źródłem będzie projektowany, nowy, stacjonarny zbiornik ciekłego azotu, o pojemności do 10 000 l, wraz z parownicą atmosferyczną, który zostanie zlokalizowany obok Budynku nr 8, w miejscu istniejącego zbiornika azotu, który zostanie zdemontowany;
* instalacja wodoru – H2 5.0, której źródłem jest istniejąca rozprężalnia wodoru, zlokalizowana obok budynku nr 8, od strony południowo – wschodniej. Rozprężalnia jest wyposażona w 10 sztuk 12 butlowych wiązek butli z wodorem 5.0 (butle o pojemności 50 l i ciśnieniu 200 bar), podłączonych do panelu redukcyjnego. Rozprężalnia wodoru 5.0 pozostaje bez zmian;
* instalacja sprężonego powietrza technologicznego – SP, której źródłem jest projektowana sprężarkownia powietrza technologicznego, która będzie zlokalizowana w wydzielonym pomieszczeniu technicznym nr. 0.09. (przy osi 4-5/B).na parterze budynku nr 8;

Sprężarkownia powinna być wyposażona w dwie sprężarki bezolejowe, o wydajności dostosowanej do zapotrzebowania obliczonego na etapie prac projektowych, zbiornik wyrównawczy o poj. 1000 l, obustronnie ocynkowany, dwie stacje uzdatniania powietrza (punkt rosy -40°C) z systemem filtrów.

Sprężarkownia ma być źródłem sprężonego powietrza klasy 1.2.1 wg PN-ISO -8573-1, czyli powietrze o następujących parametrach:

* ilość cząstek stałych w 1m³ (po rozprężeniu) cząstki ≤ 1µm – nie więcej niż 1/m³,
* punkt rosy -40°C;
* zawartość par oleju max 0,003mg/m³;

Pozostałe instalacje gazów technicznych, objęte zakresem PFU będą zasilane z lokalnych, dedykowanych źródeł zasilania, czyli węzłów redukcyjnych gazów technicznych.

Instalacje rurociągowe gazów technicznych należy poprowadzić ze źródeł zasilania – do wszystkich pomieszczeń, w których gazy techniczne będą wykorzystywane.

Instalacje rurociągowe będą zakończone bądź zaworami odcinającymi bezpośrednio przez zasilanymi urządzeniami lub laboratoryjnymi punktami poboru, które należy rozmieścić zgodnie wytycznymi technologicznymi oraz w uzgodnieniu z Użytkownikiem, na etapie opracowywania dokumentacji technicznej i wykonawczej.

Dla instalacji gazów technicznych (za wyjątkiem instalacji sprężonego powietrza technologicznego) PFU zakłada dwustopniową redukcję ciśnienia gazów. Pierwszy stopień redukcji ciśnienia będzie realizowany w źródłach zasilania gazów technicznych (panele redukcyjne). II stopień redukcji ciśnienia, czyli od wartości ciśnienia w instalacji do ciśnienia w zakresie wartości wymaganych przez Użytkownika, będą realizowały punkty poboru gazów technicznych.

Rozwiązania projektowe instalacji rurociągowych instalacji gazów technicznych, muszą być zgodne z wymaganiami w zakresie ppoż. dla gazów palnych i wybuchowych, a także z obowiązującymi zasadami sztuki inżynierskiej, w tym przejść przez ściany oddzielenia pożarowego oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji.

Zgodnie z wymaganiami Użytkownika, w rozwiązaniu projektowym na etapie opracowywania projektów technicznego i wykonawczego, należy uwzględnić możliwość opomiarowania zużycia gazów w poszczególnych grupach pomieszczeń laboratoryjnych, wszędzie tam, gdzie będzie to uzasadnione i możliwe do realizacji.

Instalacje gazów czystych dla reaktora EPILUVAC.

Wg wytycznych technologicznych oraz ustaleń z Użytkownikiem, zakres PFU obejmuje także instalacje rurociągowe gazów czystych, które są technologicznie związane z funkcjonowaniem istniejącego reaktora EPILUVAC, zainstalowanego w pomieszczenia cleanroom’u, zlokalizowanym na parterze budynku, pomiędzy osiami 7-9 oraz C-E. Reaktor wymaga doprowadzenia gazów procesowych, czyli amoniaku, argonu, azotu i wodoru o czystości 7.0. Gazy te, przed podaniem do istniejącego reaktora EPILUVAC muszą zostać oczyszczone stosownie do wymagań tego urządzenia.

W związku z tym na II piętrze Budynku nr 8, zostało wydzielone specjalne pomieszczenie nr 2.13 – Oczyszczalniki, w którym zostaną zabudowane urządzenia technologiczne, takie jak oczyszczalniki amoniaku, argonu, azotu i wodoru. Urządzenia te będą zasilane z istniejących lub projektowanych źródeł zasilania gazów technicznych, opisanych w punkcie 13.7.3. niniejszego opracowania Należy zaprojektować instalacje rurociągowe gazów czystych, które z pom. oczyszczalników zostaną doprowadzone do szafy gazowej zainstalowanej w pomieszczenia istniejącego cleanroom’u.

Instalacja gazów po procesowych z reaktora EPILUVAC.

Ponadto, zgodnie z wymaganiami Użytkownika, zakres niniejszego opracowania obejmuje instalację technologiczną gazów po procesowych, powstałych w reaktorze która będzie łączyła istniejący reaktor EPILUVAC ze skruberami przeznaczonymi dla neutralizacji tych gazów, które są mieszaniną gazów trujących, żrących i wybuchowych.

Z tego też powodu w pomieszczeniu nr 2.13, ze skruberami oraz oczyszczalnikami należy zapewnić stałą kontrolę nad utrzymaniem wymaganej temperatury, ciśnienia oraz wilgotności. Ponadto pomieszczenie to musi być bardzo dobrze wentylowane (dodatkowa wentylacja awaryjna), wyposażone w detektory i inne zabezpieczenia. Pomieszczenie powinno być wydzielone pożarowo oraz odporne na parcie o wartości 15kN/m2.

#### 13.7.2. Wymagania podstawowe dla instalacji gazów technicznych objętych zakresem PFU.

**Instalacja gazów technicznych - rurociągi**

Program Funkcjonalno Użytkowy, wymaga, aby instalacje rurociągowe gazów technicznych były wykonane z rur stalowych kwasoodpornych, ciągnionych, chemicznie oczyszczonych i odtłuszczonych, ze stali gatunku AISI 316L (1.4404), które będą łączone za pomocą spawania orbitalnego.

Ostatecznego doboru rur kwasoodpornych oraz odpowiedniego gatunku stali, z której mają być wykonane, a także wymaganej chropowatości wewnętrznej, należy dokonać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, po opracowaniu ostatecznej wersji technologii, a w szczególności uwzględniając wymagane przez Użytkownika czystość gazów, wymagane ciśnienia, ale przede wszystkim właściwości fizyko – chemicznych gazów. Wszystkie projektowane rurociągi instalacji gazów technicznych mają być łączone za pomocą spawania orbitalnego.

Dla instalacji rurociągowych wykorzystywanych do transportu gazów toksycznych, wybuchowych, korozyjnych, a także mediów gazowych wykorzystywanych w technice półprzewodnikowej oraz w przemyśle chemicznym, należy stosować rurociągi dwuściankowe. Zastosowanie dwóch rur - zewnętrznej ochronnej i wewnętrznej procesowej stanowi zabezpieczanie dla personelu i środowiska. Zachowanie wymaganej czystości gazów, w ciągu układu transportującego gazy, zależy od wyboru rodzaju rury technologicznej - procesowej.

Rurociągi projektowanych instalacji gazów technicznych należy poddać sprawdzeniu, czy spełniają zasadnicze wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych określone przez Dyrektywę Ciśnieniową 2014/68/UE.

W chwili obecnej, w pomieszczeniu cleanroom’u, zlokalizowanym na parterze Budynku nr 8, pomiędzy osiami 7-9 oraz C-E, funkcjonuje reaktor EPILUVAC, który jest zasilany z istniejących źródeł zasilania, którymi są:

* istniejąca rozprężalnia amoniaku 5.0 w istniejącej, dedykowanej dla tego celu wiacie zlokalizowanej obok Budynku nr 8;

W ramach planowanej inwestycji, rozprężalnia amoniaku wraz z całym wyposażeniem, zostanie przeniesiona do nowej, projektowanej rozprężalni gazów technicznych, która zostanie zlokalizowana przy ścianie zewnętrznej Budynku nr 8, w miejscu istniejących wiat, które zostaną rozebrane i zlikwidowane.

* rozprężalnia argonu 5.0 w istniejącej, dedykowanej dla tego celu wiacie, zlokalizowanej obok Budynku nr 8; docelowo wiata będzie podlegać modernizacji, w tym wymianie nawierzchni utwardzonej,
* stacjonarny zbiornik ciekłego azotu zlokalizowany obok Budynku nr 8, który docelowo zostanie zdemontowany ze względu na stan techniczny i zastąpiony nowym zbiornikiem;
* istniejąca rozprężalnia wodoru 5.0, zlokalizowana obok Budynku nr 8, po stronie południowo - wschodniej;

Uwaga:

W zakresie istniejącej sieci wodoru, przed rozpoczęciem robót budowlanych związanych z przebudową budynku, między innymi prac związanych z wymianą elewacji, należy bezwzględnie, wykonać następujące działania:

* odpompować wodór z rurociągu na całej długości sieci, od źródła, czyli rozprężalni wodoru do szafy zaworowej zainstalowanej z pom. cleanroom’u;
* rurociąg sieci wodoru na czas trwania robót wypełnić argonem;
* zabezpieczyć rurociąg sieci wodoru na całej długości, przed ewentualnym uszkodzenie mechanicznym;

W przypadku wystąpienia uszkodzenia rurociągu, Wykonawca musi, odbudować uszkodzone fragmenty instalacji stosując takie same materiały, wyczyścić całą instalację (uzyskać wymagana czystość rurociągu), a następnie poddać ją w całości próbie szczelności, próbie ciśnieniowej oraz badaniom odbiorowym tak jak w przypadku nowej instalacji.

To samo dotyczy rurociągów pozostałych instalacji, których źródła znajdują się na zewnątrz Budynku nr 8 (amoniak, argon i azot).

**Instalacja gazów technicznych - punkty poboru**

Dla instalacji gazów technicznych (za wyjątkiem instalacji sprężonego powietrza technologicznego) PFU zakłada dwustopniową redukcję ciśnienia gazów. Pierwszy stopień redukcji ciśnienia będzie realizowany w źródłach zasilania gazów technicznych (panele redukcyjne), a II stopień redukcji ciśnienia, czyli od wartości ciśnienia w instalacji do ciśnienia w zakresie wartości wymaganych przez Użytkownika, będą realizowały punkty poboru gazów technicznych.

PFU zakłada zastosowanie, dla projektowanych instalacji gazów technicznych, punktów poboru składających się z zaworu odcinającego, regulatora ciśnienia oraz manometru.

Dokonując na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, doboru typu punktów poboru, należy uwzględnić:

* czystość gazu;
* ciśnienie wejściowe oraz ciśnienie wyjściowe;
* materiał korpusu (obudowy);
* przepływ nominalny;
* poziom szczelności;
* materiał membrany:
* uszczelnienie;
* wejście/wyjście.

**Instalacja gazów technicznych - armatura**

Na rurociągach instalacji gazów technicznych, należy przewidzieć montaż armatury odcinającej, czyli zaworów membranowych, dla których należy określić:

* materiał korpusu;
* materiał membrany;
* poziom szczelności;
* uszczelnienie;
* wejście/wyjście

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się montaż na rurociągach instalacji gazów technicznych zaworów odcinających kulowych dla gazów czystych, wykonane ze stali nierdzewnej 316SS.

Na rurociągach gazów palnych, wybuchowych, trujących i żrących należy przewidzieć montaż elektromagnetycznych zaworów odcinających, wykonanych ze stali nierdzewnej, jako elementów wykonawczych systemu detekcji gazów niebezpiecznych.

**Instalacje gazów technicznych - certyfikaty materiałowe**

Wszystkie materiały które zostaną przyjęte w dokumentacji projektowe, a później zastosowane do realizacji robót przewidzianych zakresem projektu instalacji gazów technicznych, powinny odpowiadać, co do jakości, wymogom dla wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy „Prawo budowlane”, a także wymaganiom zapisanym w PFU;

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji gazów technicznych muszą posiadać:

* Certyfikat na znak bezpieczeństwa;
* Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polska Normą lub aprobatą techniczną;
* Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.
* Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### 13.7.3. Źródła zasilania instalacji gazów technicznych.

Ze względu na sposób zasilania oraz rozprowadzania gazów technicznych, instalacje objęte zakresem PFU zostały podzielone na:

* instalacje centralne, czyli zasilane z istniejących, bądź z przebudowywanych lub też projektowanych nowych źródeł zasilania, gazów technicznych;
* oraz instalacje lokalne, czyli wszystkie pozostałe instalacje, które będą zasilane z lokalnych źródeł – to znaczy z węzłów redukcyjnych, czyli butli ze sprężonymi gazami, podłączonymi do paneli redukcyjnych, zabudowanych w wentylowanych, ognioodpornych szafach na butle z gazami sprężonymi;

Instalacjami centralnymi są:

* instalacja argonu – Ar 5.0;
* instalacja amoniaku NH3 3.8;
* instalacja azotu – N2 5.0;
* instalacja wodoru – H2 5.0;
* instalacja sprężonego powietrza technologicznego – SP;

Spośród źródeł zasilania dla wyżej wymienionych, centralnych instalacji gazów technicznych, bez zmiany pozostaje jedynie źródło zasilania wodoru 5.0. Źródło amoniaku 3.8 co do wyposażenia pozostaje bez zmiany, podlega jednak zmianie lokalizacji – zostanie przeniesiona z istniejącej wiaty do projektowanej rozprężalni gazów technicznych.

Źródło argonu 5.0, również co do wyposażenia (panel redukcyjny). pozostaje bez zmiany, ale istniejąca wiata, w której w aktualnie jest zabudowana rozprężalnia argonu 5.0, zostanie w ramach realizacji inwestycji, wyremontowana i przebudowana.

UWAGA:

W projektowanej wiacie na rozprężalnię gazów technicznych, docelowo ma zostać zabudowana przenoszona rozprężalnia amoniaku NH3 3.8. Na etapie opracowania PFU, założono też, że w odrębnym, oddzielonym pożarowo boksie może zostać zabudowana rozprężalnia tlenu. Ponadto we wiacie zostaną wydzielone boksy dla składowania butli pełnych oraz opróżnionych, przy zachowaniu zasady rozdziału gazów palnych, wybuchowych od gazów utleniających.

Program Funkcjonalno Użytkowy wymaga, aby w trakcie prac projektowych, zaprojektować pozostałe źródła zasilania dla instalacji centralnych, czyli:

* stację zgazowania ciekłego azotu 5.0, składającą się ze stacjonarnego zbiornika ciekłego azotu o pojemności do 10 000 l pojemności, wraz z parownica atmosferyczną o dobranej do zapotrzebowania przepustowości
* stację sprężarek powietrza technologicznego o odpowiedniej dla wyliczonego zapotrzebowania wydajności (sprężarki z buforem sprężonego powietrza), wraz z systemem uzdatniania powietrza (osuszacze i filtry), adekwatnym do wymagań Zamawiającego co do jakości powietrza, oraz układem redukcji ciśnienia;

Ponadto PFU wymaga zaprojektowania źródeł zasilania, dla lokalnych instalacji gazów technicznych, którymi będą węzły redukcyjne, składające się butli ze sprężonymi gazami, technicznymi, podłączonymi do paneli redukcyjnych, zabudowanych w wentylowanych, ognioodpornych szafach na butle z gazami sprężonymi.

Uwaga:

Finalna dokumentacja projektowa branży instalacji gazów technicznych, musi zawierać wszystkie niezbędne wytyczne dla branż projektowych powiązanych, które będą wykorzystywane w opracowaniach projektowych pozostałych branż (instalacje elektryczne, instalacje teletechniczne, wentylacja). Dotyczy to projektowanych źródeł zasilania, systemów detekcji oraz niedoboru gazów.

**Węzły redukcyjne**

Wszystkie źródła zasilania lokalnych instalacji gazów technicznych, należy wyposażyć w jednostopniowe panele redukcyjne, z systemem przepłukiwania gazem roboczym, przeznaczone dla gazów czystych i mieszanek gazowych o czystości 6.0 lub > 6.0, dedykowane dla poszczególnych gazów.

Na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, technicznej i wykonawczej, należy dokonać doboru typu paneli zasilających (redukcyjnych), które będą stanowiły wyposażenie projektowanych węzłów redukcyjnych zasilających lokalne instalacje gazów technicznych. Dokonując doboru tych urządzeń należy uwzględnić:

* czystość gazu;
* ciśnienie wejściowe oraz ciśnienie wyjściowe;
* materiał, z którego ma zostać wykonany korpus panelu;
* poziom szczelności;
* materiał membrany;
* materiał pokrycia zaworu;
* standard wykonania - wejście/wyjście;

Na rurociągach instalacji gazów technicznych, należy przewidzieć montaż armatury odcinającej, czyli zaworów membranowych, dla których należy określić:

* materiał korpusu;
* materiał membrany;
* poziom szczelności;
* uszczelnienie;
* wejście/wyjście

#### 13.7.4. Systemy detekcji gazów.

W związku z tym, że zakres opracowanej na potrzeby niniejszego Programu Funkcjonalno Użytkowego technologii, zgodnie z zestawieniem gazów zamieszczonym w p. 13.7.1. niniejszego opracowania, obejmuje także gazy palne i wybuchowe oraz gazy trujące i żrące, wymaga się, aby wszystkie gazy niebezpieczne zostały objęte systemem detekcji.

Zadaniem systemu detekcji będzie zapewnienie bezpieczeństwa osób pracujących/przebywających w pomieszczeniach, gdzie występują gazy palne, wybuchowe oraz duszące, trujące i żrące.

Systemy detekcji dla gazów palnych oraz wybuchowych, należy zaprojektować w oparciu o OZW (ocena zagrożenia wybuchem), które zostanie opracowane po opracowaniu docelowej wersji projektu technologicznego, zaakceptowanego przez Użytkownika.

Opracowana na potrzeby PFU Ocena Zagrożenia Wybuchem (załącznik nr 4), zawiera następujące stwierdzenie:

*“Ze względu na brak informacji na tym etapie, dotyczących instalacji gazów palnych i wybuchowych zasilających urządzenia, ocenę zagrożenia wybuchem dotyczącą tych instalacji oraz zasilanych urządzeń należy wykonać na etapie projektowania instalacji gazowej. Należy w razie konieczności zastosować, adekwatne rozwiązania techniczne w postaci np. automatycznego odcięcia dopływu gazu, wentylacji awaryjnej, aby pomieszczenia nie zostały zakwalifikowane jako zagrożone wybuchem*.”

Systemy detekcji dla gazów duszących, trujących i żrących, należy zaprojektować w oparciu o informacje o właściwościach fizyko – chemicznych, a także o niebezpiecznych dla zdrowia i życia pracowników, poziomach stężeń.

Rozwiązania projektowe systemu detekcji dla gazów trujących i żrących muszą także uwzględniać lokalizację detektorów, centrali zasilająco – sterujących, sygnalizatorów optyczno – akustycznych, oraz zaworów elektromagnetycznych na rurociągach monitorowanych instalacji.

System detekcji należy zaprojektować w taki sposób, aby obejmował wszystkie gazy niebezpieczne - palne i wybuchowe oraz trujące i duszące, objęte zakresem PFU, oraz zintegrować z już istniejącym w Budynku 8 system detekcji. Dodatkowo projektowany system detekcji powinien posiadać rezerwę umożliwiającą jego dalszą rozbudowę. System musi być skomunikowany z projektowanym systemem BMS.

**Strefy zagrożenia wybuchem**

Program Funkcjonalno Użytkowy, wymaga, aby w trakcie prac projektowych, określić, w oparciu o finalną wersję Oceny Zagrożenia Wybuchem, miejsca możliwego występowania stref zagrożenia wybuchem, zgodnie z obowiązująca klasyfikacji, strefy zagrożenia w źródłach zasilania – rozprężalnie zlokalizowane we wiatach (amoniak, siarkowodór, tlenek węgla, mieszanki wodoru >10%, wodór), szafy ognioodporne, wentylowane na gazy palne i wybuchowe. Ponadto należy zdefiniować i wyznaczyć strefy zagrożenia zarówno na projektowanych rurociągach instalacji gazów technicznych jak i przy punktach poboru gazów palnych i wybuchowych.

#### 13.7.5. System sygnalizacji niedoboru gazów

Program Funkcjonalno Użytkowy, wymaga, aby w trakcie prac projektowych, określić, w oparciu o finalną wersję technologii oraz uzgodnienia z Użytkownikiem, które z projektowanych instalacji muszą zostać wyposażone w system sygnalizacji niedoboru gazów.

System sygnalizacji niedoboru gazów jest stosowany wszędzie tam, gdzie ze względu na charakter wykonywanych prac badawczych konieczne jest zachowanie ciągłości zasilania.

System sygnalizacji niedoboru składa się z manometrów kontaktowych zamontowanych w reduktorach paneli redukcyjnych oraz urządzenia sygnalizacyjnego, czyli panelu sygnalizującego optycznie i akustycznie niedobór objętych tym systemem gazów.

Projektowany system, co do zastosowanych rozwiązań musi uwzględniać właściwości fizyko chemiczne monitorowanych gazów.

System sygnalizacji niedoboru musi być skomunikowany z systemem BMS.

### 13.8. Instalacje elektryczne, automatyka i BMS.

#### 13.8.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wytyczne i szkice koncepcyjne dotyczące następujących instalacji:

* instalacje elektryczne:
  + złącze średniego napięcia ZKSN
  + stacja transformatorowa SN wnętrzowa
  + rozdzielnica główna nN RG
  + rozdział energii (tablice obiektowe, wlz, trasy kablowe)
  + instalacja zasilania bezprzerwowego UPS
  + zasilanie rezerwowane z agregatu prądotwórczego
  + instalacja zasilania urządzeń technologicznych
  + instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego kierunkowego
  + instalacja siły i gniazd wtykowych
  + instalacja uziemienia
  + instalacja odgromowa
* instalacje niskoprądowe:
  + System Sygnalizacji Pożaru (SSP)
  + System Kontroli Dostępu (SKD)
  + System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)
  + system dozoru wizyjnego (CCTV)
  + instalacja video-domofonowa (VDOM)
  + system Okablowania Strukturalnego (OS)
  + instalacja LAN i WiFi
  + instalacja przywoławcza z WC.
* instalacja automatyki / BMS

#### 13.8.2. Demontaże

Instalacje elektryczne należy wykonać jako nowe. Istniejące elementy instalacji elektrycznej (w tym m.in. stacja transformatorowa, tablice, aparatura modułowa, oprawy oświetleniowe, gniazda, okablowanie) zostaną zdemontowane. Wymiana instalacji nie obejmuje pomieszczeń należących do spółki E3, jeżeli nie będzie to konieczne ze względu na funkcjonowanie całego budynku. W przypadku pomieszczeń należących do grupy należy doprowadzić zasilanie do istniejących tablic elektrycznych.

Zdemontowane kable i osprzęt należy zutylizować. Zdemontowane urządzenia należy zdeponować w miejscu wskazanym przez Inwestora lub zutylizować (do decyzji Inwestora).

#### 13.8.3. Zasilanie i rozdział energii

**Zasilanie SN**

Stacja transformatorowa w budynku nr 8 jest aktualnie zasilona z rozdzielni średniego napięcia RGSN 15kV zlokalizowanej w budynku nr 7, należącego do CEMAT.

Transformatory w budynku 8 są zasilane z dwóch linii SN, zgodnie z oznaczeniami na schemacie rozdzielnicy RGSN:

* z pola nr 28 w RGSN (zasilanie podstawowe) do transformatora SO-26
* z pola nr 33 w RGSN (zasilanie rezerwowe) do transformatora SO-25.

Pomiar jest realizowany w polach średniego napięcia jw.

W ramach prac należy przewidzieć zabudowę dodatkowego, nowego złącza ZKSN przy budynku nr 8, w którym zostaną zakończone istniejące kable zasilające SN. Złącze będzie wyposażone w 2 pola liniowe, 2 pola pomiarowe oraz 2 pola transformatorowe, umożliwiające zasilenie projektowanych transformatorów oraz ewentualną przyszłą zmianę operatora energii doprowadzonej do budynku nr 8.

**Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej**

Dla potrzeb rozliczenia energii elektrycznej należy wykorzystać 2 układy pomiarowe pośrednie (po 1 dla każdej linii zasilania SN) w projektowanym złączu średniego napięcia ZKSN. Zastosowany licznik będzie służył rozliczeniom wewnętrznym pomiędzy użytkownikiem obiektu laboratoryjnego a zarządcą rozdzielnicy średniego napięcia w budynku nr 7 (CEMAT), a docelowo posłuży rozliczeniom bezpośrednio z dostawcą energii.

**Stacja transformatorowa**

Budynek nr 8 jest obecnie zasilany z istniejącej stacji transformatorowej SO/25-26. Stacja ta jest starego typu, ma ponad 50 lat i nie spełnia obecnych wymogów BHP (posiada odsłonięte/ dostępne części czynne pod napięciem, co grozi porażeniem) oraz nie jest wydzielona pożarowo w sposób zgodny z aktualnymi przepisami.

Stacja jest wyposażona w:

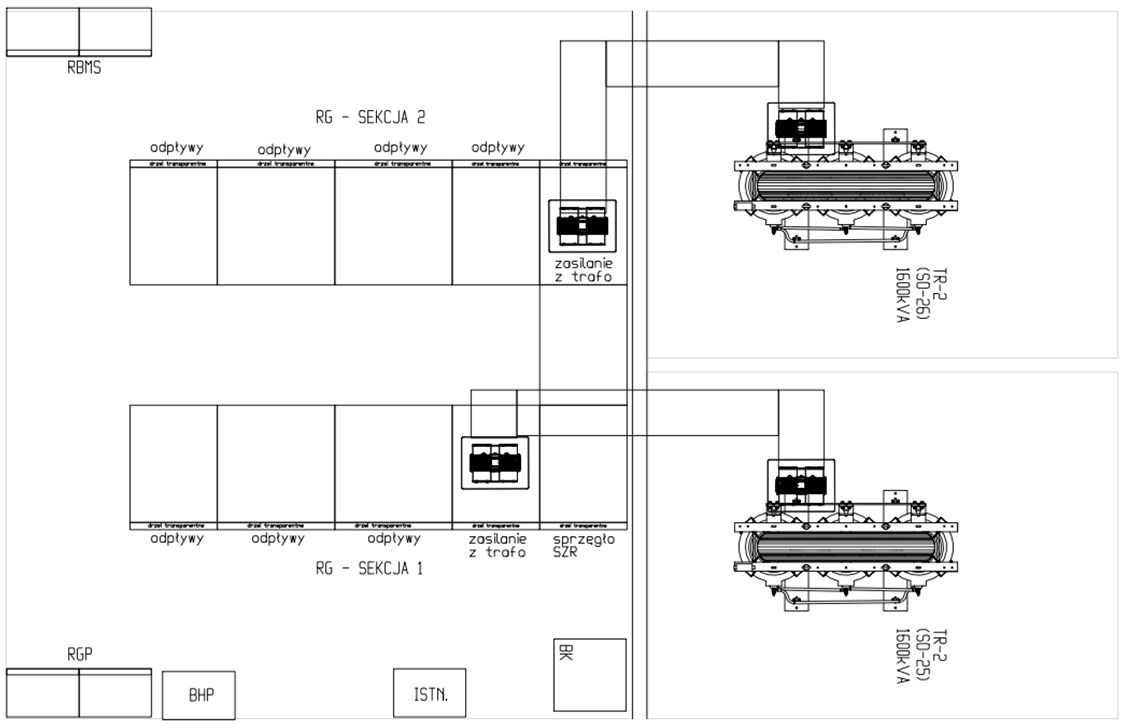
* 2 transformatory olejowe
* rozdzielnicę główną nN dwusekcyjna RG
* mosty szynowe łączące transformatory z sekcjami RG

Istniejące urządzenia stacji transformatorowej (transformatory, mosty szynowe, rozdzielnica RG) należy zdemontować i zutylizować.

Zasilanie obiektu należy zaprojektować i wykonać z wykorzystaniem nowej stacji transformatorowej projektowanej w miejscu starej, przeznaczonej do demontażu stacji wnętrzowej w budynku nr 8.

Zakłada się równoległą pracę dwóch transformatorów. W rozdzielnicy głównej nN w budynku 8 znajdą się pola dla linii zasilania podstawowego i rezerwowego z układem SZR, umożliwiającym automatyczne przełączenie zasilania budynku i połączenie sekcji 1 i 2 projektowanej rozdzielnicy. Zrealizowana w ten sposób architektura połączeń zapewni możliwość zasilania całego budynku 8 (z ewentualnym ręcznym odłączeniem odbiorów o mniejszym priorytecie) z dowolnego z transformatorów SO-1 lub SO-2 w przypadku braku zasilania z jednego z pól w RGSN lub awarii transformatora (również w przypadku konieczności wyłączenia dla potrzeb serwisowych).

Oczekiwany kształt projektowanej stacji transformatorowej:



**Transformatory**

Dla pokrycia mocy zapotrzebowanej przez odbiorniki elektryczne projektowanego obiektu należy przewidzieć instalację dwóch transformatorów suchych, żywiczne 15/0.4kV, zlokalizowanych w istniejących komorach transformatorowych.

Parametry transformatorów:

* moc znamionowa: 1600kVA
* napięcie górne: 15kV
* napięcie dolne: 0,4kV
* częstotliwość znamionowa: 50 Hz
* stopień ochrony: IP00
* zakres regulacji napięcia: +/- 2x2,5%
* grupa połączeń: Dyn5
* poziom wyładowań niezupełnych: <5pC
* klasy Środowiskowa, Klimatyczna, Odporności na ogień: E2 -C2 -F1
* wykonanie: suche
* zabezpieczenie temperaturowe: 2-stopniowe
* zgodny z rozporządzeniem komisji europejskiej Nr 548/2014.

Transformatory należy posadowić na podkładkach tłumiących drgania transformatora.

W komorach transformatorowych należy zamontować zabezpieczenia termiczne transformatorów. Do zabezpieczenia termicznego należy doprowadzić sygnały z czujników temperatury zamontowanych na uzwojeniach i rdzeniu transformatora. Zabezpieczenia należy wyposażyć w dwa stopnie alarmowania. Alarm I stopnia będzie powodował zadziałanie sygnalizatora optyczno-akustycznego na elewacji budynku, alarm II stopnia będzie powodował wyłączenie transformatora.

**Szynoprzewody do RG**

Do połączenia rozdzielnicy RG z transformatorami należy zastosować szynoprzewód 2500A. Transformatory należy połączyć z dwoma sekcjami rozdzielnicy, za pomocą projektowanych szynoprzewodów prowadzonych po trasie istniejących płaskowników nieizolowanych, zgodnie z załączonym planem rozmieszczenia urządzeń w stacji trafo.

Należy zastosować przewody szynowe o konstrukcji kanapkowej, o parametrach:

* Szyny L1 L2 L3 N o równych przekrojach wykonanych z aluminium galwanizowanego na całej długości.
* Odrębna izolacja każdego z przewodników o temperaturowej klasie izolacji B (130°C).
* W miejscu łączenia elementów, które są najbardziej narażone na występowanie wysokich temperatur należy zastosować materiał izolacyjny w temperaturowej klasie izolacji F (155°C).
* Obudowa szynoprzewodu powinna stanowić przewodnik PE i zapewniać jego ciągłość na całej długości linii.
* Obudowa z blachy stalowej galwanizowanej o grubości 1,5mm malowanej dodatkowo farbą żywiczną.
* Wartości prądu znamionowego powinna być długotrwale dopuszczalnego dla temperatury otoczenia 40°C i nie zależeć od ułożenia przewodu szynowego (rodzaje ułożenia: poziomo-krawędziowo, poziomo-płasko, pionowo).
* Spadek obciążalności długotrwałej przy temperaturze otoczenia 50°C maksymalnie do 5% prądu znamionowego.
* Zmontowany system powinien zapewniać stopień ochrony IP55 bez dodatkowych akcesoriów i niezależnie od ułożenia linii.
* Odporność obudowy na uderzenia na poziomie IK10.
* Łączenie elementów powinno być realizowane przez systemowy łącznik, który jest fabrycznie zamontowany na każdym elemencie.
* Zaleca się, aby w przypadku stosowania dwóch lub więcej szyn na fazę, łączyć poszczególne sekcje tego samego przewodnika w każdym łączniku systemowym i wyrównywać rozpływ prądów pomiędzy szynami tej samej fazy.
* Ze względu na kompensację wydłużeń szyny w kolejnych elementach nie powinny się bezpośrednio stykać.
* Łączenie każdej z szyn powinno być realizowane przez dwie niezależne płytki zwierające.
* Uzyskanie odpowiedniej siły docisku zestyku mają zapewniać śruby dynamometryczne. Każda ze śrub ma jednocześnie dociskać wszystkie przewodniki.
* Wszystkie materiały zastosowane do produkcji przewodów szynowych nie powinny zawierać halogenu.
* Zakres temperatur pracy powinien wynosić od -5°C do +50°C.
* Zaciski szynoprzewodów powinny umożliwiać bezpośrednie połączenie z szynami miedzianymi w rozdzielnicach lub kablami miedzianymi.
* Zastosowany produkt powinien być zgodny z normą PN-EN 61439-6.

Połączenie głowicy szynoprzewodu i transformatora powinno być zrealizowane poprzez złącza elastyczne z plecionki z drutu miedzianego. Końcówki złączy elastycznych powinny umożliwiać bezpośrednie połączenie do aluminiowych zacisków transformatora. Połączenia elastyczne dla prądów znamionowych 2500A i większych powinny być wykonane z dwóch złączy, aby maksymalnie zwiększyć powierzchnię styku. W doborze przekroju plecionki należy uwzględnić warunki temperaturowe w jakich będą pracowały złącza.

Parametry przewodów szynowych 2500A:

* Wartość znamionowa prądu In dla 40°C: 2500A
* Wymiar zewnętrzny: 130mm x 380mm
* Napięcie izolacji Ui: 1000V
* Częstotliwość fn: 50Hz
* Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 3 fazowy 1sek. Icw: 150kA
* Prąd znamionowy szczytowy 3 fazowy Ipk: 330kA.

**Rozdzielnica główna nN**

Zasilanie urządzeń elektrycznych napięciem podstawowym należy wykonać z rozdzielnicy głównej niskiego napięcia RG 0.4kV. Rozdzielnicę należy zlokalizować w projektowanym budynku nr 8 w pomieszczeniu rozdzielni głównej, obok komór transformatorowych.

Rozdzielnica RG musi składać się z dwóch sekcji, podstawowej i rezerwowanej. W obrębie sekcji rezerwowanej należy wydzielić sekcję zasilaną z agregatu prądotwórczego projektowanego na zewnątrz budynku. Z sekcji tej będą zasilone m.in. tablice zapewniające zasilanie bezprzerwowe z zasilaczy UPS. W poszczególnych sekcjach znajdą się pola z częścią zasilającą oraz szafy z częścią odpływową.

RG należy wyposażyć w analizatory parametrów sieci z odczytem w BMS, zabezpieczenia główne w postaci wyłączników powietrznych wysuwnych, a także zabezpieczeń dla odpływów w postaci rozłączników bezpiecznikowych listwowych i wyłączników kompaktowych (dla tablic i urządzeń HVAC) oraz rozłączników bezpiecznikowych listwowych lub tablicowych (dla mniejszych odbiorów, w tym potrzeb własnych stacji).

W pomieszczeniu rozdzielni nN, obok rozdzielnicy RG należy zlokalizować ponadto tablica potrzeb własnych TPW, baterie kondensatorów BK, szafka ze sprzętem BHP oraz rozdzielnica ppoż. RGP.

Projektowana rozdzielnica główna - zasilana z dwóch transformatorów 1600kVA 15/0,4kV za pomocą mostów szynowych o prądzie znamionowym 2500A. Połączenie pomiędzy sekcjami ma umożliwiać automatyczne przełączenie SZR pomiędzy zasilaniem z tych transformatorów.

W obrębie rozdzielnicy niskiego napięcia RG należy przewidzieć zasilanie:

* podstawowe (dwie linie nN zasilania podstawowego z dwóch transformatorów w stacji w bud. nr 8, z zastosowaniem SZR)
* z agregatu prądotwórczego (zasilanie rezerwowe)
* z zasilacza bezprzerwowego UPS (zasilanie urządzeń wymagających zasilania bezprzerwowego, w przypadku których chwilowy zanik napięcia mógłby spowodować ich wyłączenie, awarię, nieprawidłowe działanie lub przerwanie procesu technologicznego).

Z rozdzielnicy głównej RG w stacji transformatorowej należy zasilić wszystkie tablice obiektowe rozmieszczone lokalnie w przebudowywanym obiekcie oraz urządzenia HVAC i branż mechanicznych Jako aparaty główne zasilania oraz sprzęgło należy zastosować wyłączniki powietrzne 2500A w wersji wysuwnej o zdolności zwarciowej 50kA i wyposażone w wyzwalacze z nastawami Ir, Tr, Isd, Tsd, Ii. Pola zasilające należy wyposażyć w układ sygnalizacji napięcia oraz analizatory parametrów sieci. Układ sygnalizacji napięcia (lampki kontrolne) zamontować na elewacji drzwi w polu zasilającym. Analizatory sieci montowane na elewacji z dostępem dla obsługi, bez konieczności otwarcia drzwi, dodatkowo wyposażyć w wbudowane moduły komunikacji RS485. Jako zabezpieczenie przed przepięciami należy zastosować ochronnik przepięć kategorii T1+T2 wraz z dobezpieczeniem.

Konstrukcja rozdzielnicy szkieletowa z możliwością dostępu z każdej strony (przód/bok//tył). Rozdzielnica powinna mieć możliwość montażu drzwi z każdej strony, być posadowiona na cokole 100 mm, wyposażona w drzwi transparentne, w wykonaniu wolnostojącym, bez konieczności stosowania dodatkowych elementów montażowych. Szyny TH35 muszą umożliwiać regulację głębokości oraz systemowy montaż aparatury modułowej oraz aparatów kompaktowych do 250A. Szyny główne będą w wykonaniu miedzianym. Maskownice wyposażone w system automatycznej ekwipotencjalizacji.

Wymagania techniczne dla rozdzielnicy:

* zasilanie: góra
* odpływy: dół
* prąd znamionowy szyn głównych In: 2500A
* stopień ochrony: IP55
* odporność na uderzenia: IK07
* drzwi: transparentne
* prąd Icc: 50kA
* prąd krótkotrwały wytrzymywany Icw (1s): 50kA
* prąd szczytowy wytrzymywany Ipk: 105kA
* napięcie izolacji Ui: 1000V
* napięcie udarowe Uimp: 8kV.
* Grubość blachy 1.5 mm
* Częstotliwość fn : 50 Hz

W rozdzielnicy RG znajdą się odpływy dla tablic (administracyjnych, laboratoryjnych, tablic urządzeń wentylacyjnych, pozostałych tablic, a także szaf i central innych systemów).

Każda z tablic elektrycznych powinna posiadać odrębny WLZ (wewnętrzna linia zasilająca), zabezpieczony z rozdzielnicy głównej RG. Nie dopuszcza się łączenia kilku tablic na pojedynczym obwodzie zasilania z RG. Analogicznie odrębne linie WLZ muszą być zapewnione dla urządzeń branży mechanicznej lub HVAC o dużym zapotrzebowaniu na moc elektryczną, w przypadku ich zasilania bezpośrednio z rozdzielnicy RG.

**Agregat prądotwórczy**

Należy zaprojektować i dostarczyć agregat prądotwórczy zapewniający zasilanie rezerwowane dla urządzeń, których praca musi być zapewniona długotrwale w przypadku braku napięcia podstawowego. Zasilanie będzie w takim przypadku realizowane w oparciu o dostępne paliwo w zbiorniku zabudowanym w projektowanym agregacie prądotwórczym.

Wymagania techniczne agregatu:

* Napięcie 230V/400V ze stabilizacją nie gorszą niż +/-0,5%
* Agregat spełniający parametrami wymogi zasilania urządzeń klasy G3
* Częstotliwość 50Hz ze stabilizacją nie gorszą niż +/- 0,25%
* Wbudowany zbiornik paliwa na minimum 8 godzin pracy
* Rodzaj regulacji: elektroniczna
* THDu prądnicy: nie więcej niż 2%
* Układ pogrzewania bloku silnika
* Ładowarka akumulatorów
* Zdolność agregatu do przejęcia udarowego obciążenia startowego, na poziomie nie mniej niż 75% mocy znamionowej agregatu
* Obudowa zewnętrzna stalowa lakierowana proszkowo
* Wyłącznik główny prądnicy oraz wyłącznik bezpieczeństwa w ramach obudowy
* Panel sterowania.

**Zasilanie bezprzerwowe UPS**

Dla celów podtrzymania krytycznych odbiorów takich jak urządzenia sieciowe LAN, urządzenia instalacji CCTV, sterowniki systemu BMS, należy zapewnić zasilacz bezprzerwowy UPS. Należy przewidzieć UPS mocy 15kW zlokalizowany w pom. UPS. Zasilacz będzie miał budowę modułową umożliwiającą wymianę baterii przez Użytkownika.

Nie przewiduje się zastosowania centralnego zasilacza UPS dla gniazd wtyczkowych. Poszczególne odbiory wymagające zasilania bezprzerwowego zostaną wyposażone w lokalne, dedykowane zasilacze UPS zlokalizowane przy danym urządzeniu.

**Zasilanie pomieszczeń**

Z poszczególnych sekcji rozdzielnicy głównej RG należy zasilić tablice obiektowe, w tym tablice administracyjne, laboratoryjne i tablice dla inst. HVAC.

Każde z laboratoriów / zespołów pomieszczeń o wydzielonej funkcji powinien posiadać odrębną tablicę elektryczną, zasilającą gniazda, oświetlenie i odbiory technologiczne w tym obszarze. Łączenie zasilania w różnych obszarach dopuszcza się jedynie w przypadku dedykowanych tablic dla instalacji HVAC, bezpieczeństwa lub zasilających urządzenia wymagające podtrzymania z agregatu prądotwórczego i/lub UPS.

Należy przewidzieć następujące typy i ilości tablic elektrycznych:

* TAx dla przestrzeni biurowych i odbiorów administracyjnych wspólnych (x= kolejny numer na kondygnacji)
* TLx.y tablice dla laboratoriów (x=numer kondygnacji, y=kolejny numer tablicy na danej kondygnacji), w ilości minimum 6 na każdej z trzech kondygnacji
* TEy - tablice dla istniejących pomieszczeń E3, obejmowanych przez Ensemble3 (y=kolejny numer tablicy)
* TS - tablica serwerowni z podtrzymaniem UPS, dla zasilania instalacji LAN i automatyki
* TWy dla urządzeń wentylacji i klimatyzacji (y=kolejny numer tablicy)
* TUPS dla odbiorów wymagających podtrzymania zasilania z agregatu oraz zasilacza bezprzerwowego UPS (w tym m.in. sterowniki w szafach BMS i stacja robocza na stanowisku SMS)
* TS - tablica serwerowni z podtrzymaniem UPS, dla zasilania instalacji LAN i CCTV
* TOZ - tablica odbiorów zewnętrznych TOZ.
* TAGy dla odbiorów wymagających podtrzymania zasilania z agregatu prądotwórczego (jak np. lodówki i zamrażarki) (y=kolejny numer tablicy)
* TPW - tablica potrzeb własnych rozdzielni nN.

Tablice TAx będą służyły zasilaniu wszystkich obwodów gniazd i oświetlenia w pomieszczeniach biurowych, korytarzach, salach konferencyjnych, pomieszczeniach socjalnych i innych powierzchni wspólnych.

Tablice TLx.y będą służyły zasilaniu wszystkich odbiorów technologicznych wewnątrz danego laboratorium (jedno pomieszczenie lub grupa pomieszczeń o podobnej funkcji) oraz obwodów oświetleniowych i gniazd ogólnych.

Tablice TWy będą zasilały urządzenia instalacji mechanicznych, głównie wentylacji i klimatyzacji. Centralizacja zasilania branży HVAC umożliwi przyszłą analizę zużycia i jakości wykorzystywanej energii, w przypadku przyszłej decyzji o doposażeniu w analizatory parametrów sieci. Do każdej z tablic TWy należy doprowadzić styk z SSP powodujący w razie pożaru automatyczne wyłączenie odbiorów wentylacji.

Tablice TEy należy wykonać z istniejących tablic obsługujących instalacje elektryczne w pomieszczeniach Ensemble3, z założeniem wypięcia wszystkich innych nie związanych z obszarem E3 obwodów. Przewody z tych obwodów nie związanych z obszarem E3 należy zdemontować. Tablice obsługujące obszar E3 będą olicznikowane w rozdzielnicy głównej.

Wszystkie tablice w przestrzeniach reprezentatywnych (w korytarzach, holach, w razie konieczności w pomieszczenia laboratoryjnych) należy dostosować do prądu znamionowego In min. 100A,wykonanie metalowe, wolnostojące, bez drzwi, do zabudowy w odpowiednio przygotowanej wnęce z drzwiczkami rewizyjnymi zlicowanymi ze ścianą. Głębokość tablicy musi zapewniać montaż aparatury (w szczególności rozłączników izolacyjnych modułowych do 100A lub kompaktowych 100-160A w zależności od potrzeb wynikających z bilansu mocy tablicy). Tablica przymocowana do wzmocnionego dna wnęki w sposób zapewniający stabilność jej umocowania. Wnęka posiadająca wysokość kondygnacji i głębokość zapewniającą wyprowadzenie z niej przewodów za tablicą lub obok niej, na drabinach kablowych przymocowanych do ściany.

W pomieszczeniach technicznych (w tym wentylatornie, rozdzielnia główna, serwerownia) tablice w postaci rozdzielnic metalowych natynkowych naściennych lub wolnostojących.

W każdej z tablic należy przewidzieć rezerwę nie mniejsza niż 30%, w obrębie której należy przewidzieć minimum 1 wolny rezerwowy rząd 24-modułowy na zabudowę aparatury modułowej.

Obudowy tablic oraz poszczególne odpływy we wszystkich tablicach należy opisać w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację tablic i zasilanych z nich urządzeń w poszczególnych pomieszczeniach. Opisy i oznaczenia wykonywane na obudowach tablic muszą mieć wykonanie i zamocowanie zapewniające trwałość i czytelność (np. trwale naklejane metalowe tabliczki z oznacznikami).

We wszystkich tablicach należy stosować rozwiązania systemowe do wyprowadzenia kabli w postaci złączek ZUG na szynę DIN.

**Bilans mocy**

Docelowy Bilans mocy budynku należy opracować na etapie projektu wykonawczego.

**Odbiory pożarowe**

Dla celów zasilania odbiorów, które wymagają doprowadzenia energii w czasie pożaru należy zaprojektować i wykonać rozdzielnicę pożarową RGP, zasilaną sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

Rozdzielnica RGPzlokalizowana w pomieszczeniu rozdzielni głównej w budynku 8, obok rozdzielnicy RG.

Z rozdzielnicy RGP zostaną zasilone m.in. centrala SSP, zasilacze SSP oraz inne urządzenia wymagające działania w czasie pożaru.

**Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu**

Projekt przewiduje realizację wyłączenia pożarowego obiektu za pomocą projektowanego układu samoczynnego załączenia SZR w rozdzielnicy RG w budynku 8. Przycisk Zdalny Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu PZPWP należy zlokalizować zgodnie z przepisami przy wejściu głównym do budynku, w korytarzu. Podłączenie przycisku do układu SZR należy wykonać kablem o odporności ogniowej NHXH E90, poprzez automatyczny przełącznik faz.

Użycie przycisku zdalnego PWP lub wyłączenie dźwigni wyłącznika PWP spowoduje odcięcie zasilania do wszystkich odbiorów energii elektrycznej w budynku, za wyjątkiem rozdzielnicy ppoż. RGP zasilającej urządzenia konieczne do funkcjonowania w czasie pożaru.

Wyłączeniu mają podlegać również zasilacze bezprzerwowe UPS (poprzez wysterowanie wejść EPO w tych zasilaczach).

Użycie przycisku PZPWP i wysterowanie wyłączenia PWP będzie zastrzeżone dla kierującego akcją gaśniczą.

#### 13.8.4. Trasy kablowe

**Główne trasy koryt kablowych**

Dla rozprowadzenia wszystkich kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych oraz oświetleniowych w budynku, należy zapewnić odpowiednie trasy kablowe. Przewiduje się zainstalowanie:

* perforowanych lub siatkowych koryt kablowych o szerokości 50-500mm,
* rur ochronnych sztywnych bezhalogenowych z tworzywa sztucznego o średnicach 50-232mm,
* rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych bezhalogenowych o średnicach 16-63mm.
* kanałów instalacyjnych natynkowych bezhalogenowych z tworzywa sztucznego.

Dla doprowadzenia zasilania do urządzeń wymagających zasilania w czasie pożaru należy zaprojektować i wykonać osobne trasy wraz z konstrukcją i zamocowaniem lub uchwyty o odpowiedniej odporności pożarowej, nie mniejszej niż wymagana odporność kabla ułożonego na danej trasie. Konstrukcje wsporcze korytek i drabinek ognioodpornych muszą mieć dodatkowo drugi punkt podparcia lub zawieszenia.

**Przebicia i przepusty przez ściany i stropy**

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających. Należy stosować uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

Odporność ogniową poszczególnych oddzieleń należy przyjąć zgodnie z projektem architektury.

Wszystkie uszczelnienia pożarowe powinny być wykonane przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie certyfikaty wydane przez producentów materiałów uszczelniających.

**Trasy w pomieszczeniach**

W pomieszczeniach poziome odcinki przewodów należy lokalizować ponad sufitem podwieszanym w korytach lub w rurkach elektroinstalacyjnych natynkowych / na uchwytach.

W przypadku braku sufitu podwieszanego poziome odcinki przewodów należy prowadzić w korytach lub natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych bezhalogenowych i/lub na uchwytach.

Pionowe podejścia do gniazd należy wykonać w pustej przestrzeni ścianek gk, w rurkach osłonowych typu peschel. W pomieszczeniach technicznych i magazynowych zejścia przewodów będą prowadzone natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych bez halogenowych.

Wykonanie instalacji w danym pomieszczeniu musi gwarantować wymaganą szczelność, w szczególności w laboratoriach czystych należy stosować gniazda i osprzęt hermetyczne oraz materiały elektroinstalacyjne o podwyższonym stopniu IP.

**Okablowanie instalacji**

Wszystkie kable zasilające 230V/400V w budynku, w tym wlz, okablowanie do opraw oświetleniowych, gniazd i urządzeń, muszą spełniać wymogi klasę reakcji na ogień wg Dyrektywy unijnej CPR (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 roku), gwarantującą przydatność do zastosowania na drogach ewakuacji.

Na etapie opracowywania PFU przyjęto typ kabli N2XH-J jako przykładowy, dopuszcza się inne typy kabli o podobnych parametrach elektrycznych (żyły Cu, izolacja XLPE), spełniające wymogi klasy reakcji na ogień B2ca wg CPR.

Dla kabli prowadzonych do urządzeń wentylacyjnych na dach dopuszcza się kable w izolacji YKY oraz YKXS lub uniepalnionej YnKY oraz YnKXS, przy założeniu, że będą one prowadzone po przestrzeni technicznej.

#### 13.8.5. Instalacja oświetleniowa

**Oświetlenie ogólne**

Dla zapewnienia odpowiednich warunków użytkowania obiektu należy zaprojektować i wykonać oświetlenie z zastosowaniem głównie energooszczędnych opraw ze źródłami LED.

Zasilanie opraw w pomieszczeniach z przewidzianymi łącznikami monostabilnymi należy wykonać poprzez przekaźnik bistabilny dopuszkowy, zlokalizowany w puszce przy łączniku zlokalizowanym najbliżej tablicy zasilającej.

**Przyjęte poziomy natężenia oświetlenia**

Oświetlenie ogólne (podstawowe) należy zaprojektować z zachowaniem wymagań Polskich Norm w zakresie oświetlenia wnętrz światłem elektrycznym w tym PN-EN 12464-1, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, architektonicznych i użytkowych budynku.

W poszczególnych typach pomieszczeń należy przyjąć następujące średnie poziomy natężenia oświetlenia oraz równomierność – podane w tabeli poniżej. W tabeli oznaczono również przyporządkowanie do systemu zarządzania oświetlenia:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj pomieszczenia** | **System zarządzania** | **Natężenie**  **Eśr [lux]** | **Równomierność Emin/Eśr [-]** |
| Pokoje socjalne | AMS | 200 | 0.4 |
| Przedsionki i śluzy | ACZ | 150 | 0.4 |
| Korytarze | ACZ | 150 | 0.4 |
| Klatki schodowe | ACZ | 100 | 0.4 |
| Laboratoria | RAMS | 500 | 0.6 |
| Laboratoria - prace precyzyjne | RAMS | 750 | 0.6 |
| Magazyny | ONOFF | 100 | 0.4 |
| Pokoje biurowe | AMS | 500 | 0.6 |
| Pokoje konferencyjne i pokoje spotkań, dyrekcji, sekretariaty | RAMS | 500 | 0.6 |
| Hole wejściowe bez obsługi | ACZ | 150 | 0,4 |
| Hole wejściowe – lada recepcji | AMS | 300 | 0.6 |
| Szatnie | AMS | 200 | 0.4 |
| Pom. techniczne (elektryczne, wentylatornie, itd) | ONOFF | 200 | 0.4 |
| Toalety, | ACR | 200 | 0.4 |
| Pom. porządkowe | ONOFF | 200 | 0.4 |

Natężenie oświetlenia musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12464-1. Rozmieszczenie opraw oświetlenia ogólnego należy dobrać w oprogramowaniu do symulacji oświetlenia w celu wymaganego poziomu natężenia i jakości oświetlenia. Wyniki tych obliczeń należy załączyć do projektu wykonawczego.

**System zarządzania –„AMS”. Pomieszczenia stałego przebywania osób z dostępem światła naturalnego - pokoje biurowe, laboratoria, pomieszczenia socjalne itp.**

Włączenie oświetlenia realizowane poprzez ręczne włączniki oświetlenia zlokalizowane przy drzwiach wejściowych.

Oprawy oświetleniowe wyposażone w system zarządzania energią elektryczną – wbudowane autonomiczne czujniki ruchu i światła.

Oprawy oświetleniowe z wbudowanym autonomicznym czujnikiem natężenia światła naturalnego (słonecznego) regulującym moc światła sztucznego. Czujnik światła słonecznego rozróżnia światło naturalne od światła sztucznego LED. Czujnik światła zintegrowany jest z oprawą oświetleniową.

Moc światła oprawy LED regulowana jest płynnie, proporcjonalnie do dostępnego w danym momencie światła słonecznego w pomieszczeniu.

System zarządzania mocą światła oprawy pozwala ustawić natężenia światła w obszarze oddziaływania oprawy na kilku poziomach i muszą to być co najmniej wartości predefiniowane 150lx, 200lx, 300lx, 400lx, 500lx, 1000lx. Dodatkowo system zarządzania musi posiadać możliwość wyłączenia regulacji mocy światła oprawy – czyli w takiej sytuacji oprawa świeci niezależnie od występowania w pomieszczeniu światła naturalnego z ustawiona mocą światła.

System zarządzania mocą światła działa w ten sposób, że dokonuje ciągłego, w czasie rzeczywistym pomiaru natężenia światła naturalnego i w zależności od natężenia światła naturalnego zmniejsza lub zwiększa moc światła sztucznego LED w zakresie 0-100%. Oznacza to, że w przypadku występowania dużej ilości światła naturalnego światło sztuczne LED zostaje wyłączone. Zmiana mocy światła LED musi być liniowa, płynna.

Zmiana nastaw systemu zarządzania musi się odbywać bez konieczności otwierania oprawy oświetleniowej, czyli zdalnie.

System zarządzania wraz z czujnikami musi być wbudowany w oprawę oświetleniową. Nie dopuszcza się zewnętrznych systemów sterowania/czujników wyniesionych po za oprawę.

System zarządzania mocą światła oprawy musi posiadać możliwość ustawienia mocy maksymalnej światła LED w zakresie 50% do 100% mocy znamionowej światła co najmniej z rozdzielczością 10% to znaczy: 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%. Oznacza to, że można na stałe zaprogramować z poziomu użytkownika moc maksymalną z jaką oprawa będzie świeciła. Nastawa mocy maksymalnej pozwala zaprogramować moc maksymalną światła sztucznego dla warunków nocnych. Nastawa mocy maksymalnej oprawy pozwala użytkownikowi dopasować warunki oświetlenia sztucznego do najbardziej komfortowych oraz umożliwia optymalizację efektywności energetycznej systemu oświetlenia w danym pomieszczeniu/budynku.

System zarządzania energia elektryczną musi być wyposażony w wbudowany w oprawę czujnik ruchu.

System sterowania musi posiadać możliwość wyłączenia funkcji czujnika ruchu tak by pozostał aktywny tylko system mieszania światła. W ten sposób wyłączenie światła jest dokonywane włącznikiem przy drzwiach lub w przypadku odpowiedniej ilości światła słonecznego wbudowanym w oprawę czujnikiem światła.

System zarządzania mocą światła jest nadrzędny w stosunku do czujnika ruchu, oznacza to, że w przypadku występowania odpowiedniego natężenia oświetlenia w pomieszczeniu, oprawa oświetleniowa LED nie włączy się mimo występowania ruchu osób w pomieszczeniu.

Czujnik ruchu musi posiadać regulację zasięgu działania (detekcji ruchu) co najmniej w 4 krokach 10%, 40%, 70%, 100% zasięgu maksymalnego.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia czasu świecenia po wykryciu ruchu w zakresie 30s do 30minut, przy czym powinny to być co najmniej czasy w wymiarze 30s, 90s, 5min, 10min, 30min.

Czujnik ruchu musi posiadać funkcję redukcji mocy świecenia LED po ustaniu ruchu w pomieszczeniu. Oznacza to, że oprawa po odliczeniu czasu świecenia od ostatniej detekcji ruchu nie wyłącza się tylko „przygasa” i czeka określony czas na ponowny ruch osób w pomieszczeniu, oprawa zostaje wyłączona dopiero gdy przez ten czas nie było ruchu w pomieszczeniu.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia czasu świecenia światła LED z mocą zredukowaną w zakresie 10s do 60 minut oraz ciągłe świecenie, przy czym powinny to być co najmniej czasy w wymiarze 10s, 5min, 10min, 30min, 1h oraz ciągłe świecenie niezależne od braku ruchu osób w sytuacji, gdy w pomieszczeniu brak jest wystarczającej ilości światła naturalnego – czyli np. po zmierzchu albo przy bardzo dużym zachmurzeniu.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia poziomu mocy zredukowanej świecenia LED co najmniej o wartości 10%, 30%, 50% mocy maksymalnej światła LED oprawy.

**System zarządzania światłem – „ACZ”. Pomieszczenia czasowego oraz stałego przebywania osób, w tym z dostępem światła naturalnego – szatnie, ciągi komunikacyjne, itp.**

Oprawy oświetleniowe z wbudowanym autonomicznym czujnikiem ruchu oraz czujnikiem światła naturalnego (słonecznego) z funkcją czujnika zmierzchu, z funkcją redukcji mocy światła przy braku ruchu w otoczeniu oprawy.

Zmiana nastaw systemu zarządzania musi się odbywać bez konieczności otwierania oprawy oświetleniowej, czyli zdalnie.

System zarządzania wraz z czujnikami musi być wbudowany w oprawę oświetleniową. Nie dopuszcza się zewnętrznych systemów sterowania/czujników wyniesionych po za oprawę.

System zarządzania mocą światła oprawy musi posiadać możliwość ustawienia mocy maksymalnej światła LED w zakresie 50% do 100% mocy znamionowej światła co najmniej z rozdzielczością 10% to znaczy: 100%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%. Oznacza to, że można na stałe zaprogramować z poziomu użytkownika moc maksymalną z jaką oprawa będzie świeciła. Nastawa mocy maksymalnej pozwala zaprogramować moc maksymalną światła sztucznego dla warunków nocnych. Nastawa mocy maksymalnej oprawy pozwala użytkownikowi dopasować warunki oświetlenia sztucznego do najbardziej komfortowych oraz umożliwia optymalizację efektywności energetycznej systemu oświetlenia w danym pomieszczeniu/budynku.

System zarządzania mocą światła jest nadrzędny w stosunku do czujnika ruchu, oznacza to, że w przypadku występowania odpowiedniego natężenia oświetlenia w pomieszczeniu, oprawa oświetleniowa LED nie włączy się mimo występowania ruchu osób w pomieszczeniu.

Wbudowany czujnik zmierzchu powinien mieć co najmniej progi zadziałania 2lx, 10lx, 25lx, 50lx, 100lx oraz powinien mieć możliwość wyłączenia czujnika zmierzchu (wtedy oprawa działa niezależnie od światła naturalnego).

Czujnik ruchu musi posiadać regulację zasięgu działania (detekcji ruchu) co najmniej w 4 krokach 10%, 40%, 70%, 100% zasięgu maksymalnego.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia czasu świecenia po wykryciu ruchu w zakresie 30s do 30minut, przy czym powinny to być co najmniej czasy w wymiarze 30s, 90s, 5min, 10min, 30min.

Czujnik musi posiadać funkcję ciągłego świecenia światła LED z mocą zredukowaną w czasie, gdy jest włączone zasilanie oprawy. Świecenie oprawy z mocą zredukowaną następuje po odliczeniu czasu po wykryciu ostatniego ruchu, oprawa w takiej sytuacji świeci do czasu wyłączenia zasilania lub gdy czujnik światła naturalnego wykryje odpowiednie natężenie światła naturalnego i ten mając priorytet w systemie zarządzania spowoduje wyłączenie światła LED.

Czujnik ruchu musi posiadać funkcję redukcji mocy świecenia LED po ustaniu ruchu w pomieszczeniu. Oznacza to, że oprawa po odliczeniu czasu świecenia od ostatniej detekcji ruchu nie wyłącza się tylko „przygasa” i czeka określony czas na ponowny ruch osób w pomieszczeniu, oprawa zostaje wyłączona dopiero gdy przez ten czas nie było ruchu w pomieszczeniu.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia czasu świecenia światła LED z mocą zredukowaną w zakresie 10s do 60 minut oraz ciągłe świecenie, przy czym powinny to być co najmniej czasy w wymiarze 10s, 5min, 10min, 30min, 1h oraz ciągłe świecenie niezależne od braku ruchu osób w sytuacji, gdy w pomieszczeniu brak jest wystarczającej ilości światła naturalnego – czyli np. po zmierzchu albo przy bardzo dużym zachmurzeniu.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia poziomu mocy zredukowanej świecenia LED co najmniej o wartości 10%, 30%, 50% mocy maksymalnej światła LED oprawy.

**System zarządzania światłem – „ACR”. Pomieszczenia czasowego oraz stałego przebywania osób, w tym z dostępem światła naturalnego – sanitariaty.**

Oprawy oświetleniowe z wbudowanym autonomicznym czujnikiem ruchu oraz czujnikiem światła naturalnego (słonecznego) z funkcją czujnika zmierzchu

System zarządzania wraz z czujnikami musi być wbudowany w oprawę oświetleniową. Nie dopuszcza się zewnętrznych systemów sterowania/czujników wyniesionych po za oprawę.

Czujnik ruchu musi posiadać regulację zasięgu działania (detekcji ruchu) co najmniej w 4 krokach 10%, 40%, 70%, 100% zasięgu maksymalnego.

Czujnik ruchu musi posiadać możliwość ustawienia czasu świecenia po wykryciu ruchu w zakresie 30s do 10minut, przy czym powinny to być co najmniej czasy w wymiarze 30s, 60s, 90s, 4min, 10min.

Wbudowany czujnik zmierzchu powinien mieć co najmniej progi zadziałania 2lx, 10lx, 25lx, 50lx.

**System zarządzania światłem – „ONOFF”. Pomieszczenia czasowego oraz stałego przebywania osób, w tym z dostępem światła naturalnego – archiwa, magazyny, pomieszczenia ruchu elektrycznego, kotłownie, itp.**

Oprawy oświetleniowe typu ON/OFF, załączane tylko włącznikami światła przy drzwiach wejściowych

**Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne**

Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku należy zaprojektować i wykonać:

* oświetlenie awaryjne korytarzy i dróg ewakuacyjnych,
* oświetlenie awaryjne przestrzeni otwartych,
* oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe).

Wybrane pom. techniczne oraz pomieszczenia bez dostępu światła dziennego (bez okna) należy wyposażyć w oprawy oświetlenia awaryjnego.

Należy zapewnić dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego oparte o źródła LED wyposażone w inwertery i akumulatory autonomiczne LiFePO4 (nie działające w systemie centralnej baterii), zapewniające działanie przez wymagany czas zgodnie z PN. Okresowe testowanie opraw zgodnie z wymaganiami przepisów będzie zrealizowane z wykorzystaniem centralki monitoringu opraw awaryjnych.

Projektowane natężenie oświetlenia awaryjnego musi być zgodne z PN, na ponadstandardowym, wynikającym z ekspertyzy ppoż., poziomie min. 5 lux na drogach ewakuacji oraz 5 lux w pobliżu urządzeń ppoż.

W normalnym stanie pracy obwody zapewniające podstawowe zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zapewnione z tablic elektrycznych.

Przewiduje się pracę "na jasno" opraw ewakuacyjnych kierunkowych oraz "na ciemno" opraw awaryjnych (oświetlenie drogi ewakuacji).

Połączenie opraw awaryjnych z oświetleniem ogólnym wykonane w obrębie poszczególnych pomieszczeń, poprzez doprowadzenie zasilania z puszki przyłączeniowej w danym pomieszczeniu, sprzed łącznika oświetleniowego.

**Oprawy oświetlenia ogólnego**

Oprawy oświetlenia ogólnego w poszczególnych pomieszczeniach należy dobrać w sposób zapewniający uzyskanie odpowiednich warunków oświetleniowych, w tym:

* natężenia oświetlenia
* równomierności oświetlenia
* ograniczenia zjawiska olśnienia

odpowiednio do funkcji pomieszczenia, zwracając uwagę na sterylność pomieszczeń, szczelność opraw i ich estetykę.

W pomieszczeniach typu cleanroom należy zastosować oprawy zapewniające utrzymanie danej klasy czystości pomieszczenia.

Dla pomieszczeń i stref zagrożonych wybuchem należy stosować oprawy w wykonaniu EX, z atestami gwarantującymi bezpieczeństwo ich użytkowania w środowisku o danej klasie zagrożenia wybuchem.

Zastosowane oprawy muszą spełniać następujące wymagania:

* montaż: zwieszany i/lub nastropowy (uniwersalny)
* źródło światła: zintegrowany LED
* strumień świetlny oprawy (nie źródła): wg obliczeń natężenia oświetlenia na etapie projektu wykonawczego
* sprawność oprawy: nie mniej niż 100 115 lm/W dla sanitariatów/szatni, nie mniej niż 133lm/W w pozostałych pomieszczeniach
* współczynnik CRI: nie mniej niż 80
* współczynnik mocy: nie mniej niż 0,9
* tolerancja barwy: nie gorzej niż 3SDCM
* barwa światła: 4000K
* żywotność oprawy (nie źródła): nie gorzej niż 50 000h przy L80B10
* gwarancja producenta: min. 60 m-cy
* stopień szczelności: nie gorzej niż IP44
* odporność mechaniczna: nie gorzej niż IK08 w pomieszczeniach technicznych

**Oprawy oświetlenia awaryjnego**

Oprawy oświetlenia awaryjnego w poszczególnych pomieszczeniach należy dobrać w sposób zapewniający uzyskanie zgodnych z PN warunków ewakuacji, odpowiednio do funkcji pomieszczenia, zwracając uwagę na sterylność pomieszczeń, szczelność opraw i ich estetykę.

Każdorazowo propozycja oferenta w postaci kart zatwierdzenia materiału musi być przedkładana do akceptacji projektanta architektury i oświetlenia.

Dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem należy stosować oprawy w wykonaniu EX, z atestami gwarantującymi bezpieczeństwo ich użytkowania w środowisku o danej klasie zagrożenia wybuchem.

Wszystkie oprawy wyposażone w nowoczesne akumulatory LiFePO4, o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci.

Akumulatory muszą zapewniać czas pracy w trybie awaryjnym przez czas min. 1 godziny.

#### 13.8.6. Instalacji siły i gniazd

**Wewnętrzne linie zasilające**

W zakresie instalacji wewnętrznych linii zasilających znajduje się zasilanie:

* rozdzielnic obiektowych, w tym administracyjnych i laboratoryjnych
* urządzeń wentylacji i klimatyzacji
* urządzeń ochrony przeciwpożarowej budynku
* wybranych urządzeń branży mechanicznej i niskoprądowej.

**Obwody gniazd wtyczkowych i urządzeń**

W poszczególnych pomieszczeniach należy wykonać gniazda wtyczkowe 230V. Przewiduje się zastosowanie gniazd:

* 400V dla zasilania urządzeń technologicznych
* 230V technologicznych
* 230V ogólnego przeznaczenia
* 230V porządkowych (przeznaczonych dla obsługi sprzątającej).

Ilość obwodów gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia będzie dostosowana do ilości gniazd i ich przeznaczenia oraz zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń.

Gniazda porządkowe zlokalizowane przy drzwiach do pomieszczeń, na wysokości ok. 30cm.

W obrębie laboratoriów i wybranych stanowisk pracy, gniazda dla stanowisk na "wyspach" oraz przy ścianach będą umieszczone w kanałach elektroinstalacyjnych przeznaczonych do bezpośredniego montażu osprzętu 45x45mm lub w przystawkach mebli laboratoryjnych. Przewody do wysp zostaną doprowadzone w rurkach podposadzkowych lub sprowadzone z poziomu ponad sufitem podwieszanym. Ilość i rodzaj gniazd technologicznych należy dostosować do ilości i rodzaju urządzeń przewidywanych w danym pomieszczeniu laboratoryjnym, zgodnie z projektowaną technologią.

**Ilość gniazd i standard wykończenia PEL**

Przewiduje się następujący standard wykonania punktów elektryczno-logicznych PEL na pojedyncze stanowisko pracy:

* ilość portów RJ45: 3xRJ45 (w tym telefon VoIP)
* ilość gniazd elektrycznych ogólnego przeznaczenia: 4 gniazda 230V
* ilość gniazd elektrycznych 230V dedykowanych (czerwonych): 4 gniazda DATA.

W pomieszczeniach o liczbie pracowników 2 i więcej należy przyjąć dodatkowo 1 rezerwowy punkt PEL, np. dla potrzeb podłączenia urządzeń sieciowych typu drukarka.

Dla punktów dostępowych AP WiFi przewiduje się zestawy gniazd 2xRJ45. Rozmieszczenie gniazd dla AP należy dobrać w oparciu o symulację komputerową pokrycia zasięgiem WiFi, dla pasm 2.4GHz i 5GHz.

Ilość gniazd 400V należy przyjąć zgodnie z wytycznymi Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego, jednak nie mniej niż 1 gniazdo 400V na tablicę laboratoryjną.

W pomieszczeniach laboratoryjnych należy wykonać gniazda wtyczkowe 230V, w rozstawie co najmniej 2 gniazda podwójne na 1 metr bieżący blatu roboczego.

We wszystkich pomieszczeniach budynku, w tym w pomieszczeniach technicznych i korytarzach należy rozmieścić gniazda porządkowe, w rozstawie max co 10m.

Poszczególne gniazda należy opisać w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację obwodów we właściwych tablicach.

#### 13.8.7. Instalacja połączeń wyrównawczych

**Uziom budynku**

Zakłada się wykorzystanie istniejącego uziomu budynku.

Zakłada się jedynie ewentualną wymianę elementów nieciągłych lub zniszczonych (do określenia przez oferenta na etapie przetargu w toku przeprowadzonej wizji lokalnej).

**Instalacja wyrównania potencjałów**

W obiekcie należy zaprojektować i wykonać instalację wyrównania potencjałów (ekwipotencjalizację).

Główną szynę uziemiająca GSU należy zainstalować w pomieszczeniu rozdzielni głównej RG i połączyć z uziomem oraz z lokalnymi szynami uziemiającymi.

**Główne połączenia wyrównawcze**

W obiekcie należy zaprojektować instalację wyrównania potencjałów (ekwipotencjalizację).

Projektowane miejscowe połączenia wyrównawcze należy przyłączyć do szyny wyrównania potencjałów w pom. rozdzielni głównej RG na parterze. Ze względu na rozległość obiektu, przewiduje się zastosowanie więcej niż jednej szyny wyrównawczej, wzajemnie połączonych.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy przyłączyć :

* uziom budynku (bezpośrednio do GSU),
* przewody ochronne PE linii zasilających (bezpośrednio do GSU),
* uziemienia urządzeń przetwarzania danych
* części przewodzące obce konstrukcji budynku,
* metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej,
* stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej,
* inne metalowe instalacje i urządzenia.

Główne połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami miedzianymi bezhalogenowymi typu H07Z-K o przekroju 25mm2 w izolacji zielonożółtej.

**Miejscowe połączenia wyrównawcze**

Do lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

* części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych),
* dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO i gazu
* metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej.

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać w postaci lokalnych szyn uziemiających LSU zlokalizowanych w łazienkach pod umywalkami w sanitariatach i pomieszczeniach laboratoryjnych oraz w wybranych pomieszczeniach technicznych. Szyny te należy połączyć z najbliższą szyną wyrównania potencjałów przewodem miedzianym bezhalogenowym typu H07Z-K o przekroju 10mm2 w izolacji żółto-zielonej.

#### 13.8.9. Instalacja odgromowa i przepięciowa

**Instalacja odgromowa**

Zakłada się wykorzystanie istniejącej instalacji odgromowej budynku.

Zakłada się jedynie ewentualną wymianę elementów nieciągłych lub zniszczonych (do określenia przez oferenta na etapie przetargu w toku przeprowadzonej wizji lokalnej).

W przypadku zabudowy elementów instalacji HVAC na dachu należy przewidzieć odpowiednią modyfikację instalacji odgromowej jw.

Centrale HVAC i podkonstrukcje pod centrale, kanały wentylacyjne, wentylatory, koryta kablowe oraz inne urządzenia na dachu należy objąć ochroną instalacją odgromową za pomocą zwodów pionowych. Elementy te należy jednocześnie podłączyć do systemu połączeń wyrównawczych. Nie dopuszcza się łączenia ich ze zwodami poziomymi lub pionowymi instalacji odgromowej. W przypadku konieczności zbliżenia zwodów do tych elementów zwody należy prowadzić w rurkach osłonowych izolacyjnych, zachowując odstęp min. 0.5m.

**Ochrona przed przepięciami**

Należy zapewnić ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi. Na etapie PFU przyjęto strefową koncepcję ochrony przepięciowej:

* ochronniki typu 1 (<2.5kV) w rozdzielnicy głównej RG
* ochronniki typu 2 lub 1+2 (<1.25kV lub <1.5kV) w tablicach obiektowych

**Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowić mają osłony izolacyjne, bariery oraz izolacja kabli i przewodów.

Jako system ochrony przed porażeniem przy dotyku pośrednim należy zaprojektować :

* samoczynne wyłączenie zasilanie w układzie sieciowym TN-S
* wyłączniki różnicowoprądowe.

Ochrona w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania należy zrealizować poprzez zastosowanie w obwodach zabezpieczeń przetężeniowych (nadmiarowo-prądowych) takich jak wyłączniki i bezpieczniki.

We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych i oświetleniowych należy zaprojektować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Dodatkową ochronę przed wystąpieniem napięć dotykowych należy zapewnić również przez główne i miejscowe połączenia wyrównawcze. Należy przewidzieć zastosowanie ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilanie, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,4s w instalacjach odbiorczych. Dopuszcza się stosowanie czasów nie dłuższych niż 5s dla instalacji rozdzielczych.

W pomieszczeniach mokrych (w tym sanitariaty) należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądach różnicowych znamionowych nie większych niż 30mA. Jeśli to możliwe należy też stosować ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.

#### 

#### 13.8.10. System Sygnalizacji Pożaru (SSP)

**Zakres ochrony**

W budynku należy zaprojektować i wykonać System Sygnalizacji Pożaru SSP. Należy zastosować ochronę całkowitą, tj. chronione będą wszystkie pomieszczenia w obrębie projektowanego budynku. Zwolnione z nadzoru mogą być jedynie kabiny z toaletami.

W pomieszczeniach, w których występuje sufit podwieszany należy zastosować ochronę podsufitową oraz międzystropową (czujki wyposażone we wskaźnik zadziałania). Do czujek ponad sufitem podwieszanym należy zapewnić dostęp w postaci rewizji min. 60x60cm.

**Centrala sygnalizacji pożaru**

Czujki pożarowe, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz elementy sterujące systemu, należy podłączyć do centrali pożarowej, połączonej monitoringiem z wybranym przez Inwestora centrum monitoringu alarmów. Uzgodnienie sposobu podłączenia znajduje się w gestii Zamawiającego.

Centralę pożarową wyposażoną w drukarkę należy zainstalować w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu rozdzielni głównej lub serwerowni. Pomieszczenie chronione przez czujkę pożarową oraz przycisk ROP. W godzinach funkcjonowania obiektu nadzór nad systemem pełniony w pom. obsługi technicznej, a po godzinach funkcjonowaniu obiektu przez pracownika ochrony w tym samym pomieszczeniu. W pomieszczeniu należy zainstalować panel wyniesiony SSP, umożliwiający obsługę alarmów.

Jako rezerwowe źródło zasilania centrali należy przewidzieć baterię akumulatorów, zapewniająca dozorowanie przez 72 godziny i po tym czasie alarmowanie przez 30 minut.

**Działania SSP w razie pożaru**

System SSP będzie współpracował z innymi systemami zainstalowanymi na obiekcie związanymi z bezpieczeństwem pożarowym. Należy przewidzieć wysterowanie lub monitorowanie m.in. następujących systemów z instalacji SSP: :

* wyłączenie urządzeń wentylacji mechanicznej ,
* wyłączenie urządzeń klimatyzacji
* zamknięcie klap odcinających na granicach stref pożarowych (po 1 wyjściu sterującym dla każdej z klap),
* monitorowanie otwarcia i zamknięcia klap przeciwpożarowych na kanałach wentylacji (po 2 stany na każdą z klap, tj. otwarcie i zamknięcie),
* odryglowanie drzwi objętych SKD na drogach ewakuacji,
* uruchomienie sygnalizacji akustycznej, poprzez sygnalizatory akustyczne instalacji SSP,
* nadzór pracy zasilaczy dodatkowych (informacja o pracy awaryjnej zasilaczy przy zasilaniu rezerwowym, 2 stany na każdy zasilacz),
* przesłanie informacji o zdarzeniu pożarowym do PSP poprzez Urządzenie Transmisji Alarmu (zbiorczy sygnał alarmu pożarowego II-ego stopnia, alarm techniczny uszkodzenia i potwierdzenie odbioru sygnału przez PSP).

Wszystkie wymienione powyżej sterowania muszą być realizowane jednocześnie w całym obiekcie w przypadku alarmu II-ego stopnia.

**Elementy instalacji SSP**

Należy zaprojektować i wykonać linie dozorowe pracujące w systemie pętlowym tzn. w stanach awaryjnych mogą być zasilane niezależnie z obu końców. W celu zapewnienia pełnej funkcjonalności systemu w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, wszystkie elementy będą posiadały zintegrowany izolator zwarć.

Do automatycznego wykrywania pożaru należy przewidzieć optyczne oraz multisensorowe czujki dymu. Rodzaj detekcji czujek należy dobrać w zależności od spodziewanego sposobu rozwoju pożaru i możliwych zjawisk powodujących alarmy. Zastosowane czujki multisensorowe zdolne do wykrycia pożarów testowych TF1-TF9. W newralgicznych pomieszczeniach należy przewidzieć czujki multisensorowe o zwiększonej czułości, o czułości odpowiadającej detektorom klasy B wg normy EN54-20.

Przestrzenie ponad sufitem podwieszanym nadzorowane przez czujki optyczne wykrywające pożary testowe TF1-TF5 + TF7-TF9, wyposażone w optyczny wskaźnik zadziałania, zlokalizowany poniżej na suficie.

Dla zapewnienia detekcji dymu w przypadku dostania się dymu z zewnątrz lub uszkodzenia wentylatora centrali HVAC należy przewidzieć czujki kanałowe zlokalizowane na kanałach nawiewnych z central HVAC. Czujki muszą być zgodne z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 54-27.

W wybranych miejscach, newralgicznych ze względu na działanie obiektu, należy zaprojektować detektory o innej charakterystyce, odpowiedniej dla chronionej powierzchni, np. czujki w wykonaniu EX w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

Do ręcznego wywoływania alarmu pożarowego należy przewidzieć ręczne ostrzegacze pożaru (ROP) zgodne z PN-EN 54-11 zainstalowane na drogach ewakuacyjnych i innych miejscach wynikających z przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Sterowanie i monitorowanie urządzeń ppoż. realizowane z modułów wejść/wyjść pętlowych. Moduły monitorujące mogą tworzyć wspólne elementy z modułami sterującymi. Nie dopuszcza się grupowania sterowań lub monitorowań dla ograniczenia sumarycznej ilości wejść lub wyjść.

W pomieszczeniach o specjalnych wymaganiach czystości, tj. we wskazanych przez Zamawiającego laboratoriach, należy zastosować elementy (czujki, przyciski ROP, sygnalizatory) o podwyższonej szczelności.

Dopuszcza się zastosowanie kabla pętlowego bez ekranu, jeśli jest on dopuszczony przez producenta systemu SSP.

**Sygnalizacja pożaru**

W zakresie sygnalizacji pożaru należy uwzględnić następujące wytyczne:

* Zadziałanie czujki wywoływać będzie Alarm I-ego Stopnia na stanowisku obsługi systemu SSP w pom. obsługi technicznej na parterze przy wejściu głównym, przez czas T1 (60 sekund). Jeżeli w czasie T1 obsługa nie potwierdzi przyjęcia zgłoszenia, centrala przejdzie automatycznie w stan Alarmu II-ego Stopnia.
* Zgłoszenie się personelu przedłuża czas trwania Alarmu I-ego Stopnia o czas T2 (max 4 minuty) - czas na weryfikację alarmu pożarowego, mierzony od chwili potwierdzenia. Po czasie T2, jeżeli obsługa wcześniej nie przeprowadzi kasowania systemu SSP nastąpi Alarm II-ego Stopnia – pożarowy.
* Wciśnięcie przycisku ROP będzie wywoływało Alarm II-ego stopnia.
* W przypadku alarmu II-ego stopnia uruchomiony zostanie alarm o ewakuacji, poprzez sygnalizatory akustyczne konwencjonalne rozmieszczone lokalnie w obiekcie. Sygnalizatory należy podzielić na grupy i wysterowane z wyjść nadzorowanych modułów wejść/wyjść systemu SSP. Zasilanie sygnalizatorów doprowadzone z zasilaczy certyfikowanych zlokalizowanych w pobliżu modułów we/wy obsługujących sygnalizatory.

**Zasilanie instalacji SSP**

Projektowana centrala CSP zasilana napięciem 230V sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu, z rozdzielnicy pożarowej RGP zlokalizowanej w pom. rozdzielni głównej, przewodem o odporności ogniowej Ph90, trasą E90. Rezerwowe źródło zasilania centrali powinna stanowić bateria akumulatorów, zapewniająca dozorowanie przez 72 godziny i po tym czasie alarmowanie przez 30 minut.

Pojemność akumulatorów w centrali oraz w zasilaczach ppoż. musi spełniać zależność:



gdzie:

* I1 – prąd dozoru [A] w przypadku braku zasilania podstawowego
* t1 – wymagany czas rozładowania akumulatora [h]
* I2 – prąd pobierany w czasie alarmu pożarowego [A]
* k – współczynnik wynoszący 1.25.

Poza centralą, z rozdzielnicy głównej ppoż. RGP sprzed wyłącznika PWP należy zasilić również zasilacze certyfikowane ppoż. 24V. Zasilacze wyposażone w dedykowane akumulatory zapewniające pracę przez wymagany czas dozoru i alarmowania oraz będą monitorowane przez moduły we/wy instalacji SSP.

**Urządzenia instalacji SSP**

Należy zaprojektować i wykonać centrale modułową, adresowalną z możliwością pracy w sieci. Centrala powinna zapewniać możliwość wizualizacji stanów i alarmów oraz swobodnego programowania z poziomu komputera. Należy przewidzieć bramki umożliwiające integrację i wizualizację wskazań wszystkich urządzeń podłączonych do centrali w oprogramowaniu zarządzającym bezpieczeństwem SMS.

Urządzenie powinno rejestrować co najmniej 2 000 zdarzeń. Każde zarejestrowane zdarzenie powinno zostać wydrukowane na drukarce. Wszystkie komunikaty na polu obsługi oraz menu kontekstowym powinny być zapisane w języku polskim.

Wymagania dla centrali CSP:

* napięcie zasilania: 230V AC
* praca w sieci min. 16 central/konsol
* napięcie systemowe: 24V DC
* pojemność akumulatorów: 45Ah (dodatkowa obudowa)
* stopień szczelności: IP30
* maksymalna długość pętli dozorowej: 3300 m
* maksymalna ilość pętli dozorowych: 8
* max ilość adresów: 504
* dopuszczalna ilość elementów adresowalnych na pętli dozorowej: 126
* wbudowane wyjścia przekaźnikowe: min. 1x alarm, 1x awaria
* ilość programowalnych wejść/wyjść: min. 12
* konfiguracja czujek (w tym czułości i rodzaju środowiska, w którym pracuje) zdalnie, z poziomu dedykowanego oprogramowania narzędziowego
* integracja z zewnętrznymi systemami wizualizacji i obsługi SMS (np. BACnet)
* możliwość wizualizacji wszystkich informacji w aplikacji na urządzenia typu smartphone.

Projektowane czujki powinny być wyposażone w mikroprocesor zapewniający analizę przetwarzanych informacji. Czujki muszą posiadać wybrane zestawy parametrów, dostosowane do specyficznych wymagań pracy w danym pomieszczeniu / warunkach środowiskowych. Czujki powinny posiadać również funkcjonalność kompensowania stopniowo osadzającego się kurzu i zanieczyszczeń w celu zapewnienia stałej czułości w długim przedziale czasu, a gdy czujka nie może już utrzymywać stałej czułości, do centrali powinno być wysłane oddzielne ostrzeżenie.

Odporność na zwarcia i przerwy w obwodzie należy zapewnić poprzez zastosowanie obustronnego izolatora zwarć w każdej z czujek oraz przycisków ROP.

#### 13.8.11. Systemy bezpieczeństwa (SKD, SSWiN, CCTV)

**System Kontroli Dostępu (SKD)**

Kontrola dostępu ma na celu ograniczenie dostępu osobom nieuprawnionym do pewnych pomieszczeń, jak również identyfikację osób wchodzących do danego pomieszczenia i rejestrację czasu tego wejścia.

Systemem SKD zostaną objęte przejścia oznaczone w części rysunkowej.

Ostateczny zakres pomieszczeń objętych kontrolą dostępu należy potwierdzić z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu budowlanego.

Dla większości przejść SKD należy zastosować konfigurację kontroli dostępu jednostronnej z przyciskiem wyjścia bezdotykowym:

* wejście do pom. za pomocą czytnika kart
* wyjście z użyciem przycisku wyjścia uprawnionego bezdotykowego
* w razie ewakuacji wyjście po użyciu przycisku awaryjnego (z monitorowaniem jego użycia).

W wybranych miejscach (np. śluzy, przejścia rozgraniczające strefy) należy zastosować kontrolę dwustronną:

* wejście i wyjście z pom. za pomocą czytnika kart
* w razie ewakuacji wyjście po użyciu przycisku awaryjnego (z monitorowaniem jego użycia).

Wyjście od strony chronionej należy zrealizować za pomocą przycisku wyjścia uprawnionego. Wyjście z pomieszczenia chronionego musi być zawsze możliwe w przypadku ewakuacji, poprzez wciśnięcie przycisku wyjścia awaryjnego. Przejścia objęte SKD muszą zostać ponadto odryglowywane w przypadku wykrycia pożaru przez system SSP.

Na terenie całego obiektu należy przewidzieć zastosowanie kontroli dostępu za pomocą czytników elektronicznych kart (bez klawiatury / PIN). Przejście przez drzwi objęte kontrolą muszą umożliwiać karty zbliżeniowe - jeden typ karty dla wszystkich przejść. Należy zastosować protokół komunikacji Mifare Desfire EV1/EV2, gwarantujący wysoki poziom bezpieczeństwa (nie dopuszcza się protokołów złamanych, np. Mifare Classic, Prox, Unique). System SKD musi umożliwiać obsługę szyfrowania transmisji całego toru transmisji (karta-czytnik, czytnik-kontroler) oraz realizować odczyt aplikacji z karty.

Przejścia SKD i alarmy muszą zostać zwizualizowane na stanowisku obsługi instalacji bezpieczeństwa SMS w pom. obsługi technicznej na parterze.

Obsługa systemu i nadawanie kart i uprawnień powinno być realizowane na stacji roboczej SMS w pom. obsługi technicznej na parterze lub we wskazanym pomieszczeniu działu IT IMIF, z zainstalowanym oprogramowaniem klienckim. Wizualizacja przejść i alarmów powinna obejmować minimum sygnalizację:

* próby nieuprawnionego otwarcia drzwi (po użyciu karty na czytniku)
* forsowania przejścia (z kontaktronu)
* zbyt długo otwartego przejścia (z kontaktronu)
* użycia przycisku ewakuacyjnego (poprzez styk w przycisku).

Dostarczony system musi posiadać licencję na przejścia wynikające z projektu oraz na dodatkowych 25% przejść dla potrzeb przyszłej rozbudowy. System musi zapewniać obsługę minimum 500 użytkowników. Wraz z systemem należy dostarczyć drukarkę do kart SKD.

Zarządzanie systemem SKD musi umożliwiać realizację z poziomu oprogramowania SMS m.in.:

* zdalnego otwarcia drzwi
* czasowego odryglowania przejścia
* zablokowania możliwości otwarcia.

Wszystkie przejścia objęte SKD należy wyposażyć w element ryglujący - elektrozaczep rewersyjny (dla drzwiach na drogach ewakuacji w wykonaniu zapewniającym otwarcie przy wstępnym nacisku na drzwi) oraz kontaktron wpuszczany informujący o forsowaniu drzwi. W zakresie zestawienia stolarki należy również ująć samozamykacze z blokadą otwarcia.

Czytniki oraz elementy przejścia obsługiwane przez kontrolery SKD rozmieszczone lokalnie w szafkach naściennych i komunikujące się po TCP/IP przez sieć okablowania strukturalnego.

**System videodomofonowy VDOM**

Na wejściu do budynku jako uzupełnienie systemu SKD, należy zaprojektować instalację video-domofonową. System powinien być oparty o urządzenia cyfrowe w wykonaniu IP i połączony poprzez okablowanie strukturalne i sieć LAN.

Panel wywoławczy należy zlokalizować przed drzwiami wejściowymi, a w pom. obsługi technicznej na parterze powinien zostać umiejscowiony panel odbiorczy (videomonitor). Panele odbiorcze należy przewidzieć również w pomieszczeniach wskazanych przez Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego (do wyceny należy przyjąć 3 dodatkowe panele odbiorcze).

System powinien zapewniać możliwość wywołania połączenia z pracownikiem obsługi przez osobę przed wejściem, a następnie po weryfikacji głosowej i wizualnej, zdalne otwarcie drzwi przez pracownika obsługi.

**System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)**

W budynku przewiduje się Systemem Sygnalizacji Włamania i Napadu.

Centralę systemu należy umieścić w pomieszczeniu serwerowni. Centrala wyposażona w moduł ethernetowy, umożliwiający zdalne połączenie oraz obsługę alarmów. Antenę urządzenia transmisji alarmu GSM należy wynieść w miejsce zapewniające odpowiedni zasięg sygnału, np. do korytarza.

System SSWiN musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50131 w zakresie Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz PN-EN 50136 w zakresie Transmisji alarmu dla stopnia (Grade) 3. System powinien zapewniać ochronę w stopniu 2 (Grade 2). Ze względu na potrzebę nieograniczania przyszłej rozbudowy wymaga się wykorzystania centrali oraz detektorów spełniających wymagania grade 3.

Elementy wejść/wyjść systemu oraz dodatkowe zasilacze systemu należy rozmieścić lokalnie w budynku.

Centrala oraz ekspandery SSWiN należy umieścić w obudowach z zasilaczami buforowymi 12V oraz bateriami akumulatorów, zapewniającymi działanie systemu (w stanie dozoru) w razie zaniku zasilania 230V przez czas nie krótszy niż 36 godzin oraz alarmowanie przez czas 20 minut. Obudowy zasilaczy monitorowane pod kątem sabotażu (otwarcie obudowy oraz oderwanie od ściany).

Detekcja intruza realizowana z zastosowaniem czujek ruchu PIR o charakterystyce pomieszczeniowej lub kurtynowej oraz kontaktronów na wybranych drzwiach i oknach. Należy zastosować ochronę obrysową za pomocą kontaktronów oraz pułapkową w korytarzach i pomieszczeniach z oknami.

Wymagane jest, aby Zakresem SSWiN zostały objęte również newralgiczne pomieszczenia i urządzenia takie jak sejf i magazyn chemiczny.

Zazbrajanie i rozbrajanie systemu należy przewidzieć przy wykorzystaniu klawiatur numerycznych rozmieszczonych lokalnie na piętrach oraz z poziomu oprogramowania SMS do zarządzania systemami bezpieczeństwa.

Wymagane jest, aby, zastosowany system umożliwiał podział obiektu na wiele obszarów dostępu i był rozbrajany z klawiatur numerycznych (w tym klawiatury przy obsługi technicznej na parterze przy wejściu głównym). Podział na strefy SSWiN zostanie określony na etapie uruchomienia w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

W pomieszczeniach o specjalnych wymaganiach czystości, w szczególności w pom. typu cleanroom, należy zastosować elementy (czujki, kontaktrony, sygnalizatory) o podwyższonej szczelności zapewniającej odporność przed rozbryzgiem wody.

Wymagane jest, aby alarm włamaniowy był sygnalizowany przez dedykowane sygnalizatory optyczno-akustyczne, rozmieszczone w korytarzach oraz zdalnie na stacji roboczej SMS w pom. obsługi technicznej na parterze.

Dla pracowników w pom. obsługi technicznej na parterze przewiduje się zastosowanie przycisków napadowych, umożliwiających zasygnalizowanie napaści lub potrzeby interwencji pracowników ochrony.

Zakresem SSWiN należy objąć obrysowo poziom parteru (okna, drzwi, bramy) oraz korytarze i klatki schodowe na wszystkich kondygnacjach, jak również newralgiczne urządzenia (np. sejf).

Ostateczny zakres SSWiN do potwierdzenia z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu technicznego/ wykonawczego.

**System nadzoru wizyjnego (CCTV)**

W obiekcie należy przewidzieć system nadzoru wizyjnego CCTV w wykonaniu IP.

System oparty o kamery kolorowe IP stacjonarne megapixelowe zasilane przez PoE powinien obejmować następujące obszary:

* wszystkie ciągi komunikacyjne i hole - kamery kopułkowe
* wejścia do budynku od strony wewnętrznej - kamery kopułkowe
* kluczowy pom. techniczne (np. serwerownia) - kamery kopułkowe
* wejścia do budynku od zewnątrz - kamery typu bullet w wykonaniu zewnętrznym, z funkcją dzień/noc i o stosunkowo wysokiej dynamice i czułości.
* bezpośrednie otoczenie budynku - kamery typu bullet w wykonaniu zewnętrznym, z funkcją dzień/noc i o stosunkowo wysokiej dynamice i czułości.

Ilość kamer należy przyjąć zgodnie z oznaczeniami na rzutach architektonicznych.

Obraz z wybranych kamer powinien być widoczny na monitorach zlokalizowanych w pom. obsługi technicznej na parterze, gdzie będzie pełniony nadzór całodobowy (w godzinach pracy obiektu przez pracowników obsługi technicznej, a potem przez pracownika ochrony). Z poziomu stanowiska obsługi CCTV należy zapewnić podgląd materiału zarchiwizowanego na serwerach rejestrujących.

W serwerowni w szafie Rack należy umieścić serwery rejestrujące z przestrzenią dyskową, umożliwiające archiwizację obrazu zarejestrowanego przez kamery. Materiał archiwalny powinien być przechowywany przez okres 30 dni. Należy przewidzieć 10% zapasu na dysku archiwizującym oraz dodatkowo minimum 10 licencji na dodatkowe kamery do przyszłej rozbudowy systemu Obraz z kamer przechowywany będzie na serwerach rejestrujących. Okablowanie z kamer powinno być poprowadzone bezpośrednio do pomieszczenia z rejestratorami, bezpośrednich szaf dystrybucyjnych.

Kamery wyposażone w detekcję ruchu, umożliwiając rejestrację tylko zaistniałych zdarzeń co ułatwi przeglądanie nagranego materiału.

Wymaga się wykonanie integracji systemów niskoprądowych w celu zwiększenia funkcjonalności oraz prezentacji we wspólnym interfejsie na wspólnych mapach graficznych.

**Integracja w obrębie SMS**

Wymagane jest wykonanie integracji systemów bezpieczeństwa w celu zwiększenia ich funkcjonalności, w oprogramowaniu do integracji SMS (Security Management System). Przewiduje się integrację software'ową następujących systemów bezpieczeństwa:

* System Kontroli Dostępu SKD,
* instalacja video-domofonowa VDOM,
* System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN,
* system monitoringu wizyjnego CCTV,
* System Sygnalizacji Pożaru SSP.

Integracja w SMS powinna umożliwiać wykorzystanie jednolitej platformy programowej do wizualizacji i obsługi wszystkich podsystemów bezpieczeństwa (ułatwiając obsługę i ograniczając liczbę wymaganych pracowników, stacji roboczych i aplikacji klienckich).

Wizualizacja i obsługa systemów bezpieczeństwa integrowanych w SMS prowadzona z poziomu stanowiska nadzoru. Wszystkie systemy bezpieczeństwa obsługiwane w oparciu o jednolity interfejs i platformę programową i wizualizowane na wspólnych mapach. Możliwa zaawansowana interakcja zintegrowanych systemów i tworzenie zależności pomiędzy systemami i sygnałami/alarmami (m.in. rozbrajanie SSWiN z SKD, powiązanie kamer z alarmami SKD i SSWiN). Dostarczona licencja ma umożliwiać wprowadzanie modyfikacji i samodzielne programowanie systemu, w tym kody źródłowe, hasła, itp. Gwarancja wykonawcy musi być rozdzielona na software (oprogramowanie, wykonane mapy, interfejsy i integracje) i hardware (fizyczny sprzęt).

W pom. obsługi technicznej na parterze należy zastosować stację roboczą umożliwiającą podłączenie do czterech monitorów, obsługującą 2 monitory LCD 27" do pracy ciągłej 24/7 w systemach telewizji dozorowej. Na jednym z monitorów będzie wyświetlany obraz z wybranych kamer w podziale do 16 kamer, na drugim znajdzie się interaktywna mapa z naniesionymi symbolami elementów SKD (przejścia kontrolowane), SSWiN (czujki, kontaktrony, sygnalizatory, klawiatury), SSP (czujki, ROPy) oraz CCTV (kamery) oraz okno alarmów.

Dzięki architekturze klient-serwer oprogramowanie SMS powinno zapewniać możliwość przyszłego stworzenia dodatkowych stanowisk operatorskich (również oddalonych), poprzez zakup dodatkowych licencji klienckich. Należy dostarczyć licencje dla minimum 2 zdalnych użytkowników. Przewiduje się możliwość wykorzystania klientów mobilnych (tablet, telefon) o ograniczonej funkcjonalności.

Należy przewidzieć oprogramowanie SMS otwarte na integrację projektowanych systemów bezpieczeństwa, jak również systemów instalowanych w przyszłości.

**Funkcjonalność oprogramowania SMS**

Wymagane jest, aby system SMS działał w oparciu o architekturę Serwer-Klient i umożliwiał zastosowanie nieograniczonej liczby poszczególnych składowych systemu.

Oprogramowanie SMS powinno umożliwiać integrację wielu rodzajów systemów bezpieczeństwa zlokalizowanych na obiekcie oraz zarządzanie i automatyczne reagowanie na występujące zdarzenia alarmowe wraz z odpowiednią ich klasyfikacją, a także potwierdzeniem dokonania właściwej decyzji co do faktu rozwiązania problemu przez osobę odpowiedzialną.

Należy przewidzieć interaktywną i wielowarstwową wizualizację zintegrowanych systemów bezpieczeństwa na podkładach graficznych pozwalającą na przedstawienie chronionych obszarów w sposób przejrzysty i intuicyjny. Powinna umożliwiać także proste informowanie operatów i innych odpowiedzialnych osób o zachodzących zdarzeniach w systemie wraz z automatyczną notyfikacją o stanie systemu do osób zarządzających od strony technicznej.

Rozwiązanie powinno posiadać rozbudowaną analizę wideo w trybie rzeczywistym oraz połączony z nią system informowania o zdefiniowanych zdarzeniach. Oprogramowanie SMS musi cechować się opisaną poniżej funkcjonalnością.

**Obsługa CCTV**

* Sprzętowa lub programowa kompresja wideo
* Kontrola kamer obrotowych za pomocą: myszy, okna dialogowego
* Możliwość synchronicznego przeglądania archiwum z wielu kamer
* Pełna kompatybilność z kamerami działającymi w standardzie ONVIF i PSIA
* Bezpłatne aktualizacje bazy zintegrowanych kamer
* Wsparcie dla przekaźników i mikrofonów wbudowanych w kamerę (dla kamer zintegrowanych)
* Możliwość wyzwolenia nagrywania wideo przez:
  + Operatora (ręcznie)
  + Harmonogram nagrywania
  + Detekcję wideo
  + Detekcję audio
  + Analizę wideo
* Obsługa algorytmów kompresji wideo MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, H.264, H.265, H.264+, H.265+.

**Architektura**

* Darmowe aktualizacje oprogramowania
* Brak limitu ilości podłączonych kamer, serwerów, klientów zdalnych, użytkowników i administratorów systemu
* Możliwość wykonywania kopi zapasowej archiwum (lokalnie, NAS lub w sieci)
* Wbudowana integracja z systemami bezpieczeństwa (CCTV, SSP, SKD, SSWiN, RCP)
* Możliwość integracji dowolnych systemów bezpieczeństwa dzięki dostępnemu SDK
* Możliwość integracji z urządzeniami poprzez karty wejść / wyjść
* Możliwość tworzenia interaktywnych planów obiektów wraz ze sterowaniem zintegrowanymi systemami
* Nieograniczona liczba scenariuszy sterowania zdarzeniami
* Powiadamianie o zdarzeniach, alarmach, detekcji ruchu za pomocą:
  + Wysyłania wiadomości e-mail
  + Wysyłania wiadomości sms
  + Notyfikacji wideo na monitorze w dowolnej postaci
  + Wyświetlenia obrazu z odpowiedniej kamery
  + Wyzwolenia odpowiedniego presetu odpowiedniej kamery obrotowej PTZ
  + Notyfikacji dźwiękowej
  + Notyfikacji za pomocą narzędzi wbudowanych w kamerę (tj. głośnik, przekaźnik)
  + Uruchomienia zewnętrznego programu

**Integracja z SKD i SSWiN**

* Prezentacja graficzna aktualnego stanu grup, linii oraz wyjść realizowana w postaci ikon, pól graficznych stanowiącą ich reprezentację na podkładach graficznych
* Dynamiczna zmiana wyglądu komponentów zgodnie ze zmianą stanu elementu, który reprezentuje
* System wizualizacji musi umożliwić wykonywanie takich czynności jak: załączenie/wyłączenie grup systemu alarmowego, kasowanie i reset alarmów, sterowanie wyjść, synchronizacja czasu komputera z czasem centrali alarmowej, dodawanie użytkowników systemu.
* obsługa SKD w zakresie:
  + wyświetlenie kartoteki użytkownika systemu po przyłożeniu karty,
  + zliczanie osób w danym obszarze na podstawie czytnika wejściowego i wyjściowego,
  + umożliwienie szybkiego wyszukania użytkownika na podstawie ostatniego odbicia karty,
  + otwarcie drzwi z poziomu wizualizacji,
  + zdalne zablokowanie dostępu do czytnika,
  + budowanie innych interakcji z funkcjami SSWiN i CCTV (np. zał./wył. grupy alarmowej od zdarzenia z karty, obrót kamery obrotowej, wyświetlenie obrazu z kamery patrzącej na przejście).
* Tekstowa prezentacja danych powinna być realizowana poprzez listy zdarzeń. W liście zdarzeń powinny być rozróżniane podstawowe typy zdarzeń:
  + zdarzenia informujące o stanie systemu,
  + zdarzenia aktywne (alarmy), wymagające podjęcia czynności
  + potwierdzenia zapoznania się z treścią zdarzenia, ewentualnie zapoznania się z procedurą postępowania w związku z powstałym alarmem oraz skomentowania zdarzenia.
* Automatyczna, bieżąca aktualizacja listy zdarzeń, z widocznym dla operatora oznaczeniem zdarzeń o szczególnym priorytecie (np. podświetlone na czerwono lub poparte wyświetleniem dodatkowej instrukcji działania).

**Obsługa przez operatora**

* Możliwość obligatoryjnego wpisania notatki co do faktu wystąpienia danego zdarzenia alarmowego oraz jego klasyfikacji
* Możliwość wyświetlania obrazu z kamer o różnej proporcji obrazu na jednym układzie wizualnym
* Możliwość przeglądania nagrań w archiwum z maksymalnym przyspieszeniem >100 razy
* Możliwość podglądu i przeglądania archiwum przez urządzenia mobilne przeglądarkę internetową
* Ochrona eksportowanych nagrań za pomocą znaku wodnego
* Możliwość jednoczesnego przeglądania archiwum wideo i obserwacji obrazu rzeczywistego
* Możliwość wygenerowania raportów webowych dla poszczególnych modułów systemu
* Obsługa redundancji bazy danych
* Możliwość przypisania wybranych incydentów dla odpowiednich operatorów systemu
* Prowadzenie użytkownika w stanie alarmowym od planu najbardziej ogólnego (plan obiektu ze wskazaniem budynku lub miejsca, gdzie zaistniał alarm) do planu najbardziej szczegółowego umożliwiającego identyfikację poszczególnych czujników.

**Analityka video**

* Możliwość zliczania ludzi;
* Możliwość określania stref przebywania osób (map ciepła)
* Alarm antysabotażowy przy próbie manipulacji kamerą w oparciu o:
  + Zakłócanie sygnału wideo
  + Zmianę obserwowanej sceny
  + Zasłonięcie obiektywu
  + Oślepienie obiektywu
  + Utratę ostrości obrazu
* Wbudowana analiza obrazu obejmująca funkcje tj.:
  + Detekcja ruchu
  + Zmiana tła
  + Spadek jakości obrazu
  + Porzucenie obiektu
  + Przekroczenie linii
  + Ruch w strefie
  + Zatrzymanie się w strefie
  + Wałęsanie się
  + Wejście do strefy
  + Wyjście ze strefy
* Wsparcie dla analizy wideo wbudowanej w kamerę
* Wyszukiwanie odpowiedniego materiału wideo w archiwum wg następujących kryteriów:
  + Przekroczenie linii
  + Kierunek ruchu
  + Ruch w strefie
  + Wejście do strefy
  + Wyjście ze strefy
  + Przemieszczenie się między strefami
  + Pojawienie się obiektu w strefie
  + Zniknięcie obiektu w strefie
  + Zatrzymanie się w strefie
  + Przebywanie w strefie ponad określoną liczbę sekund
  + Pozostawienie obiektu

Wyszukiwanie wg wyżej wymienionych kryteriów powinno być filtrowane po kryteriach dodatkowych, jak kolor obiektu, prędkość obiektu przekraczającego określoną linię.

#### 13.8.12. Urządzenia systemów bezpieczeństwa

**Kamera bullet 5MPx**

* typ: kamera stacjonarna zewnętrzna typu bullet
* rozdzielczość: 5MPx, 2592x1944px@20fps (50Hz)
* przetwornik 1/2.7" Progressive Scan CMOS
* oświetlacz IR 60m
* ogniskowa 2.7-13.5mm
* zakres dynamiki WDR 120dB
* ilość wejść i wyjść: 1we, 1wy
* ilość wejść audio: 1we, 1 wy
* obsługa kart SD do 256GB
* kompresja: H.265, H.264
* czułość: 0.003 Lux@F1.4 w kolorze
* zgodność z Onvif S/G/T
* temp. pracy: od -30° do 60°C
* zasilanie: PoE 802.3at max 15W oraz 12VDC
* stopień szczelności (wg IEC 60529:2013): IP67
* odporność mechaniczna (wg IEC 62262:2002): IK10.

**Kamera kopułka 4MPx**

* typ: kamera kopułkowa wewnętrzna
* rozdzielczość: 4MPx, 2688x1520px@25fps (50Hz)
* przetwornik 1/3"
* oświetlacz IR 40m
* ogniskowa 2.8mm
* zakres dynamiki WDR 120dB
* ilość wejść i wyjść: 1we, 1wy
* ilość wejść audio: 1we, 1 wy
* obsługa kart SD do 256GB
* kompresja: H.265, H.264
* czułość: 0.005 Lux@F1.6 w kolorze
* zgodność z Onvif S/G
* temp. pracy: od -30° do 60°C
* zasilanie: PoE 802.3af max 6,5W oraz 12VDC
* stopień szczelności (wg IEC 60529:2013): IP67
* odporność mechaniczna (wg IEC 62262:2002): IK10.

**Kontroler SKD**

* kontroler sieciowy w obudowie z zasilaczem i akumulatorem oraz listwą bezpiecznikową zasilania 12V
* obsługa 4-ech czytników
* ilość przejść: 4 jednostronne lub 2 dwustronne
* ilość wejść: 16 parametryzowanych, dowolnie konfigurowalnych
* ilość wyjść przekaźnikowych: 6 NO/NC, dowolnie konfigurowalnych
* wejścia dodatkowe: sabotaż TMP, kontrola zasilania AC, BAT, DR
* obciążalność przekaźnika: 3A@24VDC
* pamięć nieulotna: nie mniej niż 64 000 kart
* pamięć nieulotna zdarzeń: nie mniej niż 128 000
* obsługa stref czasowych: indywidualnie dla każdego użytkownika
* interfejs komunikacyjny: sieć Ethernet
* autonomiczne działanie przy braku komunikacji z serwerem
* antipassback: globalny (komunikacja z serwerem), lokalny (praca autonomiczna)
* brak ograniczenia ilości kontrolerów obsługiwanych przez serwer
* interfejs czytników: Wiegand, RS-485
* szyfrowanie komunikacji z serwerem: SSL
* szyfrowanie komunikacji z czytnikiem: AES (RS-485)
* kompatybilne czytniki: zbliżeniowe, biometryczne, kreskowe, magnetyczne, OCR, ICR, OMR, RFID UHF
* tryb identyfikacji: karta, PIN, karta lub PIN, karta + PIN
* aktualizacja oprogramowania sterownika: zdalna przez Ethernet
* kontrola awarii: watchdog sprzętowy
* napięcie zasilania 12VDC
* pobór prądu bez czytników: 200mA
* bateryjne podtrzymanie pracy zegara: tak
* temp. pracy: nie mniej niż od -10 do +55°C
* dopuszczalna wilgotność względna otoczenia: poniżej 80%.

**Czytnik kart zbliżeniowych Desfire EV1**

* częstotliwość pracy: 13,56 MHz
* intefejs RF: ISO/IEC 14443 typ A
* zgodność z ISO/IEC 7816
* zasięg: max 4cm
* stopień szczelności: min. IP65
* pobór prądu: max 105mA
* wskaźniki: dioda LED 2-kolorowa, brzęczyk
* złącze danych: pigtail
* format kart: DESFire EV1, wsparcie dla MIFARE Classic
* odczyt aplikacji z karty: tak
* uwierzytelnianie na poziomie aplikacji: tak
* interfejs komunikacyjny: Wiegand lub RS-485
* obsługa szyfrowania: własne lub DES, AES-256 (RS-485)
* bezpieczeństwo danych: certyfikat EAL4+ ("uzasadnione zaufanie do zabezpieczeń") dla sprzętu i oprogramowania
* max odległość od kontrolera: 1000m (RS-485), 50m (Wiegand)
* kolor: czarny
* temp. pracy: nie gorzej niż od -40 do +65°C
* dopuszczalna wilgotność względna otoczenia: poniżej 80%
* wymiary: max 40x90x16mm

**Kontaktron**

* zgodność z wymaganiami Grade 3 wg EN50131
* montaż: wpuszczany
* podłączanie: wyprowadzenie kablowe min. 6m
* styk alarmowy: NC, 400mA@48VDC, 10 W
* pętla sabotażowa
* klasa środowiskowa: IIIA wg EN50130-5:2011
* temp. pracy: min. od -40 do +55°C
* wilgotność środowiska pracy: max 95%
* odległość otwarcia/zamknięcia (drewno): 16/22 mm +/- 40%

**Serwer CCTV i SMS**

* obudowa Rack 19" 2U
* dyski dla archiwizacji: 8x HDD 3,5" Hot-Swap (możliwość wymiany w trakcie pracy urządzenia)
* dyski systemowe: 2x SSD Sata 240 GB w Raid1
* dyski w slotach: przeznaczone do pracy ciągłej dla archiwum CCTV
* zasilacze: 2x 740W (redundantne)
* procesor o wydajności nie mniejszej niż 11300 punktów wg CPUBenchmarkNet (np. Xeon E5-2620 v4)
* system: Microsoft Windows Server
* gwarancja: min. 3 lata on-site 24/48h w dni robocze.

#### 13.8.13. Okablowanie strukturalne (OS) i LAN

**Opis instalacji OS**

Należy przewidzieć okablowanie strukturalne oparte na Budynkowym Punkcie Dystrybucyjnym BPD zlokalizowanym w szafie Rack w pomieszczeniu serwerowni oraz dodatkowych lokalnych punktów dystrybucyjnych, w przypadku potrzeby instalacji dużej ilości gniazd RJ45 w określonych obszarach. Punkty dystrybucyjnych nie należy lokalizować na obszarze Ensamble E3.

W BPD należy zlokalizować szafy Rack 19" 48U 800x1000 perforowane, z drzwiami podwójnymi z przodu i z tyłu, wyposażone w panele 24xRJ45 1U proste, panele porządkujące 1U oraz panele światłowodowe w standardzie LC-PC.

Połączenia miedziane należy wykonać jako spełniające wymagania kategorii 6A (ISO klasa EA), z wykorzystaniem okablowania w technologii U/UTP min. 500MHz umożliwiających transmisję 10 Gbit. Kable muszą spełniać wymogi klasy B2ca wg dyrektywy CPR, gwarantującą przydatność do zastosowania na drogach ewakuacji.

System okablowania strukturalnego będzie używany do celów sieci komputerowej wewnętrznej i sieci telefonicznej (z wykorzystaniem technologii VoIP), jak również będzie stanowił medium transmisji dla urządzeń systemów bezpieczeństwa takich jak kamery CCTV, kontrolery SKD, punkty dostępowe AP WiFi). Ze względów bezpieczeństwa, dla systemów tych zostanie jednak wykonana osobna, wydzielona sieć w postaci wydzielonej logicznie sieci VLAN.

**Wymagania ogólne instalacji OS**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działanie dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić co następuje:

* Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.
* Okablowanie światłowodowe jednomodowe w klasie OS2 lub wielomodowe OM3.
* Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
* Wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
* Producent musi mieć co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego, obejmujące produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, paneli 19”, złączy RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19”.
* Producent systemu okablowania strukturalnego musi mieć siedzibę w kraju Unii Europejskiej.
* Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
* Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19”, złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umowa podpisana pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
* Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
* Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

**Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 BC keystone w wersji nieekranowanej, które będą zapewniać:

* kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
* wydajność kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2017, EN 50173-1:2018, TIA/EIA 568.2-D:2018, co należy potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
* wydajną transmisje w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
* pozłacane piny RJ45, gwarantujące odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
* zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż, w celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów.
* dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo, zapewniając brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
* Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie, gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
* Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
* Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
* Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
* Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
* Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
* Zgodność ze standardem 4p PoE, potwierdzoną badaniem w niezależnym laboratorium

**Panele rozdzielcze 19”**

W budynku należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

* Standardową szerokość 19” wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone (dodatkowo system okablowania użyty w projekcie musi również zawierać analogiczne panele o wysokości 2U i pojemności 48 portów, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
* Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
* Fabrycznie numerowane porty RJ45, ułatwiające lokalizację portów w szafie 19” oraz minimalizujące prawdopodobieństwo pomyłki przez niewłaściwe ich nazwanie.
* Szybki montaż tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panelu, umiejscowioną po środku danego U, nie ograniczający dostępu do śrub montażowych sąsiednich paneli.
* Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
* Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, co ogranicza dostęp do portów zasłanianych przez złącza z innych rzędów
* Prowadnicę kabla w tylnej części panela, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymująca i zabezpieczająca je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe. Zestaw śrub montażowych M6 dostarczany w komplecie z panelem.

**Wymagania instalacyjne**

Instalację okablowania strukturalnego należy zaprojektować i wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

* Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
* Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
* Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
* Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Wymagane jest stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
* Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
* W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi wzmacniane zamkami patentowymi.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ kabla | Odległość od instalacji zasilającej [mm] | | |
| Brak przegrody metalicznej | Przegroda metalowa perforowana | Przegroda metalowa pełna |
| Kable SFTP | 10 | 5 | 0 |
| Kable UFTP; FUTP | 50 | 25 | 0 |
| Kabel UUTP | 100 | 50 | 0 |

* Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
* Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
* Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.

Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

**Pomiary instalacji okablowania strkturalnego**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca przeprowadzi odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów danej klasy wg ISO 11801 lub EN 50173:

* Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
* Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-8000, DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
* Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
* Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy musza być prawidłowe.
* Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
* Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  + Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  + Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  + Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  + Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  + Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  + Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  + Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
  + Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
  + Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
  + Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
  + Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
  + Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew).

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

* Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
* Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
* Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
* Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
* Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy musza być prawidłowe.
* Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
* Wymagany zakres mierzonych parametrów:
  + Ciągłość łącza.
  + Długość łącza.

Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

**Urządzenia aktywne LAN i WiFi**

W szafach w punkcie dystrybucyjnym BPD należy zlokalizować urządzenia aktywne wymagane do konstrukcji sieci wewnętrznej okablowania strukturalnego takie jak przełączniki, routery. Dostawa sprzętu aktywnego znajduje się w zakresie Inwestora, poza zakresem dostawcy wykonawcy.

Przewiduje się wyposażenie obiektu w sieć bezprzewodową WiFi i dodatkowe gniazda RJ45 zlokalizowane w korytarzu dla celów podłączenia punktów dostępowych AccessPoint WiFi (do decyzji Inwestora) i zasilania ich ze switch'y z wykorzystaniem PoE.

**Instalacja przyzywowa z WC**

W toaletach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych przewiduje się zainstalowanie systemu przywoławczego, umożliwiającego zasygnalizowanie przez osobę znajdującą się w WC potrzeby pomocy osoby z zewnątrz.

Przywołanie musi być możliwe za pomocą przycisków pociągowych rozmieszczonych przy umywalce oraz ubikacji, w miejscach dostępnych dla osoby na wózku inwalidzkim i/lub z poziomu podłogi (w przypadku upadku osoby z wózka).

Skasowanie alarmu za pomocą przycisku kasownika, umieszonego przy drzwiach do toalety, od strony wewnętrznej.

Informacja o przywołaniu przekazana do w postaci sygnalizacji optycznej (sygnalizator ponad drzwiami do toalety) oraz do obsługi w pom. obsługi technicznej na parterze (sygnalizator).

#### 13.8.14. Instalacja automatyki / BMS

**Opis systemu BMS**

W budynku należy zaprojektować system sterowania i monitorowania stanów pracy i awarii poszczególnych instalacji. System powinien być złożony z urządzeń posiadających otwartą architekturę oraz wykorzystujących otwarte standardy komunikacji.

Kompletny system automatyki budynkowej wraz z warstwą zarządzania powinien składać się z trzech scalonych części:

* zarządzającej instalacjami technicznymi w budynku oraz wszystkimi urządzeniami realizującymi funkcje sterowania i automatycznej regulacji
* sterująco-monitorującej wykonanej w oparciu o swobodnie programowalne mikroprocesorowe sterowniki cyfrowe, dedykowane do zastosowań w automatyce budynkowej.
* aparatury obiektowej, czyli urządzeń pomiarowych i wykonawczych, np. czujniki temperatury, siłowniki itp.

Obsługa systemu musi być możliwa z poziomu dedykowanej stacji operatorskiej, na której zostanie zainstalowane odpowiednie oprogramowanie umożliwiające wizualizację stanu monitorowanych i sterowanych instalacji i systemów. Komunikacja pomiędzy stacją operatorską a serwerem systemu powinna odbywać się z wykorzystaniem komunikacji opartej o protokół TCP/IP. Założono lokalizację stacji roboczej w pomieszczeniu obsługi technicznej (stacja robocza z monitorem 27" LCD/IPS) oraz dwie licencje do zainstalowania na wskazanych przez Zamawiającego komputerach typu laptop.

Dla urządzeń dostarczanych z automatyką fabryczną zakłada się ich wpięcie za pomocą magistrali komunikacyjnych do centralnego systemu monitorowania i monitorowanie oraz sterowanie parametrami pracy tych urządzeń w zakresie dopuszczalnym przez ich dostawcę. Dla urządzeń dostarczanych bez automatyki należy zaprojektować odrębne tablice zasilająco sterownicze wyposażone w aparaturę zasilającą i sterowniczą oraz sterowniki swobodnie programowalne. Sterowniki tablic poprzez magistrale komunikacyjne podłączyć do serwera centralnego systemu monitoringu danego obiektu.

Przyjmuje się, że system BMS powinien archiwizować parametry środowiskowe oraz sygnalizację stanów pracy/postoju i awarii wszystkich urządzeń objętych wizualizacją. Okres przechowywania danych uzgodnić na etapie wykonawczym z Przedstawicielem Inwestora.

**Instalacje integrowane w BMS**

Zakłada się realizację systemu automatyki zgodnie z wytycznymi branżowymi oraz wymaganiami Inwestora. System zarządzania budynkiem będzie integrował pracę i prowadził monitoring między innymi następujących układów:

* Automatyki central wentylacyjnych m.in.:
  + sterowanie położeniem przepustnic,
  + sygnalizacja zabrudzenia filtrów,
  + zmiana obrotów wentylatorów w funkcji zabrudzenia filtrów,
  + przetwornik ciśnienia statycznego w układzie nawiewnym i wyciągowym,
  + przetwornice częstotliwości na zasilaniu wentylatorów nawiewnego i wyciągowego,
  + regulacja pracy wymienników (krzyżowych, glikolowych, obrotowych) dla pracy w trybie odzysku mocy chłodniczej lub grzewczej,
  + zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe nagrzewnicy,
  + zabezpieczenia elektryczne,
  + sterowanie pracą urządzenia w trybie dziennym, tygodniowym i rocznym,
  + sterowanie pracą nawilżaczy, zabezpieczenie przed nadmierną produkcją pary wodnej i zalaniem kanałów wentylacyjnych
* Automatyki wentylatorów
* Automatyki pomieszczeniowych układów wentylacji.
* Monitoring nadrzędnych regulatorów systemu sterowania wentylacją laboratoryjną.
* Monitoring instalacji grzewczej i chłodnicze w tym integracja z systemem VRV.
* Monitoring rozdzielnic elektrycznych w tym: monitoring zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych i czujników kontroli faz, analizatorów parametrów sieci.
* Monitoring agregatu prądotwórczego.
* Układ oczyszczania ścieków dla Hali Grafenu płatkowego,
* Monitoring hydroforu
* Opomiarowanie zużycia mediów
* Innych elementów wynikających z przyjętych rozwiązań projektowych i niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania budynku.

Sygnalizacja alarmu p.poż. w dowolnej strefie obiektu obsługiwanej przez system wentylacji wymuszonej skutkować będzie automatycznym wyłączeniem tych urządzeń.

#### 13.8.15. Wymagany zakres projektu wykonawczego technicznego

Na podstawie niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego należy opracować projekty budowlane i wykonawcze, które będą podlegać zatwierdzeniu przez Zamawiającego oraz autora programu funkcjonalno-użytkowego.

Minimalny zakres projektu wykonawczego/technicznego instalacji elektrycznych i niskoprądowych będzie obejmował co najmniej:

1. instalacje elektryczne
   1. Opis techniczny
   2. Zestawienie materiałów i urządzeń
   3. Schemat ogólny zasilania i pomiaru energii
   4. Schemat stacji transformatorowej
   5. Schemat złącza kablowego średniego napięcia ZKSN
   6. Schemat układu wyłączenia pożarowego
   7. Schemat rozdzielnicy głównej i wewnętrznych linii zasilających
   8. Schematy lokalnych tablic elektrycznych, wraz z widokiem elewacji
   9. Rzuty instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego
   10. Rzuty instalacji zasilania i gniazd wtykowych
   11. Dobór opraw oświetlenia ogólnego wewnątrz budynku, potwierdzony załączonymi obliczeniami natężenia oświetlenia
   12. Dobór opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, w tym dobór opraw oświetlenia awaryjnego potwierdzony załączonymi obliczeniami natężenia oświetlenia
   13. Inne stosowne obliczenia i symulacje potwierdzające przyjęte założenia projektowe.
2. instalacje niskoprądowe
   1. Opis techniczny
   2. Zestawienie materiałów i urządzeń
   3. Rzuty instalacji niskoprądowych, w tym CCTV, SSWiN, SKD, przyzywowa
   4. Rzuty gniazd okablowania strukturalnego
   5. Schematy instalacji okablowania strukturalnego i LAN, z widokiem elewacji szaf Rack w poszczególnych punktach dystrybucyjnych
   6. Schemat instalacji systemu nadzoru wizyjnego CCTV, ze wskazaniem kształtu i wyposażenia stanowiska nadzoru
   7. Schemat instalacji systemu kontroli dostępu SKD
   8. Schemat instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
   9. Schemat instalacji przyzywowej
3. instalacja automatyki / BMS
   1. Opis techniczny
   2. Zestawienie materiałów i urządzeń
   3. Schemat topologii systemu automatyki / BMS
   4. Schematy szaf automatyki z widokami elewacji
   5. Rzuty instalacji automatyki / BMS .

#### 13.8.16. Wymagania dla jednostki projektowej

Wykonawca zobowiązany jest do posiadania wszystkich wymaganych uprawnień, zaświadczeń i certyfikatów poświadczających o tym, że jest on przeszkolony i przygotowany do wykonania wszystkich prac ujętych w całym zakresie.

Wymaga się, aby:

* projektant instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS posiadał uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
* projektant instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS posiadał minimum pięcioletnią praktykę zawodową i doświadczenie w projektowaniu co najmniej jednego obiektu laboratoryjnego o powierzchni nie mniejszej niż projektowana w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom, w zakresie instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS
* projektant sprawdzający instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS posiadał uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
* projektant sprawdzający instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS posiadał minimum pięcioletnią praktykę zawodową i doświadczenie w projektowaniu lub sprawdzaniu projektu dla co najmniej jednego obiektu laboratoryjnego o powierzchni nie mniejszej niż projektowana w zakresie odpowiadającym posiadanym uprawnieniom, w zakresie instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS
* projektant instalacji elektrycznych, niskoprądowych i BMS posiadał ważny wpis na listę pracowników zabezpieczenia technicznego II-ego stopnia, uprawniający do opracowywania projektów instalacji bezpieczeństwa elektronicznego
* jednostka projektowa dostarczyła potwierdzenie, że do opracowania projektu posłuży się legalnym oprogramowaniem, na które posiada wykupione stosowne licencje (z podaniem typu posiadanych licencji oprogramowania).

### 13.9. Opomiarowanie instalacji.

W projekcie instalacji należy uwzględnić opomiarowanie zużycia poszczególnych mediów w wyznaczonych strefach budynku. Podział na określone strefy należy uzgodnić z Zamawiającym.

System opomiarowania powinien obejmować między innymi:

* instalacje ciepła/chłodu,
* wentylację mechaniczną,
* instalację elektryczną,
* instalacje wody zimnej i ciepłej,
* instalację wody demineralizowanej,
* instalacje gazów technicznych.

W przypadku instalacji sanitarnych takich jak instalacja wody zimnej /ciepłej, wody demineralizowanej, instalacje co itp. należy przewidzieć zarówno liczniki dla poszczególnych wyznaczonych stref jak i liczniki centralne.

## Wyposażenie

### 14.1. Aparatura i wyposażenie laboratoryjne.

Wyposażenie pomieszczeń laboratoryjnych zgodnie z wytycznymi Inwestora, które należy potwierdzić na etapie opracowywania projektu budowlanego.

Na etapie opracowywania projektu należy uwzględnić sposób zabezpieczenia urządzeń i aparatury, których ze względu na gabaryty oraz wymagania technologiczne, nie można przenieść na czas prowadzenia robót budowlanych. W trakcie trwania robót należy również zapewnić funkcjonowanie poszczególnych laboratoriów zgodnie z wymaganiami Użytkowników.

Wymagania Użytkowników oraz etapowanie prac wraz z zabezpieczeniem urządzeń i aparatury należy ustalić w trakcie prac projektowych.

### 14.2. Wyposażenie pomieszczeń socjalnych, sanitarnych i porządkowych.

W pomieszczeniach socjalnych i toaletach należy zaprojektować i dostarczyć pełne wyposażenie wynikające z obowiązujących przepisów oraz z niniejszego PFU. Wszelką kolorystykę wyposażenie meblowego należy uzgodnić z Zamawiającym przedstawiając dla każdego rodzaju materiału wzorniki.

W pomieszczeniach socjalnych należy zaprojektować i wykonać zabudowę meblową z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

* zabudowa modułowa,
* każdy moduł stojący o wysokości 90 cm, głębokości 60 cm i szerokości nieprzekraczającej 60 cm,
* w każdym pomieszczeniu socjalnym należy przewidzieć jeden moduł ze zlewem, jeden moduł stanowiący zabudowę zmywarki, jeden moduł stanowiący zabudowę zmywarki,
* nad modułami stojącymi należy przewidzieć moduły wiszące, o odpowiadającej im szerokości,
* moduły wiszące w postaci szafek z wewnętrznym podziałem na 3 poziomy,
* meble z płyty MDF z frontami lakierowanymi półmat,
* meble z systemem cichego domyku,
* blat kuchenny jednoelementowy laminowany o głębokości 60cm ze zintegrowanym zlewem 1,5-komorowym z baterią zlewozmywakową,
* pas między meblowy ze szkła przeziernego, na całej długości zabudowy meblowej, na wysokości pomiędzy blatem a spodem szafek wiszących, a w przypadku, jeżeli zabudowa przylega do ściany prostopadłej, pas należy wykonać również na niej, na odcinku równym głębokości blatu.
* każdy moduł poza modułem przeznaczonym na lodówkę musi posiadać ściankę tylną (z niezbędnymi otworami na instalacje),
* uchwyty krawędziowe metalowe, malowane proszkowo,

W zakresie białego montażu wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące elementy:

* Umywalka wisząca dla NPS - z ceramiki sanitarnej białej, z przelewem, z otworem na baterię, mocowana na śrubach, dostosowana dla osób niepełnosprawnych, w przypadku niestosowania półpostumentu ceramicznego należy zastosować syfon ozdobny nierdzewny.
* Umywalka wisząca zwykła - ceramiki sanitarnej białej, z przelewem, z otworem na baterię, mocowana na śrubach, z półpostumentem ceramicznym,
* Miska ustępowa - miska ustępowa lejowa, wisząca, bez wewnętrznego kołnierza, z ceramiki sanitarnej białej, przystosowana do oszczędnego zużywania wody, miska musi być kompatybilna ze stelażem i spłuczką, deska sedesowa wolnoopadajaca,
* Miska ustępowa NPS - miska ustępowa lejowa, wisząca, bez wewnętrznego kołnierza, przystosowana dla osób niepełnosprawnych, z ceramiki sanitarnej białej, przystosowana do oszczędnego zużywania wody, miska musi być kompatybilna ze stelażem i spłuczką, deska sedesowa wolnoopadajaca,
* Pisuar - z ceramiki sanitarnej białej z dopływem górnym ręczne spłukiwanie, odpływ poziomy, z sitkiem zabezpieczającym i syfonami, przycisk uruchamiający, ciśnienie przepływu min 0,5 bar, ciśnienie robocze max. 10 bar
* Stelaż do umywalki - z podtynkowym syfonem kanalizacyjnym, do montażu przyściennego lub montażu w ścianie szkieletowej, rama stalowa, powlekana proszkowo, samonośna do suchej zabudowy, izolowane akustycznie przyłącza armatur,
* Stelaż do pisuaru - stelaż do pisuaru, nogi montażowe o regulowanym położeniu, do montażu przyściennego lub montażu w ścianie szkieletowej, rama stalowa powlekana proszkowo, przyłącze wody z tyłu, z boku lub od góry, zawór odcinający z dławikiem , elastyczny wężyk spłukujący umieszczony w prowadnicy, mocowanie kolana odpływowego o regulowanej wysokości izolowane akustycznie,
* Stelaż do WC - stelaż do miski wiszącej z przyciskiem spłukującym, nogi montażowe o regulowanym położeniu, do montażu przyściennego lub montażu w ścianie szkieletowej, rama stalowa powlekana proszkowo, przyłącze wody z tyłu, z boku lub od góry, ustawienia fabryczne 6/3 l, możliwość zredukowania ilości wody spłukującej do 4/2l, mocowanie kolana przyłączeniowego izolowane akustycznie, spłuczka podtynkowa uruchamiana z przodu,
* Bateria umywalkowa - montaż jednootworowy, metalowa dźwignia, głowica ceramiczna, bateria z perlatoerm, regulowany ogranicznik strumienia przepływu, ogranicznik temperatury, powłoka chromowa, system szybkiego montażu, zintegrowany zawór zwrotny zestaw odpływowy, giętkie węże przyłączeniowe, bateria dopasowana do umywalki wiszącej,
* Bateria umywalkowa łokciowa - montaż jednootworowy, metalowa dźwignia o wyprofilowanym kształcie przystosowana dla osób niepełnosprawnych, głowica ceramiczna, bateria z perlatoerm, regulowany ogranicznik strumienia przepływu, ogranicznik temperatury, powłoka chromowa, system szybkiego montażu, zintegrowany zawór zwrotny zestaw odpływowy ,giętkie węże przyłączeniowe, bateria dopasowana do umywalki wiszącej,
* Bateria prysznicowa z zestawem prysznicowym - bateria podtynkowa jednouchwytowa, powłoka chromowana, głowica ceramiczna, słuchawka prysznicowa, przyłącze kątowe oraz uchwyt na słuchawkę z powłoką chromowaną, wąż prysznicowy długość 125-150cm,
* Dozownik na mydło - mocowany do ściany, wykonany ze stali nierdzewnej szczotkowanej (matowej), zawiasy niewidoczne, łączenie boków spawane i szlifowane, pojemność zbiornika 800 ml, zabezpieczony zamkiem bębenkowym na kluczyk, zlicowanym z powierzchnią urządzenia.
* Dozownik ręczników papierowych - mocowany do ściany, wykonany ze stali nierdzewnej szczotkowanej (matowej), zawiasy niewidoczne, łączenie boków spawane i szlifowane, pojemność do 500 szt. ręczników, zabezpieczony zamkiem bębenkowym na kluczyk, zlicowanym z powierzchnią urządzenia.
* Pojemnik na papier toaletowy - mocowany do ściany, wykonany ze stali nierdzewnej szczotkowanej (matowej), zawiasy niewidoczne, łączenia boków spawana i szlifowane, okienko do kontroli ilości papieru, zabezpieczony zamkiem bębenkowym na kluczyk, zlicowanym z powierzchnią urządzenia.
* Poręcz (pochwyt) prosty - wykonana ze stali nierdzewnej polerowanej, długości 60 cm, śruby montażowe ukryte pod rozetą,
* Poręcz uchylna łukowa NPS - wykonana ze stali nierdzewnej polerowanej, długość 75cm
* Lustro uchylne w toalecie NPS - lustro uchylne w oprawie chromowanej z uchwytem ułatwiającym regulację konta nachylenia, wymiary ok. 50x60 cm,
* Zlew porządkowy - zlew ze stali nierdzewnej na nóżkach, z zaoblonymi brzegami, głębokość niecki około 25 cm,
* Kran ze złączką do węża - bateria ścienna jednouchwytowa do wody zimnej, zasięg wylewki ok. 86 mm, wymienne końcówki (aerator i adapter) głowica o kącie obrotu 90st, głowica ceramiczna, wykończenie chromowane,
* Bateria do zlewu gospodarczego - bateria jednouchwytowa, długa wylewka minimum 230 mm, końcówka wylewki wyposażona w perlator, zakres obrotu wylewki 180st, montaż ścienny, głowica ceramiczna, powłoka chromowana, regulowany ogranicznik strumienia przepływu,

Uwaga:

* Dozowniki do mydła, dystrybutor ręczników papierowych oraz uchwyt na papier toaletowy w całym budynku powinny mieć spójną stylistykę, mają być wykonane z takich samych materiałów, we wspólnej kolorystyce.
* Należy przewidzieć wzmocnienie w ścianie GK w przypadku montażu poręczy dla osób niepełnosprawnych przy toaletach i umywalniach.
* Armatura i urządzenia muszą być zamontowane zgodnie z wymaganiami i wytycznymi producentów.
* Dla montażu stelaży pod miski ustępowe i pisuary należy wykonać przedścianki instalacyjne, poręcze dla niepełnosprawnych należy przy miskach ustępowych montować na stelażach.
* Wszystkie podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać jako schowane w przedściankach lub w bruździe ściennej.

W śluzach osobowych i węzłach sanitarnych należy wykonać kabiny prysznicowe / szatniowe z płyt HPL:

* zabudowa systemowa z płyt HPL grubości 12 mm,
* drzwi jednoskrzydłowe bezprzylgowe, z płyty HPL gr 12mm, 2 lub 3 zawiasy na skrzydło (zgodnie z wymaganiami dostawcy systemu), gałka i blokada o wewnątrz, blokada z sygnalizacją wolne / zajęte,
* min. wysokość zabudowy 200 cm, min. prześwit nad podłogą 15cm,
* min. wymiary w świetle przejścia 80x200cm,
* wymagana wysoka odporność na ścieranie i uderzenia oraz bardzo wysoka odporność na wodę, wilgoć oraz środowisko chemiczne,
* na drzwiach każdej z kabin należy przewidzieć haczyk na ubrania,
* profil usztywniający przednią ścianę kabin ukryty za linią frontu (niewidoczny z zewnątrz),

Wykonawca zobowiązany jest również do wykonania projektu mebli biurowych oraz projektu mebli laboratoryjnych.

Dostawa mebli laboratoryjnych, mebli biurowych, szafek szatniowych oraz stołów i krzeseł do pomieszczeń socjalnych poza zakresem Wykonawcy.

### 14.3. Prysznice i oczomyjki.

W pomieszczeniach laboratoryjnych należy przewidzieć natryski bezpieczeństwa oraz prysznice oczne – oczomyjki. Urządzenia te, służące do łagodzenia skutków wypadków chemicznych lub poparzeń, muszą spełniać normę dla natrysków bezpieczeństwa PN EN 15154 cz. 1 i 2. Rozmieszczenie natrysków oraz oczomyjek należy zaprojektować zgodnie z Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa tj. w odległości nie większej niż 20m od stanowiska, na którym wykonywane są procesy, podczas których występuje niebezpieczeństwo oblania pracowników środkami żrącymi lub zapalenia odzieży.

Wymagania szczegółowe dla pryszniców bezpieczeństwa:

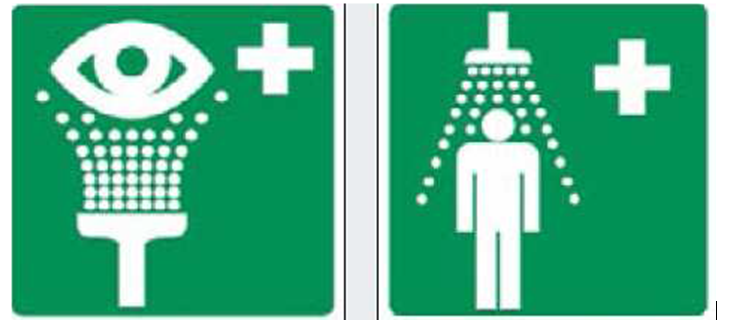
* natryski bezpieczeństwa uruchamiane w sposób natychmiastowy, czas uruchomienia natrysku bezpieczeństwa nie może przekraczać 1 s.
* uruchomienie poprzez przez wciśnięcie lub pociągnięcie cięgła.
* siła potrzebna do otwarcia zaworu nie może przekraczać 100N.
* minimalny wydatek natrysku bezpieczeństwa może być określony przez normy narodowe, ale nie powinien być mniejszy niż 60 l/min., przy czym raz uruchomiony natrysk nie powinien się samoczynnie zamykać, a wydajność urządzenia powinna być zapewniona przez minimum 15 minut. Według norm europejskich zaleca się, aby temperatura wody w natrysku mieściła się w granicach 15°-37°C. Najnowsze informacje wskazują, że temperatura 15°C jest najniższą dopuszczalną temperaturą letniej wody, niewywołującą hipotermii u użytkownika urządzenia.
* głowica prysznica musi być tak skonstruowana, aby jej dolna krawędź mogła być zainstalowana 2200 ±100 mm ponad poziomem, na którym stoi użytkownik.
* regulator zaworu być wyraźnie widoczny i wykluczający możliwość pomyłki. Musi być zainstalowany pomiędzy poziomem podłogi i maksymalnie 1750mm ponad tym poziomem.
* wolna przestrzeń pomiędzy linią symetralną głowicy prysznica, a najbliższą przeszkodą (ścianą, pionową rurą zasilającą lub podobnym elementem) musi być ograniczona okręgiem o minimalnej średnicy 400mm. Do przestrzeni tej może wnikać jedynie element regulacji prysznica i/lub urządzenie do przemywania oczu i/lub ręczna bateria prysznicowa w przypadku zestawu kombinowanego, maksymalnie na odległość 200mm. Inne części lub elementy składowe nie mogą wnikać do tej przestrzeni.

Wymagania szczegółowe dla oczomyjek:

* podwójne (dwuoczne) do montowania stołowego lub ściennego
* głowice (kielichy oczne) pod kątem 45⁰
* wyposażona w wąż elastyczny w oplocie stalowym min. 1,5 m
* pokryte powłoka poliestrową lub poliamidową
* zawierające regulator przepływu (dławik) umożliwiający stały przepływ wody dla oczomyjek dwuocznych (podwójnych) 14 l/min.
* ciśnienie robocze: minimalne 1,5 bar, maksymalne 10 bar
* temperatura pracy: minimalna: 5⁰C, maksymalna 85⁰C

Wszystkie prysznice bezpieczeństwa muszą być wyraźnie i trwale oznakowane, z podaniem minimalnego i maksymalnego ciśnienia przepływu i maksymalnego ciśnienia statycznego. Oznakowanie musi być wykonane przez producenta i zawierać nazwę producenta oraz numer i modelu artykułu wraz z podanymi maksymalnymi i minimalnymi ciśnieniami przepływu oraz maksymalnym ciśnieniem statycznym.

Dodatkowo wraz z każdym awaryjnym prysznicem do ciała należy dostarczyć znak bezpieczeństwa zgodny z normą ISO 3864-1, do umieszczenia w pobliżu prysznica. Stanowisko natrysku bezpieczeństwa musi być wyraźnie oznakowane. Stosowane są dwa osobne znaki informacyjne dla natrysku i dla myjki do oczu.



## Dostosowanie budynku do potrzeb osób niepełnosprawnych.

## 

Zakłada się, że budynek powinien być częściowo dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Odpowiednie warunki użytkowania i poruszania się w nich powinny mieć pomieszczenia biurowe, socjalne i sanitarne, a także ciągi komunikacyjne w całym budynku. Nie zakłada się możliwości pracy przez osoby z niepełnosprawnościami w pomieszczeniach laboratoryjnych.

### 15.1. Strefa wejściowa do budynku

Dostęp do budynku powinien być zapewniony bezpośrednio z poziomu terenu. Nawierzchnię przed wejściami należy utwardzić i wypłaszczyć, a wejścia zasygnalizować pasami ostrzegawczymi o szerokości 50 cm, znajdującymi się zarówno przed jak i za drzwiami.

Wokół wejść do budynku, w tym także w wiatrołapach, należy zapewnić przestrzeń manewrową 150 x 150 cm poza polem otwarcia skrzydła drzwi zapewniającą swobodne poruszanie się osobom z niepełnosprawnościami - szczególnie osobom poruszającym się na wózku inwalidzkim. Projektowane ciągi czyszczące wewnętrzne i zewnętrzne należy zlicować górną krawędzią z poziomem chodnika i posadzki w budynku.

### 15.2. Elementy wyposażenia

System odnajdywania drogi

W budynku należy zrealizować tzw. system odnajdywania drogi polegający na wprowadzeniu elementów ułatwiających samodzielną orientację (wayfinding), poruszanie się oraz odnalezienie drogi do celu. W ramach systemu należy uwzględnić m.in.:

* system identyfikacji wizualnej (oznaczenia i piktogramy) uwzględniający możliwe ograniczenia użytkowników
* napisy informacyjne umieszczane na drzwiach lub obok drzwi do pomieszczeń oraz w wydzielonych strefach z zastosowaniem dużych i kontrastowych znaków
* banery informacyjne zlokalizowane w charakterystycznych miejscach budynku, przy wejściu, węzłach komunikacyjnych i charakterystycznych punktach budynku
* ogólny plan budynku (wizualny i dotykowy) w obrębie wiatrołapu przy głównym wejściu do budynku z zaznaczeniem punktu “tu jesteś”
* tablice informacyjne obrazujące sposób poruszania się po budynku i układ funkcjonalny- pokazujące kierunki ruchu wraz z wyróżnieniem kolorystycznym poszczególnych bloków funkcjonalnych

Plany tyflograficzne

W budynku należy zrealizować plany tyflograficzne w bezpośrednim sąsiedztwie główego wejścia do budynku na parterze, a także w obrębie wejść na drogi komunikacji ogólnej z klatek schodowych na poziomie 1 i 2. Plany powinny odzwierciedlać przestrzenie kondygnacji, na której się znajdują w zakresie najistotniejszych stref funkcjonalnych.

Plany powinny zawierać:

* kolorystyczny schemat funkcjonalno-przestrzenny (oznakowanie głównych dróg komunikacji ogólnej, poszczególnych zespołów pomieszczeń, a także sanitariatów i pokojów socjalnych)
* przebieg tras dotykowych
* opisy w alfabecie Braille’a i oznaczenia wypukłe ścieżek dotykowych
* legendę opisującą wszystkie wykorzystane symbole oraz oznaczenia kolorystyczne
* oznaczenia miejsca lokalizacji osoby czytającej tzw. “tu jesteś” należy zaznaczyć w sposób bardzo czytelny dla wszystkich grup użytkowników

Pętle indukcyjne

W budynku przewidzieć należy również pętle indukcyjne, będące najbardziej efektywnymi i uniwersalnymi systemami umożliwiającymi osobom z aparatem słuchowym lub implantem ślimakowym prawidłowe słyszenie w przestrzeni publicznej.

Oznaczenia nawierzchni

W obiekcie należy zastosować tzw. naturalne linie kierunkujące, wykorzystywane przez osoby niewidome i słabowidzące, do których zaliczają się:

* kontrastowe różnice fakturowe i kolorystyczne posadzek
* krawężniki
* cokoły przegród pionowych
* elementy poziome balustrad oraz pochwyty poręczy
* liniowe oświetlenie w posadzce i na suficie

Ściany i podłogi w budynku należy zrealizować w kontrastujących ze sobą kolorach. Ponadto nie należy stosować nawierzchni połyskliwych w strefach dostosowanych do przebywania osób z niepełnosprawnościami, które mogą powodować zjawisko olśnienia.

W budynku należy stosować system FON (system fakturowych oznaczeń nawierzchniowych) w kontrastowym kolorze na trasach wolnych od przeszkód w obszarach stref komunikacji ogólnej, w miejscach potencjalnie niebezpiecznych dla osób z niepełnosprawnościami wzroku (klatki schodowe), a także na obszarach o ograniczonej orientacji jak na przykład pomieszczenia biurowe typu open space.

## Uwagi ogólne.

* Część opisową opracowania należy rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową oraz załącznikami wskazanymi w opracowaniu.
* W trakcie wykonywania przedmiotu zamówienia należy uwzględnić opracowane na etapie PFU:
  + Inwentaryzację budynku,
  + Ekspertyzę techniczną stanu ochrony przeciwpożarowej (luty 2025),
  + Ekspertyzę stanu technicznego (luty 2025),
  + Ocenę zagrożenia wybuchem (styczeń 2025),
  + Opinię geotechniczną,
  + Decyzję środowiskową wraz z opracowaną do niej kartą informacyjną przedsięwzięcia,

Wyżej wymienione opracowania stanowią załączniki do niniejszego programu funkcjonalno użytkowego.

* Wszystkie informacje przedstawione na rysunkach, a nie ujęte w opisie lub ujęte w opisie a nie przedstawione na rysunkach należy traktować jako ujęte wszędzie. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien je wyjaśnić z autorem.
* Zawarte w opracowaniu wytyczne branżowe należy rozpatrywać w powiązaniu z wytycznymi pozostałych branż. Wykonawca zobowiązany jest do koordynacji wszystkich projektów branżowych.
* Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wizję lokalną oraz zweryfikować inwentaryzację budynku, stanowiącą załącznik do niniejszego opracowania.
* Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
* Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszej dokumentacji oraz zapewnienia ich pełnej funkcjonalności.
* Wykonawca musi przedstawić i zastosować kompletne rozwiązania dostarczanych produktów i technologii uwzględniające w swoim zakresie wszystkie elementy potrzebne do wykonania i montażu danego produktu lub użycia danej technologii, nawet w przypadku braku wyspecyfikowania ich w niniejszym opracowaniu.
* Zgodnie z zapisami ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych dopuszcza się zastosowanie materiałów i rozwiązań równoważnych, to jest w żadnym stopniu nie obniżających przyjętego standardu i nie zmieniających zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujących konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiających Użytkownika żadnych funkcjonalności i użyteczności opisanych lub wynikających z niniejszego opracowania. Rozwiązania równoważne należy przedstawić Inwestorowi / Inspektorom Nadzoru w sposób umożliwiający ich jednoznaczną ocenę i weryfikację.
* Propozycja rozwiązania zamiennego wraz z wymaganymi dokumentami musi być przedłożona jako załącznik do składanej oferty Wykonawcy. W innym przypadku przyjmuje się, że zaoferował on Zamawiającemu elementy zgodne z dokumentacją i na etapie realizacji zadania nie będzie wnioskował o żadne zmiany w tym zakresie.
* W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z wymogami dokumentacji będzie obciążony kosztami demontażu tych urządzeń, zakupu i montażu urządzeń spełniających założenia niniejszej dokumentacji.
* Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty i certyfikaty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
* Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzą próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.
* Próby szczelności poszczególnych instalacji muszą obejmować zarówno instalacje nowoprojektowane wykonane w ramach niniejszej inwestycji jak i instalacje istniejące i ich fragmenty nie podlegające przebudowie.