

Załącznik nr 9 do SIWZ 25/PN/RB/2013 – Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia

I. ARCHITEKTURA

1.0 Przedmiot opracowania

1.1. Dane ogólne

Przedmiotem zamówienia jest budowa stanowisk badawczych wewnątrz hali "A" budynku Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku.

1.2. Lokalizacja

Lokalizacja budynku IMP PAN – Gdańsk, ul. Fiszera 14, nr ew. dz. 343/4

Lokalizacja budowy:

- wewnątrz hali „A”

1.3. Opis stanu istniejącego

Budynek Instytutu Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, powstały w 2 połowie XX wieku, składa się z części o różnym przeznaczeniu, powiązanych ze sobą funkcjonalnie i przestrzennie. Hala „A” (mieszcząca stanowiska badawcze IMP PAN), w której przewidziane są projektowane prace, jest to budynek 1 – kondygnacyjny z antresolą, niepodpiwniczony, w konstrukcji żelbetowej szkieletowej, słupowo – ryglowej, słupy na siatce 600x625cm. Stopy fundamentowe posadowione na palach żelbetowych.

1.4. Opis istniejących warunków gruntowo – wodnych.

Bezpośrednio pod istniejącą posadzką hali z płytek ceramicznych znajduje płyta betonowa gr. 45-60cm z rusztem stalowym z dwuteowników. Poniżej nasypy niekontrolowane i torfy. Grunty nośne ~7m poniżej poziomu posadzki.

1.5. Opis stanu projektowanego.

Projektuje się budowę nowych pomieszczeń w obrębie hali „A”, w poziomie ± 0.00 oraz w poziomie antresoli +4.50, które będą pełniły funkcje laboratoryjne oraz techniczne. Pomieszczenia te będą dostępne z hali, odpowiednio z poziomu ± 0.00 i +4.50. Przewiduje się również wykonanie wyjścia technicznego na zewnątrz oraz połączenia hali dodatkowego wejścia do budynku „C” na poziomie +4.50.

1.6. Przeznaczenie i program użytkowy.

Pomieszczenia objęte opracowaniem będą pełniły funkcję laboratoryjną i techniczną.

1.6.1. Poziom ± 0.00

W poziomie ± 0.00 zaprojektowano następujące pomieszczenia:

- przestrzeń przeznaczona na stanowiska laboratoryjne:

Laboratorium nr 1 – laboratorium technik plazmowych do obróbki gazów szkodliwych, spalinowych, biogazu, gazu ziemnego oraz wód i ścieków

W obrębie laboratorium będą się znajdować następujące stanowiska badawcze:

- stanowisko kontrolerów przepływu
- spektrometr UV/VIS
- spektrometr FTIR
- eksperymentalne stanowisko do produkcji biogazu
- eksperymentalne stanowisko do plazmowego oczyszczania wody
- analizator TOC
- stanowisko analiz chemicznych
- eksperymentalne stanowisko do produkcji wodoru z węglowodorów
- eksperymentalne stanowisko do produkcji wodoru z biogazu

Wyżej wymienione stanowiska badawcze będą się zajmowały badaniami zastosowań technik plazmowych do obróbki gazów szkodliwych, spalinowych, biogazu, gazu ziemnego oraz wód i ścieków. W wyniku prowadzonych prac będzie produkowany wodór, ozon, tlenki azotu i możliwe inne gazy toksyczne. Ponadto, do analizy chromatograficznej będzie stosowany wodór jako gaz roboczy, który przed

opuszczeniem chromatografu zostanie całkowicie spalony. Przewidywane natężenia przepływu gazów obrabianych plazmowo – do 0.5m³/minutę.

Zgodnie z oświadczeniem Użytkowników stanowisk badawczych w laboratorium nr 1 wszystkie procesy technologiczne z użyciem lub wydzielaniem gazów będą przeprowadzane w sposób uniemożliwiający wydzielanie się gazów do atmosfery pomieszczenia, a połączenia przewodów gazowych z urządzeniami będą wykonane jako hermetyczne.

Butle z gazami technicznymi używanymi w do prowadzonych prac będą przechowywane na zewnątrz budynku, szczegółowe rozwiązania sposobu przechowywania oraz połączenia ze stanowiskami nie wchodzi w zakres projektu budowlanego, należy pokazać w projekcie technologii poszczególnych stanowisk.

Laboratorium nr 2 – stanowisko tunelu transonicznego

W laboratorium będą badane zjawiska zachodzące i w powietrzu przy prędkościach pod i naddźwiękowych, czyli w zakresie od 100 do 400 m/s. Przepływ odbywa się w zamkniętej komorze pomiarowej, bez kontaktu z otoczeniem.

- komunikacja
- pomieszczenia techniczne
- szacht instalacyjny

1.6.2. poziom +4.50

W poziomie antresoli +4.50 zaprojektowano następujące pomieszczenia:

- przestrzeń przeznaczona na stanowiska laboratoryjne:

Laboratorium nr 3 – laboratorium chemiczne z pomieszczeniem cleanroom'u

W laboratorium będą wykonywane badania zastosowań materiałów kompozytowych oraz nanomateriałów w procesach fotokatalitycznych oraz do wytwarzania ogniw barwnikowych. W badaniach będą wykorzystywane substancje chemiczne lotne (rozpuszczalniki organiczne) oraz stężone kwasy np. solny, siarkowy, azotowy. Laboratorium będzie wyposażone w dwa digestoria dostosowane do stosowania w/w substancji chemicznych (w projektach branżowych uwzględniono wszystkie przyłącza wynikające ze sposobu użytkowania, same digestoria nie wchodzi w zakres opracowania). W laboratorium nie przewiduje się wykorzystywania gazów niebezpiecznych bądź palnych. Integralną częścią laboratorium jest pomieszczenie cleanroom'u.

- komunikacja

Wszystkie stanowiska badawcze są z założenia stanowiskami laboratoryjnymi, przewiduje się czas pracy na dobę jednego stanowiska maksymalnie dwie godziny, jednocześnie będzie pracować tylko jedno stanowisko (dotyczy wielostanowiskowego laboratorium nr 1).

2.0. Charakterystyczne parametry techniczne.

- Powierzchnia netto projektowanych pomieszczeń – **181.52m²**
- Powierzchnia użytkowa – **131.27m²**
 - Powierzchnia podstawowa – **106.05m²**
 - Powierzchnia pomocnicza – **25.22m²**
- Powierzchnia ruchu – **50.25m²**

2.1. Zestawienie powierzchni poziomu ±0.00

NR	NAZWA	Pn(m2)	Pp(m2)	Pd(m2)	Pr(m2)
0.01	Laboratorium nr 1	32.83	32.83	-	-
0.02	Komunikacja	33.67	-	-	33.67
0.03	Laboratorium nr 2	47.79	47.79	-	-
0.04	Pomieszczenie techniczne	4.02	-	4.02	-
0.05	Magazynek	7.23	-	7.23	-

0.06	Pomieszczenie techniczne	8.52	-	8.52	-
0.07	Szacht instalacyjny	3.04	-	3.04	-
SUMA		137.10	80.62	22.81	33.67

2.2. Zestawienie powierzchni poziomu +4.50

NR	NAZWA	Pn(m2)	Pp(m2)	Pd(m2)	Pr(m2)
1.01	Komunikacja	16.58	-	-	16.58
1.02	Laboratorium nr 3	19.88	19.88	-	-
1.03	Przedsiónek	2.41	-	2.41	-
1.04	Cleanroom	5.55	5.55	-	-
SUMA		44.42	25.43	2.41	16.58

3.0. Rozwiązania architektoniczno – budowlane.

W ramach projektu przewiduje się wykonanie w obrębie hali następujących prac:

- wyrównanie poziomu posadzki pod stanowiska badawcze laboratorium nr 1 i laboratorium nr3 oraz w pasie łączącym te stanowiska z komunikacją parteru hali „A”
- wykonanie ścian wydzielających pomieszczenie laboratorium nr1 w poziomie ± 0.00 i laboratorium nr 3 w poziomie, stropów nad tymi laboratoriami oraz kładki w poziomie antresoli
- wyrównanie poziomu posadzki w pomieszczeniach technicznych oraz laboratorium nr2 w poziomie ± 0.00
- wykonanie ścian wydzielających laboratorium nr 2 i pomieszczenia techniczne w poziomie ± 0.00
- wykonanie przebić na otwory drzwiowe w ścianie zewnętrznej w poziomie ± 0.00 i w ścianie między halą i budynkiem „C” w poziomie antresoli
- wykonanie wzmocnień istniejącej belki nośnej stropu antresoli w pasie projektowanej kładki
- wykonanie uzupełnień tynków wewnętrznych w pasie po zdemontowanych okładzinach ściennych
- wymiana warstwy wykończeniowej posadzki w pomieszczeniach laboratorium nr2 i pomieszczeń technicznych w poziomie ± 0.00
- wymiana barierki w poziomie antresoli, wykonanie nowych, wydzielających istniejące stanowiska badawcze w poziomie ± 0.00 oraz zabezpieczających projektowaną kładkę w poziomie antresoli
- montaż projektowanej stolarki drzwiowej oraz okiennej wewnętrznej
- wykonanie powłok zabezpieczających przeciwpożarowo wskazane elementy stalowe
- wykonanie nowych powłok malarskich elementów konstrukcyjnych pionowych i poziomych, ścian i stropów
- montaż ażurowych okładzin ściennych z blachy stalowej perforowanej
- wykonanie płyty żelbetowej na zewnątrz, nad istniejącą płytą zamykającą kanał instalacyjny

4.0. Konstrukcja.

Wewnątrz hali projektuje się wykonanie dodatkowej płyty posadzki na warstwach już istniejących w poziomie posadzki hali oraz wybudowanie dwukondygnacyjnego boksu na pomieszczenia laboratoryjne. Projektowana płyta posadzki jest oparta na ścianach istniejących kanałów żelbetowych oraz na istniejących warstwach posadzki w pomieszczeniu hali. Nowoprojektowany boks posadowiony na projektowanej płycie posadzki. W poziomie antresoli konstrukcja boksu połączona z istniejącym ciągiem komunikacyjnym za pomocą nowoprojektowanej kładki stalowo – żelbetowej. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie konstrukcyjnym (załącznik nr 11 do SIWZ).

5.0. Instalacje wewnętrzne.

5.1. Instalacja wodno – kanalizacyjna.

W projektowanej przebudowie przewiduje się wykonanie instalacji wodno – kanalizacyjnej podłączonej do istn. w budynku instalacji. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie branży sanitarnej (załącznik nr 11 do SIWZ).

5.2. Instalacja c.o. i c.w.

W projektowanej przebudowie przewiduje się wykonanie instalacji c. o. i c. w. podłączonej do istn. w budynku instalacji. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie branży sanitarnej (załącznik nr 11 do SIWZ).

5.3. Instalacja wentylacji.

W projektowanej przebudowie przewiduje się wykonanie instalacji wentylacji, wyprowadzonej ponad dach istniejącego budynku, z centralami umieszczonymi na dachu budynku. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie branży sanitarnej (załącznik nr 11 do SIWZ)

5.4. Instalacja elektryczna i teletechniczna.

W projektowanej przebudowie przewiduje się wykonanie instalacji elektrycznej oraz teletechnicznej podłączonych do istn. w budynku instalacji. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie branży elektrycznej (załącznik nr 11 do SIWZ).

5.5. Instalacja uziemiająca.

W projektowanej przebudowie przewiduje się wykonanie instalacji uziemiającej. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono w projekcie branży elektrycznej (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.0. Opis architektonczno – budowlany.

6.1. Projektowana płyta posadzkowa.

Projektowana płyta posadзки jest oparta na ścianach istniejących kanałów żelbetowych oraz na istniejących warstwach posadзки w pomieszczeniu hali. Szczegółowe rozwiązania podano w projekcie konstrukcyjnym (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.2. Projektowane ściany konstrukcyjne.

Ściany zaprojektowano jako murowane gr.18cm, z bloczków silka, wzmocnione filarkami żelbetowymi. Szczegółowe rozwiązania podano w projekcie konstrukcyjnym (załącznik nr 11 do SIWZ).

7.3. Projektowane stropy.

Zaprojektowano stropy żelbetowe gr.20cm i 16cm. Szczegółowe rozwiązania podano w projekcie konstrukcyjnym (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.4. Projektowana kładka.

Zaprojektowano w poziomie antresoli kładkę stalowo – żelbetową, łączącą część nową z istniejącą antresolą, szczegóły rozwiązania pokazano w części konstrukcyjnej (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.5. Projektowane nadproża.

Nadproża w ścianach istniejących z dwuteowników stalowych, szczegóły rozwiązania pokazano w części konstrukcyjnej. Nadproża w ścianach nowych: żelbetowe wylewane na mokro i prefabrykowane, szczegóły rozwiązania pokazano w części konstrukcyjnej (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.6. Projektowane ściany działowe.

Zaprojektowano ściany działowe z bloczków silka gr.8cm oraz z płyt g-k gr.12.5cm na stelażu stal. systemowym, szczegóły rozwiązania pokazano na rysunkach (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.7. Posadzki.

P1 płyta posadzkowa w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniu 0.01

- powłoka fakturowa o podwyższonej odporności na poślizg (kolor ral 7037):

- powłoka wyk.:1 x sikafloor-264 + extender t + piasek kwarcowy 0,1-0,5mm
- gruntowanie: 1-2 x sikafloor -156/-161 (opcjonalnie)
- płyta żelbetowa b20 gr.20cm
- izolacja pozioma abizol - "p"+"r"
- istniejący podkład betonowy, wyrównany w miejscu skucia
- P1a** płyta posadzkowa w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniu 0.02, 0.07
- żywica epoksydowa samozagładzająca gr.3mm, antyelektrostat. Sika (kolor ral 7037):
- 1 x sikafloor 262 as+1
- 1 x sikafloor 220 conductive (warstwę podłączyć do uziemienia)
- 2 x sikafloor 161
- płyta żelbetowa b20 gr.20cm
- izolacja pozioma abizol - "p"+"r"
- istniejący podkład betonowy, wyrównany w miejscu skucia
- P2** posadzka w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniach 0.03, 0.04, 0.05
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- szlichta bet. Gr.4.5cm zbrojona przeciwskurczowo
- emulsja gruntująca atlas uni-grunt plus lub odpowiednik (udokumentowana równoważność na podstawie aprobaty technicznej)
- istniejąca wylewka betonowa, zeszlifowana do poziomu -0.06m, oczyszczona z odprysków i pyłu
- P2a** posadzka w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniach 0.03, 0.04, 0.05
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- szlichta bet. Gr.8.5cm zbrojona przeciwskurczowo
- emulsja gruntująca atlas uni-grunt plus lub odpowiednik (udokumentowana równoważność na podstawie aprobaty technicznej)
- istniejąca wylewka betonowa, zeszlifowana do poziomu -0.10m, oczyszczona z odprysków i pyłu
- P2b** posadzka w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniu tech. 0.06
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- istniejąca płyta betonowa zeszlifowana do poziomu -0.015m oczyszczona z odprysków i pyłu
- P2c** płyta posadzkowa w poziomie ± 0.00 w pomieszczeniu 0.06
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- wylewka betonowa gr.16-18.5cm zbrojona przeciwskurczowo
- emulsja gruntująca atlas uni-grunt plus lub odpowiednik (udokumentowana równoważność na podstawie aprobaty technicznej)
- istniejący podkład betonowy, wyrównany oczyszczony z odprysków i pyłu
- P3** posadzka w poziomie ± 4.50 w pomieszczeniach nad lab. Nr 1 (1.01, 1.02, 1.03, 1.04)
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- płyta żelbetowa gr.20cm
- tynk cem.-wap. Gr.1.5cm malować farbą lateksową na kolor biały
- P3a** posadzka w poziomie ± 4.50 - kładka (1.01)
- płytki gres 30x30cm hyperion grafit naturalny opoczno na klej gr.1.5cm
- płyta żelbetowa gr.15cm malowana od spodu farbą lateksową na kolor biały
- stalowe profile nośne kładki, zabezpieczyć antykorozyjnie, następnie malować farbą nawierzchniową do do metalu do wnętrza na kolor ral 7015
- P4** płyta stropowa nad poziomem górnym
- płyta stropowa żelbetowa gr.16cm malowana od góry farbą lateks. Na kolor biały
- tynk cem.-wap. Gr.1.5cm, malować farbą lateksową na kolor biały

6.8. Stolarka drzwiowa.

Zaprojektowano stolarkę drzwiową zewnętrzną i wewnętrzną jako drzwi stalowe pełne. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej opracowania (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.9. Stolarka okienna aluminiowa.

W poziomie antresoli, między pomieszczeniami laboratorium i cleanroom'u zaprojektowano okno stałe z profili aluminiowych zimnych. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej opracowania (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.10. Wykończenie ścian i stropów.

Nowoprojektowane ściany i stropy oraz ściany istniejące w zakresie wskazanym w części rysunkowej wykończyć warstwą wyrównawczą z zaprawy klejowej białej, zbrojonej siatką z włókna szklanego, malować farbą lateksową na kolor biały. Istniejące ściany pod okładzinę z blachy stalowej wmyć, zabezpieczyć narożniki, uzupełnić ubytki w tynkach, malować na kolor biały. Na ściankach podparapetowych wykonać okładzinę z płytek gres. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej opracowania (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.11. Okładziny ściennie ażurowe.

W celu poprawienia estetyki stanowisk zaprojektowano wykonanie ażurowej okładziny ścian nowoprojektowanych i istniejących stanowisk badawczych w poziomie antresoli, z blachy stalowej perforowanej mocowanej na ruszcie stalowym. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej opracowania (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.12. Elementy ślusarskie wykończenia wnętrza.

W celu poprawy bezpieczeństwa użytkownika hali zaprojektowano wykonanie ażurowych wydzieli istniejących stanowisk badawczych w poziomie ± 0.00 w postaci barierki z profili stalowych. W poziomie +4.50 (antresola) zaprojektowano wymianę części istniejącej barierki na nową oraz wykonanie barierki zabezpieczającej nowoprojektowaną kładkę. Bariereki zaprojektowano jako wykonane z profili stalowych zamkniętych, zabezpieczonych antykorozyjnie, malowanych nawierzchniowo farbą do metalu w kolorze Ral 7015. Szczegółowe rozwiązania podano w części rysunkowej opracowania (załącznik nr 11 do SIWZ).

6.13. Stalowa podkonstrukcja pod centrale wentylacyjne.

Zaprojektowano podkonstrukcję z profili stalowych zamkniętych pod centrale wentylacyjne. Konstrukcja będzie zamontowana na dachu hali A. Szczegółowe rozwiązania pokazano w części konstrukcyjnej. Elementy podkonstrukcji należy zabezpieczyć antykorozyjnie, następnie malować farbą do metalu zastosowania zewnętrznego, kolor Ral 7015.

7.0. Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Przedmiotem tej części opracowania jest ustalenie warunków zabezpieczenia przeciwpożarowego pomieszczeń laboratoriów mikrofalowych stanowisk plazmowych do produkcji wodoru z węglowodorów oraz stanowisk do plazmowego oczyszczania wody w wydzielonej części hali A Instytutu Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku przy ul. Fiszera 14.

7.1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- ⇒ ustalenia z wizji lokalnej
- ⇒ rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719 z 2010r./ przepis [1],
- ⇒ rozporządzenie M.I. z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002r./ z późniejszymi zmianami przepis [2],
- ⇒ rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy Polityki Społecznej z dnia 28.07.2003 w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz. U. Nr 143 poz. 1393),
- ⇒ rozporządzenie M.G.P.P.S. z dnia 29.05. 2003r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. (Dz. U. 107 poz. 1004),

- ⇒ PN-EN 1127-1 2001 Atmosfery wybuchowe zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.
- ⇒ PN-EN 60079 –10; 2002 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem,
- ⇒ PN-EN 60079-14 urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, Instalacje elektryczne,
- ⇒ PN-92/E – 05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Wymagania ogólne.
- ⇒ inne obowiązujące przepisy,

7.2 Zakres opracowania.

Ocena warunków zabezpieczenia przeciwpożarowego przedmiotowych pomieszczeń jest związana z przebudową. Zakres opracowania obejmuje ocenę zagrożenia wybuchem pomieszczenia laboratoriów w związku z prowadzonymi procesami badawczymi z zastosowaniem gazów palnych wodoru i metanu.

7.3. Przeznaczenie i opis techniczny obiektu

Rozpatrywane pomieszczenia znajdują się w wydzielonej części budynku hali A na parterze oraz antresoli, bez podpiwniczenia. Hala A stanowi odrębną strefę pożarową. Rozpatrywany budynek będzie przedmiotem przebudowy pod potrzeby programów badawczych.

Maksymalna wysokość obiektu wynosi około 9,46m, zaś łączna powierzchnia wewnętrzna z antresolami wynosi 1501,24m². W hali przewidziano budowę wydzielonych pomieszczeń do prowadzenia badań:

Laboratorium nr 1 – laboratorium technik plazmowych do obróbki gazów szkodliwych, spalinowych, biogazu, gazu ziemnego oraz wód i ścieków.

W obrębie laboratorium będą się znajdować następujące stanowiska badawcze:

- stanowisko kontrolerów przepływu
- spektrometr UV/VIS
- spektrometr FTIR
- eksperymentalne stanowisko do produkcji biogazu
- eksperymentalne stanowisko do plazmowego oczyszczania wody
- analizator TOC
- stanowisko analiz chemicznych
- eksperymentalne stanowisko do produkcji wodoru z węglowodorów
- eksperymentalne stanowisko do produkcji wodoru z biogazu

Wyżej wymienione stanowiska badawcze będą się zajmowały badaniami zastosowań technik plazmowych do obróbki gazów szkodliwych, spalinowych, biogazu, gazu ziemnego oraz wód i ścieków. Pomieszczenie będzie posiadało powierzchnię 32,83m² o wysokości 4,28m.

Laboratorium nr 2 – stanowisko tunelu transonicznego

W laboratorium będą badane zjawiska zachodzące i w powietrzu przy prędkościach pod i nadzźwiękowych, czyli w zakresie od 100 do 400 m/s. Przepływ odbywa się w zamkniętej komorze pomiarowej, bez kontaktu z otoczeniem. Pomieszczenie o powierzchni 47.79m² i wysokości ok. 4.38m.

Laboratorium nr 3 – laboratorium chemiczne z pomieszczeniem cleanroom'u w poziomie antresoli.

W laboratorium będą wykonywane badania zastosowań materiałów kompozytowych oraz nanomateriałów w procesach fotokatalitycznych oraz do wytwarzania ogniw barwnikowych. W badaniach będą wykorzystywane substancje chemiczne lotne (rozpuszczalniki organiczne) oraz stężone kwasy np. solny, siarkowy, azotowy. Laboratorium będzie wyposażone w dwa digestoria dostosowane do stosowania w/w substancji chemicznych (w projektach branżowych uwzględniono wszystkie przyłącza wynikające ze sposobu użytkowania, same digestoria nie wchodzą w zakres opracowania). W laboratorium nie przewiduje się wykorzystywania gazów niebezpiecznych bądź palnych. Integralną częścią laboratorium jest

pomieszczenie cleanroom'u. Powierzchnia laboratorium i cleanroom'u 36.46m², wysokość 2.6m.

Wydzielone pomieszczenia badawcze będą wykonane w konstrukcji mieszanej murowano-żelbetowej. Obiekt posiada murowane ściany zewnętrzne z silki gr 18cm, z filarkami żelbetowymi, oraz stropy z płyt żelbetowych wylewanych na mokro.

Laboratorium nr 1 będzie wydzielone ścianami z bloczków silki o gr.18cm z usztywnieniem filarkami żelbetowymi o wymiarach 50x18cm. Strop nad pomieszczeniem będzie żelbetowy o grubości 20cm z otuliną zbrojenia $a=3,5$ cm. Natomiast strop nad pomieszczeniem laboratorium nr 2 będzie żelbetowy o gr.16cm. Oba stropy będą oparte na podciągach żelbetowych o wymiarach odpowiedni 40x18 cm i 30x18cm z otuliną $a=3$ cm.

7.4. Identyfikacja zagrożenia

Zagrożenie wybuchem jest związane ze stosowanymi materiałami i substancjami przetwarzanymi, stosowanymi lub uwalnianymi przez urządzenia oraz wynikające z rodzaju stosowanych instalacji i urządzeń technicznych. W odróżnieniu od pożaru wybuch zasadniczo jest samopodtrzymującym się rozprzestrzenianiem się strefy reakcji (płomienia) w atmosferze wybuchowej. Stosowane substancje palne powinny być rozważane jako materiały, które mogą wytworzyć atmosferę wybuchową w wyniku ich składowania oraz używane w procesach technologicznych. To potencjalne zagrożenie związane z atmosferą wybuchową staje się realne w przypadku zapłonu przez efektywne źródło zapłonu.

7.4.1. Właściwości palne

Ponieważ w tym kontekście potencjalne zagrożenie stwarza nie sam materiał, ale jego kontakt lub zmieszanie z powietrzem, powinny zostać oznaczone właściwości mieszaniny substancji palnej z powietrzem. Te właściwości dają informację o zachowaniu się substancji w trakcie spalania i możliwości zapoczątkowania pożaru lub wybuchu. W kartach charakterystyki substancji niebezpiecznej są określone m.in. niżej wymienione parametry fizykochemiczne:

- temperatura zapłonu;
- granice wybuchowości (DGW, GGW);
- graniczne stężenie tlenu (GST).
- gęstość par względem powietrza,
- minimalna energia zapłonu,
- minimalna temperatura samozapłonu atmosfery wybuchowej (klasa temperaturowa),
- maksymalne ciśnienie wybuchu (p_{max}),
- minimalny prąd zapalający,
- określenie grupy mieszaniny wybuchowej.

7.5 Występujące zagrożenia

W rozpatrywanej części budynku - laboratorium nr 1, przewiduje się stosowanie materiałów niebezpiecznych, do których zalicza się gazy palne takie jak wodór i metan. Wymienione gazy mogą stwarzać możliwość powstania mieszaniny wybuchowej.

Z informacji przekazanej przez inwestora gazy techniczne palne oraz tlen i inne gazy obojętne będą składowane w butlach stalowych pod wysokim ciśnieniem, szczelnie zamknięte i zabezpieczone przed wydobywaniem się na zewnątrz, a wszelka instalacja gazowa zastosowana w pomieszczeniu laboratorium będzie wykonana w sposób hermetyczny, zapewniający pełną eliminację gazów z atmosfery pomieszczenia.

Projekt przewiduje składowanie gazów w butlach na zewnątrz budynku przy pełnej ścianie, w specjalnych wentylowanych szafach, z podziałem na gazy palne, tlen i gazy obojętne oraz na butle pełne i puste. Zasilanie stanowisk badawczych będzie realizowane poprzez hermetyczną instalację. Dokładne rozwiązanie należy przedstawić w opracowaniu technologii stanowisk badawczych laboratorium nr 1, opracowanie powyższe nie wchodzi w skład niniejszego projektu.

Pomieszczenie laboratorium nr 1 nie będzie zaliczać się do zagrożonych wybuchem z uwagi na następujące rozwiązania uwzględnione w niniejszym projekcie:

- eliminacji emisji gazów palnych do atmosfery pomieszczenia,

- hermetycznemu wykonaniu instalacji gazowej
- hermetyzacji procesów badawczych
- zastosowanie detektorów wodoru i metanu ustawionych na poziom 10% dolnej granicy wybuchowości,
- zastosowaniu instalacji do odprowadzenia ładunków elektrostatycznych.

W związku z wyeliminowaniem źródeł zagrożenia wybuchem pomieszczenie laboratorium będzie niezagrażone wybuchem.

7.6. Charakterystyka fizyko chemiczna materiałów.

7.6.1.1 Rodzaj materiałów niebezpiecznych.

W rozpatrywanym laboratorium nr 1 przewiduje się stosowanie niżej wymienionych gazów:

- wodór, argon,
- metan, azot,
- tlen, dwutlenek węgla,
- sprężone powietrze

Gazy metan i wodór zgodnie z ustaleniami Dyrektywy UE 1999/45/EC z późniejszymi zmianami oraz §2 ust 1 przepisu [1] są zaliczane do materiałów niebezpiecznych pożarowo.

Wymienione gazy palne są kilkakrotnie lżejsze od powietrza.

Składowane gazy w butlach stalowych 40 i 50dm³ są hermetycznie zamknięte pod ciśnieniem rzędu 150 bar.

7.6.2. Charakterystyka pożarowa występujących materiałów

Parametr fizyczny	Metan	Wodór
Minimalna energia zapłonu [mJ]	0,29	0,011do 0,02
Temperatura Samozapalenia ⁰ C	650	580
Granice wybuchowości Dolna % obj./g/m ³ Górna % obj. g/m ³	4,9(33) 15,4(100)	4,15(3,36) 75 (63)
Klasa temperaturowa	T 1	T 1
Grupa wybuchowości	II A	IIC
Gęstość względem powietrza	0,55	0,07
Gęstość gazu	0,71	0,089

7.6.3. Źródła zapłonu mieszanek gazów palnych z powietrzem.

Do najczęstszych źródeł zapłonu mieszanin gazów palnych z powietrzem należy zaliczyć:

- ❖ płomień i gorące gazy,
- ❖ iskry wytwarzane mechanicznie,
- ❖ urządzenia elektryczne w wykonaniu zwykłym,
- ❖ elektryczność statyczna,
- ❖ fale elektromagnetyczne,
- ❖ promieniowanie jonizujące,
- ❖ ultradźwięki,

7.6.4. Źródła wycieków gazów palnych.

Źródłem wycieków gazów palnych może być nieszczelność zaworów, złączy instalacji gazowych, na zaworach butli i reduktorach. Również szczelność instalacji wentylacji wyciągowej ze stanowiska badawczego ma istotny wpływ na emisję gazów palnych po rozkładzie termicznym metanu.

7.6.5. Wytyczne w zakresie określania przyrostu ciśnienia w pomieszczeniu, jaki mógłby zostać spowodowany przez wybuch.

- Przy dokonywaniu oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystną z punktu widzenia ewentualnych skutków wybuchu sytuację mogącą wytworzyć się w procesie ich eksploatacji, uwzględniając najbardziej niebezpieczny, występujący tam rodzaj substancji oraz największą jej ilość, jaka mogłaby brać udział w reakcji wybuchu.
- Przyrost ciśnienia w pomieszczeniu ΔP (w Pa lub kPa), spowodowany przez wybuch z udziałem jednorodnych palnych gazów lub par o cząsteczkach zbudowanych z atomów węgla, wodoru, tlenu, azotu i chlorowców jest określany za pomocą równania:

$$\Delta P = \frac{m_{\max} \cdot \Delta P_{\max} \cdot W}{V \cdot C_{st} \cdot \rho} \quad [1]$$

gdzie:

m_{\max} — maksymalna masa substancji palnych, tworzących mieszaninę wybuchową, jaka może wydzielić się w rozpatrywanym pomieszczeniu (kg);

ΔP_{\max} — maksymalny przyrost ciśnienia przy wybuchu stechiometrycznej mieszaniny gazowo- lub parowo-powietrznej w zamkniętej komorze (Pa);

W — współczynnik przebiegu reakcji wybuchu, uwzględniający niehermetyczność pomieszczenia, nieadiabatyczność reakcji wybuchu, a także fakt udziału w reakcji niecałej ilości palnych gazów i par, jaka wydzieliliby się w pomieszczeniu — równy 0,17 dla palnych gazów i 0,1 dla palnych par;

V — objętość przestrzeni powietrznej pomieszczenia, stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia i objętością znajdujących się w nim instalacji, sprzętu, zamkniętych opakowań itp. (m^3);

C_{st} — objętościowe stężenie stechiometryczne palnych gazów lub par:

$$C_{st} = \frac{1}{1 + 4,84 \cdot \beta} \quad [2]$$

β — stechiometryczny współczynnik tlenu w reakcji wybuchu:

$$\beta = n_C + \frac{n_H - n_{Cl}}{4} - \frac{n_O}{2} \quad [3]$$

n_C , n_H , n_{Cl} , n_O — odpowiednio ilości atomów węgla, wodoru, chlorowców i tlenu w cząsteczce gazu lub pary;

ρ — gęstość palnych gazów lub par w temperaturze pomieszczenia w normalnych warunkach pracy ($kg \cdot m^{-3}$).

7.6.6. Obliczenia przyrostu ciśnienia w pomieszczeniu laboratorium.

Założenia do obliczeń:

- maksymalny przepływ gazu metanu : $0,5 m^3 / min$,
- ilość wymian powietrza : 10
- kubatura pomieszczenia: $140 m^3$ po odliczeniu wyposażenia,
- czas emisji wodoru: 1h,
- pomieszczenie wyposażone w czujniki stężenia wodoru uruchamiające wentylację awaryjną po przekroczeniu poziomu 10% DGW,
- pomieszczenie wyposażone w instalację elektryczną w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- rozkład plazmowy metanu generuje wydzielanie wodoru w ilości dwukrotnie większej od zużytego metanu

Obliczenie stężenia wodoru przy określonym dopływie świeżego powietrza w ciągu jednej godziny.

$$V \times 100$$

$$60 \times 100$$

$$C = \frac{\quad}{V + L} \quad [\% \text{ obj.}]$$

$$C = \frac{\quad}{60 + 1400} = 4,10 \% \text{ obj.}$$

gdzie :

C - stężenie wodoru,

V - objętość wodoru,

L - ilość powietrza dostarczanego,

W przypadku realizowania procesu plazmowego rozkładu metanu, gdyby cała ilość wytworzonego wodoru była wyemitowana do atmosfery pomieszczenia przy działaniu wentylacji wyciągowej powodującej 10 wymian powietrza, stężenie wodoru byłoby w granicach wybuchowości.

W celu oceny zagrożenia wybuchowego w pomieszczeniu laboratorium dokonano obliczenia przyrostu ciśnienia, jakie może się wytworzyć w wyniku powstania mieszaniny wybuchowej bez wyposażenia w wentylację mechaniczną.

Przyrost ciśnienia w pomieszczeniu wykonano w oparciu o wzór:

$$\Delta P = \frac{m_{\max} \times \Delta P_{\max} \times W}{V \times C_{st} \times p}$$

gdzie:

m_{\max} - maksymalna masa substancji palnych tworzących mieszaninę wybuchową jaka może wydzielić się w rozpatrywanym pomieszczeniu,

ΔP_{\max} - maksymalny przyrost ciśnienia,

P_o - ciśnienie atmosferyczne,

$W=0,17$ dla palnych gazów,

V - objętość przestrzeni powietrznej pomieszczenia,

P - gęstość palnych gazów,

C_{st} - objętościowe stężenie stechiometryczne palnych gazów,

Obliczenie przyrostu ciśnienia w ciągu minuty emisji wodoru :

$$\Delta P = \frac{0,089 \times 625 \times 10^3 \times 0,17}{140 \times 0,29 \times 0,089} = \frac{9,456 \times 10^3}{3,613} = 2,617 \text{ kPa} < 5 \text{ kPa}$$

Obliczenie przyrostu ciśnienia w ciągu godziny trwania emisji wodoru:

$$\Delta P = \frac{5,357 \times 625 \times 10^3 \times 0,17}{140 \times 0,29 \times 0,089} = \frac{632,931 \times 10^3}{3,613} = 175,181 \text{ kPa} > 5 \text{ kPa}$$

Powyższe obliczenia nie uwzględniają wentylacji mechanicznej.

W przypadku występowania w pomieszczeniu uruchamianej samoczynnie wentylacji awaryjnej, przy określaniu m_{\max} dla palnych gazów dopuszcza się uwzględnianie jej działania, jeżeli odciągi powietrza znajdują się w pobliżu miejsca przewidywanego wydzielania się gazów. Przyjmowaną do obliczenia ΔP maksymalną masę substancji palnych można wtedy zmniejszyć „k” razy, przy czym:

$$k = 1 + n \cdot \tau \quad [7]$$

gdzie:

n — ilość wymian powietrza w pomieszczeniu przy działaniu wentylacji awaryjnej (h);

τ — przewidywany czas wydzielania gazów lub par (h).

$$k = 1 + 10 \times 1 = 11 \quad m_{\max} = 5,357 / 11 = 0,487 \text{ kg}$$

$$0,487 \times 625 \times 0,17 \quad 51,743$$

$$\Delta P = \frac{140 \times 0,29 \times 0,089}{3,613} = 14,32 \text{ kPa} > 5 \text{ kPa}$$

W pomieszczeniu laboratorium przyrost ciśnienia spowodowany przez wybuch wodoru przy działaniu wentylacji awaryjnej 10 wymian na godzinę znacznie przekracza wartości 5 kPa.

W powyższych warunkach realizacji procesu badawczego pomieszczenie laboratorium byłoby zagrożone wybuchem.

Powyższy wniosek oparto na w/w obliczeniach oraz przyjętych rozwiązaniach technicznych wydajności wentylacji.

Obliczenie masy gazu wodoru wyemitowanego do pomieszczenia laboratorium, która wytworzy przyrost ciśnienia 5 kPa.

$$C_s = \frac{m_{\max}}{V} = \frac{\Delta P \times C_{st} \times p}{\Delta P_{\max} \times W}$$

$$m_{\max} = \frac{5 \times 0,29 \times 0,089}{625 \times 0,17} = \frac{0,1290}{106,25} = 0,00121 \times 140 = 0,1694 \text{ kg}$$

$$1 \text{ m}^3 \text{ wodoru} = 0,089 \text{ kg} \quad 0,1694 \text{ kg} = 1,903 \text{ m}^3 \text{ wodoru.}$$

Zgodnie z oświadczeniem użytkowników laboratorium wszelka instalacja gazowa zastosowana w pomieszczeniu laboratorium będzie wykonana w sposób hermetyczny, zapewniający pełną eliminację gazów z atmosfery pomieszczenia. W takim przypadku pomieszczenie laboratoryjne nie będzie zagrożone wybuchem. W przypadku zmiany technologii lub warunków emisji gazów do atmosfery pomieszczenia należy ponownie przeanalizować projekt pod kątem warunków ochrony ppoż. i uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

7.7. Przewidywana wielkość gęstości obciążenia ogniowego (Q)

Projektowana część budynku ze względu na funkcję kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi. Z tego też względu nie oblicza się gęstości obciążenia ogniowego budynku zakwalifikowanego do ZL III zagrożenia ludzi.

7.8. Kategoria zagrożenia ludzi.

W rozpatrywanej części budynku będzie realizowana funkcja laboratoriów badawczych, co daje podstawę do zaliczenia obiektu do kategorii zagrożenia ludzi ZL III na podstawie ustaleń § 209 ust. 2 pkt. 3 przepisu [2].

7.9. Klasa odporności pożarowej budynku i jego elementów.

Zgodnie z ustaleniami § 212 ust. 2 przepisu [2] przedmiotowa część budynku powinna spełniać wymagania klasy „C” odporności pożarowej.

Elementy budowlane rozpatrywanej części budynku muszą spełniać niżej wymienione wymagania:

- elementy głównej konstrukcji klasa R 60,
- strop klasy REI 60,
- ściany zewnętrzne klasy EI 30
- ściany działowe EI 15,
- dach konstrukcja R 15, przekrycie dachowe RE 15.

W związku z powyższymi ustaleniami w celu spełnienia wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej i zachowania spójności z warunkami ochrony przeciwpożarowej całego budynku:

- wszystkie nowe elementy budowlane przewidziane w projekcie charakteryzują się nie rozprzestrzenianiem ognia,

- ściany wydzielające pomieszczenia, z bloczków Silka, spełniają wymagania co najmniej klasy EI 60 odporności ogniowej.
- projektowane stropy żelbetowe gr. 20 i 16cm spełniają wymagania co najmniej klasy REI 60 odporności ogniowej.
- projektowane filarki 50x18cm i podciągi 40x18cm i 30x18cm żelbetowe spełniają wymagania co najmniej klasy R 60 odporności ogniowej.

Budynek hali A wybudowany w latach 1966-1968 zgodnie z dokumentacją projektową został wybudowany w klasie „C” odporności pożarowej.

Na podstawie powyższych ustaleń wynika, że przebudowywana część budynku hali „A” będzie spełniała wymagania co najmniej klasy „C” odporności pożarowej.

7.10. Strefa pożarowa.

Projektowane pomieszczenia wchodzi w skład istniejącej strefy pożarowej budynku hali „A”. Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej wynosi 8000m². Istniejąca wielkość strefy pożarowej wynosi : 1051,24 m².

7.11. Warunki do ewakuacji ludzi.

Długość przejścia ewakuacyjnego

Dopuszczalna długość przejścia w pomieszczeniach strefy pożarowej kwalifikowanej do ZL-III wynosi do 40 m ustalenie - § 237 ust. 1 przepisu [2]. Występująca maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego w rozpatrywanych laboratoriach wynosi:

- parter - 9,5 m,
- I piętro – 6,5 m,

Z powyższych ustaleń wynika, że są spełnione wymagania w tym zakresie.

Długość dojsć ewakuacyjnych

Dopuszczalna długości dojsć ewakuacyjnego wynoszą:

- dla strefy pożarowej ZL III wynosi 30 m przy jednym dojsćiu oraz 60 m przy dwóch dojsćiach,
- maksymalna długość dojsćia ewakuacyjnego z projektowanego laboratorium nr 1 wynosi 17,0m przy realizacji ewakuacji w jednym kierunku i nie przekracza dopuszczalnej wielkości,
- maksymalna długość dojsćia ewakuacyjnego z projektowanego laboratorium nr 2 wynosi 14,0m przy realizacji ewakuacji w jednym kierunku i nie przekracza dopuszczalnej wielkości,
- przewidywana maksymalna ilość ludzi w obu laboratoriach będzie wynosić do 6 osób,
- oznakowanie kierunków ewakuacji i wyjść ewakuacyjnych z laboratoriów powinno być zgodne z normą.

Parametry budowlane rzutujące na warunki do ewakuacji ludzi.

Z pomieszczenia na parterze istnieje jedno wyjście prowadzące bezpośrednio na zewnątrz oraz drugie prowadzące na poziomą drogę ewakuacji do wyjścia na zewnątrz budynku. Drzwi wyjść ewakuacyjnych otwierają się w kierunku na zewnątrz pomieszczeń i budynku. Szerokość drzwi ewakuacyjnych jest zgodna z wymaganiami w tym zakresie.

7.12. Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wnętrza i wyposażenia stałego.

W rozpatrywanych pomieszczeniach do wykończenia wnętrza nie przewiduje się stosować materiałów łatwo palnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące.

Przegrody wewnętrzne i stałe elementy wystroju wnętrza oraz wykładziny podłogowe spełniają wymagania co najmniej trudno zapalności.

W rozpatrywanych pomieszczeniach nie przewiduje się zastosowania okładziny palnej sufitu lub sufitu podwieszanego. Elementy wystroju wnętrza pomieszczenia będą mocowane do

ścian budynku w sposób uniemożliwiający ich odpadanie w przypadku pożaru w czasie nie mniejszym niż 60 minut w przypadku montażu do ścian podziału wewnętrznego.

7.13. Wyposażenie w instalacje przeciwpożarowe.

Budynek hali „A” jest wyposażony w:

- instalację wewnętrzną hydrantową z zaworami DN 52 i węzłem płasko składanym w szafce ,
- projekt przewiduje wyposażenie hali w rejonie rozpatrywanych pomieszczeń w szafkę hydrantową z zaworem Dn 25 i wyposażeniem w wąż półsztywny z prądownicą,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla budynku,
- instalację detektorów gazów palnych,
- w podręczny sprzęt gaśniczy jednej gaśnicy proszkowej zawierające co najmniej po 4 kg proszku ABC na każde pomieszczenie laboratorium. Maksymalna długość drogi dojścia do gaśnicy nie przekroczy 30 m, pomieszczenie laboratorium 1 będzie wyposażone w instalację elektryczną jak dla strefy zagrożenia „2”
- instalacje zasilające stanowiska badawcze w gazy będą uziemione oraz zapewnią pełną hermetyczność,
- wykonanie instalacji zasilającej stanowiska badawcze w gazy techniczne nie wchodzi w zakres projektowanej przebudowy,
- inwestor we własnym zakresie powinien wykonać projekt zasilania stanowisk w gazy techniczne oraz zapewnić automatyczne odcięcie zasilania stanowisk badawczych w gazy palne po wykryciu stężenia 20% dolnej granicy wybuchowości tych gazów,
- stanowisko składowe butli gazów technicznych projekt przewiduje przy pełnej ścianie hali od strony wschodniej z odpowiednim zadaszaniem wraz z rozdziałem na gazy palne i niepalne.

7.14. Instalacja wentylacyjna.

Zgodnie z oświadczeniem Użytkownika, zawartym w p. 8.6.6 instalacja wentylacji mechanicznej w rozpatrywanych pomieszczeniach nie musi spełniać wymagań jak dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem, natomiast instalacja wentylacji mechanicznej ze stanowisk badawczych plazmowego rozkładu metanu powinna zapewniać hermetyczność. Wentylatory wyciągowe z dygestoriów laboratorium nr 3 powinny być w wykonaniu przeciwwybuchowym.

8.0. Wymagania wobec materiałów i urządzeń.

Materiały użyte do wykonania przebudowy winny mieć aktualne aprobaty techniczne. Wszelkie prace budowlane należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych firm, niż podane w projekcie, pod warunkiem, że spełniają one parametry techniczne materiałów i urządzeń zaprojektowanych.

9.0. Wymagania wobec robót budowlanych.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- wykonywania robót budowlanych zgodnie z przepisami BHP oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- posiadania aprobat technicznych na wszystkie zastosowane materiały oraz wymaganych certyfikatów