

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA I BUDOWLANO-TECHNICZNA
REMONT BUDYNKU NR 30 W KOMPLEKSIE WOJSKOWYM K-8705 W OŚWIECIMIU
NA OS. ROTMISTRZA PILECKIEGO 37.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- a) Zlecenie inwestora: **8 Baza Lotnictwa Transportowego Kraków-Balice**
32-083 Balice
- b) Wizja lokalna w terenie,
- c) Inwentaryzacja własna dla potrzeb ekspertyzy,
- d) Uzgodnienie zakresu prac z Inwestorem,
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 02.75.690 z późn. zm.),
- f) Literatura techniczna, obowiązujące polskie normy i rozporządzenia.

2. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania ekspertyzy konstrukcyjnej i budowlano - technicznej jest ocena aktualnego stanu technicznego elementów konstrukcyjnych, wykończeniowych i wyposażenia instalacyjnego, istniejącego budynku [garażu] nr 30 zlokalizowanego na terenie kompleksu wojskowego K-8705 w Oświęcimiu.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest:

- ocena stanu technicznego ustrojów konstrukcyjnych: fundamentów, ścian, konstrukcji dachu wraz z pokryciem
- ocena stanu technicznego elementów wykończeniowych w tym wyposażenia instalacyjnego [instalacji elektrycznej i odgromowej]
- ocena stopnia zagrożenia bezpieczeństwa użytkowania budynku i zużycia elementów konstrukcyjnych
- zaproponowanie programu prac naprawczych

Zakres oceny obejmuje ustroje konstrukcyjne budynku i związane z nimi nieprawidłowości.

4. KRYTERIA OCENY

Kryteria oceny wizualnej:

Stan	Zużycie (w przybliżeniu)
Zadowalający	0-25%
Niezadowalający	26-40%
Zły	41%-60%
Awaryjny (zupełnie zły)	Ponad 60%

Interpretacja oceny wizualnej elementu:

Zależnie od procentu zużycia określa się stan techniczny elementów budynku , który może być:

- **Zadowalający**, czyli nie wymagający napraw i remontów
- **Niezadowalający**, gdy zużycie elementu jest widoczne, ale element może być użytkowany i kwalifikuje się do naprawy
- **Zły**, kwalifikujący element do naprawy z wymianą jego fragmentów
- **Awaryjny** (zupełnie zły), który kwalifikuje element do usunięcia i zastąpienia go elementem nowym

5. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Przedmiotowy budynek został wybudowany w 1972 r. Garaż murowany, parterowy o wymiarach ok. 47,4 x 16,4 m i wysokości ok. 6,2 m. Posiada 14 bram stalowych, okna od strony ul. Leszczyńskiej oraz 2 kanały przeglądowe. Przedmiotowa działka wchodzi w skład kompleksu wojskowego.

Budynek przykryty dachem dwuspadowym o konstrukcji żelbetowej. Dach wykonano z prefabrykowanych płyt dachowych, korytkowych, poszycie dachu stanowi papa asfaltowa na lepiku.

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną i odgromową.

Obecnie budynek jest użytkowany jako garaż na maszyny i sprzęt .

Podstawowe parametry techniczne

- Powierzchnia zabudowy.....~777,7 m²
- Powierzchnia użytkowa.....~739,3 m²
- Kubatura.....~3888 m³

Warunki lokalizacyjne

Budynek nr 30 [garaż] jest położony na os. Rotmistrza Pileckiego 37 w Oświęcimiu, na terenie kompleksu wojskowego K-8705 należącym do 8 Bazy Lotnictwa Transportowego w Krakowie - Balicach. Teren przed budynkiem jest utwardzony, połączony z istniejącym układem komunikacyjnym.

6. OPIS POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH I ICH OCENA STANU TECHNICZNEGO

6.1 Fundamenty

W trakcie wizji lokalnej po dokonaniu odkrywek stwierdzono, że fundamenty budynku stanowią murowane ściany fundamentowe posadowione na ławie betonowej [fot. nr 1, 2].

Ściany fundamentowe wykonane zostały z cegły ceramicznej pełnej o grubości ścian nadziemnej.

Murowane ściany fundamentowe posadowiono na głębokości ok 1,20m licząc od obecnego poziomu terenu, poniżej znajduje się ława betonowa.

Fundamenty nie posiadają izolacji pionowej przeciwwilgociowej, nie były też impregnowane emulsją bitumiczną. Na styku ściany fundamentowej ze ścianą nadziemną nie stwierdzono warstwy izolacji poziomej.

Z uwagi na brak izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych, cegła muru jest zawilgocona a lica słabszych partii cegieł zmurszałe. W miejscach odkrywek nie stwierdzono naruszenia stateczności i sztywności konstrukcji oraz niepokojących zarysowań ani pęknięć.

Fundamenty są w stanie technicznym niezadowalającym, wymagają oczyszczenia, osuszenia i wykonania pionowej izolacji przeciwwilgociowej.

6.2 Ściany nadziemne

Konstrukcja ścian budynku szkieletowa wykonana z dwuteowych słupów stalowych z wypełnieniem częściowo z murowych elementów ceramicznych: pustak ceramiczny, cegła kratówka, a częściowo z pustaków betonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. Ściany obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym.

Podczas wizji lokalnej stwierdzono liczne rysy, pęknięcia i miejscowe odspojenia tynku na ścianach budynku [fot. nr 3÷13]. Ubytki tynku odsłaniają elementy murowe i stalowe ścian nośnych. Analizując powierzchnię ścian zauważono znaczące zarysowania oraz pęknięcia budzące zastrzeżenia co do stateczności konstrukcji. Ściany szczytowe mają wybrakowane obróbki blacharskie, co spowodowało zniszczenie cegieł muru – spękanie, wykruszenie cegieł i zaprawy.

Ściany nadziemne są w stanie technicznym niezadowalającym, wymagają prac remontowych, uzupełnienia elementów murowych. Należy przewidzieć skucie uszkodzonych (odparzonych) tynków i obustronne otynkowanie co zabezpieczy ściany przed zwietrzeniem zaprawy i korozją elementów stalowych.

6.3 Stropodach

Dach budynku stanowią typowe płyty korytkowe prefabrykowane szer. 60 cm, żelbetowe oparte na ścianach zewnętrznych oraz płatwiach stalowych opartych na ażurowych dźwigarach stalowych. [fot. nr 14÷25]. Ażurowe dźwigary o przekroju dwuteowym i wysokości 40 cm oparto na słupach stalowych.

Istniejące profile kształtowników konstrukcji dachowej:

- płatwie: IPE100 – pionowo + IPE 120 poziomo
- płatew kalenicowa – wysokość całkowita 410 mm: IPE 140 poziomo, skratowanie z prętów Ø14 (rozstaw prętów 42 cm), teownik T40
- dźwigary ażurowe wys. 300 mm
- nadproża bram i przeszkleń: ceownik C200.

Dach ocieplono płytami twardej wełny mineralnej gr. 10 cm. Pokrycie dachu stanowi papa asfaltowa na lepiku [fot. nr 26÷44].

Na podstawie oględzin stwierdza się nieszczelności w pokryciu dachu na łączeniach arkuszy papy oraz przy obróbkach blacharskich. Istniejące na dachu deflektory stalowe (wywietrzaki dachowe) są skorodowane, należy je wymienić na nowe.

Na łączeniach płyt korytkowych widoczne zarysowania podłużne wynikające z klawiszowania płyt dachowych.

Połączenia dachowe stężono prętami stalowymi na śruby rzymskie. Pod dźwigarami stalowymi zastosowano ściągi z prętów stalowych. Ściągi łączone na długości dźwigara za pomocą stalowych wieszaków. Wieszaki uległy przemieszczeniom.

Istniejąca drabina (wyjście na dach) jest zniszczona, skorodowana i pokryta roślinnością [fot. nr 93]. Podczas wychodzenia na dach istnieje zagrożenie upadkiem z wysokości. Drabinę należy wymienić na nową z kabłąkiem, spełniającą istniejące normy i standardy.

Konstrukcja stropodachu – płyty dachowe korytkowe wraz z pokryciem w stanie technicznym niezadowalającym, wymagającym wykonania uzupełnień i uszczelnień warstwy pokrycia z papy.

Elementy stalowe dachu – płatwie i ażurowe dźwigary w stanie technicznym zadowalającym, nie

wykazują deformacji, śladów korozji, ani nadmiernych ugięć. Zdeformowane (zniekształcone) elementy stalowe stężeń i ściągów należy naprostować do pierwotnego kształtu. Drabina jest w stanie awaryjnym – należy wymienić na nową.

6.4 Posadzka

Posadzkę budynku tworzy płyta betonowa [fot. nr 45÷57, 60]. Płyta jest zarysowana i popękana bez prawidłowo wyprofilowanego spadku. Warstwy posadzkowe należy wymienić na nowe wraz z podbudową. W płycie betonowej należy wykonać przerwy dylatacyjne.

W posadzce garażu nie zainstalowano odwodnienia liniowego, co utrudnia utrzymanie posadzki.

W posadzce budynku garażowego znajdują się dwa kanały przeglądowe [fot. nr 54, 56÷64]. Kanały są zaśmiecone, zabrudzone i zawilgocone. Kanały przeglądowe należy odczyścić i wyremontować. Kątowniki stalowe kanałów przeglądowych należy wymienić na nowe i zabezpieczyć zestawem farb antykorozyjnych.

Posadzka jest w stanie technicznym niezadowalającym. Przewiduje się wymianę posadzki wraz z warstwą podbudowy z kruszywa. Należy zabudować odwodnienie liniowe zgodnie z istniejącym spadkiem płyt betonowych posadzki (w kierunku bram garażowych).

6.5 Stolarka drzwiowa

W budynku znajdują się bramy garażowe stalowe otwierane ręcznie (rozwieralne, dwuskrzydłowe). [fot. nr 25, 47, 54, 55, 65÷72]. Powłoka malarska bram łuszczy się, a bramy ulegają korozji. Niektóre słupy konstrukcji ramowej bram garażowych uległy wyboczeniu i zdeformowaniu [fot. nr 73÷81].

Stan techniczny bram garażowych niezadowalający. Bramy należy wymienić na nowe. Konstrukcję ramową bram należy odczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnymi powłokami malarskimi. Wszystkie zdeformowane fragmenty słupów ram należy wyciąć i wymienić na nowe. Połączyć nowe kształtowniki z istniejącymi połączeniem spawanym.

6.6 Stolarka okienna

Istniejąca stolarka okienna jest zniszczona. Profile (ramiaki) są skorodowane, a szyby zarysowane lub powybijane [fot. nr 7÷9, 12, 15÷17, 56, 57, 60, 82÷90]. Stolarkę okienną należy wymienić na nową razem z parapetami zewnętrznymi. Przewidziano montaż parapetów wewnętrznych.

Stan techniczny stolarki okiennej zły. Solarkę okienną (przeszklenia) należy wymienić na nową.

6.7 Opaska betonowa i podjazdy do bram garażowych

Opaskę i podjazdy wykonano z płyt betonowych. Płyty są popękane, z miejscowymi zapadnięciami tworzącymi zastoiny wodne. Łączenia płyt porośla trawa [fot. nr 9, 11, 12, 65÷72, 91, 92].

Stan techniczny opaski i podjazdów zły. Należy wymienić na nowe wraz z warstwami podbudowy.

6.8 Wewnętrzna instalacja elektryczna i odgromowa

Przewody elektryczne prowadzone są po wierzchu [instalacja natynkowa] poprzez zamocowanie na systemowych łącznikach [fot. nr 94÷102]. Przewody wraz z osprzętem tj. gniazda wtykowe, łączniki należy wymienić na nowe.

W pomieszczeniach garażu zabudowane są oprawy świetlne – instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego nie spełnia wymogów natężenia oświetlenia. Należy zdemonstrować istniejące rozdzielnice skrzynkowe i zastąpić rozdzielnicami spełniającymi obowiązujące normy i przepisy.

Instalacja odgromowa stara, skorodowana nadająca się do wymiany [fot. nr 27, 28, 30, 31, 34÷36, 39, 41, 42]. Systemowe łączniki instalacji odgromowej są zniszczone, niektóre straciły przyczepność do pokrycia dachowego.

Stan techniczny rozdzielnic, osprzętu instalacji elektrycznej, instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego zły.

Stan techniczny instalacji odgromowej awaryjny.

7. WNIOSKI I ZALECENIA POKONTROLNE

Na podstawie rozpatrywanych oględzin i badań, w oparciu o inwentaryzację budowlaną i analizę statyczną, stwierdzono co następuje:

- 7.1. Na podstawie wykonanych odkrywek ścian fundamentowych stwierdza się brak izolacji poziomych i pionowych przeciwwilgociowych co skutkuje niezadowalającym stanem technicznym. Ściany fundamentowe należy oczyścić, osuszyć a elementy zmurowane skuć i uzupełnić nowymi [przemurować]. Na ścianach fundamentowych wykonać izolację przeciwwilgociową.
- 7.2. W trakcie przeglądu konstrukcji garażu stwierdzono zarysowania i pęknięcia ścian. Zaleca się odkucie odparzonych fragmentów tynku, w razie konieczności wykucie i uzupełnienie nowymi elementami drobnowymiarowymi muru, odczyszczenie i wytynkowanie ścian. Należy zdemonstrować dwa rzędy cegieł muru ścian szczytowych i wykonać wieniec żelbetowy. Odsłonięte fragmenty słupów nośnych konstrukcji ścian zewnętrznych należy odczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie, nałożyć siatkę Rabbita i tynk elewacyjny.
- 7.3. Otwory na bramy garażowe wykonano jako ramy ze stalowych elementów. Elementy konstrukcyjne ramy należy oczyścić i pokryć nowym zestawem farb podkładowych antykorozyjnych i wierzchniego krycia. Wszystkie zdeformowane fragmenty słupów ram należy wyciąć i wymienić na nowe. Połączyć nowe kształtowniki z istniejącymi połączeniem spawanym. Bramy garażowe należy wymienić na nowe, otwierane automatycznie.
- 7.4. Stalarkę okienną należy wymienić na nową w nawiązaniu do istniejącej. Należy wymienić również parapety zewnętrzne i zamontować parapety wewnętrzne.
- 7.5. Posadzka betonowa jest zarysowana i popękana, bez prawidłowo ukształtowanego spadku w kierunku bram garażowych. Posadzka przeznaczona do wymiany razem z warstwą podbudowy z kruszywa. W projektowanej posadzce należy zamontować odwodnienie liniowe.
- 7.6. Łączenia i ubytki dachowych płyt korytkowych należy oczyścić i uzupełnić zaprawą naprawczą do betonu. Zdeformowane (zniekształcone) elementy stalowe stężeń i ściągów należy naprostować do pierwotnego kształtu.
- 7.7. Istniejące pokrycie dachowe wykonano z papy asfaltowej. Stwierdzono liczne nieszczelności w pokryciu oraz obróbkach blacharskich. Należy wykonać nowe obróbki blacharskie i pokrycie

dachowe z papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia. Istniejące rynny oraz rury spustowe stalowe są zabrudzone lub zarośnięte, należy wymienić na nowe. Istniejącą drabinę na dach należy wymienić na nową z kabłąkiem. Deflektory stalowe (wywietrzaki dachowe) należy wymienić na nowe.

7.8. Opaska budynku i podjazdu do bram garażowych zostały wykonane z płyt betonowych. Płyty uległy zniszczeniu, należy je wymienić na nowe wraz z warstwami podbudowy. Podjazd żelbetowy, wylewany na budowie.

7.9. Istniejąca natynkowa instalacja elektryczna oraz odgromowa jest w stanie awaryjnym. Należy wykonać pełną wymianę instalacji elektrycznej i odgromowej zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami i normami.

8. WYKAZ PRAC NAPRAWCZYCH I ZABEZPIECZAJĄCYCH

Dla możliwości dalszej eksploatacji budynku przewidziano zakres prac budowlanych naprawczych eliminujących uszkodzenia istniejącej konstrukcji wykazanej w części pierwszej opracowania.

Zakres prac budowlanych:

- fundamenty: osuszenie, uzupełnienie ubytków i wykonanie pionowej izolacji przeciwwilgociowej oraz wymiana opaski wokół budynku i podjazdów do bram garażowych wraz z warstwami podbudowy,
- posadzki: wykonanie nowej posadzki betonowej,
- ściany: naprawa pęknięć elementów murowych, odczyszczenie i zabezpieczenie stalowych elementów konstrukcji szkieletowej,
- dach: pokrycie dachu papą termozgrzewalną wierzchniego krycia wraz z wymianą obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych, wywietrzaków,
- konstrukcja dachu: wypełnienie połączeń i ubytków płyt korytkowych zaprawą naprawczą do betonu, wyprostowanie zdeformowanych elementów stężeń, wymiana drabiny,
- bramy garażowe: konstrukcję ramową bram należy wyprofilować, oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi. Bramy garażowe należy wymienić na nowe, otwierane automatycznie,
- stolarka okienna: wymiana stolarki okiennej razem z parapetami,
- wymiana instalacji elektrycznej oraz odgromowej,

8.1 Izolacja fundamentów

Przed przystąpieniem do prac izolacyjnych należy wykonać roboty rozbiórkowe nawierzchni utwardzonej wokół budynku. Następnie wykonać roboty ziemne wykopów odsłaniające ściany budynku - ściany fundamentowe odkopywać odcinkami. Ze względu na znajdujące się tam uzbrojenia terenu część robót wykonać ręcznie.

W razie potrzeby wykonać odpowiednie zabezpieczenie uzbrojenia terenu oraz zabezpieczenie wykopu przed możliwością zasypania.

Po odsłonięciu ścian skuć nierówności, pozostałą płaszczyznę ścian oczyścić poprzez szczotkowanie jeżeli zajdzie konieczność to odpylić. Wszelkie ubytki muru wypełnić zaprawą cementową kat. I (obrzutka cementowa) oraz zatrzeć na gładko, powierzchnie ścian wyrównać pod izolację pionową przeciwwodną tak, aby podłoże pod izolację było równe, bez wystających fragmentów i wtrąceń, jak również ubytków, spękań itp.

Po osuszeniu ścian i przygotowaniu ich zgodnie z technologią dla przyjętego materiału izolacyjnego (podłoże powinno być czyste, nośne, stabilne i wolne od oleju, tłuszczu, luźnych i niezwiązanych cząstek oraz innych zanieczyszczeń mogących pogorszyć przyczepność), całą powierzchnię ścian fundamentowych do poziomu terenu zabezpieczyć poszczególnymi warstwami izolacji, nanoszenie wykonać zgodnie z technologią ujętą w kartach technicznych przyjętego produktu.

Na zagruntowane emulsją podłoże nanieść na zimno warstwę izolacyjną (ręcznie za pomocą szpachli), używając w tym celu modyfikowanej polimerami grubowarstwowej masy bitumicznej uszczelniającej, nie zawierającej rozpuszczalnika (KMB), która jest dobrze przyczepna do podłoża, odporna na starzenie się. Masa winna być odporna na typowe, występujące w gruncie agresywne substancje aż do stopnia: mocno agresywne; wg normy DIN 4030.

Grubość warstwy izolacji przeciwwodnej powinna wynosić nie mniej niż 4 mm co jest zgodne z zaleceniami producenta i odpowiada wymogom ochrony ścian narażonych na parcie hydrostatyczne - warunek skuteczności izolacji.

Masę należy układać w dwóch warstwach po min. 2 mm z zatopioną siatką z włókna szklanego dającą dodatkowe wzmocnienie na parcie hydrostatyczne i zabezpieczenie warstwy izolacji w trakcie robót. Wyeliminuje to również mogące powstać błędy wykonawcze (zbyt cienka i powierzchniowa grubość izolacji).

Po wykonaniu hydroizolacji ściany fundamentowe należy ocieplić płytami z polistyrenu ekstrudowanego gr. 10cm.

Materiały do wykonania izolacji przeciwwodnej - charakterystyka:

- wysokoelastyczna masa bitumiczna gr. 4 mm (uszczelnienie przeciw wodzie z ciśnieniem):
 - grubowarstwowa, dwuskładnikowa, bitumiczno-kauczukowa masa uszczelniająca zbrojona włóknami do robót izolacyjnych,
 - wodoszczelna,
 - kryjąca rysy w podłożu,
 - szybkoschnąca,
 - nie zawierająca rozpuszczalników,
- grunt pod pionową bitumiczną izolację:
 - asfaltowa emulsja anionowa do gruntowania podłoża mineralnych uszczelniająca pory,
 - zwiększająca przyczepność,
 - nie zawierająca rozpuszczalników,

warstwa S-1 – ściana fundamentowa:

- istniejąca ściana fundamentowa
- tynk cementowy wyrównujący kat. II
- grunt pod pionową izolację - emulsja bitumiczna
- pionowa izolacja z wkładką z siatki z włókna szklanego
- izolacja cieplna - płyty z polistyrenu ekstrudowanego - gr.10,0 cm
- folia kubelkowa (ściana fundamentowa)

Na etapie wykonywania robót izolacyjnych ścian fundamentowych Wykonawca winien zabezpieczyć ściany wykopów systemowymi ściankami szczelnymi. Wykopy należy ogrodzić szczelnym ogrodzeniem uniemożliwiającym dostęp osobom trzecim. Na czas wykonywania prac teren należy oznakować poprzez wywieszenie tablic informacyjnych i ostrzegawczych.

Przed rozpoczęciem robót należy zabezpieczyć ewentualne sieci i urządzenia podziemne na czas wykonywania prac. Roboty ziemne i demontażowe należy wykonywać ręcznie. Po wykonaniu prac w trakcie zasypywania istniejące uzbrojenie terenu ponownie zabudować w tym samym miejscu z

zachowaniem niezbędnej ostrożności i ogólnych wytycznych montażowych dla danej branży instalacyjnej.

Po wykonaniu izolacji ścian fundamentowych należy zasypać budynek istniejącym gruntem uzyskanym z wykopu ubijając go warstwami po 25 cm i wykonać odpowiednie warstwy pod opaskę betonową.

8.2 Posadzka

Obecnie w budynku znajduje się spękana płyta betonowa bez prawidłowo wyprofilowanego spadku w kierunku bram garażowych. Przewiduje się wykonanie nowej płyty wraz z warstwami podbudowy.

Projektuje się wykonanie nowej płyty betonowej o wysokości 25 cm, zbrojonej siatką stalową górami i dołem na wymienionej warstwie podbudowy z kruszywa. Nową płytę zabezpieczyć korundową posypką utwardzającą do posadzek betonowych mocno obciążonych.

Płytę wykonać z betonu o klasie C20/25 (B25), W8, zbrojoną siatką 2xfi 12mm co 15 cm o klasie A-IIIN RB500W. Dla zbrojenia płyty należy zachować minimalną grubość otuliny 3cm. W celu montażu bram garażowych o wysokości 330 cm i możliwości zamontowania prowadnic i automatu nad bramami o wysokości ok. 55 cm rzędna projektowanej posadzki przy bramach powinna być zgodna z istniejącą rzędną, a wysokość pod płyty dachowe powinna wynosić min. 385 cm.

Po wykonaniu nowej posadzki, na ścianach wykonać cokoły z płytek gresowych wysokości 10 cm. W płycie betonowej wykonać przerwy dylatacyjne nacinając płytę, tak aby pole dylatacyjne wynosiło nie więcej niż 12 m². Przerwy dylatacyjne wypełnić elastyczną masą dylatacyjną wg ścisłych zaleceń producenta.

Elastyczna zaprawa do dylatacji - dwuskładnikowy produkt na bazie specjalnych żywic syntetycznych, mieszaniny cementu, dodatków i specjalnie wyselekcjonowanego kruszywa.

Warstwy podłogi P-1 – remont podłogi na gruncie:

- proj. korundowa posypka utwardzająca do posadzek betonowych mocno obciążonych
- proj. płyta żelbetowa zbrojona 2x siatka fi 12mm (górami i dołem) o oczku 15x15 cm - gr. 25 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 mm stabilizowanego mechaniczne E2 \geq 120 MPa, E2/E1 \leq 2,2 – 50 cm
- Ist. warstwy podbudowy

Płytę żelbetową należy wykonać ze spadkiem 1 % w kierunku bram – zgodnie z rysunkiem architektury.

Wykop wykonywać zgodnie z projektowanym spadkiem formując nachylenie posadzki betonowej.

8.3 Kanały przeglądowe

Istniejące kanały przeglądowe należy oczyścić z zalegających śmieci, skuć istniejący tynk na ścianach oraz oczyścić istniejącą posadzkę. Na posadzce wykonać wylewkę wyrównującą gr. 5 cm, na ścianach wykonać nowy tynk cementowo-wapienny. Posadzkę i ściany kanału przeglądowego wykończyć płytkami z gresu technicznego lub polerowanego gr. 9 mm, antypoślizgowe (R10), odporne na płamienie (kl.4 lub 5), o niskiej nasiąkliwości (maks.3%), odporne na zarysowania, o klasie ścieralności 4 lub 5. Płytki układać na systemowym kleju.

Kanały przeglądowe przekryć deskami gr. 5 cm. Wymienić stalowe narożniki kanału przeglądowego na kątowniki L50x50x3mm z tzw. „wąsami” w rozstawie 50 cm.

8.4 Remont istniejących pęknięć ścian

Istniejące ściany zewnętrzne posiadają stalową konstrukcję nośną oraz wypełnienie murowane. Inwestor nie przewiduje wykonania docieplenia ścian zewnętrznych budynku, a jedynie wykonanie tynku cienkowarstwowego elewacyjnego.

Przed położeniem tynku należy wykonać naprawę i przemurowanie uszkodzonych fragmentów ścian (ubytków).

Istniejący kanał wentylacyjny na elewacji należy zdemontować i zamurować przebicie cegłą pełną. Stalowe elementy konstrukcyjne ścian są narażone na działanie środowiska (odspojenia tynku) należy je odczyszczyć metodą strumieniowo-ścierną i pokryć nowym zestawem farb podkładowych antykorozyjnych i 2x wierzchniego krycia. W następnej kolejności pokryć siatką Rabbita i wykonać tynk elewacyjny zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed wykonaniem tynku elewacyjnego należy zdemontować dwa górne rzędy cegieł ścian szczytowych i wykonać stężające wieńce żelbetowe. Wieńce wykonać na szerokość istniejących ścian szczytowych tj. ok 33 cm i wysokość 25 cm zbrojone prętami 4#12, strzemiona Ø6co15cm. Klasa betonu wieńców C20/25 (B25), zbrojenie A-IIIN RB500W.

warstwa S-2 – ściana zewnętrzna:

- istniejący tynk cem.-wap.
- istniejąca ściana murowana
- istniejący tynk elewacyjny
- proj. zaprawa klejąca
- proj. warstwa zbrojona z siatki z włókna szklanego i zaprawy klejąco-szpachlowej
- proj. preparat gruntujący
- proj. wyprawa tynkarska – tynk cienkościenny akrylowy

Podłoże (ściany) powinno być suche, równe, oczyszczone z brudu, kurzu, tłuszczu. Elewację budynku przed przystąpieniem do prac tynkarskich należy wyrównać skuwając fragmenty odparzonych tynków i wypraw, uzupełniając brakujące elementy przy zastosowaniu tynkowego systemu renowacji – tynk cem-wapienny. Podłoże chłonne należy zagruntować emulsją gruntującą.

Prace remontowe elewacyjne obejmują:

- skucie odparzonej warstwy tynku cementowego,
- demontaż dwóch rzędów cegieł ścian szczytowych,
- wykonanie wieńca żelbetowego na ścianach szczytowych,
- odczyszczenie warstwy powierzchniowej ściany,
- uzupełnienie ubytków, spoin,
- odczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne słupów stalowych konstrukcji nośnej,
- zabezpieczenie powierzchni elewacji środkiem do hydrofobizacji powierzchni tynkowych zewnętrznych,
- położenie nowego tynku

Kolorystyka ścian - tynk zewnętrzny akrylowy w kolorze jasnopopielatym (zbliżony RAL7035).

Cokół (wys. 20 cm) – tynk żywiczny w kolorze ciemnopopielatym.

Wszystkie kratki wentylacyjne (wewnętrzne i zewnętrzne) należy wymienić na nowe. Brakujące kratki uzupełnić.

Kolorystykę tynku potwierdzić z Inwestorem.

8.5 Remont konstrukcji dachu wraz z pokryciem dachowym

Na istniejącym stropodachu wykonać nowe pokrycie dachowe i obróbki blacharskie.

Istniejące pokrycie stropodachu (papa) należy oczyścić z kurzu i zanieczyszczeń, ewentualne nierówności, fałdy zlikwidować, a naderwane fragmenty pap podkleić, podłoże powinno być równe i suche. Na istniejące podłoże z papy (papa podkładowa) ułożyć papę termozgrzewalną z posypką (zewnątrzną) jako wierzchnie pokrycie stropodachu. W celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji pokrycia stosować systemowe kominki wentylacyjne dedykowane do pokrycia z papy. Montować kominki o średnicy ϕ 75 mm w rozstawie powierzchniowym nie większym niż 1 szt. / 20 m². Rynny i rury spustowe wymienić na nowe.

Termozgrzewalna papa wierzchniego krycia – asfaltowa papa z zaimpregnowaną osnową z włókniny poliestrowej, pokryta po obu stronach wodoszczelną mieszanką mas bitumicznych modyfikowanych elastomerami termoplastycznymi SBS z dodatkiem komponentów spełniających funkcję stabilizacji i ochrony całej struktury papy.

Zewnętrzna warstwa pokryta jest trwałą gruboziarnistą posypką z łupka mineralnego, wewnętrzna – łatwotopliwą folią polimerową. Parametry techniczne papy:

- grubość: 5,2 mm
- SBS, giętkość w niskich temperaturach: -20 stopni
- wkładka: włóknina poliestrowa 250 g/m²
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż / w poprzek [N/50mm]: 900 -200/+300 / 900 ± 200

Przed wykonaniem pokrycia z papy termozgrzewalnej należy wykonać nowe obróbki blacharskie i wywietrzaki dachowe (deflektory) z blachy stalowej powlekanej gr. 0,6mm. Obróbki ścian szczytowych nałożyć na istniejącą papę podkładową, a w następnej kolejności wykonać nowe pokrycie.

Rynny i rury spustowe wykonać jako systemowe z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej gr. 0,6 mm. Kolorystyka – wg decyzji inwestora. System rynnowy należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

Istniejącą konstrukcję stalową dachu (płatwie, dźwigary, stężenia, nadproża itp.) oczyścić sposobem ręcznym i zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnie elementów stalowych przed zabezpieczeniem antykorozyjnym odpowiednio przygotować poprzez oczyszczenie ich z rdzy, zanieczyszczeń i starej farby.

Następnie wykonać powłoki malarskie – podkład oraz 2x emalia poliuretanowa odporna na czynniki atmosferyczne w kolorze grafitowym.

Istniejącą drabinę stalową stanowiącą wyjście na dach należy zdemonstować.

Zamontować nową drabinę stalową z kabłąkiem, systemową, spełniającą odpowiednie normy.

Łączenia i ubytki płyt korytkowych uzupełnić zaprawą na bazie cementu, modyfikowanego polimerem i włóknem zbrojącym. Miejsca ubytków przed naprawą należy oczyścić szczotkami drucianymi, odspojone elementy betonu usunąć. Uzupełnione fragmenty płyt dachowych po wykonaniu napraw otynkować tynkiem cem-wap.

W pomieszczeniu 0.1 należy wykonać nowy wywietrzak grawitacyjny ϕ 160.

8.6 Wymiana bram garażowych

Istniejące otwory na bramy garażowe o wymiarach 329 x 365 cm wykonano jako ramy ze stalowych elementów. Elementy konstrukcyjne ramy należy oczyścić i pokryć nowymi, antykorozyjnymi powłokami malarskimi – podkład oraz 2x emalia poliuretanowa odporna na czynniki atmosferyczne w kolorze grafitowym. Wszystkie zdeformowane fragmenty słupów ram

należy wyciąć i wymienić na nowe. Połączyć nowe kształtowniki z istniejącymi połączeniem spawanym (spaw obwodowy). Zachować istniejące profile kształtowników.

Zaprojektowano nowe bramy garażowe o wymiarach 310 x 360 cm montowane w istniejące otwory
Brama segmentowa przeznaczona do użytku w halach przemysłowych czy warsztatach. Zbudowana z prowadnic pionowych, poziomych podsufitowych i płaszcza z segmentów stalowych. Konstrukcja wykonana jest z elementów ocynkowanych. W bramie zastosowano bezpieczny układ sprężyn skrętnych. Brama uszczelniona jest na całym obwodzie. Otwierana automatycznie – napęd elektryczny.

Płaszcz wykonany jest z segmentów o grubości 40 [mm] wypełnionych pianką poliuretanową, wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, ze strukturą gładką. Segmenty powlekane farbami poliestrowymi i zabezpieczone okuciami z blachy stalowej ocynkowanej, lakierowanymi proszkowo. W dolnym segmencie zamontowana jest uszczelka przylegająca do podłoża, a w górnym uszczelka przylegająca do nadproża, gdy brama jest w pozycji zamkniętej. Segmenty posiadają zabezpieczenia kształtowe przeciw przytrzaśnięciu palców oraz uszczelki w miejscu styku dwóch segmentów. Współczynnik przenikalności cieplnej dla panela: $U_k = 0,6 \text{ W/m}^2 \times K$
Konstrukcja nośna, prowadnice wykonane z elementów stalowych, ocynkowanych. Prowadnice profilowane są na kształt uniemożliwiający wysunięcie poruszających się w nich rolek tocznych. Boczne ościeżnice wyposażono w uszczelki, do których przylega płaszcz bramy, gdy jest ona w pozycji zamkniętej.

Wyposażenie nowoprojektowanych bram:

- napęd elektryczny,
- przystosowanie do plombowania zamknięcia umożliwiające ich ręczne otwieranie z zewnątrz oraz od środka pomieszczenia,
- blokady zabezpieczające przed ich samoczynnym zamknięciem,
- okna prostokątne w płaszczu bramy (szyba bezpieczna, odporna na wstrząsy, szkło mleczne) – zgodnie z rysunkiem architektury,
- dodatkowo – niektóre bramy wyposażone w furtki w płaszczu bramy o wym. netto 90x200cm – zgodnie z rysunkiem architektury.

8.7 Wymiana stolarki okiennej

Istniejące okna (przeszklenia) należy zdemontować. Zamontować nowe okna w nawiązaniu do istniejących gabarytów. W istniejącym otworze wydzielić trzy okna rozwieralno-uchylne. Zachować istniejące podziały na kwatery. Kolorystyka – w nawiązaniu do istniejącej.

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność przygotowania ościeży, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad lub zabrudzeń powierzchnię ościeża dokładnie oczyścić i naprawić, ewentualne ubytki i nierówności zaszpachlować. Po osadzeniu drzwi, ościeża wyrównać i wykonać tynki w nawiązaniu do istniejących.

Zaprojektowano przeszklenia w konstrukcji aluminiowej z profili z przekładką termiczną (ciepłych), malowane proszkowo w nawiązaniu do istniejącej kolorystyki, antywłamaniowe. Projektuje się szkło hartowane, bezpieczne (min. P2), samooczyszczające, o współczynniku $U = 0,9 \text{ W/m}^2K$.

Konstrukcje aluminiową przeszklenia należy zamontować do konstrukcji budynku wg wytycznych wybranego producenta.

Razem z wymianą okien należy wymienić parapety zewnętrzne. Przyjęto rozwiązania typowe z blachy stalowej ocynkowanej, powlekanej gr. 0,6 mm w kolorze ciemnopopielatym (zblizony 7010).

Istniejące okna nie posiadają parapetów wewnętrznych. Przewidziano montaż nowych parapetów wewnętrznych z PCV w kolorze białym.

UWAGA!

1/ Przed zamówieniem stolarki (okien i bram garażowych) należy skontrolować wymiary otworów w świetle muru (po demontażu istniejących) oraz sposób otwierania.

2/ Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeży, do którego ma przylegać ościeznica. W przypadku występujących wad lub zabrudzenia powierzchnię ościeża dokładnie oczyścić i naprawić, zaszpachlować ewentualne ubytki i nierówności. Po osadzeniu stolarki ościeża wyrównać i wykonać tynki.

3/ Okna, drzwi, bramy montować ściśle wg instrukcji i zaleceń producenta.

8.8 Malowanie

Przed przystąpieniem do prac malarskich należy usunąć istniejącą farbę wyrównać powierzchnię ścian skuwając fragmenty odparzonych i uszkodzonych tynków i wypraw. Uzupełnić brakujące fragmenty tynkiem cementowo-wapiennym. Podłoże chłonne należy zagruntować emulsją gruntującą.

Wykonać malowanie farbami akrylowymi o strukturze gładkiej matowej: ilość warstw i rodzaj podkładu zgodnie z zaleceniami producenta (wg systemu opracowanego przez producenta). Wytrzymałość mechaniczna powłoki malarskiej: odporność klasy II lub I zgodnie z PN-C 81914:2002.

Lamperia na wys. 160 cm (pomieszczenia garażowe) - malowanie farbą zmywalną np. lateksową.

Kolorystyka – lamperia do wys.160 cm – kolor popielaty, ściany powyżej, sufity kolor biały.
Kolorystykę pomieszczeń należy potwierdzić z Inwestorem.

8.9 Budowa opaski betonowej oraz podjazdów do bram garażowych

Przy budynku należy wykonać nowe podjazdy ze spadkiem w kierunku istn. drogi. Istniejące podjazdy betonowe należy rozebrać wraz z podbudową. Materiał rozbiórkowy wywieźć na odpowiednie składowisko wskazane przez Inwestora.

Wykonać nowy podjazd wraz z warstwami podbudowy.

Zaprojektowano podjazd – płyta żelbetowa o szer. 3,0 m, ze spadkiem – zgodnie z rysunkiem architektury.

Wokół budynku należy wykonać opaskę szer. 50 cm z płyt betonowych chodnikowych 50x50x7cm ze spadkiem w kierunku terenu zielonego.

Opaskę wykonać w obrzeżach betonowych gr. 6,0 cm.

Warstwy podjazdu P- 3 - projektowany podjazd

gr. 25,0 cm - Płyta żelbetowa zbrojona 2x siatka fi 12mm (górną i dolną) o oczku 15x15 cm (beton tzw. szczotkowany, C30/37,)

gr. 30,0 cm	- Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie
gr. 30,0 cm	- Podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie
	- Grunt rodzimy

Suma: 85,00 cm

Warstwy opaski P-4 – projektowana opaska

gr. 7,0 cm	- Płyty betonowe chodnikowe
gr. 3,0 cm	- Podsypka piaskowo-cementowa 4 : 1 (do ϕ 2mm)
gr. 25 cm	- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/31 mm stabilizowanego mechanicznie
gr. 25 cm	- Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm stabilizowanego mechanicznie
	- Grunt rodzimy

Suma: 60,00 cm

8.10 Odbojnice

Zaprojektowano odbojnice przemysłowe z rur stalowych (z wysokiej jakości stali), powierzchnia lakierowana w kolorze żółtym, pasy z folii odblaskowej. Odporne na uszkodzenia mechaniczne i korozję.

Odbojnice liniowe – ϕ 60,3 mm, o dł. 1000 mm, montowane wewnątrz budynku - w odległości 2,50 od tylnej ściany, po dwie odbojnice osiowo do każdej bramy wjazdowej – zgodnie z rysunkiem architektury.

Odbojnice słupowe – ϕ 60,3 mm, wys. 600 mm, montowane do podłoża poprzez przykręcenie w odległości 50 cm przed ścianą frontową przed każdą bramą – zgodnie z rysunkiem architektury.

8.11 Odsysacz spalin

Pomieszczenia z kanałami przeglądowymi należy wyposażać w odsysacze spalin. Proponuje się montaż wiszącego odsysacza spalin w pom. 0.1 oraz bębnowego odsysacza spalin w pom. 0.3. Odsysacze przeznaczone dla samochodów ciężarowych – elementy ogólnie dostępne w handlu. W istniejącym stropodachu wykonać przebicia i zamontować dachowe wentylatory odsysaczy spalin.

Zalecenia ogólne dotyczące stosowania odsysaczy spalin

- odsysacz spalin ma na celu zabezpieczenia pracowników przed skutkami działania substancji zawartych w spalinach samochodowych.
- Spaliny powinny być uchwycone u źródła, to znaczy bezpośrednio na końcówce rury wydechowej, a ssawka wyciągowa powinna być zaprojektowana tak, by zapewnić wychwytywanie spalin w 100%.
- Wydajność wyciągu spalin powinna być co najmniej 25% większa niż maksymalna ilość spalin emitowanych przez pojazd.
- System wyciągu spalin powinien być przystosowany do obsługi największego silnika znajdującego się w warsztacie

Samochód ciężarowy (np. silnik 13 l, $n = 2500$ obr./min) = $1500 \text{ m}^3/\text{h}$ (normalna praca)

Dane techniczne

Średnica	150 mm
----------	--------

Zalecany wydatek	1500 m ³ /h
Odporność termiczna	300/150 °C
Zastosowanie	Samochody ciężarowe

8.12 Budowa odwodnienia liniowego

W nowoprojektowanej posadzce zlokalizować przy bramach wjazdowych odwodnienie liniowe szerokości 13 cm i wysokości 16 cm zgodnie z planszą rysunkową. Ruszty odwodnienia liniowego szerokości 10 cm, powinny być przystosowane do przenoszenia obciążeń od pojazdów typu ciężkiego (klasa D). Kanały wykonać ze spadkiem dna korytek 0,5% w kierunku skrzynek odpływowych. Pod kanałami należy wykonać podbudowę z betonu klasy C20/25 wysokości min. 20 cm. Kanały zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

Ścieki z odwodnienia liniowego zostaną odprowadzone poprzez rury i projektowane studzienki do separatora, a następnie do istniejącej studzienki kanalizacji deszczowej.

Rury zaprojektowano z PCV nieplastyfikowanego polichlorku winylu Ø160 o nominalnej sztywności obwodowej SN 8kN/m² i SDR 34. Studzienki zabudować na instalacji przy zmianie jej kierunku.

Przebieg rurociągów zewnętrznych oznaczyć taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą z metalizowaną ścieżką lub taśmą ostrzegawczą i drutem miedzianym.

8.13 Wewnętrzna instalacja elektryczna i odgromowa

Przewiduje się wymianę instalacji elektrycznej i odgromowej. Należy zdemontować:

- istniejące rozdzielnice,
- istniejące oprawy oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego, gniazda, przewody, elementy tras kablowych,
- istniejącą instalację odgromową.

Materiały z demontażu składować w miejscu wskazanym przez Inwestora. Na etapie realizacji uzgodnić z Inwestorem ewentualną utylizację materiałów z demontażu – koszty związane z utylizacją pozostaną po stronie Wykonawcy prac, a fakt ich zełomowania, powinien być spisany odpowiednim protokołem ilościowym.

Istniejące tablice rozdzielcze wymienić na nowe w miejscach istniejących. Wszystkie przewody instalacji elektrycznej razem z osprzętem wymienić na nowe. Wymienić oprawy oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego.

Wymagane natężenie opraw oświetlenia podstawowego podano w tabeli:

Lp.	Rodzaj wnętrza	Em	UGRL	Ra
		[lx]	[-]	[-]
1.	Garaż – stanowisko serwisowe	300	25	60
2.	Garaż	300	25	60
3.	Magazyny	100	25	60

Po demontażu instalacji odgromowej należy wykonać nową z prętów ze stali ocynkowanej średnicy 8 mm na systemowych wspornikach.

9. Wzmocnienie stalowej konstrukcji istniejącego układu dachowego

Konstrukcję nośną budynku stanowią ramy stalowe [R-1] wykonane z dwuteowników gorącowalcowanych IPE w rozstawie osiowym co $\sim 3,30\text{m}$. Słupy [S-1] ram wykonane zostały z dwuteownika IPE180 a belki wykonano jako ażurowe z przeciętego dwuteownika IPE180 dla uzyskania wysokości 300mm. W ramach zastosowano ściągi z dwóch prętów $\varnothing 24\text{mm}$.

Ramy zostały spięte płatwami dachowymi z dwuteowników gorącowalcowanych IPE.

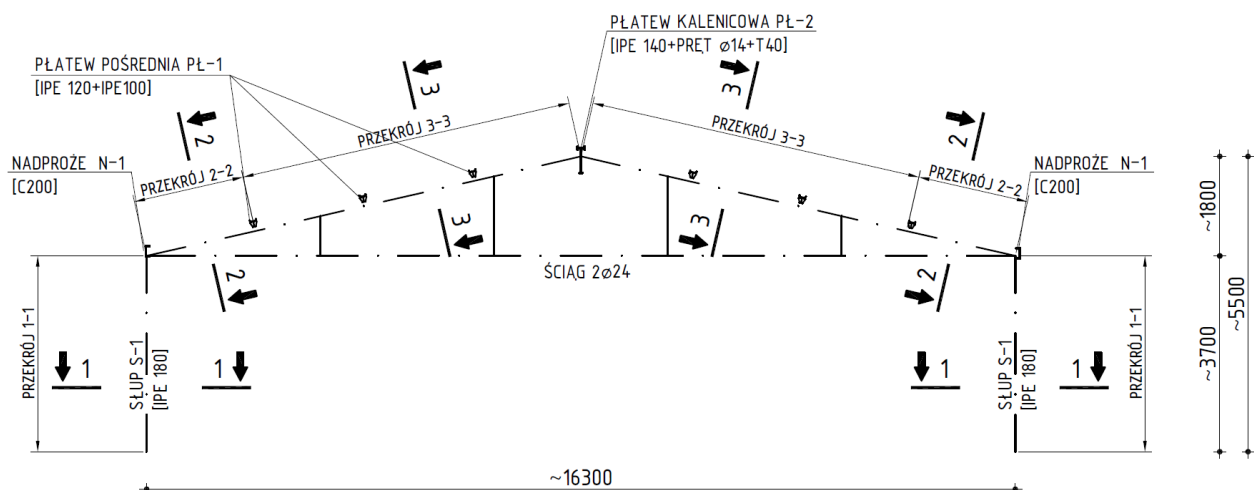
Płatw pośrednia [PŁ-1] wykonana została o przekroju złożonym z IPE100 – pionowo + IPE 120 poziomo.

Płatw kalenicową [PŁ-2] wykonano jako kratownicę o wysokości całkowitej 410 mm i zastosowano: pas górny IPE 140 poziomo, skratowanie z prętów $\varnothing 14$ (rozstaw prętów 42 cm), pas dolny z teownika T40.

Nadproża bram i przeszkleń [N-1] wykonano z ceownika gorącowalcowanego C200.

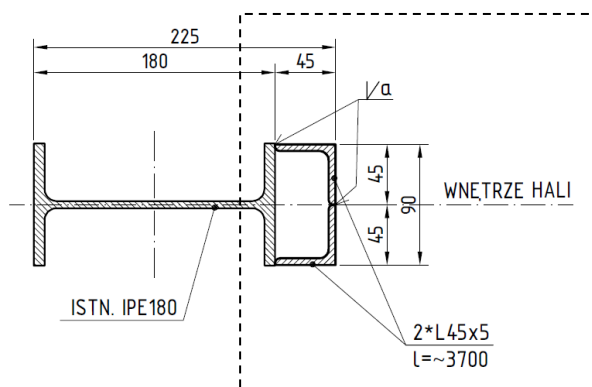
Z uwagi na zakres remontu istniejącego budynku oraz dostosowanie konstrukcji wedle obowiązujących norm obciążeniowych [zwiększone obciążenie śniegiem] konstrukcję stalową dachu należy wzmocnić.

9.1 Wzmocnienie ramy R-1



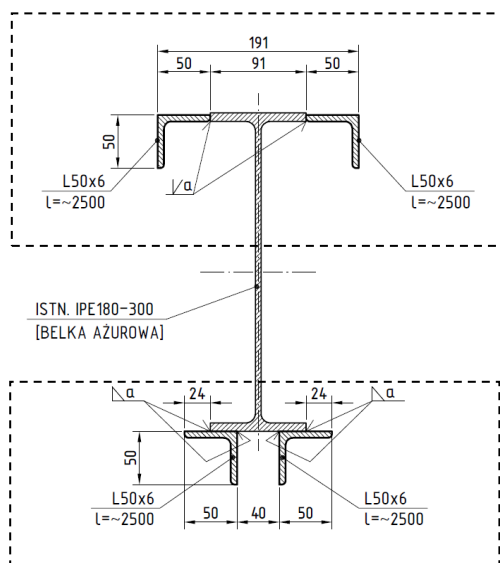
rys.1 Schemat wzmocnień

Słupy S-1 ram należy wzmocnić poprzez dospawanie na całej wysokości od strony wewnętrznych słupów zestawu dwóch kątowników gorącowalcowanych $2 \times \text{L}45 \times 5$.

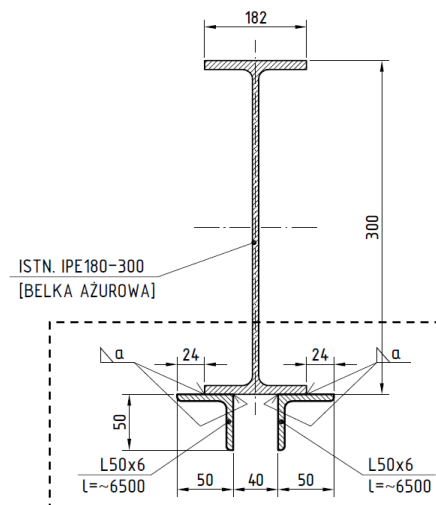


rys.2 Wzmocnienie słupa S-1 [przekrój 1-1]

Belki ram R-1 należy wzmocnić poprzez dospawanie do dolnej półki na całej długości zestawu dwóch kątowników gorącowalцовanych 2*L50x6 oraz do górnej półki na odcinku od narożnika [nadproży N-1] do pierwszej płatwi pośredniej PŁ-1 [przekrój 2-2].

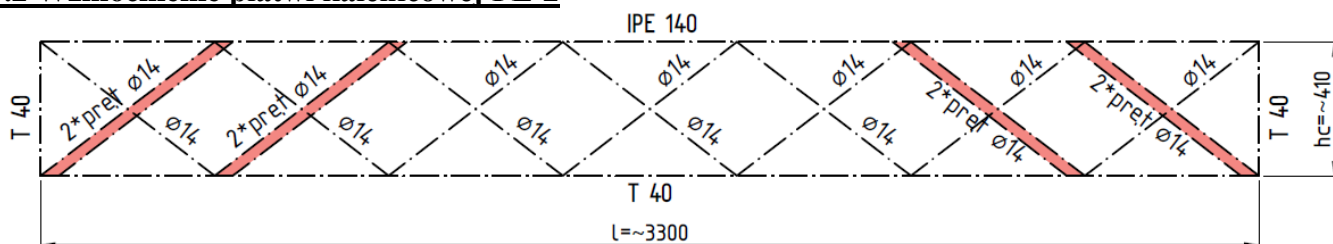


rys.3 Wzmocnienie ramy R-1 [przekrój 2-2]



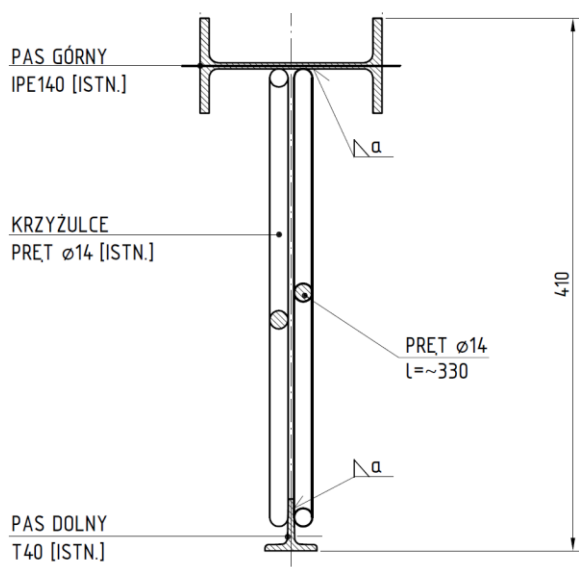
rys.4 Wzmocnienie ramy R-1 [przekrój 3-3]

9.2 Wzmocnienie płatwi kalenicowej PŁ-2



rys.5 Schemat wzmocnień

Płatew kalenicową PŁ-1 należy wzmocnić poprzez dospawanie przęta $\varnothing 14$ do skrajnych przętów skratowania wg schematu.



rys.5 Wzmocnienie płatwy PŁ-2

Połączenia wzmocnień wykonać jako spawane spoinami pachwinowymi. Długości poszczególnych przętów weryfikować na budowie. Konstrukcję stalową w miejscach połączeń oczyścić a po wykonaniu wzmocnień zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.

10. UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie materiały i elementy budowlane stosowane na budowie winny posiadać stosowne aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności i wymagane prawem świadectwa dopuszczenia ich do stosowania oraz odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm branżowych.
- Roboty remontowe wykonywać zgodnie z zasadami Prawa Budowlanego, sztuki budowlanej, odpowiednimi przepisami i normami, pod nadzorem osób uprawnionych.
- W trakcie prac budowlanych i instalacyjnych przestrzegać przepisów ppoż. i bhp.
- Kolorystykę i wzornictwo potwierdzić z Inwestorem.
- Wymiary należy sprawdzać w trakcie realizacji.

Opracował:

inż. Bartosz Ludomirski upr.143/2002

inż. Artur Ludomirski Nr BPPAiNB Upr.117/82

mgr inż. Katarzyna Bielecka

mgr inż. Maciej Cisowski Nr ewid. MAP/0069/POOS/03

mgr inż. Remigiusz Karwat upr. nr: LUB/0090/PWOE/11
