

**USŁUGI PROJEKTOWE KRZYSZTOF KĘDZIERSKI  
20-828 LUBLIN ul. MORAWIAN 8  
tel.526-54-30**

---

**EKSPERTYZA N/T OCENY STANU TECHNICZNEGO  
BARAKU NR 41 NA TERENIE PAŃSTWOWEGO MUZEUM  
NA MAJDANKU W LUBLINIE**

**BRANŻA : BUDOWLANA**

**OBIEKT : BARAK NR 41**

**ADRES : UL. DROGA MĘCZENNIKÓW MAJDANKA 67  
W LUBLINIE**

**ZAMAWIAJĄCY : PAŃSTWOWE MUZEUM NA MAJDANKU  
DROGA MECZENNIKÓW MAJDANKA 67  
W LUBLINIE**

**Rzeczoznawca budowlany :**

LUBLIN – GRUDZIEN – 2012 r

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

**I. EKSPERTYZA**

1. Opis techniczny
2. Zalecenia i wnioski.
3. Sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe
4. Kopia uprawnień rzeczoznawcy budowlanego
5. Kopia przynależności do Izby Inżynierów.

**Załączniki :****Załącznik Nr 1 Część rysunkowa :**

- Ark. Nr 1 Sytuacja 1 : 500
- Ark. Nr 2 Rzut elementów konstrukcji przyziemia – szkic do ekspertyzy 1 : 50
- Ark. Nr 3 Rzut elementów konstrukcji dachu – szkic do ekspertyzy 1 : 50
- Ark. Nr 4 Przekrój pionowy baraku 1 : 50
- Ark. Nr 5 Rzut niecki - szkic do ekspertyzy. 1 : 100

**Załącznik nr 2 Dokumentacja fotograficzna.**

spis fotografii do ekspertyzy

**Fot. 1** Wiązar dachu nawy środkowej

**Fot. 2** Widok świetlika nawy bocznej

**Fot. 3** Widok dachu nawy bocznej

**Fot. 4** Zabudowane dawne otwory wentylacyjne

**Fot. 5** Posadowienie słupów w łaźni

**Fot. 6** Uszkodzenie podwalin w elewacji wschodniej

**Fot. 7** Uszkodzenie podwalin w elewacji wschodniej

**Fot. 8** Ubytek podwaliny w elewacji wschodniej

**Fot. 9** Podsufitka w Łażni

**Fot.10** Ubytki i zarysowania tynków w łaźni

**Fot. 11** Wybarwienia tynków od Cyklonu B oraz ślady po zaciekach

**Fot. 12** Odształcenia tynków wybarwionych Cyklonem B

**Fot. 13** Elewacja Frontowa Pd-wsch

**Fot. 14** Elewacja boczna Pd-zach –fragment

**Fot. 15** Elewacja boczna Pd-zach –fragment

**Fot. 16** Elewacja boczna Pd-zach –fragment

**Fot. 17** Elewacja boczna Pn-wsch –fragment

**Fot. 18** Elewacja boczna Pn-zach –fragment

**Fot. 19** Elewacja boczna Pn-zach –fragment

**Fot. 20** Elewacja Pn – wsch fragment

**Fot. 21** Elewacja Pn- wsch fragment

**Fot. 22** Widok komory gazowej wsch

**Fot. 23** Widok komory gazowej zach

## OPIS TECHNICZNY

### 1.1. Dane ogólne

Opracowanie niniejsze stanowi ekspertyzę n/t oceny stanu technicznego BARAKU NR 41 Obozu Koncentracyjnego na Majdanku na terenie obecnego Państwowego Muzeum na Majdanku w Lublinie.

Ekspertyzę niniejszą wykonuje się na zlecenie Państwowego Muzeum na Majdanku.

### 1.2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest ocena stanu technicznego Baraku 41 ustalenie niezbędnego zakresu remontu aby budynek ten mógł być w sposób bezpieczny użytkowany jako obiekt muzealny udostępniony zwiedzającym.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem :

- wizję lokalną w obiekcie
- pomiary inwentaryzacyjne oraz udokumentowanie uszkodzeń na rzucie budynku
- oględziny oraz odkrywki elementów konstrukcyjnych
- badania stanu elementów konstrukcji drewnianej wraz z jego udokumentowaniem
- opis stanu technicznego istniejącego baraku
- zalecenia i wnioski
- dokumentację fotograficzną

### 1.3 Krótki rys historyczny obiektu.

Barak Nr 41 jest jednym z wielu obiektów byłego obozu hitlerowskiej zagłady na Majdanku. Jako całość teren poobozowy wraz z zabudowaniami został wpisany do rejestru zabytków pod nr. A/1029(1-73).

Barak nr 41 został wybudowany na terenie obozu koncentracyjnego jesienią 1942 roku i pełnił on funkcję łaźni dla mężczyzn. W czasach obozowych barak 41 był połączony z bunkrem oraz barakiem 42 wiatą co tworzyło ciąg obiektów w zwartej zabudowie.

Sam Barak 41 jest barakiem o nieco odmienną konstrukcję od pozostałych typowych baraków bowiem składa się on z dwóch części drewnianej i murowanej. Części drewniana wykonana została wg. typowych rozwiązań niemieckich (jako budynek tymczasowych stajni dla koni). Część murowana dobudowana do szczytu części drewnianej z uskokiem z rzucie poziomym stanowiła komory gazowe oraz pomieszczenia techniczne związane z zagazowywaniem więźniów a także magazyn CYKLONU B. Wykorzystywanie baraków jako komory gazowe zaniechano w 1944 roku.

Obecnie barak 41 jest obiektem wolnostojącym, połączonym z istniejącą murowaną częścią komór gazowych łącznikiem dobudowanym do głównej bryły drewnianej części baraku.

W roku 1959 wykonano kompleksowy remont baraku wraz w wymianą podwalin, częściowy remont łaźni z nową podsufitką z papy, wstawiono drzwi i okna.

Jak wynika z materiałów Muzeum na Majdanku ponowny remont miał miejsce w latach 80-tych minionego stulecia lecz już najprawdopodobniej nie w tak dużym zakresie jak poprzedni. W chwili obecnej barak jest udostępniony dla zwiedzających jednakże z powodu pogarszającego się stanu tynków wewnętrznych oraz podwalin i przewiduje się jego remont, aby poprawić jego stan techniczny i umożliwić dalsze korzystanie z tego obiektu muzealnego zwiedzającym.

#### 1.4 Charakterystyka baraku nr 41

Barak 41 w przetrwał okres wojny w stanie jak wynika z informacji Muzeum na Majdanku takim w jakim jest obecnie. W czasach powojennych był poddany pracom konserwatorskim i remontowym jedynie raz w większym zakresie w 1959 roku.

Lokalnie prowadzone były drobne prace zabezpieczające polegające głównie na uszczelnianiu zacieków dachu co jest widoczne od zewnątrz (część świetlików okiennych jest uszczelniona papą. Uszczelniono także od środka wszystkie otwory w dachu które pierwotnie służyły do wentylacji pomieszczeń po użyciu Cyklonu B (najprawdopodobniej w związku z zaciekami przez nieszczelności dachu Fot 4).

Widoczne są skutki doimpregnowania konstrukcji drewnianej przeprowadzonego za pomocą preparatów olejowych na bazie Xylamitu. Doimpregnowanie wykonywano metodą malowania pędzlem więc było to zabezpieczenie wyłącznie powierzchniowe, nie mniej jednak pozwoliło na zachowanie drewna w lepszym stanie niż w innych barakach.

Pomimo tych remontów bieżących stan techniczny obiektu systematycznie się pogarszał z tytułu braku środków finansowych na remont kapitalny, co w chwili obecnej rodzi konieczność sprawdzenia technicznego stanu obiektu pod kątem zarówno jego bezpieczeństwa jak i ustalenia zakresu wymaganego remontu.

Po dokonaniu szczegółowych oględzin budynku nie stwierdzono oznakowań na żadnym z elementów konstrukcji drewnianej (baraki budowane wg niemieckich projektów typowych miały oznaczenia elementów, aby łatwiej było je montować w warunkach budowy) co łatwo jest wytłumaczyć wymianą większości elementów konstrukcyjnych na nowe w ramach pierwszego powojennego remontu.

Obecnie w stanie istniejącym budynek zachowany jest w kształcie prostokątnego baraku zasadniczego, do którego dobudowano łącznik o konstrukcji drewnianej łączący barak z murowaną częścią komór gazowych. W sensie funkcjonalnym budynek urządzony wewnątrz symetrycznie. W części środkowej zaś zlokalizowano łaźnię (instalacja i wanna betonowa są zachowane do dziś). Łaźnię oddzielono środkową ścianą podłużną od korytarza oraz czterech komór do dezynfekcji odzieży. Pomędzy łaźnią a częścią w przedsionkiem zlokalizowano pomieszczenie kotłowni.

Zachował się w dość dobrym stanie podział funkcjonalny ścianami wymienionych powyżej pomieszczeń. Niektóre z nich są murowane w części środkowej poza obrysem łaźni. Niektóre zaś wskazują na wykonanie w szkielecie drewnianym wypełnionym płytami z Supremy i obustronnym tynkiem cementowym co wskazuje zdecydowanie na nieoryginalne rozwiązania wykonane już w czasie powojennych remontów. Ściany wzniesione były do wysokości podsufitki w łaźni.

Większość baraków na terenie obozu hitlerowskiego Majdanek wykonywane były na bazie projektów typowych stajni dla koni. Były to obiekty zaprojektowane przez Niemców jako stypizowane elementy produkowane na skład w stolarniach i przewidziane tylko do montażu i złożenia w całość podczas budowy. Technologia wykonywania takich baraków przewidywała postawienie w całości szkieletu drewnianego łącznie z poszyciem ścian i dachu z prefabrykatów drewnianych. Technologia ta przewidywała ponadto najpierw montaż szkieletowej konstrukcji drewnianej, zaś murowanie ścian wewnątrz wykonywano już pod dachem zbudowanego w całości baraku.

Barak nr 41 zbudowano na podstawie takiego właśnie projektu jak większość baraków więźniarskich.

Barak Nr 41 zbudowano w drewnianej konstrukcji szkieletowej opartej na siatce słupów o wymiarach 3.10×4.50 m w osiach elementów konstrukcyjnych. Z tytułu rozstawu słupów można stwierdzić, że konstrukcja dachu jest 3-nawowa. Nawę środkową jak i boczne

wykonano o tej samej rozpiętości 3.10 w osiach słupów. Wiązar pełny (FOT. 1) wykonany jest w linii słupów tj, w rozstawie co 4.50 m. Słupy postawione są najprawdopodobniej na na podwalinach 10×14 cm ułożonych bezpośrednio na gruncie (jak w baraku 42) w kierunku poprzecznym budynku. Fakt, że podwaliny są niewidoczne może świadczyć o tym, że podczas kolejnych remontów posadzek w baraku 41 nie były one skuwane lecz uzupełniane i naprawiane za pomocą następnych warstw betonu. Ponad to z czasie kiedy podniesiono teren oraz wykonano nieckę wokół baraku aby był on mniej zaniżony w stosunku do terenu posadzka najprawdopodobniej została podniesiona przez wylanie kolejnej warstwy co w efekcie spowodowało skrycie podwaliny. Słupy wykonane są o przekroju 10×14 cm. Konstrukcja nawy środkowej wykonana została jako więźba płatwiowo – kleszczowa z dodatkowymi zastrzałami usztywniającymi płatew kalenicową. W linii słupów ponad połaciami dachu naw bocznych wyprowadzone są ściany świetlika z których obciążenie przekazywane jest poprzez krokwie na płatew główną. Stąd też stwierdzić można, że w konstrukcji nawy środkowej elementem konstrukcji głównej są słupy i płatwie. Płatwie główne wykonano o przekroju 10×18 cm. Płatwie oparte w sposób nietypowy jak dla tego typu konstrukcji dachu, gdyż nie leżą one na słupach, lecz wspierają się na krótkim wsporniku wykształconym z kleszczy (FOT. 2). Kleszcze obejmują słup z obu stron i połączone są z nim śrubą M16. Kleszcze wystają poza słup na 10 cm tworząc krótki wspornik na którym leży płatew. Kleszcze wykonano o przekroju 2×6×10 cm z czego pod oparcie płatwi kleszcze są zacięte na ok. 2.5 cm w związku z czym rzeczywisty przekrój pracujący (przenoszący zginanie i ścinanie od płatwi) krótkiego wspornika pozostaje tylko o wymiarach 6×7.5 cm. Płatwie oparte na kleszczach pracują na zginanie na rozpiętości 4.50m. Są one usztywnione w kierunku podłużnym mieczami usytuowanymi pod kątem 45° do słupa i skracają ok. 80 cm (przy każdym słupie) pracujące przeszło płatwi, które pomiędzy mieczami wynosi od 2.90 m.

Powyżej płatwi i kleszczy wybudowano zwyzkę dachu świetlika. Świetlik wykształcono w postaci dwóch podłużnych drewnianych ścian okiennych oraz dachu nad nawą środkową. Opartą z przesunięciem (na kleszczach) w stosunku do słupa płatew wykorzystano jako podporę dla krokwi dachu naw bocznych, zaś na tych krokwiach ustawiono belkę podokienną o przekroju 4×11 cm. Belka ta jest elementem wieloprzesłowym dla, którego podpory stanowią krokwie dachu naw bocznych występujące w rozstawie co 1.12 m.

Górna krawędź belki podokiejnej jest wyfrezowana i ścięta od strony zewnętrznej na osadzenie szklenia okien co powoduje, że jej przekrój pracujący wynosi 4×10 cm.

W rytmie okien na belce tej stoją słupki o przekroju 8×4 cm, zaś pomiędzy nimi jest wypełnienie w postaci szyb. Na słupkach wsparta jest belka nadprożowa o przekroju identycznym jak belka podokienna. Różnica między tymi belkami polega na tym, że belka podokienna ma wyfrezowanie do osadzenia szyb na górze, zaś w przypadku belki nadprożowej jest ono wykonane przy dolnej krawędzi belki. Świetlik wykonany jest w całości jako element na pełny trakt pomiędzy słupami.

Pomiędzy słupami nawy środkowej wykonana jest konstrukcja dachu zwyzki świetlika.

Pomiędzy kleszczami obejmującymi słup obustronnie wykonany jest prześwit na grubości słupa 10 cm w tej przestrzeni pomiędzy kleszczami wykonane są dwa zastrzały ukośne oraz stolec w połowie rozpiętości dachu świetlika. Stolec oraz zastrzały schodzą się w pod kalenicą dachu tworząc węzeł pod oparcie płatwi kalenicowej.

Zarówno stolec jak i zastrzały wykonane są z krawędziaków o przekroju 10×10 i połączone są zarówno z kleszczami jak i z jętką za pomocą kołków dębowych  $\phi$  25 mm.

Powyższy ustrój świetlika dosztywniony jest dodatkowo tuż pod samą płatwią kalenicową górnymi kleszczami mocowanymi do słupów oraz zastrzałów przy stolcu za pomocą kołków dębowych  $\phi$  25 mm. Dach nad świetlikiem nie posiada krokwi zaś przykrycie połaci stanowią prefabrykaty z paneli drewnianych oparte są na płatwi kalenicowej oraz na belkach nadprożowych świetlika. Panele te składają się z 3-ech beleczek drewnianych o przekroju 4×6 cm w rozstawie co 50 cm w świetle i stężone są deskami 25 mm, które

stanowią jednocześnie deskowanie pełne pod papę pokryciową. Całkowita szerokość elementu wynosi 1.12 m.

Dach nad nawami bocznymi (FOT. 3) wykonano w konstrukcji, której główne elementy nośne to krokwie o przekroju  $10 \times 16$  cm oparte na płatwiach oraz na belkach oczepowych  $10 \times 14$  cm. Pomiędzy krokwiami przekrycie dachu stanowią panele z prefabrykatów drewnianych o szerokości jak rozstaw krokwi w osiach. Zbite są z desek o długości większym niż rozstaw krokwi w świetle, zachodzą na krokwie i opierają się na nich. Niezależnie od tego deski stężone są w kierunku krokwi (rozpiętości połączy dachowej) beleczkami drewnianymi o przekroju  $b \times h = 6 \times 4$  cm, które pełnią rolę nośną, usztywniają ją i łączą poszczególne deski pomiędzy sobą aby utrzymać je w jednej płaszczyźnie bez odkształceń.

Pokrycie dachu wykonane jest z papy asfaltowej na deskowaniu. Przy okapach nie wykonano rynien ani rur spustowych co było charakterystyczne dla wszystkich typów baraków.

Ściany baraków będące przegrodą zewnętrzną pełnią także funkcję konstrukcyjną. Są to drewniane elementy prefabrykowane wykonane jako ramka z profili drewnianych o niewielkich przekrojach  $5 \times 6$  cm. Słupki prefabrykatów stężone beleczkami drewnianymi o przekroju  $b \times h = 5 \times 6$  cm w czterech poziomach (górze, dołem i w dwóch poziomach pośrednich). Szkielet ścianki obity jest obustronnie deskami grubości 18 mm co daje w końcowym efekcie element o dość znacznej sztywności przestrzennej mogący także przenosić obciążenia od dachu. Ściany te ustawiano na drewnianej podwalinie o przekroju  $14 \times 14$  cm leżącej na ceglanej podmurówce podmurówce. Na ścianie ułożono belkę oczepową  $10 \times 14$  (pełniącą rolę wieńca) spajającego budynek na obwodzie ścian zewnętrznych. Na belce oczepowej ułożone są krokwie dachu naw bocznych. Prefabrykaty ściennie ustawione są do siebie wypust i wpust z desek łączonych na słupkach skrajnych elementów. Styki prefabrykatów nie posiadają listew maskujących.

W ścianach podłużnych występują okna przy czym na ścianie wschodniej w łaźni dwuskrzydłowe drewniane o wymiarach  $100 \times 100$  cm, zaś na zachodniej okienka jednokwaterowe. Ściany szczytowe są ślepe jedna z wejściem do baraku zaś do drugiej przybudowane są murowane komory gazowe.

W centralnej części baraku znajduje się łaźnia oraz komory dezynfekcji odzieży. Podział funkcjonalny na poszczególne pomieszczenia wykonano za pomocą murowanych ścian z cegły grubości 25 i 38 cm. Ściany te są w dość dobrym stanie technicznym. W narożu łaźni zachowała się wanna betonowa oraz instalacja wodna wraz z natryskami. Nad całym pomieszczeniem łaźni wykonana jest podsufitka z płyty paździerzowej pokryta od spodu papą oraz listwami dociskowymi. Podsufitka jest znacznie uszkodzona odkształcona co kwalifikuje ją do wymiany.

Podłogę wykonano betonową z dość cienkiej warstwy betonu bez podbudowy na luźno usypanym gruncie czego skutkiem są liczne odkształcenia i zarysowania.

Z elementów wykończenia wewnętrznego poza podłogami występują w baraku jeszcze na niektórych ścianach tynki cementowe lub cementowo wapienne. Tynki te występują na ceglanych murach komór dezynfekcyjnych, łaźni oraz na korytarzy do łaźni. Są to tynki w dość dobrym stanie z lokalnymi uszkodzeniami w postaci zarysowań. Ponadto występują także tynki na suficie i na ścianach w pomieszczeniach sąsiadującymi z przejściem do komór gazowych. Widoczne są ślady dawnych zacieków na tynkach na suficie noszących wybarwienia od Cyklonu w części baraku od strony komór gazowych. Tynki są szczególnie cenną substancją zabytkową ze względu na ślady po Cyklonie B. Tynki te są ponadto znacznie odkształcone. Wspomniane powyżej tynki wykonane są na pod konstrukcji drewnianej i mocowane do elementów płyt dachowych lub krokwi (nie można stwierdzić tego jednoznacznie gdyż elementy te znajdują się z całkowicie niedostępnej części dachu). Widoczne są znaczne odkształcenia tych tynków lecz nie jest możliwe do stwierdzenia bez rozbiórki dachu czy odkształcenie to spowodowane jest samym tynkiem

czy jest to skutek odkształcenia się zbyt wiotkich listew podkonstrukcji do której mocowany jest tynk. Odształcenia tych płaszczyzn są najlepiej widoczne wzdłuż płatwi dachu. Dolna krawędź płatwi wystaje spod tynków ok. 5-7 cm, zaś w miejscach odkształconych płatew wystaje 1 do 1.5 cm poniżej tynku. Świadczy to o odkształceniu rzędu 4-5 cm na rozpiętości płatwi 4.50 m.

Uważa się z dużym prawdopodobieństwem, że przyczyną odkształcenia tynków mogły być także dawne nieszczelności dachu bowiem tynki te namakając zwiększały swój ciężar co mogło jednocześnie prowadzić do odkształceń i spękań tynków (które są widoczne). Zwiększony ciężar tynków mógł stanowić jednocześnie przyczynę odkształceń podkonstrukcji drewnianej do której mocowane są tynki.

Teren wokół budynku generalnie jest znacznie zawyżony w stosunku do posadzki parteru. W bezpośrednim sąsiedztwie budynku na całym jego obwodzie wykonana jest niecka betonowa z murkiem okalającym opaskę betonową przy budynku.

Niecka wraz z opaską wykonana jest w poziomie zbliżonym do posadzki parteru zaś, opaski są wykonane z wyraźnym spadkiem od budynku i posiadają koryto odwadniające nieckę. Podczas oględzin budynku nigdzie nie stwierdzono żadnego podłączenia w postaci krutek odpływowych ani rurek drenarskich, które mogłyby rzeczywiście odprowadzać wodę deszczową z niecki. W rynsztoku niecki porastają chwasty oraz trawa które utrudniają spływ wód deszczowych. Opaski są podzielone szczelinami dylatacyjnymi, lecz mimo to są spękane w różnych miejscach lecz szczególnie przy podmurówce budynku. Są tam szczeliny znacznej rozwartości w które wsiąka woda opadowa i powoduje destrukcję konstrukcji. Przy budynku opaska w miejscach spękań jest także w licznych miejscach przerośnięta roślinnością. Na podmurówkach ułożone są podwaliny, na których ustawiono elementy ścienne. Podwaliny te są w stanie katastrofalnego zniszczenia i rozkładu na skutek butwienia, wilgotności oraz korozji biologicznej. Na niektórych odcinkach ścian stwierdzono całkowity brak podwalin. Stan podwalin spowodowany jest głównie tym, że pomimo izolacji poziomej od podmurówki (którą stwierdzono w postaci papy) podwaliny nie mają żadnej ochrony od zewnątrz. Zlokalizowane są bardzo blisko poziomu opaski i zawilgocenie w nich jest zjawiskiem stałym, gdyż po pierwsze systematycznie zawilgacają je odpryski deszczu od opaski, po drugie podwalina jest szersza niż ściany z prefabrykatów drewnianych wobec czego cała woda opadowa płynąca po pionowej płaszczyźnie ścian wsiąka w podwalinę.

Barak w chwili obecnej jest wyposażony w czynną instalację elektryczną oświetleniową oraz gniazdową ( gniazda znajdują się w niedostępnym dla zwiedzających pomieszczeniu kotłowni). W baraku występuje ponad to nieczynna instalacja wodna w łaźni (istniejące pozostałości historyczne). Barak jest wyposażony także w instalację odgromową.

W świetle dokonanych oględzin obiektu stwierdza się, że stan techniczny drewnianej części baraku Nr 41 kwalifikuje ją do kapitalnego remontu, którego zakres w formie wniosków i zaleceń podany będzie w dalszej części niniejszego opracowania.

Do północnego szczytu drewnianej części baraku dobudowany jest murowany budynek komór gazowych.

Składa się w z dwóch komór o wielkości ///// przedzielonych ścianą murowaną.

Przekrycie wykonano jako strop betonowy. Obiekt w całości wykonano jako parterowy bez podpiwniczenia. Od strony wschodniej wykonana jest dobudówka drewniana o konstrukcji podobnej jak barak. Od zewnątrz ściany są nietynkowane w cegły ceramicznej pełnej. Tynk wykonany jest tylko na fragmencie komór gazowych przy drewnianej przybudówce od strony wschodniej. Obie komory posiadają na ścianach tynk wewnętrzny i utrzymane są w stanie technicznym dość dobrym jak ten wiek budynku oraz wieloletni brak remontów. Od spodu stropu widoczne są ślady po deskowaniach z desek stąd wnioskuje się, że istniejące stropy są żelbetowe monolityczne. Występują bardzo nieliczne braki otulin zbrojenia. Występują one w obu kierunkach stropu i jak wynika z bliższych

ogłędzin średnice widocznych prętów są bardzo zbliżone stąd trudni jest wnioskować o kierunku pracy stropu. Stropy w obu komorach są zachowane w dobrym stanie technicznym bez odkształceń i zarysowań. Jedyńm ich mankamentem są pojedyncze pręty widoczne bez otuliny co wymaga ich oczyszczenia z korozji i zarzucenie zaprawą cementową, aby powstrzymać dalszy proces korozji stali. Posadzki w obu komorach wykonano jako betonowe i są one z dobrym stanie nie wymagającym remontu. Nad całością dobudówki stanowiącej zarys obu komór gazowych wykony jest dach dwuspadowy o stosunkowo niewielkim kacie pochylenia. Konstrukcja dachu jest niedostępna stąd też nie można wnioskować o jej stanie technicznym. Jest to najprawdopodobniej indywidualna więźba drewniana typu płatwiowo kleszczowego oparta na stropie żelbetowym. W ramach remontu zaleca się wymianę pokrycia co i tak będzie wiązać się z odkryciem dachu, a wówczas można określić jego stan i podać zalecenia do co do zakresu remontu.

### 1.5 Szczegółowy opis konstrukcji z określeniem stanu technicznego

Bieżący rozdział ekspertyzy dokonuje samej tylko analizy stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych baraku.

Generalnie budynek baraku Nr 41 zbudowany został na bazie typowej dokumentacji, którą Niemcy powszechnie stosowali w obiektach wykorzystywanych w obozach koncentracyjnych. Najczęściej spotykanym typem baraków były baraki więźniarskie wg. projektu typowego stajni dla koni. Budynek 41 posiada główny ustrój szkieletowy składający się z trzech naw oraz dachu w formie więźby drewnianej ze świetlikiem w nawie środkowej.

Barak Nr 41 zbudowano w drewnianej konstrukcji szkieletowej opartej na siatce modularnej 3.10×4.50 m w osiach słupów. Elementami konstrukcji głównej są słupy o przekroju 10×14 oraz płatwie o profilu 10×18 cm usztywnione przez podparcie mieczami.

Podczas oględzin stwierdzono, że słupy wtopione są w posadzkę nie można zatem stwierdzić czy posadowione są na podwalinach drewnianych (jak np. w baraku 42 obok) czy też na stopach fundamentowych. W przypadku ustawienia słupów na podwalinach z punktu widzenia posadowienia jest to rozwiązanie nieprawidłowe. Jak wynika z analizy statyczno-wytrzymałościowej jaka przeprowadzono dla elementów konstrukcji baraku słupy oddziałują na posadzkę poprzez podwalinę o przekroju  $b \times h = 10 \times 14$  cm. Wg obliczeń sprawdzających nacisk od słupa jest zbyt duży, aby mogła go prawidłowo przenieść podwalina leżąca na niezagęszczonym gruncie. W takim przypadku należy wykonać stopy fundamentowe. Jedyne widoczne na posadzką wybrzuszenia wykończone betonem mogące sugerować stopy fundamentowe występują pod słupami w łaźni (Fot. 5)

Ze względu na fakt, że w czasie remontu posadzka i tak będzie skuwana do wymiany lub naprawy, należy to wykorzystać do poprawy posadowienia baraku. Pod słupami należy wykonać fundamenty. Pod słupy skrajne blok 25×25 i wysokości od spodu fundamentu istniejącej podmurówki do poziomu posadzki, zaś pod słupy środkowe blok o wymiarach 40×40 cm o wysokości od posadzki do gruntu nośnego. Fundamenty należy wykonać analogicznie jak wykonane są obecnie aby utrwalić historyczny widok obiektu. Stopy należy wylać tak aby ich wierzch kończył się równo z wierzchem posadzki.

Generalnie podczas remontu zaleca się przy robotach związanych z wymianą posadzki sprawdzenie wymiarów wszystkich fundamentów pod słupy dachu i w przypadku niezgodności z wymiarami podanymi powyżej należy je w ramach remontu wykonać zgodnie z zaleceniami niniejszej ekspertyzy.

Płatwie główne wykonano o przekroju 10×18 cm i oparto Płatwie te oparto je na krótkim wsporniku wykształconym z kleszczy. W związku z tym, że rzeczywisty przekrój (przenoszący zginanie i ścinanie od płatwi) krótkiego wspornika z kleszczy pozostaje tylko o wymiarach 6×7.5 cm poddano kleszcze analizie obliczeniowej, z której wynika, że



elementy te mają zbyt mały przekrój do bezpiecznej pracy z dalszej eksploatacji budynku przenoszą one bowiem naprężenia zginające jak i ścinające. Przekrój tych elementów należałoby powiększyć, jednakże po analizie globalnej pracy przestrzennej konstrukcji przyjęto rozwiązanie polegające na wzmocnieniu węzła kleszcze-słup-platew. Zdecydowano o takim rozwiązaniu ponieważ drewno konstrukcyjne kleszczy jest zdrowe, twarde powierzchniowo i niezawilgocone o kwalifikuje się jako materiał do dalszej eksploatacji a poza tym wzmocnienia węzła w zaproponowany sposób nie będzie widoczne (wymiana na element o większym przekroju byłaby bardziej widoczna). Wzmocnienie węzła przewidziano za pomocą kloca drewnianego 10×10×7.5 cm wpasowanego pod platew pomiędzy kleszcze. Klocek ten należy przymocować do słupa przez skręcenia na przelot śrubą M16. Po jego założeniu oba kleszcze i klocek skręcić na przelot dwoma śrubami M12 (pod i nad śrubą mocująca klocek ze słupem).

Płatwie oparte na kleszczach pracują na zginanie na rozpiętości od 4.50 m. Są one usztywnione w kierunku podłużnym mieczami usytuowanymi pod kątem 45° do słupa, które skracają ok. 80 cm (przy każdym słupie) pracujące przeszło płatwi, które pomiędzy mieczami wynosi od 2.90 m.

Stan powyższych elementów dachu jest różny lecz generalnie stwierdzić można, że słupy płatwie, miecze oraz kleszcze są elementami w dość dobrym stanie. Nie wykazują one zawilgożenia i zagrzybienia ani też butwienia drewna. Drewno jest dość twarde powierzchniowo i przy badaniu zaostrzonym rylcem metalowym o średnicy 3 mm, rylec ten daje się wbić w drewno 4 do 6 mm co świadczy o tym, że drewno konstrukcyjne jest zdrowe i cały przekrój elementu bierze udział w pracy statycznej i przenoszeniu obciążeń. Elementy te kwalifikują się do dalszego użytkowania i po wykonaniu remontu należy je ponownie zastosować do wbudowania po uprzednim oczyszczeniu oraz impregnacji oraz wzmocnieniu niektórych węzłów( kleszcze –słup – platew j.w).

Świetlik wykształcono w postaci dwóch podłużnych drewnianych ścian okiennych oraz dachu nad nawą środkową. Opartą na krótkim wsporniku kleszczy platew, wykorzystano jako podporę dla krokwi dachu naw bocznych o przekroju 10×16 cm, zaś na tych krokwiach ustawiono belkę podokienną o przekroju 4×11 cm. Belka ta jest elementem wieloprzęsłowym dla, którego podpory stanowią krokwie dachu naw bocznych występujące w rozstawie co 104÷106 cm.

Górna krawędź belki podokiennej jest wyfrezowana i ścięta od strony zewnętrznej na osadzenie szklenia okien oraz wystaje ona ponad połac dachu na wysokość swojego przekroju, zaś krokiew pod nią zacięta jest na podporze (na płatwi) do około 9 cm. Nieszczelności dachu pomiędzy połączeniem a belką podokienną spowodowały, że podczas powojennych remontów część świetlików zabudowano i uszczelniono papą. Jest to widocznie przez ubytki cegieł w pomieszczeniu kotłowni skąd można zajrzeć częściowo w przestrzeń dachu nad łaźnią.

Powyżej belki podokiennej wykonany jest pas szklenia ze szkła przezroczystego. Charakterystyczną cechą jest fakt, że każde pole pomiędzy słupami głównymi posiada w ścianach świetlika po 6 okien z czego dwa są otwieralne. Generalnie jak stwierdzono podczas oględzin, szklenie okien zarówno uchylnych jak i stałych pozbawione jest uszczelnienia kitem szklarskim od środka jak i od zewnątrz budynku co również stanowi kolejną przyczynę przecieków i zawilgożenia elementów drewnianej konstrukcji.

Podczas remontu należy wszystkie okna uszczelnić przez obustronne okitowanie kitem szklarskim.

W pasie okien na belce podokiennej w rytmie co 62 cm stoją słupki o przekroju 8×4 cm, zaś pomiędzy nimi jest wypełnienie w postaci szyb. Okna wykonano o wymiarach 62×35 cm. Na słupkach nad oknem wsparta jest belka nadprożowa o przekroju 4×11 cm.

Pomiędzy słupami nawy środkowej wykonana jest konstrukcja dachu zwyżki świetlika.

Pomiędzy kleszczami obejmującymi słup obustronnie wykonany jest prześwit na grubości słupa 10 cm i w tej przestrzeni pomiędzy kleszczami wykonane są dwa zastrzały ukośne

oraz stolec w połowie rozpiętości dachu świetlika bezpośrednio pod kalenicą). Stolec oraz zastrzały schodzą się w pod kalenicą dachu tworząc węzeł pod oparcie płatwi kalenicowej. Stolec i zastrzały wykonano o przekroju 10×10 cm i połączono je zarówno z kleszczami dolnymi jak i górnymi za pomocą kołków dębowych  $\phi$  25 mm.

Dach nad świetlikiem nie posiada krokwi zaś przykrycie połączy stanowią prefabrykaty z paneli drewnianych oparte na płatwi kalenicowej oraz na belkach nadprożowych nad oknami. Panele te składają się z 3-ech beleczek drewnianych o przekroju 4×6 cm w rozstawie co 50 cm w świetle i stężone są deskami 25 mm, które stanowią jednocześnie deskowanie pełne pod papę pokryciową. Całkowita szerokość elementu wynosi 1.12 m.

Stan konstrukcji zwyczajki świetlika jest dość dobry. Podstawowe elementy takie jak kleszcze górne, zastrzały, stolce oraz płatew kalenicowa wykazały dużą twardość powierzchniową drewna przy badaniu przez nakłucie bolcem stalowym (zagłębienie bolca stalowego do 5-6 mm). Ponadto nie stwierdza się na nich śladów stałych zacieków mogących doprowadzić do rozkładu i butwienia drewna. Stąd też dopuszcza się do ponownego wykorzystania tych elementów po remoncie budynku. Należy jednakże dodać, że w przypadku płatwi kalenicowej bez rozebrania dachu nie da się stwierdzić jej stanu technicznego w górnej części przekroju belki. Biorąc pod uwagę fakt, że kalenica jest miejscem załamania połączenia oraz ilość lat przez którą budynek stał bez remontu istnieje prawdopodobieństwo uszkodzeń górnej płaszczyzny płatwi kalenicowej na skutek przecieków. Dlatego pomimo dopuszczenia tego elementu konstrukcji do dalszej pracy podczas remontu należy wszystkie przeszła płatwi kalenicowej poddać szczegółowym oględzinom po ich zdemontowaniu i w trakcie prowadzenia robót remontowych podjąć decyzję o ich ewentualnej wymianie lub pozostawieniu. Z elementów w złym stanie należy wymienić całkowicie we wszystkich polach elementy świetlików. Są one zbyt słabe i silnie odkształcone co widać na elewacji jako efekt ugiętego okapu. Jak wynika z obliczeń statycznych elementy te mają przekrój wykorzystany w niewielkim stopniu i teoretycznie nie powinny podlegać wymianie. Jednakże wygląd budynku są świadectwem tego, że elementy poodkształcały się. Przyczyn tego zjawiska może być wiele. Może być to spowodowane pracą całej ściany świetlika jako całości zbyt małą sztywnością belki dolnej i belki górnej. Przekrój belki nadokiennej i podokiennej wykonano 4×11 cm i można stwierdzić, że jest to w zasadzie przekrój deski. Drewno sosnowe z którego wykonywano baraki pracuje wzdłuż i w poprzek włókien i tak też się odkształca. Dla deski istotne jest z jakiej części twardej ją wycięto i, w którym kierunku, gdyż deski wycięte jako równe elementy na maszynach w tartaku po jakimś czasie ulegają wyginaniu się w łuk bez żadnych obciążeń. Nie można wykluczyć, że takie już było drewno tartaczne a efekt dalszych odkształceń nastąpił po wbudowaniu kiedy drewno z tytułu swojego wieku oraz wilgotności straciło sztywność jaką miało na początku. Belki takie nie powinny odkształcić się pod wpływem obciążeń od dachu, którym są poddane w niniejszym obiekcie, gdyż są gęsto podparte słupkami między okiennymi oraz krokiewiami nawy bocznej.

Dach nad świetlikiem stanowią prefabrykaty z paneli drewnianych oparte na płatwi kalenicowej oraz na belkach nadprożowych nad oknami. Całkowita szerokość tych elementów wynosi 1.12 m.

Trudno jest się wypowiedzieć w sposób jednoznaczny odnośnie rzeczywistego stanu technicznego prefabrykatów dachowych nad świetlikiem, gdyż można je zbadać w chwili obecnej tylko jednostronnie. Zarówno deski jak i podłużnice w tych elementach malowane są na różne kolory impregnatem z czego wynika, że być może część tych elementów była wymieniana albo tylko poddana dodatkowej impregnacji za pomocą środków olejowych (widoczny ciemniejszy kolor elementów). Elementy te w większości są wykonane z desek, które najszybciej ulegają zniszczeniu i odkształceniu. Biorąc pod uwagę wiek tych elementów oraz doświadczenia jak zachowuje się po tylu latach eksploatacji deskowanie pod papą należy stwierdzić, że najbardziej prawdopodobnym wariantem remontu dachu

będzie wymiana tych elementów na nowe lub częściowe odzyskanie desek po dokonaniu szczegółowych oględzin po demontażu tych elementów

Należy nadmienić, że szczegółowo opisana konstrukcja dachu nad świetlikiem oraz nawami bocznymi w takim rozwiązaniu występuje tylko w miejscu usytuowania słupów tj. w module co 4.50 m jako tzw. wiązar pełny. Pomiędzy słupami z elementów konstrukcyjnych występują tylko płatwie ściany świetlika i dach z paneli drewnianych (nie ma kleszczy, mieczy, zastrzałów i stolca)

Dach nad nawami bocznymi wykonano z prefabrykatów opartych na krokwiach.

Ściany zewnętrzne baraku wykonowano tak, że słupy głównej konstrukcji baraku ustawione są od środka (ściana zewn. jest po krawędzi słupa). W dachu nad nawą boczną także występuje wiązar pełny co słup. We wiązarze tym krokiew opiera się na słupie zewnętrznym (a nie na belce oczepowej i w związku z tym jest krótsza) oraz na płatwi w miejscu występowania słupa środkowego. W tym miejscu krokwie połączone są ze słupami zastrzałami ukośnymi pełniącymi rolę mieczy. Zastrzały te na każdym słupie wykonano obustronnie i obejmują one zarówno słup jak i krokiew. Pomiędzy wiązarami pełnymi krokwie opierają się na płatwi i na oczepie bez usztywnień zastrzałami.

Stan techniczny krokwi jest dobry i kwalifikujący je do dalszego pozostawienia. Jednakże z powodów analogicznych (jak płatew kalenicowa) nie można określić stanu technicznego górnej płaszczyzny krokwi. Zaleca się w związku z tym przyjąć taką samą procedurę oględzin i dalszej kwalifikacji podczas robót remontowych jak dla płatwi. Prefabrykaty dachowe przewiduje się analogicznie jak nad świetlikiem do wymiany, lecz ze zbadaniem i dalszą kwalifikacją tych elementów w trakcie robót remontowych.

Pokrycie dachu wykonane jest z papy smołowej na deskowaniu. Pokrycie jest wieloletnie widać na dachu po stanie papy liczne laty po zaklejeniu zacieków. Generalnie rzecz biorąc papy smołowe były dość nietrwałe i „płynęły” przy wysokich temperaturach powodując rozszczelnienia dachu. Podobnie zachowują się naprawiane partie dachu gdyż w większości zalepiane były smołą, która mięknie i płynie pod wpływem wysokich temperatur na skutek nasłonecznienia dachu.

Przy okapach zarówno dachu nad świetlikiem jak i dachu nad nawami bocznymi nie wykonano rynien ani rur spustowych co było charakterystyczne dla wszystkich typów baraków. Odprowadzenie wody z dachu przewidziane było przez przelewanie się wody przez okap na opaskę cementową wykształconą ze spadkiem od budynku lub też z połaci na połąć w przypadku dachów ze świetlikami. Okapy przy remoncie przewiduje się pozostawić w takim rozwiązaniu jak obecnie z wymianą desek okapowych na których odtworzyć okapnik z papy wywiniętej z połaci.

Pokrycie ze względu na stan techniczny przewiduje się do całkowitej wymiany na dwuwarstwowy system pap termozgrzewalnych z których pierwsza łączona jest z drewnem w za pomocą łączników w metalowych (gwoździ) zaś druga wierzchniego krycia jest już zgrzewana do pierwszej.

Ściany baraków będące przegrodą zewnętrzną pełnią także funkcję konstrukcyjną. Są to drewniane elementy prefabrykowane wykonane jako ramka z profili drewnianych o niewielkich przekrojach 5×6 cm. Słupki prefabrykatów stężone beleczkami drewnianymi o przekroju  $b \times h = 5 \times 6$  cm w pięciu poziomach (górną, dołem i w trzech poziomach pośrednich). Szkielet ścianki obity jest obustronnie boazeryjnymi deskami grubości 18 mm układanymi w kierunku pionowym zarówno od zewnątrz jak i od środka. Deski te łączone są na pióro-wpust, co daje w końcowym efekcie element o dość znacznej sztywności przestrzennej, mogący także przenosić obciążenia od dachu. Ścianki te ustawiano na drewnianej podwalinie o przekroju 14×14 cm leżącej na ceglanej podmurówce. Na ścianie ułożono belkę oczepową 10×14 (pełniącą rolę wieńca) spajającego budynek na obwodzie ścian zewnętrznych. Na belce oczepowej ułożone są krokwie dachu naw bocznych. Prefabrykaty ściennie ustawiano względem siebie na wpust. Na skrajnym słupku jednego prefabrykatu wysuwano ostatnie deski poza słupek zewnętrzny zaś w drugim elemencie

ostatnie deski były cofnięte na skrajnym słupku powstawał na styku elementów zamek umożliwiający połączenie elementów poprzez gwoździowanie ostatniej deski jednego elementu ze słupkiem drugiego. Ponad to połączenia zapewniały odpowiednie wypusty wykonane w podwalinach oraz wpusty w belkach oczepowych. W oryginalnych barakach poniemieckich podwalina posiadała wypust wyfrezowany do góry na który nakładana była płyta ścienna. Dolny rygiel miał frezowany wpust tak, że połączenie podwaliny ze ścianą tworzyło zamek. Analogicznie rozwiązane było połączenie ściany z belką oczepową. Ze względu na fakt, że elementy służące do połączeń są ukryte podczas oględzin nie można stwierdzić czy występują one w baraku 42. Aby to stwierdzić należałoby kompletnie rozebrać cały jeden prefabrykat ścienny. Ze względu na wartość historyczną oraz stan techniczny odstąpiono od wykonywania szczegółowych okrywek aby nie naruszyć ścian. Do dalszego toku prac przyjęto założenie oryginalnego wykonania do otworzenia w czasie remontu zaś w trakcie robót przy rozbieraniu elementów należy zbadać, zinwentaryzować oraz udokumentować i czy rozwiązanie istniejącego baraku było oryginalne w sensie rozwiązań technicznych.

Stan techniczny ścian zarówno szczytowych jak i osłonowych jest zły głównie z powodu nadmiernego zawilgocenia. Elementy ścienne są usytuowane na podwalinie bardzo blisko opaski cementowej. Bliskość terenu skutkuje podciąganiem kapilarnym wilgoci od podwaliny przez nieszczelności papy izolacyjnej oraz nasiąkanie desek wierzchnich od odprysków wody opadowej odbijającej się od opaski. Generalnie podmurówki są za niskie i na długości baraku 41 w obu jego elewacjach podłużnych występują miejsca, w których podwaliny są równo z terenem w związku z tym ściany zaczynają się zaledwie 12 cm nad opaską

Ściany zewnętrzne są ponadto w bardzo dużym stopniu zawilgocone przez bezpośrednie opady deszczu. Z tytułu braku rynien oraz rur spustowych woda opadowa przelewa się bezpośrednio przez okap. Istniejące okapy są bardzo krótkie około 25 cm wysięgu poza ściany, w związku z czym woda przy nawet niewielkich wiatrach skierowana jest na ściany a niezależnie od tego przy zacinaniu deszczu woda opadowa płynie bezpośrednio do deskach elementów ściennych. Ze względu na fakt, że deski w elementach ściennych zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne są wykonane w układzie pionowym woda płynąca po pionowej płaszczyźnie elementu pod wpływem wiatru dostaje się w szczeliny pomiędzy deski i wpływa przez prefabrykat do środka budynku zawilgacając jednocześnie element ścienny (jego słupki i rygle) oraz stronę wewnętrzną podwaliny a także posadzkę betonową w bezpośredniej bliskości ściany.

W ścianie podłużnej od strony baraku 41 występują okna dwuskrzydłowe drewniane o wymiarach 85×95 cm zaś w ścianie przeciwległej elewacji występują otwory okienne w środkowej części budynku (w łaźni). Są to otwory o wymiarach 88×40 cm umieszczone w górnych partiach elementów ściennych, bezpośrednio pod belką oczepową. Ściany szczytowe są ślepe. Jedyne w ścianie szczytowej od strony głównego wejścia do baraku wykonane są drzwi o szerokości 1.05 m usytuowane centralnie w stosunku do elewacji. Tuż za tym wejściem znajduje się wiatrołap wewnętrzny wybudowany ze ścian o konstrukcji szkieletowej drewnianej obłożonej matami z włosiem o łącznej grubości 20 cm. Drzwi na elewacjach podłużnych wykonano o wymiarach 105×204 cm.

Najbardziej zawilgocone są deski szalunkowe od strony zewnętrznej oraz generalnie dolne partie ścian w sąsiedztwie podwaliny. Główne i najczęściej występujące usterki w ścianach zewnętrznych to nadmierne zawilgocenie na skutek którego elementy tracą nośność z powodu częściowej utraty przekroju. Ściany zbudowane są w elementów drewnianych o przekrojach 5×6 cm i deskach obiciowych 18 mm. Elementy te pod wpływem wieloletniego zamakania robią się miękkie, słupki szkieletu prefabrykatów przy grubości 5 cm w przypadku porażenia korozją biologiczną robią się wiotkie ze względu na niekorzystny stosunek długości elementu do jego przekroju przez co stają się bardziej podatne na odkształcenia i wybożenia. Wszystkie te zjawiska sumują się dając końcowy

efekt jako zwichrzenie ścian od pionu oraz poziomu, powstawanie szpar pomiędzy elementami oraz pomiędzy deskami w ramach jednego prefabrykatu. Woda opadowa, która płynie po ścianach spływa bezpośrednio na podwaliny. Na zawilgocenia ścian i podwalin ma także istotny wpływ sposób odprowadzenia wody z dachu. Jak wspomniano powyżej w barakach nie stosowano ani rynien ani rur spustowych. Na końcu prefabrykatów dachowych wypuszczonych poza ścianę jako okap przybita jest deska okapowa służąca do zawinięcia i wyprofilowania okapnika z papy. Ze względu na brak możliwości ukierunkowania wody opadowej rynna do rur spustowych (których brak) woda z dachu przelewa się przez dość krótki (wystający zaledwie około 25 cm poza ściany) okap. Przy wietrze woda z okapu przenoszona jest na płaszczyznę pionową ścian. Niezależnie od powyższych czynników krótki okap nie chroni ścian przed bezpośrednim zacianiem deszczu na ścianę. W efekcie obu tych czynników wszystkie wody opadowe spływają po ścianach w dół zawilgacając je oraz podwalinę a także wciekając do środka budynku pomiędzy deskami.

W związku z takim stanem elementów stwierdza się, że naprawa lub wymiana poszczególnych elementów prefabrykatów jest nieekonomiczna wobec czego prefabrykaty ściennie kwalifikuje się w całości do wymiany.

Wymianę elementów ściennych należy rozumieć przez wymianę elementów w całości tam gdzie okaże się to niezbędne po zbadaniu tych elementów po ich demontażu. Ze względu na wartość i walory zabytkowe należy podjąć staranie odzyskania maksymalnej ilości elementów do ponownego ich wbudowania. Zaleca się, aby jako całkowicie nowe wykonać ramki konstrukcyjne rygle i słupków 5×6 cm. Ramki zamówić wraz z obiciem z desek w przypadku tych elementów, które z tytułu zniszczenia nie będą kwalifikowały się do naprawy. W pozostałych przypadkach zastosować rozwiązanie mieszane polegające na wykonaniu nowych ramek i desek obiciowych wewnętrznych zaś deski zewnętrzne przewiduje się z odzysku aby maksymalna ilość ścian pokryć deskami z rozbiórki obecnie istniejących ścian baraku. Podczas rozbiórek tych elementów należy deski szalunkowe sortować wg stanu technicznego i wyglądu, zeszkładować je do wykorzystania. Zaleca się aby materiały do odzysku posortować profilami i w zależności od ich stanu technicznego zawieźć do nasycalni aby zaimpregnować je metodą próżniowo-ciśnieniową i tak zabezpieczone dopiero wbudować.

Na dole ściany płynąca po pionowej płaszczyźnie woda opadowa spływa wprost na podwalinę i natrafia tu na idealne warunki do wsiąkania w nią. Podwalina jest bowiem belką drewnianą o większych gabarytach niż ściana i tworzy pod dolnym rygłem ściany półkę na którą spływa woda.

W czasie budowy baraku podwalinę oddzielono od podmurówki izolacją poziomą z papy, lecz zmienne i surowe warunki cieplno-wilgotnościowe naszego klimatu spowodowały uszkodzenie papy.

Papa mianowicie poddana jest dość intensywnej pracy na rozciąganie pod wpływem rozszerzalności termicznej (zima–lato) oraz latem mięknie i płynie zaś w warunkach ujemnych temperatur sztywnieje i pęka powodując ubytki i odkształcenia. W wielu miejscach występują fragmenty papy na i pod podwaliną. Papa ta jak i podwaliny jest złym stanie. W wielu miejscach pod wpływem powyżej opisanych warunków papa pofalowała się stwarzając jeszcze większa możliwość wpływania wody deszczowej pod fale. Drewno podwalin zawilgacało się w sposób systematyczny a proces destrukcji biologicznej trwał ponad 30 lat. Drewno po upływie wielu lat było już tak nasączone wodą zaś papa która miała je chronić w miejscach gdzie przylegała do drewna ( na styku podwaliny i elementu ściennego) nie pozwalała na odparowanie wody. Z upływem lat proces korozji biologicznej osiągnął stan w których rozpoczął się rozkład i butwienie drewna (FOT. 6,7,8). Nastąpił rozkład grzybowy zarastanie drewna porostami i glonami. Pomimo naturalnych warunków zewnętrznych (wiatr i słońce) nie sprzyjających rozwojowi pleśni i grzybów proces zawilgoceń trwał cały czas powodując rozkład oraz

korozję biologiczną drewna. Proces trwający około 20 lat doprowadził w końcu do całkowitego rozkładu podwalin i ubytku niektórych podwalin (FOT. 8). Niezależnie od tego występują fragmenty podwalin w których widać wyraźnie dość gęsto występujące dziurki po szkodnikach technicznych drewna, które jeszcze bardziej przyczyniły się do jego zniszczenia. Generalnie podsumowując stan techniczny podwalin, stwierdza się, że są one w stanie kwalifikującym je do bezwzględnej wymiany na nowe. Ma to bardzo poważne i daleko idące konsekwencje jeśli chodzi o stan techniczny pozostałych elementów baraku. W pierwszym rzędzie nieodpowiednie podparcie dla ścian z drewnianej ryglówki jest przyczyną ich zawilgocenia się w dolnych partiach oraz powstawania ich trwałych odkształceń. Ze względu na fakt, że podwalina pełni rolę jakby fundamentu dla ścian ryglowych, na których wsparty jest dach wraz z ubytkami podwaliny oraz odkształcaniem się ścian osłonowych belka oczepowa zaczyna być również podatna a opierający się na niej dach odkształca się wraz z nią. Odkształcenia elementów dachu są także wynikiem ogólnych odkształceń baraku jako budowli przestrzennej spowodowanych poważnymi ubytkami i bardzo złym stanem technicznym podwalin.

Podwaliny istniejące ze względu na ich zły stan w ramach remontu baraku kwalifikuje się je do całkowitej wymiany na nowe z drewna twardego dębowego.

Na zły stan podwalin ma również niewątpliwie wpływ stan opasek przy budynku oraz związane z nim ukształtowanie terenu przy budynku

Wokół baraku wykonana jest opaska cementowa o szerokości około 100 cm. Opaska ta posiada prawidłowy widoczny spadek od budynku do korytka odwadniającego. Na podstawie pomiaru różnic wysokości ustalono, że spadek opaski wynosi 5%.

Barak 41 usytuowany jest obecnie w niecce odgradzonej od terenu trawiastego murkiem betonowym grubości 10÷12 cm okalającym opaskę cementową na całym obwodzie baraku. Dno rynsztoka jest obniżone około 31÷33 cm w stosunku do terenu obok baraku porośniętego trawą. Jest to wynikiem podniesienia terenu w trakcie istnienia budynku kiedy wykonywano podbudowę pod główną aleję na terenie Majdanka. Nawieziono wówczas warstwy drogowe żwirowo-tłuczniowe o grubościach około 30 cm. Spowodowało to zniżenie istniejącego już budynku i obudowanie go nieką najprawdopodobniej podczas ostatniego remontu ( w analogiczny sposób postąpiono z sąsiednim barakiem Nr 42). Idea odprowadzenia wody do niecki była dobra lecz wykonano ją jako bezodpływową. Z czasem rynsztoki namoknięte wodą opadową i rozsadzane przez uszkodzenia mrozowe w ujemnych temperaturach popękały, stwarzając możliwość zakorzenia się roślinności. W chwili obecnej rynsztoki są bardzo gęsto zarośnięte roślinnością i nie spełniają już swojej roli. W czasie oględzin stwierdzono po pierwsze, że rynsztoki nie mają wyprofilowanych spadków zaś po drugie, że nie przewidziano żadnego odprowadzenia wody z rynsztoków poza obręb niecki. Dno rynsztoka jest zagłębione 10 cm poniżej najniższego punktu opaski, zaś jego ścianka jest wykonana bez dylatacji co na długość murku około 40 m jest niedopuszczalne. Elementy betonowe tego typu zgodnie z wymogami normy do projektowania ścian betonowych powinny być dylatowane co 5 m. Efektem wykonania ścianki w taki sposób jest wiele jej uszkodzeń w postaci pęknięć. Pochylenie oraz przesunięcie ścianek w miejscach pęknięć zawęża koryta odpływowe (a właściwie bezodpływowe). Zjawiska te powstały ze względu na brak wykonania w odpowiednich odległościach od siebie szczelin dylatacyjnych zarówno w betonowej opasce jak i w murku okalającym niekę. Kolejną bardzo istotną przyczyną takiego stanu murków jest brak fundamentowania. Murek wykonano razem z nieką na gruncie, nie zachowując warunku posadowienia go poza strefą przemarzania gruntu (która dla terenu Lublina wynosi minimum 1.0m pod terenem), gdyż jest on posadowiony około 40÷50 cm licząc od terenu trawiastego zaś od spodu koryta jest zaledwie około 15 cm poniżej terenu. Murek wysadzany przez mróz pęka a niezależnie od tego jego grubość max 12 cm betonu jest za mała aby utrzymał skutecznie napór ziemi którą jest przysypany. Zasadą pracy takich murków jest to, że napór ziemi może być

zrównoważony wyłącznie ciężarem własnym murku co w tym przypadku okazało się nieosiągalne gdyż murek wykonano zbyt delikatny.

Opaska przy budynku odspojona jest całkowicie od podmurówki i na styku tych elementów są wokół budynku szczeliny, które miejscami mają rozwartość po 2 do 3 cm. W szczeliny te wsiąka woda opadowa oraz topniejący śnieg i w trakcie temperatur ujemnych zamarzając rozsądza dalej pęknięcia opaski. Taki stan jest skutkiem wykonania opaski bez świadomej szczeliny dylatacyjnej przy podmurówce. Opaskę dobetonowano do podmurówki i na skutek osiadań i opaski i budynku te oba elementy oddzieliły się od siebie w postaci nieregularnych szczelin. Jedną z przyczyn odspajania opaski może być także słabe podłoże gruntowe na którym wykonano opaskę. Opaska wykonana jest z betonu na bazie drobnego kruszywa (pospółki) lecz jest dość porowata i nasiąkliwa.

Ze względu na fakt, że podmurówki w części podziemnej przeznaczono do odkopania i wykonania izolacji pionowej opaska i tak będzie skuwana. Należy zatem wraz z nią skuć też rynsztoki oraz murek okalający. Murek i opaskę zrekonstruować po zakończeniu robót izolacyjnych podmurówki w sposób zapewniający odprowadzenie wody zarówno od budynku jak i z rynsztoka na zewnątrz niecki

Z robót wykończeniowych wewnątrz baraku, które należy wykonać ze względu na zły stan techniczny przewiduje się :

1. Naprawę podłóg przez skucie i wylanie od nowa posadzek na wymienionym gruncie lub na nowej podbudowie. Podłogi te były najprawdopodobniej wykonane na nieuporządkowanym i niejednorodnym podłożu gruntowym. Może to stanowić przyczynę nierównomiernego osiadania posadzek w różnych miejscach budynku co powoduje ich zarysowania oraz odkształcenia.
2. Wymianę podsufitki nad pomieszczeniem łaźni i wykonanie jej od nowa z materiałów jak istniejące gdyż widać, że wykonano ją w czasach powojennych (płyta paździerzowa obita od spodu papą i dociśnięta listwami co sugeruje jej wykonanie w czasach zdecydowanie powojennych, FOT. 9).
3. Naprawy zarysowań tynków występujących lokalnie na ścianach murowanych
4. Naprawa murów spękanych nad drzwiami, gdzie brak jest ewidentnie nadproża lub jest ono z deski (FOT. 24)
5. Wymianę stolarki zarówno drzwiowej jak i okiennej
6. W łaźni przewody instalacyjne oraz natryski należy zdemontować odtworzyć ponownie po zakończeniu remontu

Posadowienie ścian baraku zaprojektowano za pomocą podmurówki ( posadowienie słupów omówiono powyżej). Ściany podmurówek zewnętrznych jak wspomniano wyżej wymagają odkopania na większym odcinku, aby dokonać sprawdzenia rzeczywistego stanu podziemnej części podmurówki, odkrywki bowiem dają tylko punktowy pogląd na podziemną część budynku. W części podmurówki przylegającej bezpośrednio do terenu należy rozebrać i częściowo przemurować. Zaleca się w perspektywie remontu ściany baraku odkopać naokoło i po przeschnięciu powierzchniowym wykonać na nich izolację pionową na rapówce.

Fundamentowanie wykonane zostało w postaci fundamentów o szerokości istniejącej podmurówki tj około 30 cm na podłożu z gruntów pylastych. na podstawie wykonanych odkrywek stwierdza się , że bezpośrednio pod podwalina wykonano cegłę klinkierowa na rąb tj 12 cm po nią wykonane są dwie warstwy cegły na płask ze zwykłej cegły budowlanej ik.13 cm. Poniżej wykonano około 25 cm gruzobetonu.

Łącznie licząc od spodu podwaliny spód fundamentów wykonano na głębokości 38 cm.

Ze względu na fakt, że teren przy budynku jest prawie równy ze spodem podwaliny stwierdzić można , że spód fundamentu baraku wykonano 38 cm poniżej terenu.

Jest to rozwiązanie niezgodne z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującej normy „Posadowienie budowli obliczenia statyczne i projektowanie”. Wymagania tej normy stanowią , że dla strefy klimatycznej Lublina głębokość przemarzania wynosi 1.00 m

poniżej terenu. Fundamenty istniejące są zatem posadowione zbyt płytko – w strefie przemarzania – w związku z czym wymagają one pogłębienia tak aby spód fundamentu znajdował się poza strefą przemarzania gruntu.

**Przed robotami remontowymi należy zwrócić uwagę na fakt występowania w części baraku cennych historycznie tynków noszących ślady użycia Cyklonu B. Tynki te należy zabezpieczyć metodami konserwatorskimi przed rozpoczęciem prac w baraku.**

Wspomniane powyżej tynki wykonane są na pod konstrukcji drewnianej i mocowane do elementów płyt dachowych lub krokwi (nie można stwierdzić tego jednoznacznie gdyż elementy te znajdują się z całkowicie niedostępnej części dachu). Widoczne są znaczne odkształcenia tych tynków lecz nie jest możliwe do stwierdzenia bez rozbiórki dachu czy odkształcenie to spowodowane jest samym tynkiem czy jest to skutek odkształcenia się zbyt wiotkich listew podkonstrukcji do której mocowany jest tynk. Odkształcenia tych płaszczyzn są najlepiej widoczne wzdłuż płatwi dachu. Dolna krawędź płatwi wystaje spod tynków ok. 5-7 cm, zaś w miejscach odkształconych płatew wystaje 1 do 1.5 cm poniżej tynku. Świadczy to o odkształceniu rzędu 4-5 cm na rozpiętości płatwi 4.50 m.

Po przeprowadzeniu oględzin budynku oraz wykonaniu sprawdzających obliczeń wytrzymałościowych stwierdza się, że stan drewnianej części baraku nr 41 jest zły i kwalifikuje się do kapitalnego remontu w zakresie wszystkich robót budowlanych.

Jeśli chodzi o część murowaną z komorami gazowymi wykazuje ona stan techniczny dość dobry nie wymagający rozległych remontów. Wymagają drobnych napraw tynki zewnętrzne w okolicy przybudówki drewnianej. Należy wymienić pokrycie dachu i przy tej okazji ocenić stan deskowania oraz więźby drewnianej oraz zdecydować czy istnieje konieczność jej wymiany.

## **2. Wnioski i zalecenia.**

### **2.1 Wnioski**

Na podstawie przeprowadzonych oględzin oraz badań stanu technicznego, odkrywek a przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdza się, że :

1. Ogólny stan techniczny części drewnianej baraku 41 kwalifikuje ten obiekt do kapitalnego remontu.
2. Stan techniczny obiektu jako całości nie stwarza bezpośredniego zagrożenia podczas użytkowania budynku to jednak jego elementy takie podwaliny pod ściany zewnętrzne, dolne partie ścian osłonowych, elementy odkształconych połączy dachu kwalifikują się do całkowitej wymiany na elementy nowe i z nowego materiału.
3. Na remont baraku nr 41 należy sporządzić projekt uwzględniający sposób i kolejność prowadzenia robót wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami przy robotach rozbiórkowych.
4. Podczas wszystkich dalszych czynności związanych zarówno z wykonaniem projektu remontu jak i robotami budowlano-remontowymi należy kierować się zaleceniami podanymi poniżej.

### **2.2 Zalecenia :**

1. Ze względu na historyczną wartość obiektu i konieczność utrzymania go w stanie dobrym technicznie i bezpiecznym do dalszego użytkowania obiekt ten w całości kwalifikuje się do kapitalnego remontu. Nadrzędnym celem utrzymania obiektu jest



- wykonanie remontu, aby **Barak Nr 41** stanowił po wsze czasy dokument historyczny i muzealny dostępny dla przyszłych pokoleń.
2. Ze względu na rangę tego obiektu oraz ze względu na jego bardzo zły stan techniczny (część elementów ścian zewnętrznych szacuje się nawet do około 30 lat bez remontu kapitalnego) zakres remontu kapitalnego baraku Nr 41 sprowadzi się praktycznie w robotach budowlanych do jego całkowitej rozbiórki i zrekonstruowaniu go z nowych i naprawionych (odzyskanych) elementów.
  3. Zarówno projekt remontu jak i roboty remontowe powinny być wykonane w sposób uwzględniający zabytkowy charakter obiektu.
  4. W związku ze stanem technicznym barku 41 należy wykonać następujący zakres robót remontowych:
 

**Przed robotami remontowymi należy zabezpieczyć cenne historycznie tynki noszących ślady użycia Cyklonu B występujących na ścianach i suficie w części od strony komór gazowych. Tynki te należy zabezpieczyć za pomocą specjalistycznych prac konserwatorskich polegających na ich demontażu i zabezpieczeniu w sposób kwalifikujący je po naprawach konserwatorskich do ponownego ułożenia po remoncie budynku. Prace te muszą być wykonane bezwzględnie jako pierwsze poprzedzające jakiegokolwiek roboty budowlane gdyż stan tych tynków na odkształconym podłożu może grozić ich spadnięciem podczas drgań jakie mogą wywołać roboty rozbiórkowe sąsiedniej części baraku.**
  - 4.1 Wykonać rozbiórkę baraku aż do podmurówki w celu wymiany elementów dachu (płatwie, panele dachowe, belki pod i nad okienne) oraz elementów ściennych podwalin. Rozbiórkę prowadzić przy zachowaniu kolejności robót podanych w projekcie oraz zasad BHP. Podczas rozbiórki dokonać bieżących oględzin i badań poszczególnych elementów pod kątem ich odzysku oraz sortować elementy profilami i zgodnie z ich stanem technicznym tę część, która kwalifikuje się do ponownego wbudowania kwalifikować do impregnacji.
  - 4.2 Skuć opaskę betonową wraz w rynsztokiem i murkami okalającymi i odkopać mury podziemne
  - 4.3 Rozebrać podmurówkę i wykonać wykop do poziomu posadowienia tj 1.10 pod terenem w miejscach słupów konstrukcyjnych baraku. W miejscach tych wykonać stopy fundamentowe pod podwaliny. Aby nie rekonstruować na głębokość 1.0 m pod terenem podmurówki przyjęto rozwiązanie polegające na wykonaniu pod terenem na stopach fundamentowych belek żelbetowych na których należy ułożyć podwalinę drewnianą pod ściany baraku. Podwalinę wykonać w formie belek żelbetowych monolitycznych lub prefabrykowanych. Podwalinę wykonać z dodatkiem uszczelniającym do betonu i zaizolować warstwą gruntującą EUROLAN 3K. Na grunt wykonać izolację SUPERFLEX 10 gr. 3mm
  - 4.4 Zrekonstruować opaskę oraz rynsztok oraz murki okalające nieckę w odpowiednimi spadkami dla opaski powtórzyć istniejący spadek 5 %, zaś rynsztok wykonać ze spadkami podłużnymi dwustronnymi 2 % wzdłuż dłuższych boków baraku. Ścianę rynsztoka od strony gruntu wykonać z betonu grubości 20 cm do głębokości 1.0 m pod terenem. Wykonać odprowadzenie wód opadowych za pomocą krtek deszczowych i rurek drenarskich na odległość umożliwiającą odpływ wody poza nieckę przy budynku.
  - 4.5 Po zakończeniu robót ziemnych wykonać kotwy wklejane z podwaliną żelbetową do mocowania podwaliny drewnianej oraz izolację poziomą na z papy.
  - 4.6 Czas na prowadzenie robót ziemnych i fundamentowych należy wykorzystać na zaimpregnowanie drewna. Czas od ostatniego remontu pokazał ile jest w stanie

wytrzymać materiał drewniany pracujący na wolnym powietrzu w surowych zewnętrznych warunkach w przypadku kiedy impregnacja była wykonana metodą malowania lub bezciśnieniowej kąpeli drewna. Aby remont miał większy sens ekonomiczny należy wszystkie elementy drewniane zarówno konstrukcyjne jak i wykończeniowe i obciowe zaimpregnować metodą ciśnieniowo-próżniową w zakładach specjalistycznych tj nasycalniach drewna lub tartakach posiadających autoklawy.

- 4.7 Wykonać montaż konstrukcji tj podwalin, słupów, oraz konstrukcji dachu nad nawą boczną i środkową. Płatwie oraz belki nad i pod okienne jako elementy wymienione na nowe powinny być wykonane z drewna dębowego oraz zaimpregnowane ciśnieniowo bezpośrednio u producenta. Pozostałe elementy konstrukcyjne, które miały być kwalifikowane przez ogląd po rozbiórce w przypadku pozostawienia także muszą być zaimpregnowane metodą ciśnieniową.
- 4.8 Po odtworzeniu i przygotowaniu do montażu łącznie z impregnacją elementów ściennych rozpocząć ich montaż z jednoczesnym osadzaniem stolarki drzwiowej i okiennej.
- 4.9 Wykonać roboty pokryciowe w systemie pap termozgrzewalnych podwójnego krycia w technologii umożliwiającej wykonanie zgrzewania na drewnianym deskowaniu. Zastosować papę wstępnego krycia mocowaną gwoździami do deskowania, zaś na nią ułożyć papę wierzchniego krycia zgrzewaną do pierwszej warstwy papy. Szczególnie dokładnie wykonać wywinięcia papy na styku ścianki świetlika z dachem nad nawami bocznymi, aby to niewrażliwe miejsce nie stało się późniejszym źródłem przecieków dachu prowadzącym do zniszczenia elementów konstrukcyjnych.
- 4.10 Wykonać roboty wykończeniowe tj. odtworzenie instalacji w łaźni oraz podsufitki. Naprawić ubytki i spękania tynków na ścianach ceglanych i pozostawić je bez malowania w stanie surowym. Wykonać nadproża nad drzwiami w miejscach gdzie mur ceglany stoi bezpośrednio na futrynie drzwi.
- 4.11 Wykonać nowe posadzki betonowe (po skuciu istniejących) na podbudowie wykonanej w miejsce wybranego podłoża posadzki.
- 4.12 Na zakończenie robót wykonać prace konserwatorskie związane z odtworzeniem tynków noszących ślady Cyklonu B (zdemontowanych i zabezpieczonych na początku remontu)
5. Projekt jak i roboty remontowe należy wykonać przy założeniu, że trwałość odnowionego baraku nr 41 powinna wynosić około 30 lat do następnego remontu. Zaleca się w związku z tym zastosować odpowiednio dobre skuteczne materiały do zabezpieczenia drewna w szczególności impregnaty do elementów bezpośrednio narażonych na działanie czynników atmosferycznych jak podwaliny i szalowanie ścian zewnętrznych podłużnych i szczytowych.
6. Zaleca się aby podwaliny wykonać z twardego drewna liściastego najlepiej dębowego

#### **7. IMPREGNACJA ELEMENTÓW DREWNIANYCH POWINNA BYĆ WYKONANA METODĄ PRÓŻNIOWO-CIŚNIENIOWĄ W SPECJALISTYCZNYCH NASYCALNIACH DREWNA**

Środki do impregnacji należy zastosować po szczegółowej analizie olejowe lub solne. W przypadku elementów z odzysku stwierdzić należy, że zdecydowana ich większość była zabezpieczana Xylamitem. Stosowanie Xylamitu obecnie jest całkowicie zabronione w krajach Unii Europejskiej za zasadzie Dyrektywy Unijnej dotyczącej ochrony środowiska. W związku z powyższym należy zbadać czy drewno zabezpieczane Xylamitem może być ponownie impregnowane i jakich preparatów należy do tego użyć. Preparatem proponowanym do zabezpieczenia drewna metodą próżniowo-ciśnieniową jest **Gontox W6** firmy Icopal należy u

producenta wykonać próbki zarówno impregnacji jak i dobarwienia drewna na kolor maksymalnie upodabniający do baraku istniejącego. Ze względu na fakt, że Gontox W6 jest preparatem olejowym wymaga on specjalistyczny autoklawów, ze względu na palność. W przypadku braku dostępności u producentów drewna tego typu autoklawów zaleca się malowanie Gontoxem ręcznie za pomocą wcierania go w drewno szczotkami dekarскими. Niezależnie impregnacji drewno powinno być zabezpieczone przeciwogniowo do stanu NRO. Proponuje się preparat tej samej rodziny co Gontox- Fire Smart Bio P.poż. Preparat ten należy zastosować jako pierwszy ze względu na fakt, że nie jest on zakwalifikowany do stosowania na zewnątrz. Może być stosowany na zewnątrz po przykryciu Gontoxem. Drewno przygotowane do impregnacji powinno mieć wilgotność nie większą niż 12%. W przeciwnym wypadku należy je dosuszyć w suszarni lub sezonować na słońcu. Wilgotność jest bardzo istotnym czynnikiem przy impregnacji drewna gdyż przy utrzymaniu jej w granicach 12% zabezpieczenie Gontoxem gwarantuje nasączenia grubości całej deski 25 mm przy wcieraniu preparatu szczotką dekarską. W razie potrzeby dobarwienia do koloru istniejących baraków należy zastosować preparat Gontox Color.

8. Na koniec robót budowlanych należy teren przy budynku uporządkować. odtworzyć opaski i rynsztoki pozostawiając je w istniejących przed rozbiórką wymiarach gabarytowych ze spadkami zapewniającymi odprowadzenie wody od budynku. W opasce wykonać szczeliny dylatacyjne co 1.5 do 2.5 m ( w zależności od klasy betonu jaki zostanie użyty do jej wykonania). Szczeliny dylatacyjne wypełnić kitem dylatacyjnym mrozoodpornym. Murki okalające przy rynsztoku wykonać z betonu klasy B20 i posadzić 1.0 m pod terenem.
9. W części murowanej z komorami gazowymi wykonać naprawy tynków zewnętrznych oraz nowe pokrycie dachu. Ze względu na niedostępność dachu stan więźby dachowej można rozpoznać dopiero po rozbiórce pokrycia i deskowania i dopiero wówczas wnioskować czy istnieje konieczność wymiany lub remontu dachu.
10. Projekt remontu budynku powinien być zrealizowany na podstawie wniosków i zaleceń niniejszej ekspertyzy oraz powinien być na roboczo uzgodniony z przedstawicielem Muzeum na Majdanku w kwestiach mających wpływ na wygląd i wartość historyczną obiektu.

Opracował :  
Rzecznawca Budowlany  
mgr inż. Krzysztof Kędziński

## SPRAWDZAJĄCE OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ISTNIEJĄCEGO DACHU DREWNIANEGO

#### Założenia obliczeniowe

Do ustalenia nośności dachu drewnianego przyjęto następujące założenia obliczeniowe

1. Obciążenia z połączeń przenoszą bezpośrednio prefabrykaty dachowe zarówno dach dachu świetlika i jak i na dachu naw bocznych. Z prefabrykatów świetlika obciążenia przekazywane są na płatew kalenicową oraz belkę nadprożową nad oknami. Ze ściany świetlika obciążenie przenosi się na belkę podokienną, która za pośrednictwem krokwi nawy bocznej przekazuje obciążenie na płatew główną.
2. Płatew główna oprócz obciążeń j.w. przenosi także obciążenie z krokwi dachu nawy bocznej.
3. Pokrycie przyjęto papą na deskowaniu grubości 25 mm.
4. Dach sprawdzono obliczeniowo na obciążenie śniegiem wg. obecnie obowiązujących norm.

#### ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA DACH W STANIE ISTNIEJĄCYM Z POKRYCIEM PAPĄ NA DESKOWANIU (wg. wymagań współczesnych obecnie obowiązujących norm)

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1951-1-3 EUROKOD 01 i 1

wg. p-ktu 5.2 powyższej normy obciążenie śniegiem wynosi  $s = \mu \times C_e \times C_t \times S_k$

$C_e = 1.0$  współczynnik ekspozycji – teren normalny

$C_t = 1.0$  współczynnik termiczny

$S_k = 1.20$  obciążenie śniegiem gruntu dla 3 strefy klimatycznej Polski

$\mu$  - współczynnik zależny od kształtu dachu, dla dachów dwupołaciowych o kącie pochylenia połaci  $\alpha = 9.6^\circ$  tj.  $\alpha < 30^\circ$   $\mu_1 = 0.8$

$s = 0.80 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.20 = 0.96 \text{ kN/m}^2$  charakterystyczne obciążenie śniegiem dla dachu dwu połaciowego

obciążenia obliczeniowe wg EUROKOD 01  $S_o = S \times \gamma$

gdzie częściowy współczynnik bezpieczeństwa wynosi  $\gamma = 1.5$

całkowite obciążenia obliczeniowe śniegiem wynosi  $S_o = 0.96 \times 1.5 = 1.44 \text{ kN/m}^2$

ciężar konstrukcji dachu z prefabrykatów drewnianych

belecзки drewniane 4×6 cm 3 szt. na 1.2 mb  $0.04 \times 0.06 \times 6 \times 1.1 \times 3 : 1.20 = 0.04 \text{ kN/m}^2$

deskowanie z desek 25 mm  $0.025 \times 6.0 \times 1.1 = 0.17 \text{ kN/m}^2$

papa na osnowie technicznej  $= 0.05 \text{ kN/m}^2$

$q = 0.26 \text{ kN/m}^2$

**pochylenie połaci  $\alpha = 9.6^\circ$ ,  $\cos \alpha = 0.985$ ,  $\sin \alpha = 0.166$**

obciążenia :

obliczeniowe obciążenie śniegiem  $S = 0.96 \times 1.5 = 1.44 \text{ kN/m}^2$

ciężar konstrukcji i pokrycia  $= 0.26 \text{ kN/m}^2$

$q = 1.70 \text{ kN/m}^2$

obciążenie śniegiem  $S_k = 0.96 \text{ kN/m}^2$ ,  $S_o = 0.96 \times 1.5 = 1.44 \text{ kN/m}^2$

obciążenie wiatrem ,  $p_k = 0.07 \text{ kN/m}^2$  ,  $p_o = 0.10 \text{ kN/m}^2$

### **Poz. 1.1 Belka nadprożowa istniejąca o przekroju 4×11 cm**

belka zbiera obciążenie z połaci o całkowitej rozpiętości 1.90 m  
obciążenie :

$$q = 1.70 \times 1 \times 1.90 \times 0.5 = 1.62 \text{ kN/m}$$

schemat belki wieloprzęsłowej podpartej słupkami międzyokiennymi 4×11 cm co 90 cm

$$M = 0.125 \times 1.62 \times 0.90^2 = 0.17 \text{ kNm}$$

$$W_x = 1/6 \times 4 \times 11^2 = 80.6 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 1700 : 80.6 = 21.9 \text{ kG/cm}^2 = 2.2 \text{ MPa} < m \times R_d = 0.8 \times 9 = 7.2 \text{ Mpa}$$

**belka ma wystarczający przekrój do przeniesienia obciążeń**

### **Poz. 1.2 Belka podokienna istniejąca o przekroju 4×11 cm**

belka zbiera obciążenie z połaci o całkowitej rozpiętości 1.90 za pośrednictwem słupków międzyokiennych.

obciążenie :

$$\text{reakcja ze słupków rozłożona równomiernie } 1.62 \times (0.9 + 0.9) \times 0.5 : 0.90 = 1.62 \text{ kN/m}$$

$$\text{ciężar szklenia } 2400 \times 0.003 \times 1.2 = 0.08 \text{ kN/m}$$

$$\text{ciężar belki } 0.04 \times 0.06 \times 6.0 \times 1.1 = \underline{0.02 \text{ kN/m}}$$

$$q = 1.72 \text{ kN/m}$$

uwzględniając obciążenie od ciężaru słupków międzyokiennych o przekroju jak belka przyjęto ostatecznie  $q = 1.80 \text{ kN/m}$

schemat belki wieloprzęsłowej podpartej na krokwiach dachu nawy bocznej co 1.12 cm w osiach krokwi.

$$M = 0.125 \times 1.80 \times 1.12^2 = 0.28 \text{ kNm}$$

$$W_x = 1/6 \times 4 \times 11^2 = 80.6 \text{ cm}^3 , J_x = 1/12 \times 4 \times 11^3 = 443 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = 2800 : 80.6 = 34.7 \text{ kG/cm}^2 = 3.4 \text{ MPa} < m \times R_d = 0.8 \times 9 = 7.2 \text{ Mpa}$$

$$f = 0.09 \text{ cm} < f_{DOP} = 112 : 200 = 0.56 \text{ cm}$$

**belka ma wystarczający przekrój do przeniesienia obciążeń**

### **Poz. 1.3 Krokwie dachu nawy bocznej**

krokwie zbierają obciążenie z pasa o szerokości  $s = 1.12 \text{ m}$

obciążenie :

$$\text{z dachu } 1.70 \times 1.12 \text{ m} = 1.91 \text{ kN/m}$$

$$\text{ciężar belki } 0.10 \times 0.16 \times 6.0 \times 1.1 = \underline{0.10 \text{ kN/m}}$$

$$q = 2.01 \text{ kN/m}$$

krokiew jest belka 1-przęsłowa o rozpiętości 3.00 m

$$M = 0.125 \times 2.01 \times 3.00^2 = 2.26 \text{ kNm}$$

$$W_x = 1/6 \times 10 \times 16^2 = 426.6 \text{ cm}^3 , J_x = 1/12 \times 10 \times 16^3 = 3413 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = 22600 : 426 = 53.1 \text{ kG/cm}^2 = 5.4 \text{ MPa} < m \times R_d = 0.8 \times 9 = 7.2 \text{ Mpa}$$

$$f = 0.7 \text{ cm} < f_{DOP} = 300 : 200 = 1.5 \text{ cm}$$

**Dla krokwi nad nawą boczną przekrój istniejący spełnia warunki stanu granicznego zarówno nośności jak i użytkowania.**

**Poz. 1.4 PŁATEW (obciążona z połąci dachu nad nawa boczną oraz świetlikiem)**

płatwę zbiera obciążenie z dwóch traktów połąci

Obciążenie

$$q_{x0} = 1.70 \times (3.00 + 3.00) \times 0.5 = 5.1 \text{ kN/m}, \quad q_{xk} = 4.25 \text{ kN/m}$$

$$\text{rozpiętość płatwi do zginania } l = 4.50 - 0.8 - 0.8 = 2.90 \text{ m}$$

$$\text{rozpiętość płatwi do ścinania } l = 4.50 \text{ m}$$

$$M_{0x} = 0.125 \times 5.1 \times 2.90^2 = 5.36 \text{ kNm}, \quad Q = 0.5 \times 5.10 \times 4.50 = 11.5 \text{ kN}$$

$$\text{dla przekroju } 12 \times 18 \text{ cm} \quad W_x = 1/6 \times 10 \times 18^2 = 540 \text{ cm}^3, \quad J_x = 4860 \text{ cm}^4,$$

$$f_{DOP} = 1.58 \text{ cm}$$

$$\sigma = \frac{51000}{540} = 94.4 \text{ kG/cm}^2 = 9.4 \text{ MPa} < mR_d = 0.8 \times 13 = 10.4 \text{ MPa}$$

$$f = 1.21 \text{ cm} < f_{DOP} = 1.58 \text{ cm}$$

$$f = \frac{5 \times q \times l_x^4}{384 \times E \times J} \left[ 1 + 19.2 \left( \frac{h}{l} \right)^2 \right] = \frac{5 \times 5.1 \times 290^4}{384 \times 90000 \times 4869} \left[ 1 + 19.2 \left( \frac{18}{290} \right)^2 \right] = 1.07 \times 1.1 = 1.18 \text{ cm}$$

$$f = 1.18 \text{ cm} < f_{DOP} = 290 : 200 = 1.45 \text{ cm}$$

**płatwa istniejąca o przekroju 12×18 cm bezpiecznie przenosi projektowane obciążenia oraz spełnia wszystkie warunki stanów granicznych nośności i użytkowania.**

**1.5 Kleszcze (krótki wspornik na którym oparte są płatwie)**

Kleszcze wykonano o przekroju 2×6×10 cm i są one podcięte o 2.5 cm na poparcie płatwi.

Pod płatwią zatem pozostaje przekrój pracujący elementu 6×7.5 cm

Obciążeniowe od płatwi przekazuje się na dwa kleszcze wobec czego na jeden element

$$\text{przypada siła od płatwi (wg Poz. 1.4)} \quad Q = 11.5 \times 0.5 = 5.75 \text{ kN}$$

Kleszcze za słupem tworzą krotki wspornik o wysięgu 10 cm zaś do osi słupa do osi płatwi siła działa na ramieniu 11 cm.

$$M = 5.75 \times 0.11 = 0.63 \text{ kNm}, \quad Q = 5.75 \text{ kN}$$

$$W_x = 1/6 \times 6 \times 7.5^2 = 56.3 \text{ cm}^3, \quad J_x = 1/12 \times 6 \times 7.5^3 = 210.9 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = 6300 : 56.3 = 111.9 \text{ kG/cm}^2 = 11.2 \text{ MPa} > m \times R_d = 0.8 \times 13 = 10.4 \text{ MPa}$$

$$f = 0.09 \text{ cm} < f_{DOP} = 112 : 200 = 0.56 \text{ cm}$$

**Naprężenia w kleszczach są przekroczone w stosunku do dopuszczalnych 8%.**

**Należy nie wymieniając kleszczy wzmocnić węzeł przez podparcie płatwi plackiem drewnianym skręconym na przelot ze słupem za pomocą dwóch śrub M12. Kleszcze należy skrócić ze sobą na przelot przez klocek pod płatwią śrubą M16. W ten sposób wytworzy się podparcie płatwi które zmniejszy oddziaływanie na kleszcze i wówczas istniejący przekrój można pozostawić do dalszej pracy bez wzmocnienia.**

**1.5 SŁUP**

obciążenia :

z dwóch sąsiednich płatwi	11.5×2	= 23.0 kN
ciężar słupa	0.14×0.10×3.70×6.50×1.1	= <u>0.37 kN</u>
		P = 23.4 kN

$$\text{słup zbiera z powierzchni } 4.50 \times 3,20 = 14.4 \text{ m}^2$$

$$P = 1,70 \times 14.4 + 0.37 = 24.85 \text{ kN}$$

Przyjęto obciążenie  $p = 25 \text{ kN}$

$$\text{słup istniejący pracuje przekrojem } b \times h = 14 \times 10 \text{ cm} \quad F = 10 \times 14 = 140 \text{ cm}^2$$

wysokość wyboczeniowa słupa  $l_w = 2.80 \times 1.2 = 336 \text{ m}$

$$i = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{1166}{140}} = 2.88$$

współczynnik wyboczeniowy  $m$  odczytujemy z tabeli 3.10 PN 81/ B-03150-02)

$$\lambda = l_w : i = 336 : 2.89 = 116 \text{ stąd } m = 0.230$$

$$\sigma = \frac{P}{F \times m} = \frac{2500}{140 \times 0.230} = 77.6 \text{ kG/cm}^2 = 7.7 \text{ MPa} < mR_d = 0.85 \times 0.80 \times 13 = 8.32 \text{ MPa}$$

Przekrój istniejącego słupa jest wystarczający do przeniesienia obciążeń.

### 1.6 Podwalina pod słupy dachu

obciążenia ze słupa środkowego	= 25.0 kN
obciążenia ze skrajnego $1.70 \times (3.05 \times 0.5 \times 4.50) + 0.37$	<u>= 12.0 kN</u>
<b>P</b>	<b>= 37.0 kN</b>

Podwalina rozkłada obciążenia na posadzkę na długości 3.20 m

$$q = 37.0 : 3.20 = 11.5 \text{ kN/m}$$

Nacisk od podwaliny na posadzkę jest zbyt duży do przeniesienia przez cienką płytę betonową na gruncie. Pod słupami powinny być stopy.

stopa pod słup skrajny

$$F = 12.0 : 0.25 \times 0.25 = 192 \text{ kPa} < m \times q_f = 229 \text{ kPa}$$

stopa pod słup środkowy

$$F = 25.0 : 0.40 \times 0.40 = 156 \text{ kPa} < m \times q_f = 229 \text{ kPa}$$

**ze względu na fakt, że rolą podwaliny jest usztywnienie słupów dołem nie zaś przenoszenia od nich obciążenia na posadzkę każdy słup powinien mieć fundament. Pod słupami skrajnymi należy wykonać stopy fundamentowe 25×25 cm zaś pod słup skrajny 40×40 cm z betonu klasy B15. Stopy powinny być niewidoczne i należy je zlicować równo z powierzchnią posadzki.**

Rzecznawca Budowlany  
mgr inż. Krzysztof Kędziński

**Załącznik nr 2**

**Dokumentacja fotograficzna.**