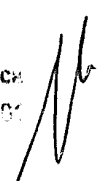


**Wymagania dotyczące naprawy konstrukcji
z drewna klejonego warstwowo w hali
sportowo-widowiskowej w Dziwnowie,
przy u Reymonta 10 w Dziwnowie.**

mgr inż. Ewa Ingeborga Kotwica

upr. bud. nr 34/Sz/2001
nr ewid. ZAP/BO/1445/01
uprawnienia do sortowania tarcicy metodami wizualnymi nr N-580

mgr inż. Ewa Kotwica
upr. bud. Nr 34/Sz/2001



04.2021

Opracowanie niniejsze stanowi załącznik do Programu funkcjonalno-użytkowego naprawy konstrukcji z drewna klejonego warstwowo przekrycia hali sportowo-widowiskowej w Dziwnowie. Celem naprawy jest odtworzenie nośności konstrukcji.

Podano zakres wymaganych czynności wstępnych, wymagania odnośnie prac projektowych, wykonawstwa oraz stosowanych materiałów, jak również oczekiwania Inwestora w stosunku do Wykonawców prac projektowych i naprawczych.

Zakres nie obejmuje zagadnień ochrony przeciwpożarowej, które wymagają odrębnych ekspertyz, leżących w gestii Zamawiającego.

1. Wyszczególnienie wymaganych czynności wstępnych:

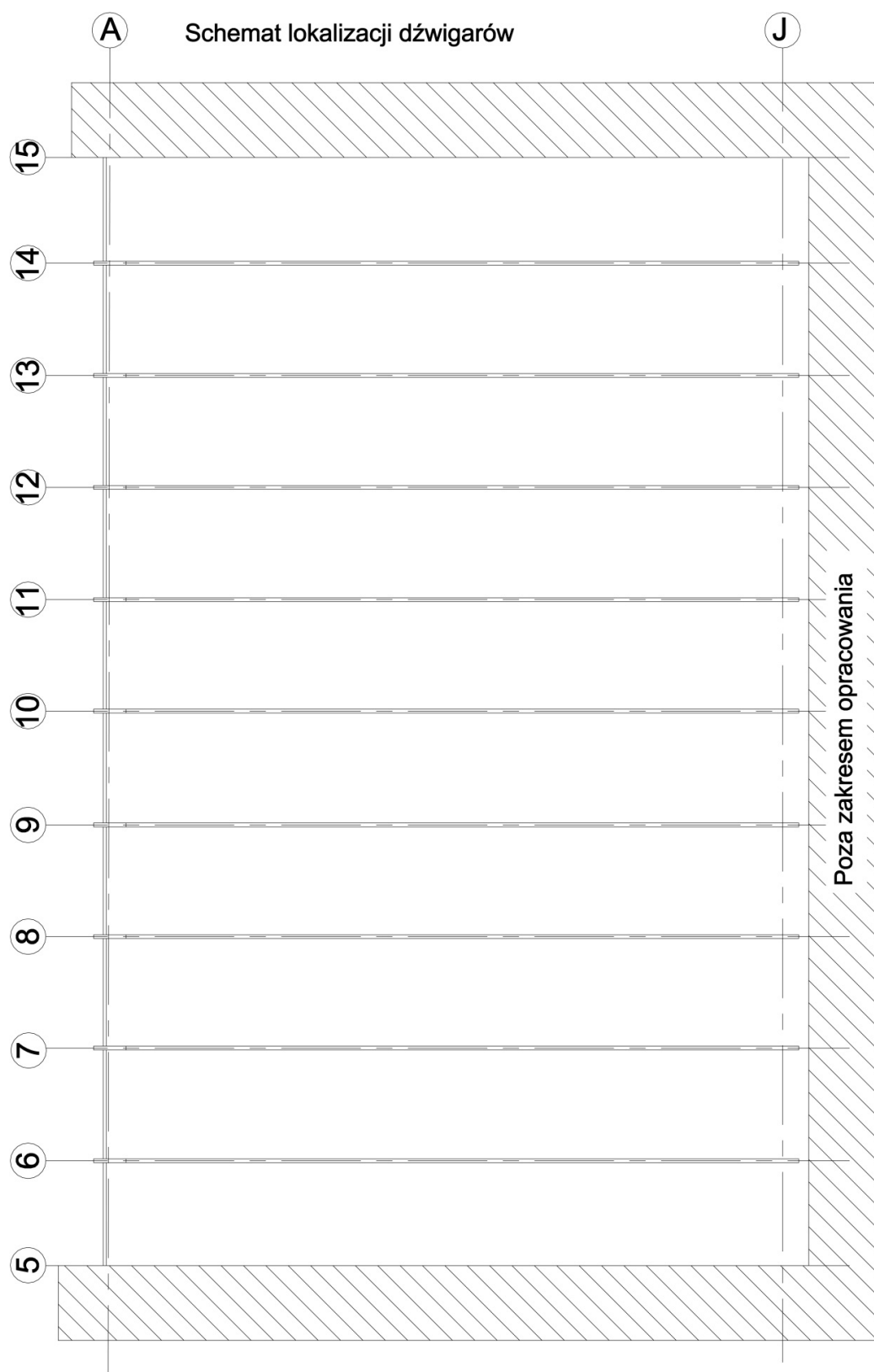
- 1.1. Demontaż koszy podwieszanych, drabinek, kurtyn oraz innych urządzeń, możliwych do usunięcia na czas wykonywania prac.
- 1.2. Zabezpieczenie posadzki oraz wyposażenia hali sportowej, którego nie da się z hali usunąć na czas wykonywania prac.
Zabezpieczenie posadzki hali należy wykonać z zastosowaniem twardego styropianu oraz sklejk lub innych trwałych płyt, które nie ulegną zniszczeniu podczas przemieszczania rusztowań i podnośników oraz wykonywania prac naprawczych.
Zabezpieczenie szyb stanowiska sprawozdawczego należy wykonać z zastosowaniem twardego styropianu lub innego, podobnego tworzywa o wystarczającej grubości. Nie dopuszcza się zabezpieczenia wyłącznie kartonem lub folią.
- 1.3. Demontaż blach poszycia wewnętrznego dachu należy wykonywać z zastosowaniem specjalistycznych urządzeń o odpowiednim udźwigu, służących do pracy z blachami trapezowymi. Należy uwzględnić ustawienie odpowiednio rozstawionych i stężonych rusztowań umożliwiających równomierny demontaż. Zalecane stosowanie rusztowań przesuwanych, stężonych po kilka wieży w bloki umożliwiające stabilność przy prowadzeniu prac.
- 1.4. Ocena odsłoniętych po zdjęciu blachy poszycia wewnętrznego elementów stężeń z drewna klejonego znajdujących się w przestrzeni między blachami. (w przypadku konieczności wymiany części stężeń – zakres ten będzie stanowić roboty dodatkowe),
- 1.5. Demontaż części wełny mineralnej w rejonie styków elementów ram, które będą poddane wzmocnieniu. W przypadku odnotowania zawilgocenia i/lub degradacji wełny mineralnej – usunięcie wełny na całym wymaganym obszarze. (w przypadku konieczności demontażu zawilgoconej lub nie nadającej się do pozostawienia wełny – zakres ten będzie stanowić roboty dodatkowe). Ocena górnych fragmentów dźwigarów z ukierunkowaniem na korozję biologiczną oraz spękania w obszarze górnych szeregów złączy śrubowych.
- 1.6. Demontaż obróbek części zewnętrznych słupów w osi A. Prace należy prowadzić w sposób pozwalający na zminimalizowanie uszkodzeń słupów ram z drewna klejonego warstwowo. Zdemontowaną blachę należy składować w sposób

zabezpieczający przez zniszczeniem, jak również przed przemieszczaniem się pod wpływem podmuchów wiatru.

- 1.7. Ocena odsłoniętych części słupów pod kątem występowania nieszczelności obróbek, skutkujących zawilgoceniem i korozją biologiczną oraz ewentualnych uszkodzeń. Szczególnie uważnie ocenić należy rejon połączenia z fundamentem. (w przypadku konieczności wymiany części obróbek w związku z ich ewentualną korozją czy innego rodzaju powodem braku przydatności do dalszego użytku, jak również w przypadku konieczności dodatkowej naprawy części słupów znajdujących się pod obróbkami – zakres ten będzie stanowić roboty dodatkowe),
- 1.8. Wykonanie pomiaru dźwigarów w układzie jak pomiary z roku 2017 celem opracowania operatu i porównanie wyników do pomiarów dokonanych w roku 2017.

2. Przedstawienie wymaganego zakresu projektu naprawy.

- 2.1. Projekt naprawy musi obejmować: projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny oraz projekt wykonawczy, opracowane przez ten sam zespół. Wymaga się, aby sprawdzający posiadał uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w branży konstrukcyjnej od minimum 5 lat.
- 2.2. Projekt naprawy w zakresie nowoprojektowanych elementów musi być opracowany w oparciu o polskie normy wprowadzające Eurokody (PN-EN 1995-1-1:2010+A1:2014, PN-EN 1990; PN-EN 1991, itp oraz powiązane normy, wskazane w Eurokodach). Właściwości materiałowe elementów projektowanych (stężenia, wzmocnienia) należy przyjmować według dokumentów wskazanych w punkcie 5 poniżej. Nie dopuszcza się stosowania przy projektowaniu nowych elementów norm wycofanych, nieaktualnych, jak również krajowych norm innych państw, wprowadzających Eurokody – dotyczy również oprogramowania. Wymagane stosowanie programów opartych na Eurokodach w wersji PN-EN (nie jest dopuszczalne stosowanie norm opisanych jako DIN-EN; BS-EN; SS-EN).
- 2.3. Stosowane w projektowaniu wyroby muszą być dostępne na rynku (dlatego np. wykluczono stosowanie drewna litego w klasie powyżej C30 z zaleceniem stosowania klasy C24).
- 2.4. Należy uwzględnić obliczenia wszystkich elementów, stanowiących przedmiot naprawy (stężenia, węzły, wzmocnienia, itp). Integralną częścią projektu są rysunki, w tym detali połączeń, zastosowanych wzmocnień i powiązanych rozwiązań. Każda zmiana projektowanych rozwiązań po zatwierdzeniu projektu przez Inwestora wymaga pisemnej zgody Inwestora i jest dopuszczona wyłącznie w sytuacji uzasadnionych przypadków.
- 2.5. Należy wskazać sposób zabezpieczenia elementów drewnianych przeciw korozji biologicznej w rejonach, w których jest to wymagane. Należy stosować wyłącznie preparaty, które są dopuszczone do zastosowania dla drewna klejonego warstwowo, a dopuszczenie musi wprost i jednoznacznie wynikać z dokumentów odniesienia (Krajowa lub Europejska Ocena Techniczna ewentualnie Aprobata Techniczna w okresie ważności).



Rysunek 1

Rysunek 1, Schemat lokalizacji dźwigarów oraz układ osi

3. Podstawowe wytyczne dotyczących wskazanych technologii naprawy.

Celem naprawy jest odtworzenie nośności ramowej konstrukcji z drewna klejonego warstwowo, przekrywającej halę sportowo-widowiskową. Prace przygotowawcze, wymienione w punkcie 1, winny prowadzić do jak największego, możliwego odciążenia konstrukcji. Prace należy prowadzić w okresie od późnej wiosny do wczesnej jesieni – tak, aby wyeliminować niebezpieczeństwo obciążenia konstrukcji śniegiem podczas wykonywania prac naprawczych. Oznaczenia osi przywołanych w niniejszym opracowaniu, jak na rysunku 1, strona Z1-5.

3.1. Wykonanie dodatkowych linii stężeń konstrukcji

Stężenia należy wykonać zgodnie z projektem, stosując minimum 5 linii stężeń pionowych, rozmieszczonych równomiernie między osiami A i J (w kalenicy oraz po 2 rozmieszczone symetrycznie po obu stronach kalenicy na długości rygla), obejmujących całą wysokość przekroju rygla ramy. Zalecane zastosowanie tężników kratowych o pasie górnym i dolnym z drewna klejonego warstwowo i skratowaniu z cięgien stalowych lub z drewna klejonego warstwowo. W przypadku zastosowania skratowań stalowych stosować kompletny system z uwzględnieniem elementów napinających lub rozwiązanie według indywidualnego projektu, obejmującego elementy mocujące oraz napinające – wykonywane pod zamówienie. Nie dopuszcza się stosowania wykratowań z taśmy perforowanej mocowanej na wkręty lub gwoździe bezpośrednio do elementów drewnianych, a z pominięciem systemowych elementów napinających.



Fot.1 Przykładowe rozwiązanie stężenia pionowego

Stężenia muszą przebiegać na całej długości hali, od osi 5 do osi 15. Nowo wbudowywane elementy drewniane muszą zostać zabezpieczone do klasy reakcji na ogień minimum B, tak aby zapewnić NRO nowych elementów. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu preparatów solnych (Fobos i inne).

Elementy drewniane stężeń należy mocować do ram oraz ścian szczytowych za pomocą stalowych, ocynkowanych elementów złączy ciesielskich, posiadających Europejską Ocenę Techniczną lub za pomocą marek stalowych ocynkowanych indywidualnych, wykonanych zgodnie z projektem. Zastosowane łączniki trzpieniowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 14592+A1:2012 i być dostosowane do mocowania w odpowiednich materiałach podłoża.

3.2. Naprawa rejonu naroża ram.

Przekrycie obiektu stanowi 9 ram z drewna klejonego warstwowo. Naprawy należy dokonać w zakresie wszystkich naroży w osi A oraz w osi J (18 naroży).

Należy zastosować pręty gwintowane lub wkręty SFS o średnicy 9 i/lub 13 mm. Sugerowany rozstaw minimalny 500 mm. Długość, średnica oraz rozstaw prętów lub wkrętów musi wynikać z obliczeń przeprowadzonych w ramach projektu naprawy. Do celów montażu prętów należy stosować urządzenia dedykowane oraz odpowiednie prowadnice.



Fot. 2 Przykład instalacji pręta wzmacniającego

Technologia naprawy winna uwzględniać uzupełniającą iniekcję żywicą epoksydową. Żywicę należy nanosić z zastosowaniem kartuszy.



Fot. 3 Przykładowe sposoby dokonywania iniekcji za pomocą żywic

3.3. Naprawa słupów w osi J

W osi J znajduje się 9 słupów i wszystkie noszą ślady mniejszych lub większych spękań i/lub delaminacji. Z uwagi na brak pewności co do jakości spoin klejowych, co wynika z zaobserwowanych naruszeń ciągłości spoin klejowych w miejscach dostępnych do oceny, jak również niewłaściwie wykonanych niektórych złączy klinowych – ustala się, że naprawie podlegać będą wszystkie słupy. Należy zastosować pręty gwintowane i/lub wkręty SFS o średnicy 9 i/lub 13 mm. Sugerowany rozstaw minimalny 500 mm. Długość, średnica oraz rozstaw prętów lub wkrętów musi wynikać z obliczeń przeprowadzonych w ramach projektu naprawy. Technologia naprawy winna uwzględniać uzupełniającą iniekcję. W odniesieniu do słupa w osi 13J oraz 12J do rozważenia dodatkowe zastosowanie śrub ściągających.

3.4. Naprawa słupów w osi A

W osi A znajduje się 9 słupów. Spękania i delaminacje na słupach w tej osi są znacznie mniejsze niż na słupach w osi J, nie mniej jednak z uwagi na niepewność wskazaną w punkcie 3.3 powyżej (brak pewności co do jakości spoin klejowych, co wynika z zaobserwowanych naruszeń ciągłości spoin klejowych w miejscach dostępnych do oceny, jak również niewłaściwie wykonanych niektórych złączy klinowych) zakłada się wzmocnienie prętami lub wkrętami wszystkich słupów. Ewentualna konieczność interwencji w rejonie słupów, który udostępni się do oceny po demontażu obróbek (części słupów znajdujące się po zewnętrznej stronie elewacji) – jak wskazano w punkcie 1.7 – stanowić będzie roboty dodatkowe.

3.5. Naprawa rejonu połączeń sztywnych rygla ramy

W każdej z dziewięciu ram zastosowano po dwa połączenia sztywne w rejonie rygla. Naprawie należy poddać wszystkie 18 sztuk połączeń sztywnych. Należy zastosować nakładki z LVL o krzyżowym układzie fornirów i grubości zgodnej z wynikami obliczeń przeprowadzonych w ramach projektu naprawy. Jeżeli z projektu wynikać będzie możliwość zastosowania do celu wzmocnienia sklejki konstrukcyjnej zamiast LVL – należy stosować do tego celu wyłącznie sklejkę do zastosowań konstrukcyjnych, spełniającą wymagania wskazane w punkcie 5.6 poniżej. Długość nakładek wynikać będzie z projektu naprawy, niemniej jednak minimalna długość musi obejmować obszar dłuższy niż obecny zasięg złącza i sięgać poza ostatnią oś łączników. Nakładki mocować za pomocą wkrętów i/lub śrub w ilości oraz o długości i rozstawie wynikających z projektu.



Fot. 5 Przykładowy sposób wzmocniania konstrukcji z drewna klejonego za pomocą LVL. Na zdjęciu po prawej stronie widoczne również wzmocnienie elementu z drewna klejonego warstwowo za pomocą wkrętów.

Przed montażem nakładek w rejonie połączenia należy dokonać iniekcji z żywic epoksydowych.

Rejon każdego złącza należy zabezpieczyć przez stabilne podparcie podczas wykonywania prac – poprzez np. ustawienie pod naprawianym złączem odpowiednio wzajemnie stężonych 4 wieży rusztowań podporowych (po dwie z każdej strony złącza).

- 3.6. Wykonanie dodatkowej konstrukcji usztywniającej w ścianach szczytowych – poprzez połączenie nowo zaprojektowanej konstrukcji z drewna klejonego warstwowo z istniejącymi wieńcami i ścianami (sugerowany typowy układ elementów konstrukcyjnych, projektowany dla ścian szczytowych – vide przykładowy układ elementów konstrukcyjnych, pokazany na fot. 6). Słupki nowo projektowanej konstrukcji sugeruje się rozmieścić w tych samych liniach, w których projektowane będą dodatkowe tężniki kratowe rygla ram (zgodnie z punktem 3.1). Połączenie należy zaprojektować i wykonać z zastosowaniem dedykowanych łączników dla materiału ściany i łączników kątowych. Alternatywnie dopuszcza się wykorzystanie konstrukcji stalowej zamiast drewnianej.



Fot. 6 Przykładowy układ elementów konstrukcyjnych z drewna klejonego warstwowo ściany szczytowej

- 3.7. Uzupełnienie stężeń (skratowań) ścian osłonowych w polach osi 6-7 oraz 13-14. Stężenia te nie zostały wykonane zgodnie z projektem podczas montażu hali w roku 2001 i bezwzględnie należy je odtworzyć. Przy opracowywaniu projektu w tym zakresie należy uzgodnić z Zamawiającym rozwiązania stężeń w rejonie trybun (oś J) – czy stężenia te mają zostać wykonane zgodnie z projektem pierwotnym (wykonawczym), z roku 2000, czy też niezbędne będą modyfikacje.
- 3.8. Oczyszczenie elementów konstrukcyjnych wykazujących ślady zawilgocenia i początków korozji biologicznej (rygle w osi A; fragmenty naroży ram znajdujące się w osi J w przestrzeni dachu nieogrzewanego, przekrytego kratownicami; elementy stężeń połaciowych, jeśli taka konieczność zajdzie po ich odsłonięciu, itp), a następnie zabezpieczenie preparatem chroniącym przed korozją biologiczną, przeznaczonym do stosowania na drewnie klejonym warstwowo. Nie dopuszcza się stosowania preparatów solnych. Czyszczenie należy dokonywać za pomocą szlifierek taśmowych z zastosowaniem taśm o uziarnieniu dostosowanym do stopnia zabrudzenia. W przypadku stosowania taśm gruboziarnistych należy szczególną uwagę zwracać na równomierność prowadzonych prac. Jeżeli na części mniejszych powierzchni stosowane byłyby szlifierki oscylacyjne lub kątowe, należy szczególną uwagę zwrócić aby nie dopuścić do pozostawienia na powierzchni śladów szlifowania.

4. Opis wymagań stawianych Wykonawcy

Wymagane przedłożenie referencji potwierdzających minimum:

- 4.1. Pięcioletnie doświadczenie dotyczące projektowania i naprawy konstrukcji drewnianych. Sprawdzający projekt musi posiadać uprawnienia od minimum 5 lat.

4.2. Zaprojektowanie 5 napraw konstrukcji drewnianych, w tym minimum jednej konstrukcji z drewna klejonego warstwowo (dotyczy projektów konstrukcyjnych) – w zespole projektowym minimum jedna osoba posiadająca uprawnienia musi spełniać powyższe wymaganie.

4.3. Wykonanie 5 napraw konstrukcji drewnianych, w tym minimum jednej konstrukcji z drewna klejonego warstwowo.

Wskazane powyżej referencje muszą dotyczyć projektów napraw oraz wykonawstwa napraw obiektów o powierzchni nie mniejszej niż 1000 m² oraz rozpiętości nie mniejszej niż 20 m bez podpór pośrednich.

Osoby delegowane przez Wykonawcę do prac projektowych i kierowania pracami związanymi z przeprowadzeniem naprawy muszą legitymować się odpowiednio wymaganym doświadczeniem. Nie dopuszcza się przedkładania na etapie przetargu referencji osób i/lub firm podwykonawczych, które nie będą uczestniczyć w zakresie robót, którego dotyczy referencje.

W przypadku przewidywanego wykorzystania Podwykonawcy przy wykonaniu części zadania, będącego przedmiotem przetargu i przedłożenia referencji podwykonawcy na tę część – nie dopuszcza się zmiany Podwykonawcy po złożeniu oferty. Wyjątki, umożliwiające zmianę Podwykonawcy to:

- Upadłość firmy podwykonawcy
- Likwidacja firmy podwykonawcy z innych względów niż upadłość
- Śmierć właściciela firmy podwykonawcy

W sytuacji zmiany Podwykonawcy z powodów opisanych powyżej, Wykonawca musi przedłożyć referencje nowego Podwykonawcy – to znaczy, że nowy Podwykonawca musi legitymować się przynajmniej tak samo długim doświadczeniem i taką samą liczbą zrealizowanych projektów i/lub inwestycji, jak Podwykonawca, którego referencje zostały przedłożone podczas przetargu.

5. Opis wymagań dotyczących przewidywanych do zastosowania materiałów.

Wszystkie stosowane wyroby muszą spełniać wymagania polskich przepisów budowlanych, a Wykonawca zobowiązany jest przedstawić dokumenty świadczące o wprowadzeniu do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych, CPR oraz zapewnić zgodność wbudowywanych wyrobów z projektem. Dostarczane dokumenty odbiorowe, świadczące o zachowaniu stałości właściwości użytkowych przez wbudowywane wyroby, nie mogą być traktowane w sposób lekceważący zasady bezpieczeństwa. Za lekceważenie zasad bezpieczeństwa uznaje się między innymi każdą próbę dostarczenia i/lub wbudowania wyrobu, który nie posiada odpowiednich, wymienionych poniżej dokumentów – w sposób jednoznaczny powiązanych z dostarczonymi wyrobami. Należy szczególną uwagę zwracać na zgodność dostarczanych deklaracji z wymaganiami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305/2011 i nie dopuszczać krajowych dokumentów odniesienia innych państw, a przede wszystkim na możliwość jednoznacznej identyfikacji wbudowywanych wyrobów w kontekście ich zgodności z dostarczonymi deklaracjami i certyfikatami.

- 5.1. **Drewno lite** – wymagane drewno sortowane na sucho, certyfikowane, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z EN 14081-1:2005+A1:2011) i deklaracją właściwości użytkowych. Oznakowanie musi znajdować się na każdej sztuce dostarczanego drewna konstrukcyjnego. Nie dopuszcza się stosowania drewna sortowanego „na mokro”. Nie dopuszcza się stosowania drewna z certyfikatami referującymi do innych norm, (np. PN-D 94021) oraz z krajową deklaracją zgodności. Dostarczone drewno musi być w klasie wytrzymałości zgodnej z zaprojektowaną. Przy projektowaniu należy stosować klasy oraz wartości parametrów wytrzymałościowych zgodnie z PN-EN 338:2016. Nie dopuszcza się stosowania parametrów ze starszych wersji normy PN-EN 338, nie dopuszcza się stosowania parametrów z normy PN-B 03150. Nie dopuszcza się przyjmowania w projektowaniu klas wyższych niż C30 (preferowane C24).
- 5.2. **Drewno łączone na złącza klinowe** – wymagane drewno certyfikowane, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z EN 15497:2014) i deklaracją właściwości użytkowych, Oznakowanie musi znajdować się na każdej sztuce drewna łączonego na złącza klinowe. Nie dopuszcza się stosowania drewna z certyfikatami referującymi do innych norm (np. DIN) oraz z krajową deklaracją zgodności, jak również drewna określanego jako „KVH”. Dostarczone drewno musi być w klasie wytrzymałości zgodnej z zaprojektowaną. Przy projektowaniu należy stosować klasy oraz wartości parametrów wytrzymałościowych zgodnie z PN-EN 338:2016. Nie dopuszcza się stosowania parametrów ze starszych wersji normy PN-EN 338 oraz z DIN.
- 5.3. **Drewno klejone warstwowo** – wymagane drewno certyfikowane, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z EN 14080:2013) i deklaracją właściwości użytkowych, Nie dopuszcza się stosowania drewna z certyfikatami referującymi do innych norm (np. DIN1052) oraz z krajową deklaracją zgodności. Oznakowanie musi znajdować się na każdej sztuce drewna klejonego warstwowo. Dostarczone drewno musi być w klasie wytrzymałości zgodnej z zaprojektowaną. Przy projektowaniu należy stosować klasy oraz wartości parametrów wytrzymałościowych zgodnie z PN-EN 14080:2013. Nie dopuszcza się stosowania parametrów z EN 1194, PN-B 03150, jak również z norm krajowych innych państw (np. DIN – zwanego „BSH”). Nie dopuszcza się przyjmowania w projektowaniu klasy wyższej niż GL 30c lub GL 30h.
- 5.4. **Konstrukcyjne sklejone drewno lite** – wymagane drewno certyfikowane, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z EN 14080:2013) i deklaracją właściwości użytkowych, Nie dopuszcza się stosowania drewna z certyfikatami referującymi do innych norm (np. DIN1052) oraz z krajową deklaracją zgodności. Oznakowanie musi znajdować się na każdej sztuce sklejonego drewna litego. Dostarczone drewno musi być w klasie wytrzymałości zgodnej z zaprojektowaną. Przy projektowaniu należy stosować klasy oraz wartości parametrów wytrzymałościowych zgodnie z PN-EN 338:2016. Nie dopuszcza się stosowania parametrów ze starszych wersji normy EN 338, z PN-B 03150, jak również z norm krajowych innych państw (np. zwanego „Duolam” lub „Triolam”)
- 5.5. **Fornir klejony warstwowo (LVL)** – wymagane LVL certyfikowane, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z EN 14374:2005) i deklaracją właściwości użytkowych. Nie dopuszcza się stosowania LVL z certyfikatami referującymi do innych norm oraz/ lub z krajową deklaracją zgodności. Dostarczony LVL musi być zgodny co do rodzaju i parametrów wytrzymałościowych z zaprojektowanym. Nie dopuszcza się

wbudowywania forniru o równoległym układzie arkuszy w przypadku zaprojektowania LVL o układzie krzyżowym. Przy projektowaniu należy stosować parametry wytrzymałościowe LVL przewidzianego do wbudowania.

- 5.6. **Sklejka** – w przypadku zastosowania przy wzmacnianiu konstrukcji wymagane zastosowanie sklejki przeznaczonej do zastosowań konstrukcyjnych, z poprawnym oznakowaniem CE (zgodnie z PN-EN 13986+A1:2015-06) i z deklaracją właściwości użytkowych. Parametry do projektowania konstrukcyjnego muszą być określone na bazie badań przeprowadzonych w oparciu o normę PN-EN 789 (nie jest dopuszczalne stosowanie sklejki, dla której badania wykonywano w oparciu o PN-EN 310).
- 5.7. Preparaty zabezpieczające nowoprojektowane elementy drewniane stężeń oraz wzmocnień celem uzyskania klasyfikacji NRO (klasa reakcji na ogień – minimum „B” – vide Załącznik nr 3 do Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) muszą spełniać wymagania stawiane środkom stosowanym dla drewna klejonego warstwowo i innych konstrukcyjnych wyrobów na bazie drewna. Nie dopuszcza się stosowania preparatów solnych typu Fobos (zgodnie z informacją ITB, który wydał Aprobata Techniczną preparat FOBOS M-4 nie jest objęty Aprobata celem stosowania w przypadku drewna klejonego warstwowo).
- 5.8. Preparaty zabezpieczające przed korozją biologiczną muszą spełniać wymagania stawiane środkom przeznaczonym do stosowania w przypadku drewna klejonego warstwowo. Przed zastosowaniem środka należy zapoznać się dokładnie z zapisami jego Oceny Technicznej (europejskiej lub krajowej) lub Aprobaty pod względem możliwości zastosowania na drewnie klejonym warstwowo w kontekście spełnienia wymogów normy PN-EN 15228:2009.
- 5.9. Stalowe elementy połączeń oraz wzmacniające – wymagane zastosowanie wyrobów znakowanych CE, zgodnych z PN-EN 14592+A1:2012 lub z Europejską albo Krajową Oceną Techniczną. Należy przedłożyć stosowne deklaracje. W przypadku zastosowania elementów stalowych wykonywanych pod zamówienie – należy zapewnić dokładność i jednoznaczność prac projektowych (określenie stali, sposób zabezpieczenia, dokładne wymiarowanie, itp.), jak również stuprocentową zgodność wykonania łączników z zaprojektowanymi.
- 5.10. Żywice epoksydowe muszą spełniać wymagania stawiane preparatom służącym do iniekcji wzmacniających konstrukcje drewniane. Przy projektowaniu należy stosować dane podawane przez producenta dla określonego wyrobu. Należy zapewnić składowanie w temperaturze pokojowej (ok. 16°-20°), nie należy dopuścić do bezpośredniego oddziaływania słońca na składowaną żywicę ani do ekspozycji na niskie temperatury. Planując prowadzenie prac należy unikać najgorętszych pór dnia. Wskazane wymagania są niezbędne dla zapewnienia oczekiwanych właściwości żywicy.
6. Zasady kontroli i jakości
- Obowiązkiem Wykonawcy jest prowadzenie kontroli prac projektowych, wykonywanych robót oraz dostarczanych i wbudowywanych materiałów. Sposób kontroli musi być

uzależniony od prowadzonych prac i prowadzić do zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom obiektu, w którym zostaną wykonane prace naprawcze.

6.1. Prace projektowe

Należy prowadzić kontrolę pod kątem zastosowania poprawnych, aktualnych podstaw normowych przy projektowaniu nowych elementów, stosowania dostępnych wyrobów w realnych do osiągnięcia klasach wytrzymałości oraz wymiarach. Kontrola musi obejmować również kompletność prac projektowych z uwzględnieniem obliczeń. Należy zapewnić udział w pracach projektowych osób, których referencje zostały przedłożone podczas przetargu.

6.2. Wykonawstwo

Należy zapewnić zgodność wykonywanych prac z projektem, zwracanie uwagi na niedokonywanie samowolnych modyfikacji prowadzonych prac w stosunku do wskazań projektu. Wymagana kontrola pod względem zgodności stosowanych materiałów z wymaganiami wskazanymi w pkt 5.

Należy zapewnić udział w poszczególnych etapach prac firm oraz osób, których referencje zostały przedłożone podczas przetargu.

7. Normy

- 7.1. PN-B 03007:2013 Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna.
- 7.2. PN-B-03150:1981/00-03 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 7.3. PN-D 94021:2013-10 Tarcica konstrukcyjna iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi
- 7.4. PN-EN 338:2016. Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości
- 7.5. PN-EN 1995-1-1:2010 + A2:2014. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
- 7.6. PN-EN 13501-1:2019 Klasyfikacja wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień
- 7.7. PN-EN 13986+A1:2015 Płyty drewnopochodne do stosowania w budownictwie -- Właściwości, ocena zgodności i oznakowanie
- 7.8. PN-EN 14080-06:2013. Konstrukcje drewniane. Drewno klejone warstwowo i konstrukcyjne sklezione drewno lite. Wymagania.
- 7.9. PN-EN 14081-1+A1:2011. Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne o przekroju prostokątnym sortowane wytrzymałościowo. Część 1: Wymagania ogólne
- 7.10. PN-EN 14374:2005 Konstrukcje drewniane -- Fornir klejony warstwowo (LVL) -- Wymagania
- 7.11. PN-EN 14592+A1:2012 Konstrukcje drewniane -- Łączniki trzpieniowe -- Wymagania
- 7.12. PN-EN 15228:2009 Drewno konstrukcyjne -- Drewno konstrukcyjne zabezpieczone przed korozją biologiczną
- 7.13. PN-EN 15497:2014 Konstrukcyjne drewno lite łączone na złącza klinowe -- Wymagania jakościowe i minimalne wymagania produkcyjne
- 7.14. PN-EN 16351:2015 Konstrukcje drewniane -- Drewno klejone krzyżowo -- Wymagania