

SZYMON WĄCIOR „SYMAGE”, ALEJA RÓŻ 6, 57-320 POLANICA ZDRÓJ	
DOBUDOWANIE DŹWIGU SZPITALNEGO DO BUDYNKU ODDZIAŁU NEFROLOGII, TRANSPLANTOLOGII I CHOROÓB WEWNĘTRZNYCH	
FAZA	PROJEKT TECHNICZNY - ZAMIENNY
BRANŻA	KONSTRUKCJA
OPIS TECHNICZNY - ETAP 3	

## 1 DANE OGÓLNE

### 1.1 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

Projekt techniczny - zamienny w branży konstrukcyjnej „Dobudowanie dźwigu szpitalnego do budynku Oddziału Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych” w Katowicach, ul. Francuska 20-24.

Celem opracowania jest opis wykonawczy konstrukcji żelbetowego szybu dźwigu szpitalnego oraz wykonanie szczegółowej dokumentacji konstrukcji, będącej podstawą do realizacji inwestycji.

### 1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1] Polskie normy budowlane – PN-EN.
- [2] Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji, J. Thierry, S. Zaleski, Arkady 1982
- [3] Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2, Michał Knauff.
- [4] Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych – Elementy ściskane, M. Knauff, B. Grzeszykowski, A. Golubińska
- [5] Przykłady obliczania konstrukcji żelbetowych – Zarysowanie, M. Knauff, B. Grzeszykowski, A. Golubińska

## 2 OPIS BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO

### 2.1 INFORMACJE OGÓLNE

Budynek szpitalny jest obiektem wolnostojącym. Bryła budynku prostopadłościenna z ryzalitami. Wysokość zabudowy 6 kondygnacji – w tym 4 pełne kondygnacje nadziemne z częściową nadbudową w postaci 5 kondygnacji od strony wschodniej. Budynek jest w pełni podpiwniczony, ponieważ najniższa kondygnacja jest tylko częściowo zagłębiona w terenie poziom ten określa się jako przyziemie. Układ budynku trójtaktowy ze środkowym korytarzem.

Ściany murowane z cegły na zaprawie wapienno-cementowej. Stropy o zróżnicowanej konstrukcji, występują zarówno stropy belkowe drewniane, sklepienia ceglane, w częściach dobudowanych później również stropy żelbetowe. Przekrycie budynku stanowi stropodach wentylowany, płaski z pokryciem z papy asfaltowej na deskowaniu.

Projektowany szyb windy zlokalizowano w sąsiedztwie szybu windy istniejącej oraz zewnętrznej ściany pierwotnej budynku. Na poziomie przyziemia i parteru szyb znajdzie się w części dobudowanej w latach 70. XX wieku.

### 2.2 OPIS GŁÓWNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Konstrukcja fundamentów i przyziemia:

Odkrywek fundamentów nie wykonywano. Przez porównanie podobnych obiektów tej klasy powstałych na początku XX wieku zakłada się, że fundamenty są betonowe w postaci ław zbrojonych.

Ściany fundamentowe i piwniczne murowane z cegły pełnej na zaprawie wapienno-cementowej, charakteryzują się znaczną grubością dochodzącą do 90 cm.

Powierzchnie wewnętrzne ścian otynkowane, lico zewnętrzne z cegły klinkierowej, spoinowanej.

Ściany zewnętrzne na poziomie stropu nad przyziemiem, spięte ściągamami z prętów stalowych.

Ściany nośne kondygnacji nadziemnych - ściany murowane z cegły pełnej, o zróżnicowanej grubości, zależnie od przenoszonych obciążeń. Grubość ścian największa na najniższych kondygnacjach, maleje z każdą wyższą kondygnacją. Powierzchnie wewnętrzne otynkowane, lico zewnętrzne z cegły klinkierowej, spoinowanej.

Stropy w części głównej - nad piwnicą, nad korytarzami sklepienia z cegły na zaprawie wapienno-cementowej, nad pozostałymi pomieszczeniami sklepienia odcinkowe na belkach stalowych.

Stropy międzykondygnacyjne wyższych kondygnacji - nad korytarzami sklepienia ceglano-kolebkowe.

W salach, gabinetach i innych pomieszczeniach użytkowych - stropy drewniane, belkowe. Nie wykonywano odkrywek ze względu na fakt iż pomieszczenia są użytkowane, ponadto projektowana dobudowa dźwigu nie wiąże się z ingerencją w konstrukcję opisanych stropów.

Stropy w części dobudowanej - w gabarycie omawianej części usytuowano projektowany dźwig szpitalny. Wykonano stropy żelbetowe w postaci płyt krzyżowo zbrojonych. Szacowana grubość płyty żelbetowej około 16 cm.

Nadproża okienne i drzwiowe - w pierwotnej części budynku, do trzeciego piętra włącznie znajdują się nadproża okienne w formie sklepień ceglanych, w sekcjach dobudowanych w okresie późniejszym czyli nadbudowanym piętrze czwartym oraz dobudowie znajdującej się w poziomie przyziemia i parteru, nadproża płaskie na belkach żelbetowych lub stalowych, nadproża drzwiowe płaskie ceglano, prawdopodobnie podczas wielu remontów związanych z poszerzeniem otworów, zastąpione belkami stalowymi.

Dach - płaski o niewielkim nachyleniu 5-8 %, konstrukcja drewniana krokwiowa, pokrycie z papy asfaltowej na deskowaniu.

Wszystkie najważniejsze elementy konstrukcyjne są w dobrym stanie. Nie stwierdzono żadnych widocznych uszkodzeń w postaci spękań, czy odkształceń. Budynek jest w stałej eksploatacji zgodnie z jego funkcją. Kwalifikuje się do projektowanej dobudowy dźwigu szpitalnego.

### **3 OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH**

#### **3.1 POSADOWIENIE I WARUNKI GRUNTOWE**

Ze względu na brak możliwości wykonania odkrywek fundamentów istniejących w miejscu projektowanego dźwigu przyjęto warunki gruntowe podobne do tych, jakie stwierdzono w położonym obok budynku czynnej kotłowni. W czasie robót budowlanych prowadzonych w 2019 roku, wykonano odsłonięcie gruntu na poziomie fundamentów. Stwierdzono, że występują grunty spoiste w postaci glin ilasto-piaszczystych, w stanie twardoplastycznym. Przez analogię przyjęto, że w obszarze projektowanego szybu windy występują podobne grunty. Do obliczeń posadowienia szybu założono grunt spoisty w stanie twardoplastycznym.

Szyb windy posadowiono bezpośrednio na poziomie -5,44 m w stosunku do poziomu 0,00 budynku szpitala (poziom wykończonej posadzki na parterze). Wynika on z wymaganej głębokości podszybia wynoszącej 1,40 m oraz grubości płyty fundamentowej, którą założono  $H = 60$  cm.

Przedśionek wejściowy szybu znajduje się w pomieszczeniu przyziemia, na poziomie -2,47 m.

Do obliczeń przyjęto nośność gruntu 200 kPa. Po wykonaniu wykopu kierownik budowy powinien fakt ten zgłosić projektantowi konstrukcji, który po konsultacji z geologiem zdecyduje czy wymagana będzie weryfikacja założeń i ewentualne przeprojektowanie fundamentów.

Dno wykopów zabezpieczyć przed naruszeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych oraz przed zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe. Natychmiast po odsłonięciu gruntu na projektowanym poziomie pod spodem fundamentów należy ułożyć warstwę wyrównawczą z chudego betonu. Wszelkie przegłębienia wykopu należy uzupełnić chudym betonem. Wszelkie naruszone, partie gruntu należy bezwzględnie wybrać z dna wykopu łopatami i zastąpić chudym betonem.

Szczegóły wykonania wykopu i kolejność prac zawarto w punkcie dotyczącym fundamentów. Zwraca się uwagę na ewentualne przeszkody w podłożu gruntowym, w postaci starych fundamentów, sieci infrastruktury podziemnej, a także wystąpienia lokalnie nasypów niebudowlanych o większej miąższości niż założono. W takim przypadku należy stare fundamenty usunąć, a nasypy wymienić na chudy beton zagęszczany warstwami.

#### **3.2 OPIS KONSTRUKCJI SZYBU**

Szyb windy został zaprojektowany jako żelbetowy trzon o ścianach grubości 25 cm. Od strony zewnętrznej ścianę frontową przedłużono o skrzydło grubości 18 cm, dla osłony kanałów wentylacyjnych. Elementy tarczowe ścian zostały utwierdzone w żelbetowej płycie fundamentowej grubości 60 cm. Konstrukcja windy jest w całości oddylatowana od istniejącego budynku.

Przy wymiarowaniu szybu uwzględniono wymagania normy PN-EN 1992 - Projektowanie konstrukcji z betonu. Uwzględniono warunki nośności, zarysowania konstrukcji oraz ochrony przeciwpożarowej. Przyjęto klasę odporności REI 120.

Przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

Beton	- C25/30
Stal zbrojeniowa	- A-IIIIN typu B500SP Epstal
Elementy murowane	- bloczki wapienno-piaskowe kl. min. 15 MPa na zaprawie klejowej
Okładzina elewacyjna	- cegła klinkierowa kl. 20 MPa

Zastosowano zbrojenie symetryczne ścian szybu, tzn. takie samo zbrojenie od strony zewnętrznej oraz wewnętrznej ścian.

Pionowe zbrojenie ścian szybu prętami żebrowanymi Ø10 mm co 17,5 cm, usytuowane jako wewnętrzne. Przyjęto etapy realizacji dla poszczególnych kondygnacji budynku. Pręty pionowe posiadają długość na wysokość kondygnacji. Długość zakładów wynosi 70 cm. Z uwagi na wysokość kondygnacji ponad 4 m zaleca się etapy betonowania po połowie kondygnacji.

Zbrojenie poziome również prętami Ø10 mm w rozstawie 25 cm, usytuowane zewnętrznie. W narożach szybu zastosowano pręty łącznikowe, długość przyjętych zakładów wynosi 70 cm. Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 35$  mm. Na wysokości stropów kolejnych kondygnacji należy wykonać wieńce zbrojone czterema prętami Ø12 mm, przewiązane strzemionami Ø6 mm co 25 cm. Wokół otworów drzwiowych uzupełniające zbrojenie z prętów Ø12 mm oraz strzemion w kształcie litery U średnicy 8 mm.

Ze względu na wymagania konserwatora zabytków, przewidziano oblicowanie ściany zewnętrznej cegłą klinkierową połówkową, mocowaną na konsolach stalowych, kotwionych do ścian szybu. Wstępnie przyjęto rozstaw konsol na 1,50 m w pionie. Wybrany dostawca zapewnia zaprojektowanie typu konsol ich rozstaw i mocowanie do ścian. Okładzinę klinkierową należy murować na specjalnej zaprawie dedykowanej na elewacje klinkierowe.

Strop nadszypia – płyta żelbetowa krzyżowo zbrojona gr. 20 cm, zawierająca otwory technologiczne dla przeprowadzenia lin napędowych oraz instalacji elektrycznych i sterowania. Napęd dźwigu nie obciąża stropu gdyż podparcie urządzeń obciąża bezpośrednio ściany szybu. Zbrojenie stropu nadszypia prętami Ø10 mm co 15 cm. Przyjęto zbrojenie identyczne górą i dołem. Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25$  mm.

Strop nad maszynownią – płyta żelbetowa krzyżowo zbrojona grubości 16 cm. Zbrojenie stropu prętami Ø8 co 15 cm. Przyjęto zbrojenie identyczne górą i dołem. Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 25$  mm.

Płyta opiera się na ścianach maszynowni. Ściany maszynowni murowane z bloczków wapienno-piaskowych gr. 18 cm. Bloczki klasy 15 MPa, na zaprawie klejowej, systemowej.

### 3.3 ROBOTY BUDOWLANE W BUDYNKU ISTNIEJĄCYM

W związku z budową szybu wiąże się wykonanie wielu robót towarzyszących w budynku istniejącym.

Dolna część projektowanego szybu koliduje z sekcją dobudowaną w latach 70. XX w. Sekcja ta została umieszczona we wnęcie między dwoma ryzalitami. Przylega ona do istniejącego, murowanego szybu oraz ściany zewnętrznej korytarza. Posiada wysokość dwóch kondygnacji, na poziomie przyziemia i parteru. Ściany przybudówki są murowane z cegły pełnej na zaprawie wapienno-cementowej. Pionowe przegrody (stropy) wykonano jako płyty żelbetowe krzyżowo zbrojone gr. 16 cm.

Nad przybudówką znajduje się dach płaski drewniany, kryty papą asfaltową na deskowaniu. Na dachu znajduje się aktualnie centrala wentylacyjna osłonięta lekką wiatą drewnianą. Centrala wentylacyjna oraz jej obudowa przewidziane są do likwidacji.

Budowa szybu w tej przestrzeni wymaga wykonania wielu związanych z tym robót budowlanych.

Po pierwsze będą to czynności związane z wykonaniem posadowienia szybu.

Płyta fundamentowa o wymiarach 4,00 x 5,00 m i grubości 60 cm koliduje z istniejącymi fundamentami. Założono, że istniejące fundamenty posiadają odsadzki od lica ścian. Przyjęto, że poziom posadowienia tych fundamentów znajduje się około 1,0 m poniżej posadzek przyziemia, na poziomie -4,44 m. Podczas robót budowlanych może się okazać, że poziom ten jest inny niż zakładany. Po rozbiórce posadzek i wykonaniu wykopów należy ocenić stan fundamentów i podłoża gruntowego.

Ze względów funkcjonalnych szyb windy powinien być usytuowany jak najbliżej ścian istniejących. Wiąże się z tym konieczność częściowego przycięcia fundamentów na odcinkach kolidujących ze ścianami szybu. Przyjęto wysięg płyty fundamentowej 50 cm od strony ścian istniejących. Ponieważ posadowienie płyty fundamentowej przyjęto na poziomie -5,44, znajdzie się ona częściowo pod fundamentami istniejącymi. Wymusza to konieczność pobicia tychże fundamentów. Sposób zabezpieczenia i podbicia fundamentów należy rozwiązać po wykonaniu wykopów i odkryciu fundamentów.

Przewidziano rozbiórkę wewnętrznej murowanej ściany nośnej na kondygnacji przyziemia a także fundamentu pod nią. Na poziomie parteru do rozbiórki są dwie ściany działowe z cegły dziurawki.

Projektowany szyb przebiega się przez istniejące stropy żelbetowe. W płytach stropowych należy wyciąć otwory o wymiarach większych o około 5 cm z każdej strony szybu. Przecięcia należy wykonać przy użyciu

piły diamentowej, co pozwoli na uzyskanie równych krawędzi otworów. Szczelinę dylatacyjną później należy wypełnić materiałem elastycznym. Zaleca się użycie elastycznych taśm wciskanych, które należy dobrać do rzeczywistej szerokości szczeliny. Podczas opisanych robót należy istniejące stropy podstemplować z zachowaniem niezbędnej przestrzeni do prowadzenia robót.

Wykonanie opisanych otworów wiąże się z osłabieniem nośności płyt stropowych. Dla wzmocnienia płyt stropowych zaprojektowano podciągi z kształtowników stalowych. Przyjęto kształtowniki dwuteowe typu IPE270 oraz HEB180 ze stali konstrukcyjnej kl. S235 lub wyższej. Podciągi stalowe należy obudować płytami do okładzin ogniochronnych dla konstrukcji stalowych do uzyskania odporności ogniowej REI 120.

Podciągi należy montować przed rozbiórką ściany murowanej w przyziemiu i wycięciem otworów w stropach. Górna półka podciagu powinna znajdować się około 1 cm poniżej spodu płyty stropowej. Szczelinę pod stropem wypełnić mocną zaprawą cementową, co zapewni właściwy rozkład obciążeń.

W poziomie przyziemia i parteru zaprojektowano nową ścianę nośną z bloczków wapienno-piaskowych (sylikatów) kl. 15 MPa, na zaprawie klejowej, systemowej. Grubość ściany 20 cm. Ściana ta będzie stanowiła dodatkowe podparcie stropów istniejących.

W istniejącej zewnętrznej ścianie przyziemia zaprojektowano otwór drzwiowy, będący wejściem do przedsionka windy z poziomu terenu. Nad otworem nadproże z belek stalowych typu IPE160. Stopki belek owinać siatką typu Rabitza, belki oszpaldować i otynkować.

Na wszystkich kondygnacjach, w ścianie korytarza należy wykonać otwory drzwiowe. Na poziomie przyziemia i parteru otwory te pokrywają się częściowo z istniejącymi otworami. Wymagane jest ich poszerzenie i podwyższenie. Nad otworami nadproże z belek stalowych typu IPE160. Stopki belek owinać siatką typu Rabitza, belki oszpaldować i otynkować.

Na wyższych kondygnacjach projektowane otwory pokrywają się z istniejącymi otworami okiennymi, które są węższe i wyższe od wymaganych otworów drzwiowych. Należy wykonać poszerzenia do wymaganych wymiarów. Przesklepienia otworów wykonać z belek stalowych IPE160. Przestrzeń nad belkami przemurować z cegły pełnej kl. 150, na zaprawie wapienno-cementowej. Stopki belek owinać siatką typu Rabitza, belki oszpaldować i otynkować.

### **3.4 POMOSTY STALOWE POD CENTRALE WENTYLACYJNE**

Na dachu nad ostatnią kondygnacją przewidziano lokalizację centrali wentylacyjnej. Ponieważ konstrukcja dachu jest drewniana nie posiada ona odpowiedniej nośności niezbędnej dla przeniesienia ciężaru central. Jako konstrukcję nośną pod centrale zaprojektowano ruszt spawany z kształtowników stalowych. Główna konstrukcja rusztu została zaprojektowana z profili szerokostopowych HEB 160. Główny ruszt rozbudowano o pomosty z krtek pomostowych ocynkowanych typu WEMA, umożliwiające dostęp dla konserwacji central. Podparcie pomostów z ceowników UPE120.

Cała konstrukcja wspiera się na słupkach stalowych, które opierają się na ścianach niższej kondygnacji. Słupki przenikają przez połąc dachową, przez co ruszt nie obciąża dachu ani stropów poniżej.

Do poruszania się po dachu, dojścia do maszynowni i central wentylacyjnych zaprojektowano pomosty z krtek stalowych, ocynkowanych typu WEMA. Konstrukcja nośna pomostów z kształtowników ceowych UPE120. Podparcie pomostów za pośrednictwem krótkich słupków mocowanych do krokwi. Długość słupków należy dobrać indywidualnie, uwzględniając nachylenie połąc dachowej, tak aby zapewnić poziomą płaszczyznę pomostów.

Wszelkie przejścia elementów podporowych (słupków) przez połąc dachową muszą zostać uszczelnione. Rodzaj uszczelnienia należy dobrać do wielkości słupków podporowych. Dla większych słupków podpierających ruszt pod centrale wentylacyjne wykonać uszczelnienie poliuretanowym kitem elastycznym, jednoskładnikowym. Następnie wokół słupków zamontować dachowe kliny z poliuretanu o przekroju trójkątnym. Na kliny wywinąć opaski z papy asfaltowej termozgrzewalnej. Przy mniejszych słupkach podpierających pomosty komunikacyjne wykonać uszczelnienie kitem poliuretanowym jednoskładnikowym, kształtując powierzchnię uszczelnienia w ten sposób aby nachylenie powierzchni umożliwiała odpływ wody deszczowej na zewnątrz najlepiej pod kątem 45 stopni.

Wszystkie elementy stalowe konstrukcji wsporczej ze stali konstrukcyjnej S235 lub wyższej.

Konstrukcję rusztu pod centrale oraz elementy pomostów komunikacyjnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie lub najlepiej wykonać jako ocynkowane.