

**Projekt architektoniczno - budowlany rozbudowy i przebudowy zespołu  
budynków Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie - Hale D, E, H i L -  
konstrukcja**

[illegible]

# **OPIS TECHNICZNY**

## **do projektu budowlanego konstrukcyjnego**

### **1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy i rozbudowy zespołu zabytkowych hal – D1, D2, D3, D4, D5 i D6 oraz E i H - dawnej zajezdni tramwajowej wraz z projektem budowy nowej Hali L.

### **2. Podstawa opracowania.**

- 2.1. Zlecenie inwestora - umowa .
- 2.2. Inwentaryzacja obiektu wykonana przez Kadex w 2015 r.
- 2.3. Koncepcja programowo-funkcjonalna opracowana w PKZ Arkona w 2015r;
- 2.4. Ekspertyza konstrukcyjno – budowlana dla Hal D, E i H opracowana w lipcu 2015 w PKZ "Arkona" Sp. z o.o.
- 2.5. Materiały archiwalne:
  - Projekt budowlany remontu i adaptacji Hali D opracowany w PKZ Arkona w 1998 r;
  - Projekt wykonawczy doraźnego zabezpieczenia podłogi Hali D1 opracowany w PKZ Arkona w 2013 r;
- 2.6. Dokumentacja geologiczno – inżynierska opracowana w lipcu 2015 przez „Geomix”
- 2.7. Polskie Normy Budowlane i literatura techniczna.

### **3. Opis stanu istniejącego.**

Hala D - składa się z 6 pomieszczeń typu halowego, o zróżnicowanej wielkości, przekrytych oddzielnymi dachami, posiadających wspólne ściany.

Hale E i H są budynkami wolnostojącymi.

Szczegółowy opis stanu konstrukcji dla Hal zamieszczono w pkt. 3 Ekspertyzy konstrukcyjno – budowlanej.

W ramach niniejszego opracowania przewiduje się wykonanie nowego obiektu na terenie zespołu zajezdni – będzie to Hala L, powiązana funkcjonalnie z Halami D, E i H.

### **4. Warunki gruntowo – wodne.**

Obszar, na którym zlokalizowany jest zespół hal, znajduje się w obrębie terasy rzecznej Wisły, znajdującej się ok. 180 m na południowy wschód od inwestycji.

Rzędne powierzchni terenu wahają się od 203,50 m n.p.m. do 204,50 m n.p.m.

Podłoże głębsze budują trzeciorzędowe iły, powyżej zalegają czwartorzędowe uwarstwione osady rzeczne. W spagu czwartorzędu znajdują się żwiry i pospółki, przykryte piaskami. Na warstwie żwirowo – piaszczystej zalegają mady wykształcone jako mułki, gliny i piaski. Warstwę wierzchnią stanowią nasypy.

Lokalnie w podłożu występują też grunty organiczne w postaci namulów, w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.

Poziom wody gruntowej stwierdzono na głębokości 4,8 m – 5,1 m poniżej terenu tj. na rzędnej 199,10 do 199,30 m n.p.m. Poziom ten należy uznać za średni, może ulegać wahaniom w zależności od opadów i poziomu Wisły; wahania mogą wynosić do 1m.

Obecnie istniejące fundamenty posadowione są na warstwie piasków średnich średnio zagęszczonych (warstwa V).

**Przyjmuje się – zgodnie z wnioskami z dokumentacji geologiczno – inżynierskiej – złożone warunki gruntowe oraz drugą kategorię geotechniczną.**

## **5. Opis projektowanych robót konstrukcyjno – budowlanych w Halach D, E, H i L.**

### **5.1. Hala D1**

W hali D1 projektuje się podpiwniczenie na pełną wysokość użytkową z przeznaczeniem uzyskanych w ten sposób pomieszczeń na sale ekspozycyjno – konferencyjne. Obecnie wysokość przestrzeni pod podłogą wynosi ok. 1,2 m.

Wiąże się to z koniecznością wyburzenia płyty żelbetowej posadzkowej, ceglany filarków (niosących płytę stropową) oraz ceglanych stóp fundamentowych znajdujących się pod dnem dawnych kanałów naprawczych taboru (podtorza).

Na powierzchni ok. 80 m<sup>2</sup> - pozostawia się część opisanych powyżej kanałów naprawczych.

Dla zrealizowania ekspozycji fragmentu podtorza przyjęto następujący cykl prowadzenia prac budowlanych:

1. wyburzenie płyty stropu nad kanałami naprawczymi (płyty stropowej nad podtorzem) - wyburzenia dokonać na długości zaplanowanego reliktu podtorza i na całej szerokości hali D1; wykonanie tego zakresu prac umożliwi wjazd na poziom podtorza (poziom -1.45) urządzenia do prowadzenia prac przy iniekcji gruntu. UWAGA: przy rozbieraniu wielowarstwowej płyty stropowej zwrócić uwagę na możliwą utratę stateczności stalowych stemplowań stropu - zaleca się wcześniejsze usunięcie podpór, przed rozebraniem płyty stropu;
2. rozebranie wszystkich słupków ceglanych (z wyłączeniem czterech słupków stalowych, omurowanych, stanowiących elementy konstrukcji dachu) oraz rozebranie stalowych konstrukcji kratowych, stężących słupki między sobą. Dwa słupki stężone kratownicą mają wspólną ceglana stopę fundamentową. UWAGA: po rozebraniu całości konstrukcji podtorza w całej hali D1 należy dokonać komisyjnego przeglądu stalowych stężeń celem wybrania 9 sztuk najmniej uszkodzonych przez korozję, które po odpowiednich zabiegach konserwacyjnych przeznaczy się powtórnego wbudowania;
3. pod czterema fundamentami niosącymi obciążenia od stalowych słupków konstrukcji dachu należy wykonać iniekcje "jet-grouting" do poziomu -5.50. Następnie wzdłuż zaplanowanej trasy pokazanej na "K - D - 0" wykonać dwie ściany szczelne z "jet-grouting"  $\phi$  300 mm ograniczające obszar reliktu podtorza. Głowice opisanych ścian kotwić kotwami gruntowymi w gruncie pod reliktem. W ostatnim etapie prac, po odkopaniu i wyrównaniu widocznych pali, wzdłuż palisady wylać żelbetową ścianę konstrukcyjną  $g = 25$  cm, podpierającą podciąg HEB 100 niosący obrzeże stropu nad reliktem;
4. po zrekonstruowaniu stalowych stężeń filarów ceglanych podtorza, należy wymurować nowe filary 38 cm x 38 cm (z osadzonymi w nich stężeniami) - z cegły pełnej klasy 15 na zaprawie cementowej "8". Murowanie filarów zakończyć w poziomie spodu płyty stropowej nad reliktem, czyli w poziomie -0.26;
5. w osi ściany żelbetowej  $g = 25$  cm opisanej powyżej osadzić słupki stalowe niosące podciąg HEB 100. Podciąg ten jest obciążony nową płytą żelbetową  $g = 13$  cm nad reliktem;
6. nowa płyta nad podtorzem ma cztery podłużne otwory - wzdłuż odtwarzanych kanałów naprawczych. Przy skrajach tych otworów osadza się szyny tramwaju wąskotorowego - wewnętrzny wymiar między główkami szyn ma wynosić 900 mm. Całość posadzki stropu nad reliktem ma stanowić bruk kamienny układany na podsypce piaskowej, natomiast przestrzeń otworów w płycie stropowej nad kanałami rewizyjnymi zabezpieczyć zdejmowalnymi stalowymi kratkami.

Wraz z prowadzeniem robót rozbiórkowych ceglano - stalowej konstrukcji podtorza na pozostałej powierzchni hali D1, należy sukcesywnie wykonać tymczasowe konstrukcje

podtrzymujące stalowe słupki więźby. Konstrukcja tymczasowa umożliwi odcięcie słupków od stóp fundamentowych i da front robót dla wybierania gruntu pod podpiwniczenie hali.

Dla każdej pary podpieraných słupków wykonuje się cztery filary "jet-grouting"  $\phi$  400 mm zbrojonych stalą profilową. Na tych filarach opierają się dwie kratownice (połączone ze sobą), na które przekazuje się obciążenia od odcinanych słupków stalowych. W obliczeniach przyjęto siłę z dachu przypadającą na jeden słupek 18.75 kN - tylko od ciężaru stałego - wg poz. 1.2.

Słupy stalowe konstrukcji dachu, złożone z czterech kątowników 80 x 65 x 10 mm, należy odczyścić z wielu warstw farby do stopnia czystości minimum Sa2. Na tak oczyszczoną powierzchnię nałożyć powłoki przeciwpożarowe wg pkt. 6.

Dla wykonania podpiwniczenia zajdzie konieczność podbicia istniejących murów fundamentów; obecnie spód fundamentów znajduje się w poz. ok. -3,40, docelowo powinien znajdować się w poz. -4,70. Podbicia można wykonywać tradycyjną metodą – podbijając mur betonem lub bloczkami betonowym; prace wówczas należy wykonywać odcinkami długości 1,2 – 1,5 m, bez odkopywania całej ściany. Biorąc pod uwagę zakres podbić – długość ścian zewnętrznych w sumie przekracza 165 m – wydaje się, że metodą łatwiejszą będzie podbicie przy wykorzystaniu technologii iniekcji strumieniowej (jet-grouting), pozwalającej formować wielkośrednicowe pale betonowe pod podszwą istniejącej stopy. Przyjęto wstępnie, że wysokość tak wykonywanego podbicia powinna wynosić minimum 2 m. Również stosunkowo wysoki poziom wód gruntowych – obecnie 40 cm poniżej projektowanego poziomu posadzki z możliwością zmiany w górę i w dół – przemawia za wyborem metody iniekccyjnej.

Zaprojektowano nowe stopy fundamentowe dla słupów niosących nowy strop nad podpiwniczeniem. Stopy posadzić na palach żelbetowych wierconych średnicy 40 – 50 cm.

Strop nad nowym podpiwniczeniem zaprojektowano w postaci płyty żelbetowej gr. 18 cm zespólonej z podciągami z belek stalowych HEB 400, usytuowanych w kierunku podłużnym.

Po zamontowaniu podciągów należy odpowiednio przedłużyć odcięte słupy niosące konstrukcję dachu - przedłużenia dokonać przez:

1. odcięcie główek nitów łączących kątowniki słupa - z dwóch dolnych rzędów;
2. przygotowanie blachy stopowej  $g = 14$  mm;
3. przyłożenie do odciętej części słupa czterech blach 12 x 60 mm o odpowiednio dobranej wysokości. U dołu blachy przyspawać do blachy stopowej a u góry połączyć ze słupem czterema śrubami M12 (maksymalna siła w słupie 47.5 kN wg poz. 1.2)

## **5.2. Hala D2**

W hali D 2 nie przewiduje się robót budowlanych ingerujących w konstrukcję obiektu.

## **5.3. Hala D3**

W hali D 3 nie przewiduje się robót budowlanych ingerujących w konstrukcję obiektu.

## **5.4. Hala D4**

Projektowane jest całkowite podpiwniczenie Hali D4. Obecnie pod posadzką Hali przebiega murowany kanał przechodzący z Hali D1; kanał będzie częściowo wyeksponowany po wykonaniu podpiwniczenia.

Przewiduje się konieczność podbicia ścian fundamentowych, których spód obecnie znajduje się w ok. 2 m poniżej posadzki parteru. Podbić można dokonać metodą klasyczną – etapami o

długości odcinków 1,2 – 1,5 m lub metodą iniekcji strumieniowej. Należy również wykonać nowe ławy dla projektowanych ścian i słupów w piwnicy. Nad nowym podpiwniczeniem zaprojektowano strop żelbetowy oparty na ścianach i podciągach. Z poziomu piwnic na parter zaprojektowano nowe schody żelbetowe.

W przestrzeni parteru w hali D4 projektuje się antresolę – płyta żelbetowa gr. 12 cm zintegrowana z rusztem stalowym z belek IPE 270. Belki antresoli oparte są na słupach z kształtowników stalowych 150 x 150 x 5 mm, stojących na ścianach piwnic. Na antresolę prowadzą schody w konstrukcji stalowej – stopnie z krat pomostowych oparte na policzkowych belkach stalowych. Przy schodach usytuowana będzie winda z poziomu piwnic. Szyb windy będzie stalowy, z wykorzystaniem projektowanej ściany żelbetowej.

Istniejący stalowy pomost biegnący wokół ścian ulegnie częściowej rozbiórce.

### **5.5. Hala D5**

W istniejącej piwnicy Hali D5 jest projektowane wyburzenie ceglanych trzonów (niegdyś fundamentów pod transformatory). Aby zachować istniejący strop odcinkowy, którego belki stalowe opierają się na w/w trzonach zaprojektowano ruszt żelbetowy podpierający te belki, z płytą żelbetową uzupełniającą w miejscach wyburzanych trzonów. Ruszt opiera się na nowych słupach żelbetowych.

Zajdzie konieczność podbicia ściany między Halą D4 i D5, ze względu na niższy poziom projektowanych w Hali D4 piwnic.

Zaprojektowano nowe stopy fundamentowe dla słupów żelbetowych niosących ruszt żelbetowy.

W przestrzeni parteru w hali projektuje się antresolę – płyta żelbetowa gr. 12 cm zintegrowana z rusztem stalowym z belek IPE 270. Belki antresoli oparte są na słupach z kształtowników stalowych 150 x 150 x 5 mm, stojących na słupach żelbetowych w piwnicy. Na antresolę prowadzą schody w konstrukcji stalowej.

### **5.6. Hala D6**

W hali D6 nie przewiduje się żadnych robót konstrukcyjnych wewnątrz.

Projektuje się posadowienie agregatu wody lodowej nad dachem Hali.

Zaprojektowano konstrukcję wsporczą z belek stalowych opartych na ścianach bocznych powyżej połaci dachu.

### **5.7. Hala E z przewiązką do hali D4.**

Hala E została wyremontowana w trakcie robót prowadzony na terenie MIM w latach 2004-2005. Jest budynkiem parterowym.

Obecnie projektuje się połączenie funkcjonalne hali E z halą D4 za pomocą podziemnej przewiązki. Długość projektowanej przewiązki wynosi 17,7 m.

W związku z tym zajdzie konieczność wykonania nowego podpiwniczenia części hali E – przybudówki stanowiącej wejście do hali zasadniczej. Zaprojektowano podbicie ścian zewnętrznych hali E oraz ławy fundamentowe dla nowych ścian w kondygnacji piwnic.

Nad piwnicami należy wykonać nowy strop żelbetowy. Z piwnicy na parter będą prowadzić żelbetowe schody – częściowo wylane na gruncie.

Ściany podziemnej przewiązki zaprojektowano w postaci palisady z pali żelbetowych, aby nie naruszyć wykopami fundamentów hali B i D3. Pale należy rozeprzeć między sobą do czasu wykonania stropu nad przewiązką. Do konstrukcji rozpierającej można będzie wykorzystać belki stalowe projektowanego stropu.

Palisada będzie również wykonana wokół pozostawianego zbiornika na żużel, który w chwili obecnej jest zasypyany i niedostępny.

Nad korytarzem będzie strop żelbetowy na belkach stalowych; nad zbiornikiem pozostawianym jako relikw należy wylać płytę żelbetową, która przeniesie obciążenie drogowe (ruch ciężkich samochodów).

### **5.8. Hala H z łącznikiem do hali L**

Hala H została wyremontowana w trakcie robót prowadzony na terenie MIM w końcu lat 90 – tych. Jest budynkiem parterowym.

Obecnie projektuje się połączenie funkcjonalne hali H z nowoprojektowaną halą L - za pomocą podziemnej przewiązki łączącej nową piwnicę hali H z salą ekspozycyjną przyległą do hali L.

Łącznik ma długość 5.3 m.

Fundament łącznika stanowią dwie równoległe ławy o szerokości 50 cm wsparte na palach  $\phi$  300 mm rozstawionych co ok. 2.30 m

Na ławach wylewa się ściany żelbetowe  $g = 20$  cm połączone płytą stropową  $g = 18$  (poz. 4).

W części Hali H wykonuje się podbicie istniejących fundamentów do rzędnej -4.70.

Istniejące fundamenty przyjęto na rzędnej -1.50.

Zakres podbicia fundamentów wynika z długości nowego biegu schodów z piwnicy na parter - podbicia schodkuje się równoległe do przebiegów schodów.

Dla wykonania nowego podpiwniczenia niezbędne jest osadzenie w podłożu hali H dwóch rzędów pali "jet-grouting"  $\phi$  300 mm ustawionych pod kątem prostym. Głowice pali, pracujące jako mur oporowy, należy zakotwić kotwami gruntowymi lub osadzić w płycie posadzkowej parteru, przenoszącej siły poziome przez tarcie z gruntem.

Strop nad nowym podpiwniczeniem zaprojektowano w formie płyty żelbetowej  $g = 12$  cm opartej na układzie żeber stropowych 20 x 30 cm.

Schody z piwnicy wylać na odpowiednio ukształtowanym gruncie - zgodnie z przebiegiem płaszczyzny schodów.

### **5.9. Hala L**

Nowy obiekt oznaczony literą "L" składa się z piętrowego przeszklonego pawilonu o wymiarach (6.2 do 2.3 ) m x 37 m i podziemnej hali ekspozycyjnej 37 m x 11.9 m.

**W piwnicach** konstrukcję nośną pawilonu stanowią:

1. wzdłuż granicy z sąsiadem pale  $\phi$  300 mm o długości min 9.6 m (rozpoczynające się w poziomie -1.60 m), zbrojone profilami I 180. Wystające z pali profile stalowe wykorzystać do wykonania pionowego szalowania ściany wykopu przy sąsiedzie; późniejsze odkopanie do głębokości 1.60 m. Ze względu na możliwe odchyłki położenia wierconych pali w stosunku do teoretycznej osi ściany, przyjęto, że szerokość ściany wyniesie (wraz z "koszulką" osłaniającą pale) 55 cm.
2. w osi ściany środkowej (ściana między pawilonem a podziemnym bunkrem) palisada z pali o średnicy  $\phi$  500 mm zbrojonych profilem I 240. Pale mają rozpocząć się w poziomie -1.60 m - długość pali min 10.4 m. Ze względu na możliwe odchyłki położenia wierconych pali w stosunku do teoretycznej osi ściany, przyjęto, że szerokość ściany wyniesie (wraz z "koszulkami" osłaniającymi nierówności pali) 80 cm.
3. płyta żelbetowa posadzkowa  $g = 20$  cm: w miejscach przebiegu żelbetowych ścian nośnych osadzić pale  $\phi$  200 mm; w miejscach podszybia dźwigu osobowego i samochodowego płytę posadzkową odpowiednio obniża się;

4. strop nad piwnicą w postaci płyty żelbetowej  $g = 14$  cm opartej na ścianach uformowanych z pali i na ścianach żelbetowych wewnętrznych  $g = 20$  i  $30$  cm. Strop ten w obszarze od osi "32" do osi "35" ma zwiększoną nośność - obciążenie zmienne charakterystyczne może tutaj wynosić  $12.5 \text{ kN/m}^2$ .

UWAGA: zwraca się uwagę, że ściany opisane w punktach 1 i 2 zostały policzone jako ściany oporowe rozparte między sobą - sposobu realizacji rozparcia w tej fazie projektu nie rozważano.

**Na parterze i wyższych kondygnacjach** konstrukcję nośną stanowią ramy stalowe wykonane z profili HEB 160 i HEB 220 kotwionych w ścianie żelbetowej tylnej  $g = 25$  cm. Długość rygli zmienia się wraz szerokością budynku.

W poziomie I piętra (w poziomie antresoli), na ryglach HEB 200 oparta jest wieloprzęsłowa płyta żelbetowa  $g = 14$  cm.

W poziomie stropodachu na ryglach HEB 160 opiera się stropodach pulpitowy projektowany w konstrukcji drewnianej - wzdłuż granicy z sąsiadem, na koronie muru żelbetowego, biegnie rynna.

Strop podziemnej hali ekspozycyjnej składa się z płyty żelbetowej  $g = 18$  cm i belek stalowych HEB 360 rozstawionych co  $125$  cm. Płyta stropowa jest zintegrowana z dźwigarami stropowymi.

Strop opiera się na ścianie środkowej i na żelbetowej ścianie od strony dziedzińca  $g = 30$  cm. Ściana ta posadowiona jest na ławie o szerokości  $60$  cm wspartej na palach  $\phi 300$  mm - rozstawionych "mijankowo" co  $120$  cm.

Zakłada się, że po wykonaniu podbicia hali H i uformowania ściany opisanej w punkcie 2 (poniższego akapitu) zostanie wykonany szerokoprzestrzenny wykop. Na dnie tego wykopu będzie można wywiercić pale pod ławę  $60$  cm i ścianę  $30$  cm opisane wcześniej.

Krótsze ściany hali wystawowej stanowią:

1. od strony Hali D - ściana żelbetowa  $g = 20$  cm posadowiona na ławie szerokości  $40$  cm wspartej na palach  $\phi 300$  mm - rozstawionych "mijankowo" co  $180$  cm.
2. od strony ul. Gazowej ściana uformowana z pali  $\phi 300$  mm stabilizowana kotwami gruntowymi lub rozporami stalowymi.

## **6. Kwalifikacja pożarowa.**

*Z uwagi na brak spełnienia wymagań w zakresie usytuowania budynków względem siebie (zgodnie z pkt. 5.7 ekspertyzy), wszystkie budynki objęte opracowaniem kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL I."*

*Zgodnie z §212 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zm.), rozpatrywane budynki ze względu na kategorię zagrożenia ludzi oraz wysokość, powinny być wykonane w klasie „C” odporności pożarowej. W związku z tym klasa odporności ogniowej podstawowych elementów budynku powinna spełniać co najmniej wymagania określone niżej:*

- *główna konstrukcja nośna - R 60,*
- *konstrukcja dachu - R 15,*
- *stropy - REI 60,*
- *ściany zewnętrzne (dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem) - EI 30 oraz R 60 dla całej ściany, jeżeli są częścią głównej konstrukcji nośnej,*
- *ściany wewnętrzne nienośne - EI 15,*
- *przekrycie dachu - RE 15,*
- *biegi i spoczniki schodów (wykonane z materiałów niepalnych) - R 60.*



Na podstawie dokonanych oględzin, wymagań Polskich Norm oraz Instrukcji ITB nr 409/2005 i nr 221, stwierdza się, że po dokonaniu prac budowlanych w projektowanym zakresie, elementy budynków częściowo nie będą posiadały wymaganej klasy odporności ogniowej wynikającej z klasy odporności pożarowej budynków oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia NRO.

Brak zachowania klasy odporności ogniowej dotyczył będzie elementów budynków w halach:

- Hala G - przekrycie dachu z papy i drewniana konstrukcja dachu,
- Hale D, E, F, H, J - drewniana konstrukcja dachu,

Brak zachowania stopnia rozprzestrzeniania ognia NRO dotyczył będzie elementów budynków w halach:

- Hala G - przekrycie z papy i drewniana konstrukcja dachu,
- Hala J - drewniana konstrukcja dachu."

Wobec powyższych wymagań przyjęto:

- **dla hal D1, D4, D5, E i H:**

- słupy żelbetowe 35 x 35 cm, 40 x 60 cm
  - wymagana otulina 40 mm przy wykorzystaniu nośności 70%;
- płyta żelbetowa gr. 12, 13 i 18 cm
  - wymagana otulina: 10 mm;
- belki żelbetowe: o szerokości 20 cm, 25 cm, 30 cm i 35 cm
  - wymagana otulina 15 mm;
- belki stalowe:
  - I 180 –  $U/A = 200 \text{ m}^{-1}$  okładzina np. z Promatect L gr. 25 mm;
  - I 220 -  $U/A = 0.098 / 0.0096 = 25 \text{ m}^{-1}$  w stropach odcinkowych osłonięcie dolnej stopki np. Promatect L gr. 20 mm;
  - HEB 400  $U/A = 83 \text{ m}^{-1}$  obudowa np. z Promatect L gr. 20
- słupki z kształtowników 150 x 150 x 5 mm  $U/A = 200 \text{ m}^{-1}$ 
  - obudowa np. z Promatect L gr. 25 mm;
- słupki z kształtowników 100 x 60 x 5 mm na obwodzie reliktu podtorza
  - $U/A = 218 \text{ m}^{-1}$  dla R60 Promapaint SC4 a = 1.5 mm
- słupy stalowe podpierające dach w hali D1:
  - układ geometryczny złożony z czterech kątowników 80 x 65 x 10;
  - $U/A = 0.544 / 0.00544 = 100 \text{ m}^{-1}$  dla R60 Promapaint SC4 a = 0.7 mm

- **dla Hali L:**

- płyty żelbetowe gr. 14 cm, 15 cm i 18 cm
  - wymagana otulina: 10 mm
- belki stalowe I 160 –  $U/A = 219 \text{ m}^{-1}$ 
  - malowanie do R60 np. Promapaint 1,5 mm
- belki stalowe I 220 –  $U/A = 172 \text{ m}^{-1}$ 
  - malowanie do R60 np. Promapaint 1,3 mm
- belki stalowe HEB 360 –  $U/A = 86 \text{ m}^{-1}$ 
  - malowanie do R60 np. Promapaint 0,5 mm

## **7. Materiały i obciążenia.**

Obciążenia:

- klatki schodowe	5,0 kN/m <sup>2</sup>
- antresole w halach D4 i D5 wraz ze schodami na nie prowadzącymi	4,0 kN/m <sup>2</sup>
- stropy nad piwnicami hal D4 i D5	4,0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad podpiwniczeniem hali D1	7.0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad reliktem podtorza w hali D1	7.0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad łącznikiem z D4 do E	15,0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad piwnicami hali L	4,0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad podziemną salą ekspozycyjną przy hali L	15.0 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad piwnicami hali L między osiami "32" do "35"	12.5 kN/m <sup>2</sup>
- strop nad łącznikiem z L do H	15,0 kN/m <sup>2</sup>

Beton B 30

Stal zbrojeniowa A - III

Stal profilowa S 235JR

**Przed przystąpieniem do realizacji przebudowy i rozbudowy kompleksu Hal niezbędne będzie wykonanie projektu wykonawczego, dostosowanego w zakresie robót fundamentowych do wybranej technologii wykonawcy oraz projektu organizacji placu budowy.**

**Opracowała :** mgr inż. Ewa Prochwicz  
Kraków, lipiec 2015