

Maciej Yan MINCH



*REALIZACJA BUDYNKU
Afrykarium-Oceanarium
we wrocławskim
Ogrodzie Zoologicznym*

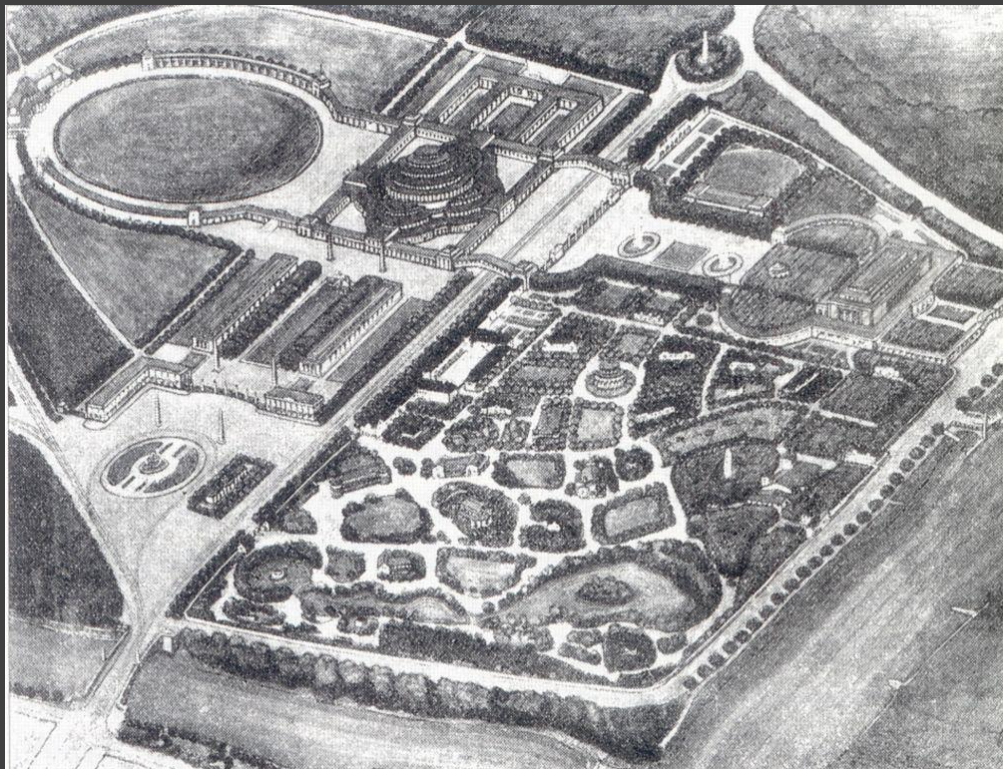
*architektura: arch. Dorota Szlachcic,
arch. Mariusz Szlachcic, Arc2 Fabryka Projektowa
konstrukcja: dr inż. Maciej Yan Minch, Politechnika Wrocławska,
Biuro Projektowe VEGACAD
technologia: INGENIERBÜRO J. DÖHLER - Niemcy
projekt zieleni: mgr inż. Marta Forbes,
Fachjan Project Plants&Ogrody Pro - Hiszpania
scenografia: Xavi Amat Adell, Qotaller Natura i Museografia S.L. -
Hiszpania
tunel i szyby akrylowe: NIPPURA - Japonia
dach poduszki ETFE: VECTOR FOILTEC - Wielka Brytania
dźwigary z drewna klejonego Rubner - Austria*



OCEANARIUM WE WROCŁAWIU

Konkurs

Koncepcja przestrzenna Maxa Berga



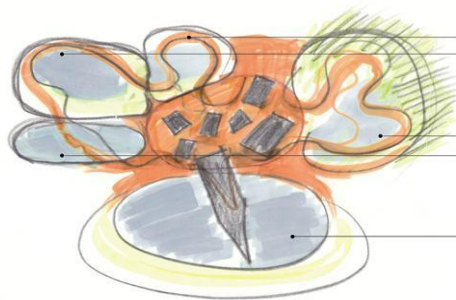
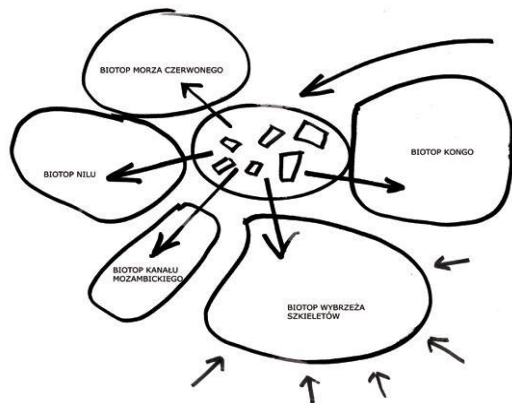
Konkurs

Koncepcja przestrzenna Maxa Berga



Konkurs

Założenia konkursowe



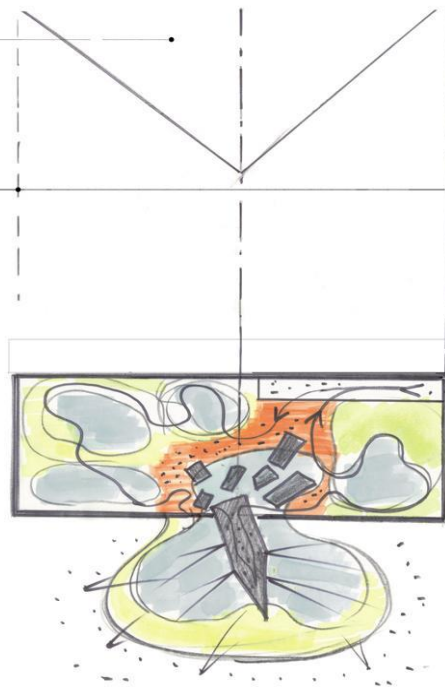
HALA STULECIA

DŁUGOŚĆ PRZĘKATNEJ HALI
DŁUGOŚĆ AFRYKARIUM

BIOTOP MORZA CZERWONEGO
BIOTOP NIŁU

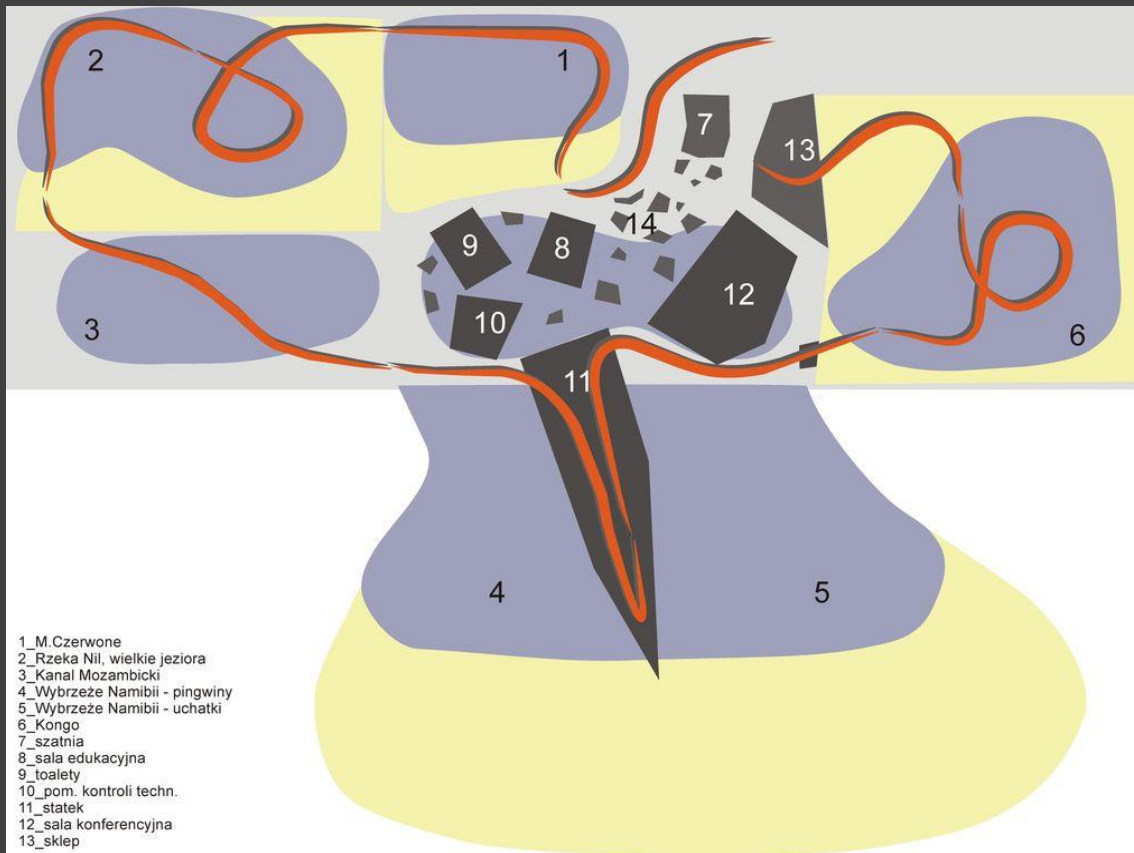
BIOTOP KONGO
BIOTOP KANAŁU MOZAMBICKIEGO

BIOTOP WYBRZEŻA SZKIELETÓW



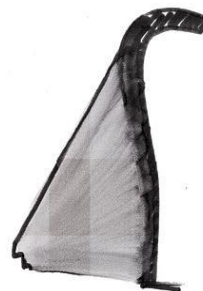
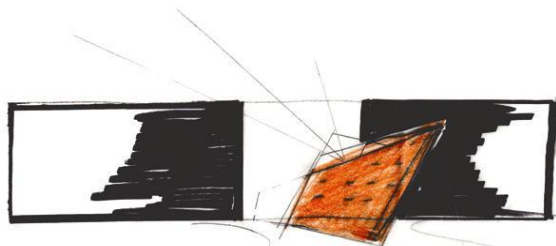
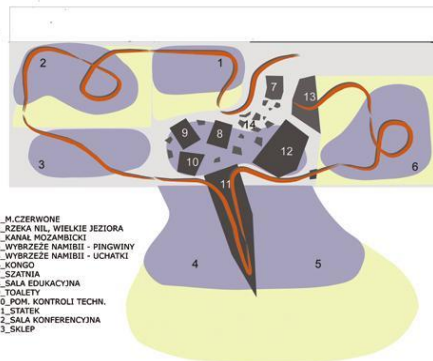
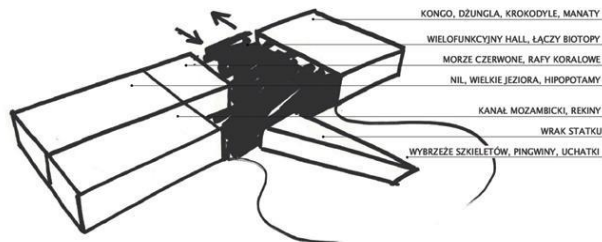
Konkurs

Schemat ideowy Afrykarium



Konkurs

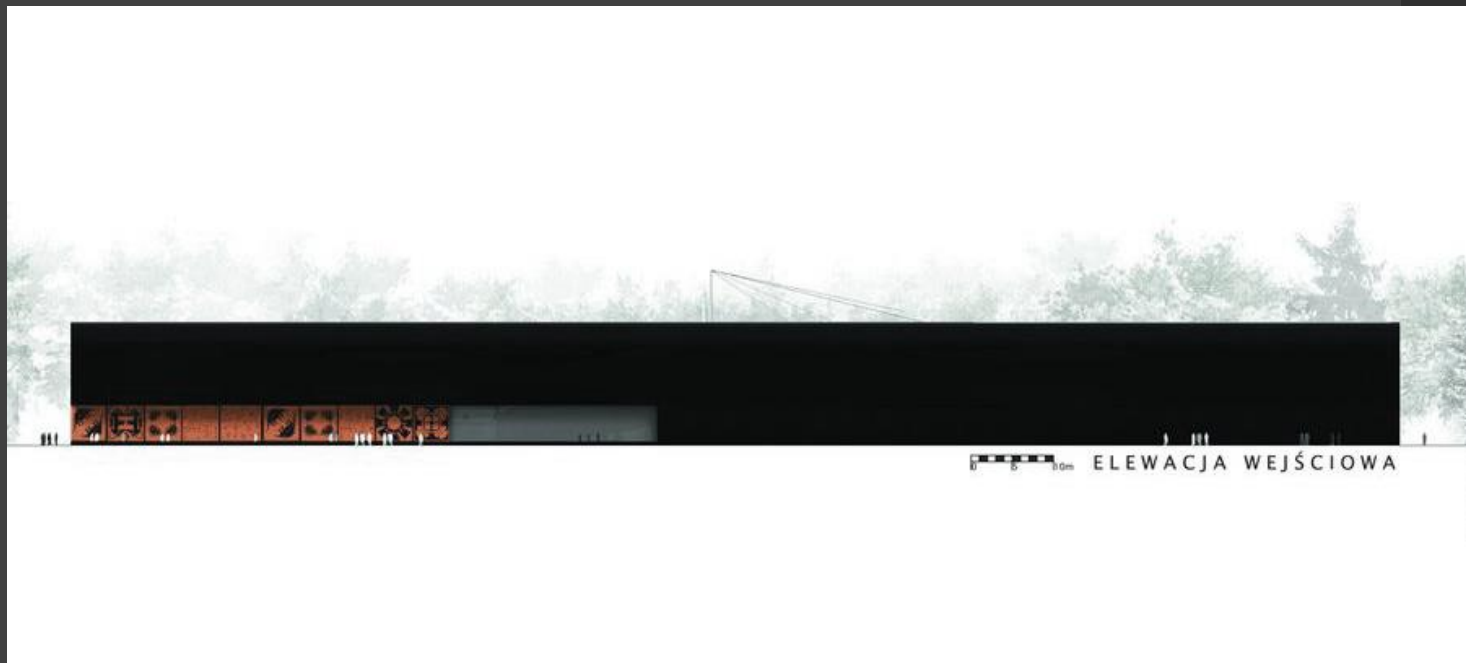
Kształtowanie bryły budynku



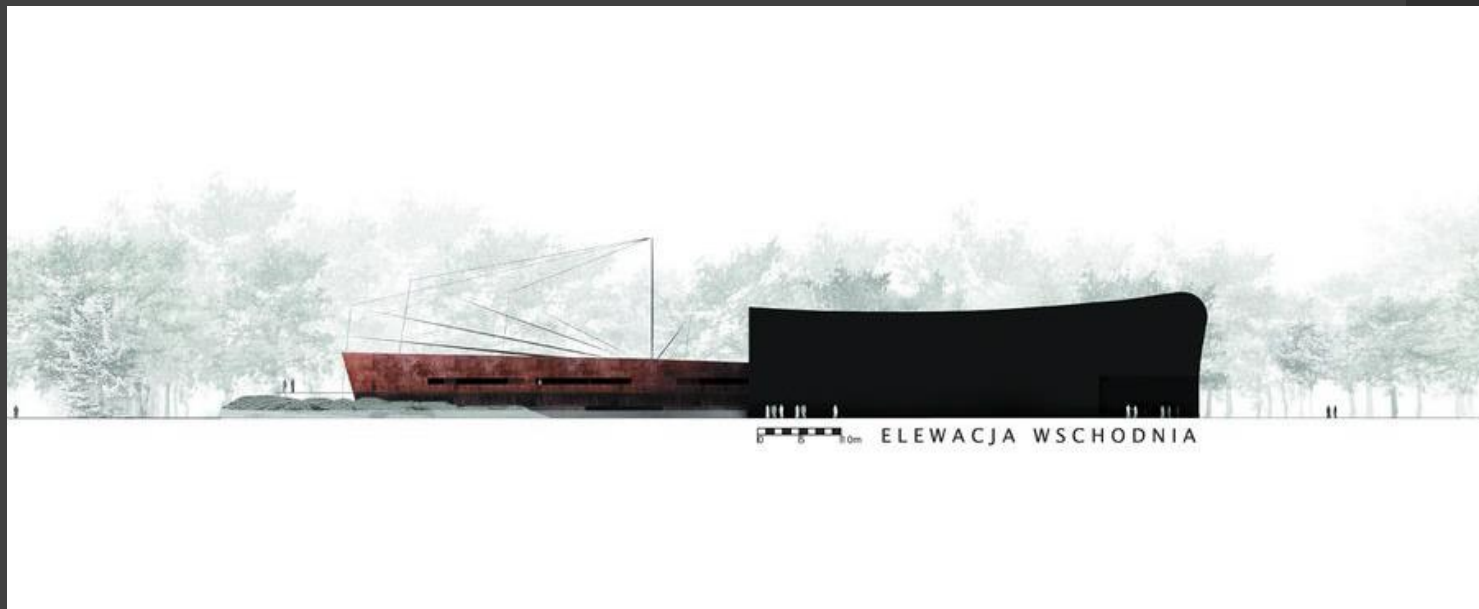
Konkurs *Zagospodarowanie przestrzenne*



Elewacja wejściowa



Elewacja wschodnia



Elewacja zachodnia



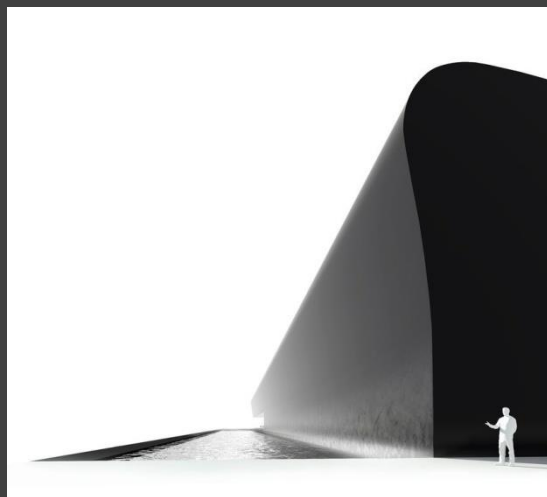
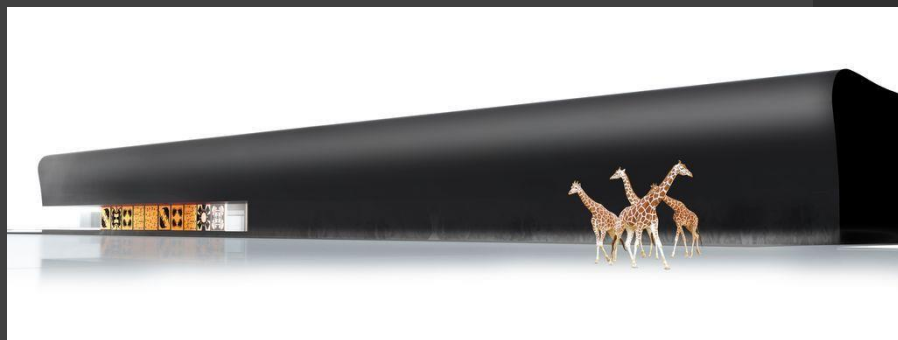
Elewacja południowa



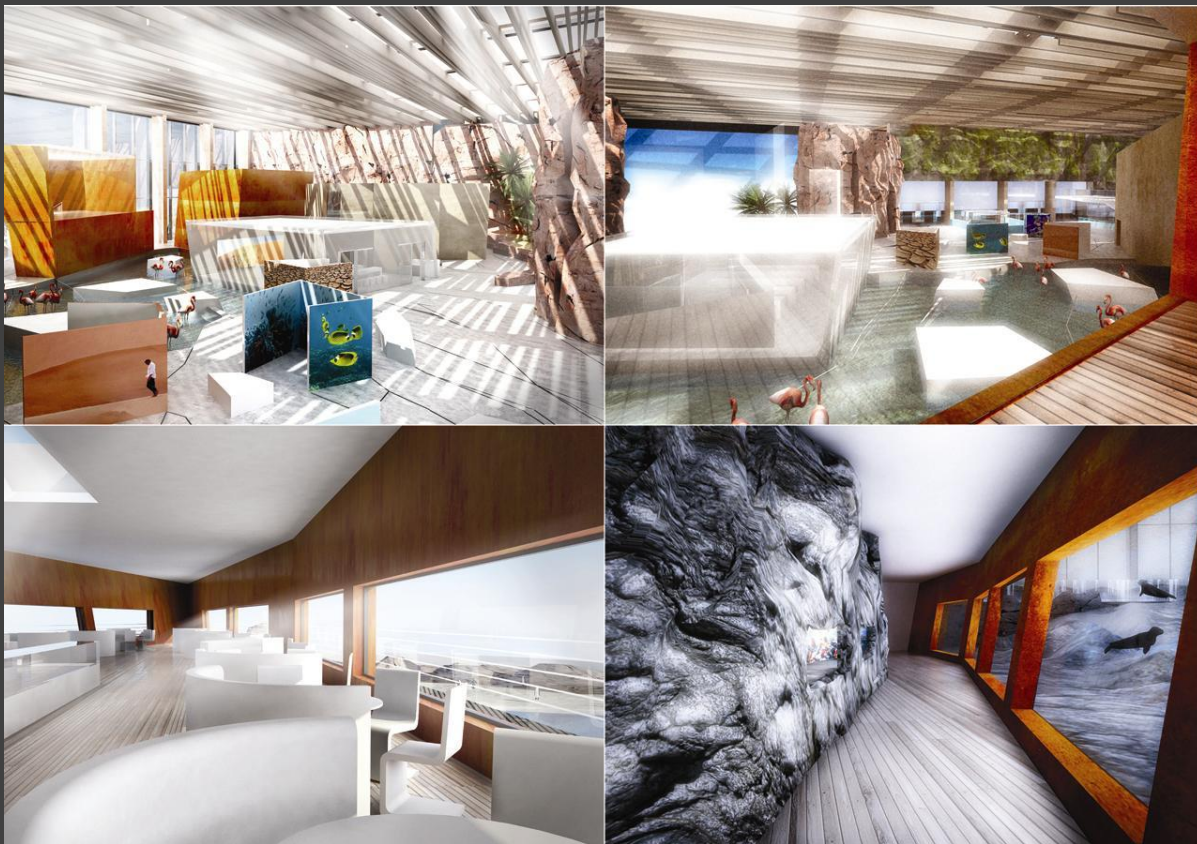
Perspektywa



Szczegóły elewacji



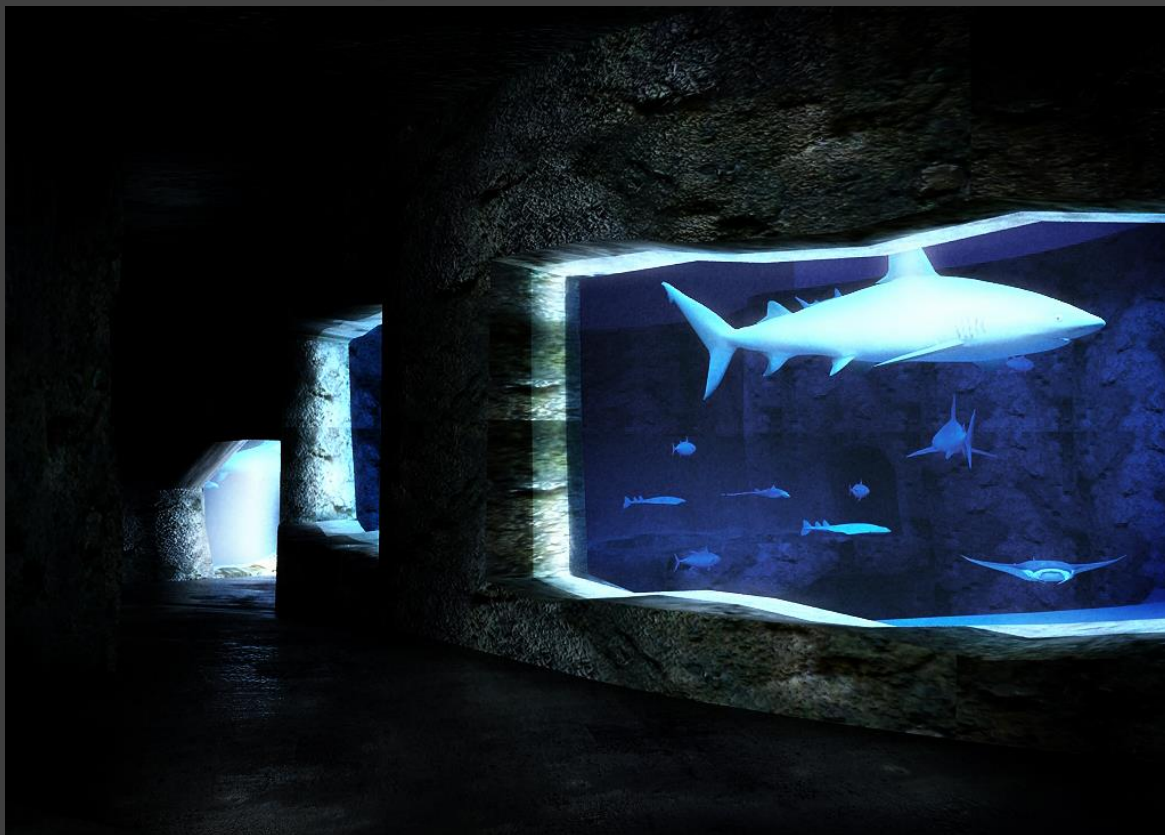
Wnętrza Afrykarium - wizualizacje



Wizualizacje



Wizualizacje



Wizualizacje



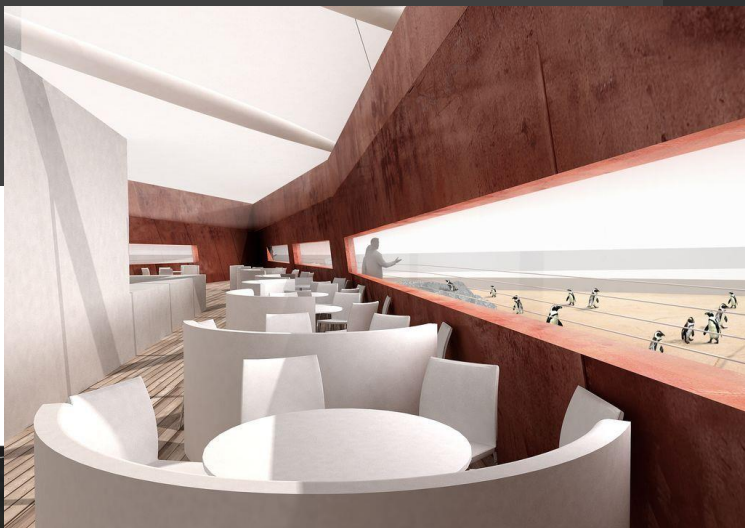
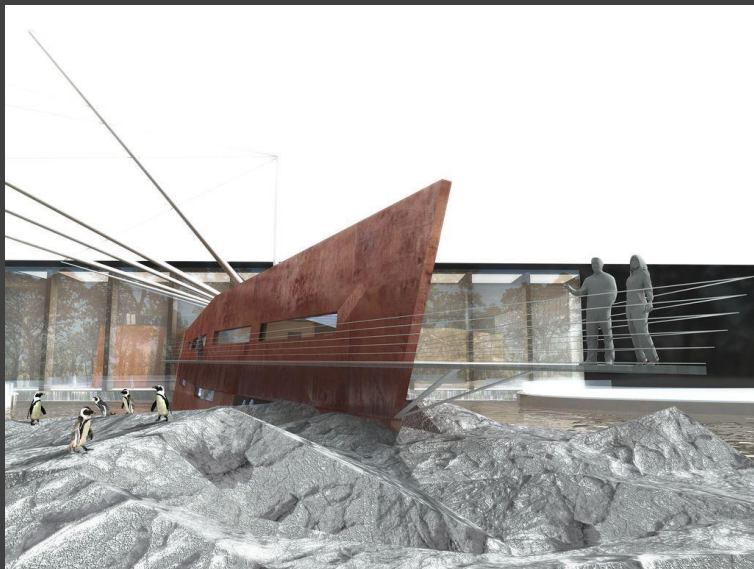
Wizualizacje



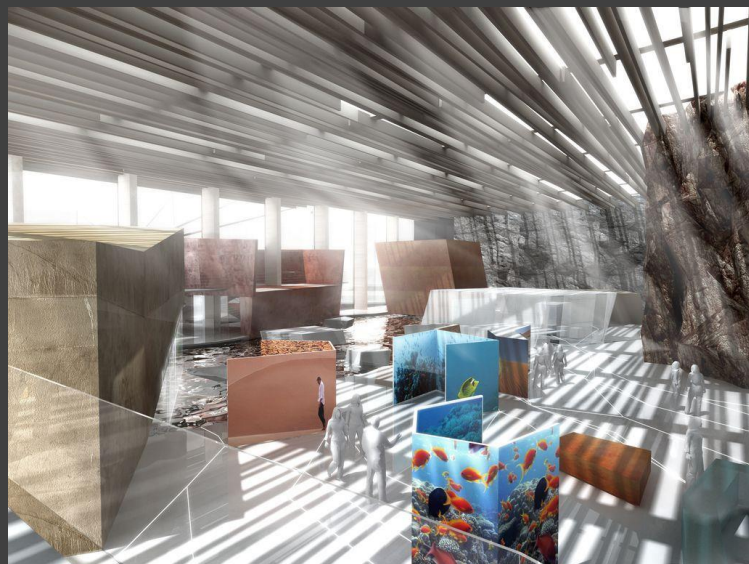
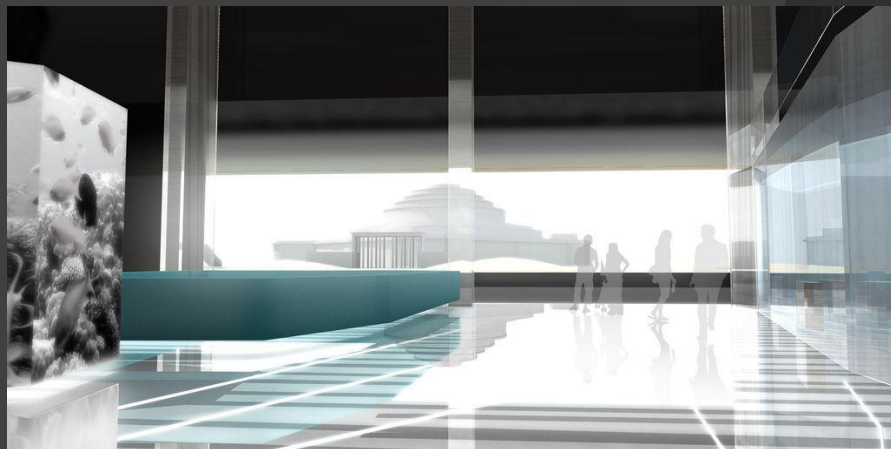
Wizualizacje



Wizualizacje



Wizualizacje



Kilka liczb i ciekawostek

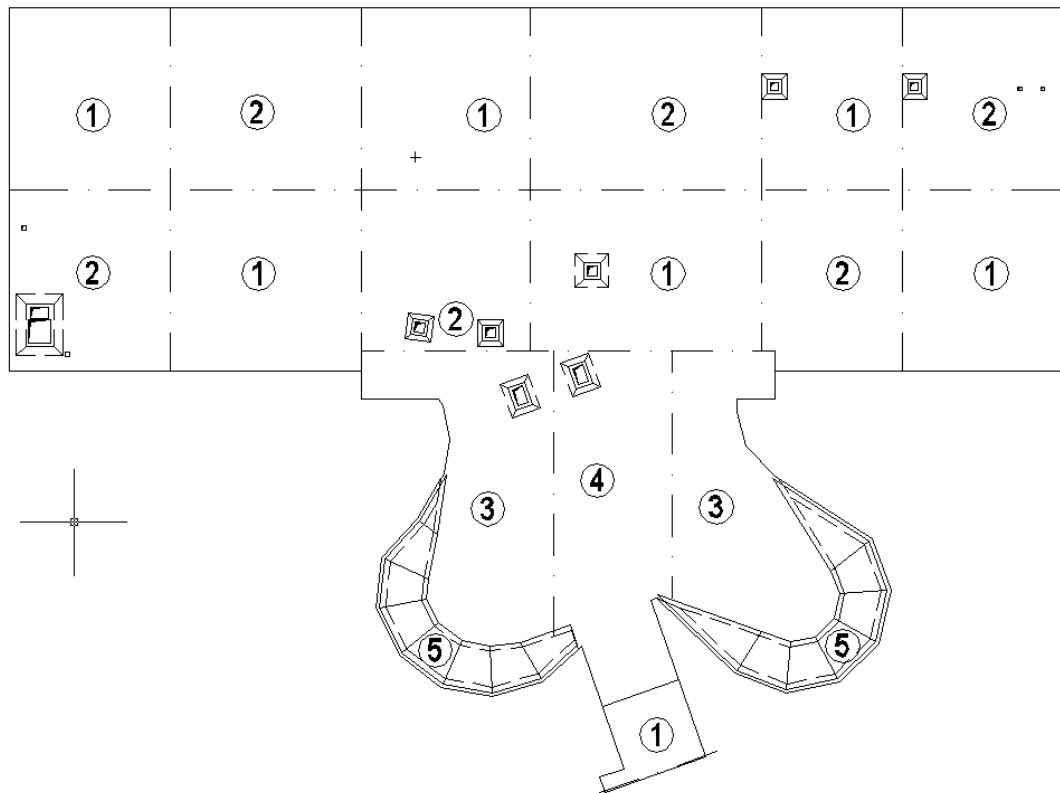
- *Wykopano i wywieziono 100 000 m³ ziemi*
- *Wbudowano grodzice stalowe o łącznej długości 25 km*
- *Wylano 36 000 m³ betonu*
- *Wbudowano 4 800 ton stali*
- *Płyta fundamentowa betonowana była w 17 działkach roboczych*
- *Betonowanie płyty odbywało się tylko nocą bo inaczej betonowozy zakorkowały by miasto*
- *Przeciętnie betonowanie jednej działki roboczej w nocy to transport betonu za pomocą 120 do 140 samochodów, popularnych „gruszek”*
- *Łącznie budowę obsłużyło około 3 500 betonowozów*

Wybrane problemy realizacyjne

- *Zapewnienie szczelności „białej wanny” części podziemnej budynku (obiekt posadowiony jest na poziomie około 5 m poniżej zwierciadła wody pod napięciem – dawne koryto rzeki Odry)*
- *Projektowanie szczelnych betonów niskoskurczowych W8 o niskim cieple hydratacji, technologia betonowania oraz właściwa pielęgnacja betonu;*
- *Zapewnienie nośności i szczelności basenów wewnętrznych i zewnętrznych obciążonych znacznym słupem wody;*
- *Problemy logistyczne – planowanie tras przewozu z Austrii ponadwymiarowych transportów całych elementów dźwigarów dachowych wykonanych z drewna klejonego o długości 43m (zestaw transportowy o długości około 50m)*
- *Wspornik podcienia o wysięgu poziomym około 13 m z dużymi obciążeniami w pomieszczeniach central wentylacyjnych – technologia szalowania i rozszalowania (zapewnienie równomiernego przyrostu odkształceń wspornika wraz z ciągłym pomiarem geodezyjnym ugięć)*

Podział płyty fundamentowej na działki robocze

Schemat kolejności betonowania płyty fundamentowej



Płyta fundamentowa – problemy realizacyjne

- *Fundament budynku Afrykarium o grubości 1,20 m to jeden ze szczególnych przypadków masywnych konstrukcji inżynierskich, dla których proces realizacji i nadzoru jest niezmiernie ważny (W8 szczelność – biała wanna, obniżenie ciepła hydratacji, niwelowanie skurczu betonu).*
- *Betonowanie każdej działki roboczej wymagało szczególnego nadzoru nad wszystkimi procesami technologicznymi - począwszy od wstępnego etapu przygotowawczego, poprzez wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej aż do pielęgnacji dojrzewającego betonu.*
- *Przedsięwzięcie to miało bardzo złożony charakter ze względów organizacyjnych, logistycznych i technicznych*

Założenia związane z technologią betonowania

Konieczne było ustalenie:

- składu betonu i jego charakterystycznych właściwości (konsystencja mieszanki betonowej, temperatura w czasie dostawy, czas przerobu mieszanki)***
- metoda betonowania***
- logistyka dostaw i usytuowanie pomp do betonu***
- sposób układania i zagęszczania betonu***
- sposób wykończenia powierzchni elementu***
- sposób i czas trwania pielęgnacji dojrzewającego elementu w zakresie wilgotnościowym i temperaturowym***
- określenie niezbędnych zasobów ludzkich i sprzętowych oraz zasad bhp.***
- przeszkolenie stanowiskowe brygad uczestniczących w betonowaniu***

Stały nadzór procesów technologicznych w trakcie betonowania dotyczył:

- formowania i zagęszczania kolejnych warstw wbudowywanego betonu***
- formowania i zacierania górnej powierzchni płyty fundamentowej***
- kontrola służb laboratoryjnych sprawdzających parametry mieszanki betonowej dostarczanej na budowę***
- prowadzenia pielęgnacji wilgotnościowej i termicznej w okresie 3 tygodni od zakończenia betonowania***

Technologia betonowania

Stały nadzór procesów technologicznych w trakcie betonowania dotyczył:

- formowania i zagęszczania kolejnych warstw wbudowywanego betonu (betonowanie odbywało się warstwami poziomymi o grubości 40 cm – 3 warstwy nakładane do grubości 120 cm)*
- formowania i zacierania górnej powierzchni płyty fundamentowej (łaty laserowe oraz zacieranie mechaniczne górnej warstwy na ostro)*
- kontroli służb laboratoryjnych sprawdzających parametry mieszanki betonowej dostarczanej na budowę (temperatura i opad stożka badane w punkcie kontrolnym przy wjeździe na budowę)*
- prowadzenia pielęgnacji wilgotnościowej i termicznej w okresie 3 tygodni od zakończenia betonowania*
- Mieszankę betonową podawano w miejsce wbudowania bezpośrednio z pomp bez konieczności stosowania dodatkowych rurociągów.*
- Stanowiska pomp lokalizowano tak, aby nie było konieczności zmiany ich położenia*

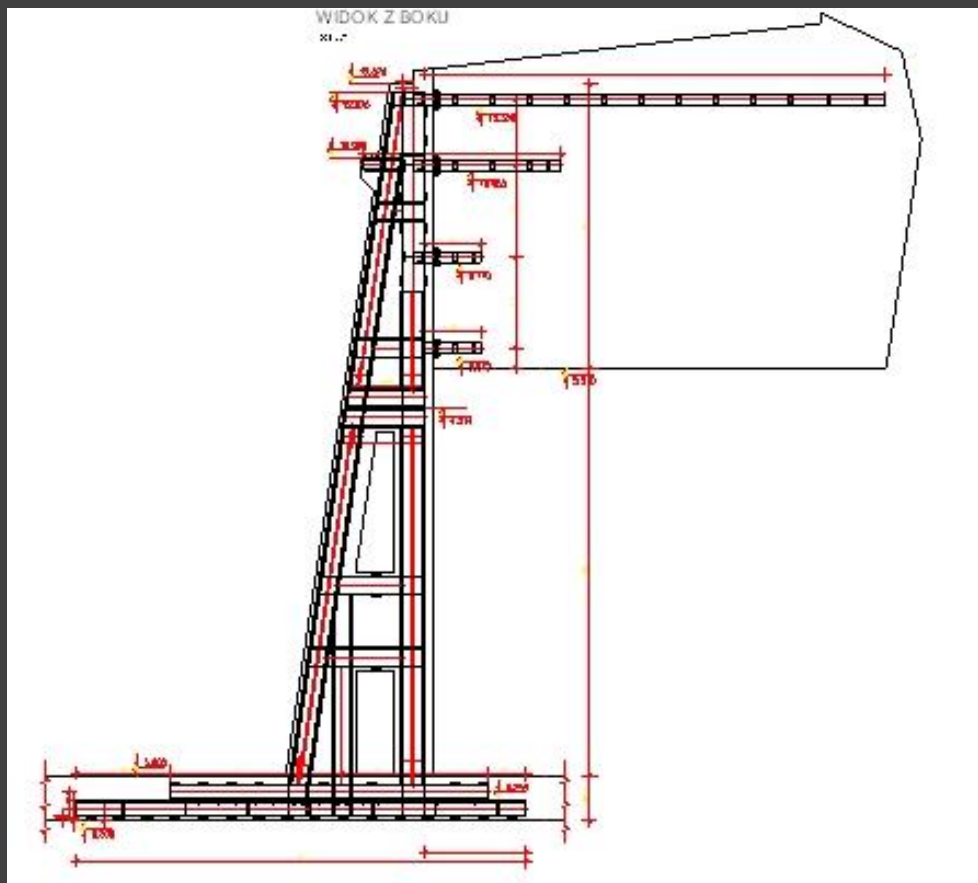
Informacje uzupełniające

- *W proces dostawy betonu zaangażowane były dwie betoniarnie*
- *Betonowanie odbywało się na nocnej zmianie.*
- *Na betonowanie jednej działki wykonano około 120-140 kursów betonomieszarek*
- *Betonowanie odbywało się przy użyciu pomp o zasięgu od 48 m do 58 m*
- *Jedna pompa była dostępna na palcu budowy jako rezerwowa*
- *Średnia wydajność betonowania wynosiła około 80-90 m³/h*
- *Przy grubości płyty 1,20 m zbrojenie układane było w 3 warstwach (zbrojenie górne i dolne oraz warstwa środkowa)*
- *Grubość płyty wynikała z balastowania budynku od wyporu wody, a nie ze statyki*
- *Dostarczano beton C30/37, wykonany na cemencie CEM III/A-32,5 N Góraźdże z dodatkami popiołów lotnych i superplastyfikatorów*
- *Założona konsystencja - S3/S4 (opad stożka 150- 210 mm)*
- *Na terenie budowy wykonywano pomiary konsystencji i temperatury mieszanki*
- *Do późniejszych badań laboratoryjnych wytrzymałości betonu na ściskanie po 7, 14, 28 i 56 dniach pobrano kilkadziesiąt próbek betonu.*
- *Zapewnienie łączności na terenie budowy zapewniono za pomocą radiotelefonów*

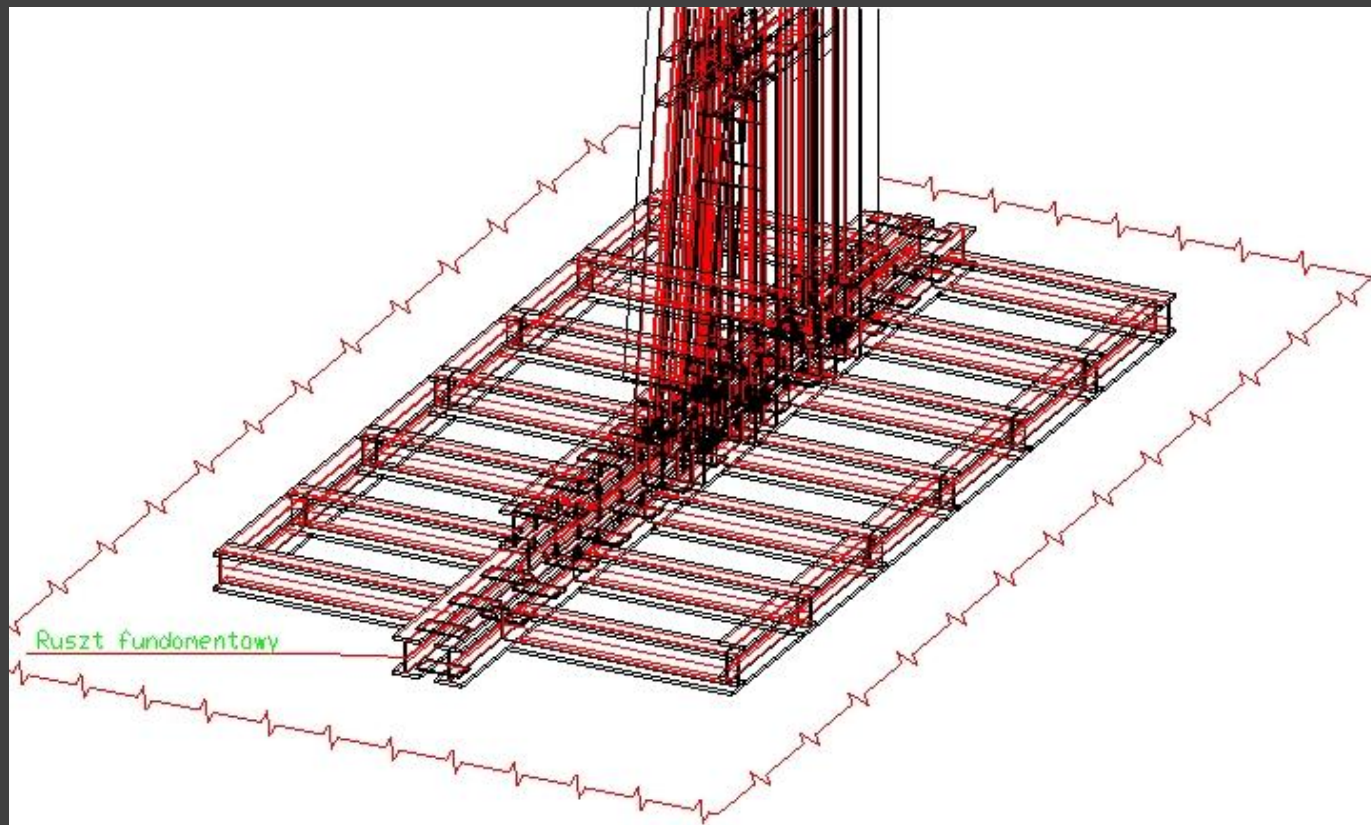
Pielęgnacja betonu

- *Czynnikiem decydującym o trwałości fundamentu jest jakość wbudowanej mieszanki betonowej oraz właściwa długotrwała pielęgnacja betonu.*
- *Sposób pielęgnacji zapobiegał nadmiernemu odparowaniu wody oraz zapewniał odpowiednią w stosunku do warunków atmosferycznych izolację termiczną.*
- *Dla przewidywanych w okresie betonowania warunków temperatur, bezpośrednio po zatarciu wierzchniej warstwy, zastosowano pielęgnację przez przykrycie powierzchni górnej fundamentu warstwami foli lub włókniny.*
- *W przypadku możliwych do występowania w okresie pielęgnacji temperatur poniżej +5°C przewidziano ułożenie warstwy z mat słomianych w celu docieplenia fundamentu.*

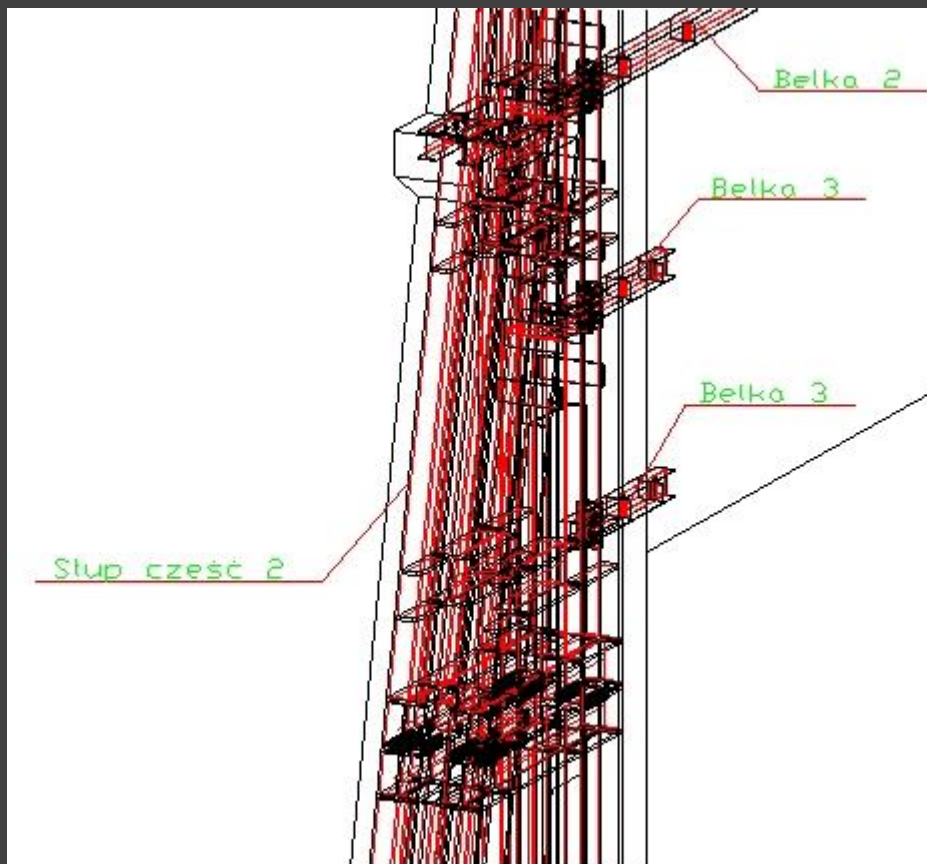
Słup podcienia ze zbrojeniem samonośnym



Stup podcienia - aksonometria dolnego zbrojenia samonośnego



Słup podcienia - aksonometria górnego zbrojenia samonośnego



Budynek w trakcie realizacji



Budynek w trakcie realizacji



Podcień wejściowy po rozszalowaniu



Realizacja – basen rekinów i hipopotamów



Realizacja – montaż dźwigarów klejonych



Beton architektoniczny barwiony w masie



- *Przewieszona sala konferencyjna i boksy techniczne*

Beton architektoniczny barwiony w masie



Beton w kolorze naturalnym i różnokolorowy ArtBeton

Planowanie a rzeczywistość – Morze Czerwone



Planowanie a rzeczywistość - tunel akrylowy



Planowanie a rzeczywistość – basen kotików



Dziękuję za uwagę



OCEANARIUM WE WROCŁAWIU