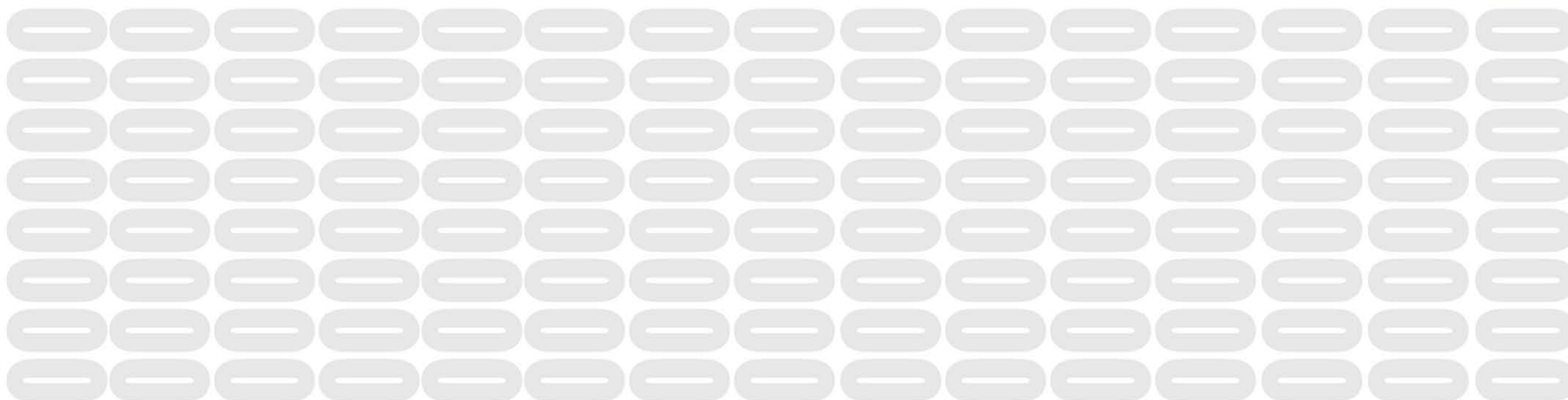


PROJEKT KONCEPCYJNY ZAGOSPODAROWANIA KOTŁOWNI W ZESPOLE BUDYNKÓW CENTRALNEGO MUZEUM WŁÓKIENICTWA W ŁODZI, BĘDĄCEGO KONTYNUACJĄ I UZUPEŁNIENIEM REWITALIZACJI 'BIAŁEJ FABRYKI', ROZPOCZĘTEGO KONKURSEM ARCHITEKTONICZNYM OGŁOSZONYM W 2002 R. I ZREALIZOWANYM W MAJU 2008 R. I WŁĄCZENIE TEGO BUDYNKU DO INFRASTRUKTURY WYSTAWIENNICZEJ MUZEUM, Z ZASTOSOWANIEM NOWOCZESNYCH TECHNIK INFORMATYCZNYCH, CO NIEWĄTPLIWIE PODNIESIE ATRAKCYJNOŚĆ MUZEUM W CZASACH ŻYWIOŁOWO ROZWIJAJĄCEGO SIĘ TURYZMU.

GMW
MMW



PROJEKT KONCEPCYJNY ZAGOSPODAROWANIA KOTŁOWNI W ZESPOLE BUDYNKÓW CENTRALNEGO MUZEUM WŁÓKIENICTWA

KOTŁOWNIA
MINIOTOK

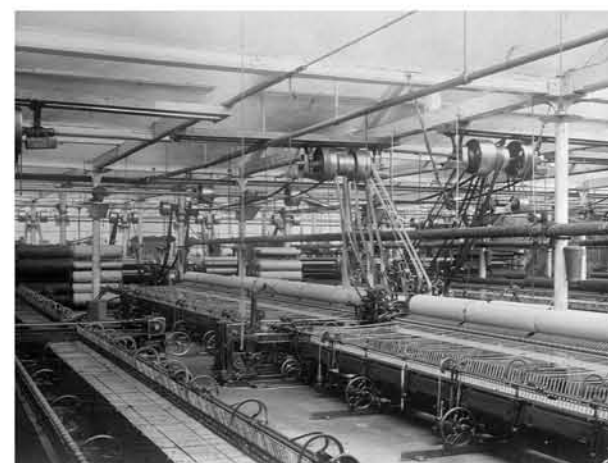
INWESTOR

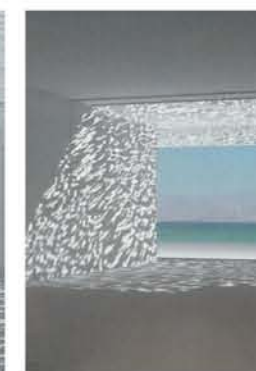
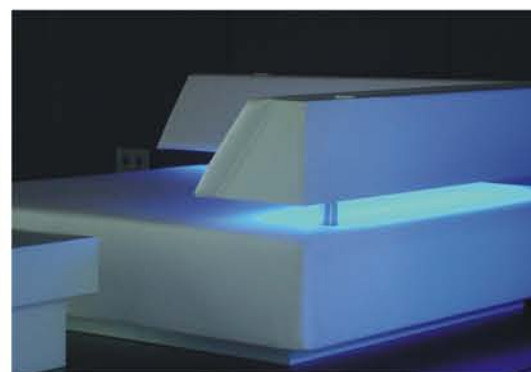
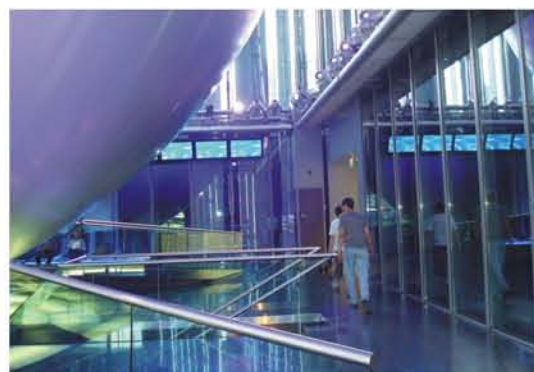
*Centralne Muzeum Włókiennictwa
ul. Piotrkowska 282, 93-034 Łódź*

ZESPÓŁ AUTORSKI

*mgr inż. arch. Anita Luniak
mgr inż. arch. Teresa Mromlińska
dr inż. Maciej Yan Minch
multimedia - Sergiusz Wasilewski*









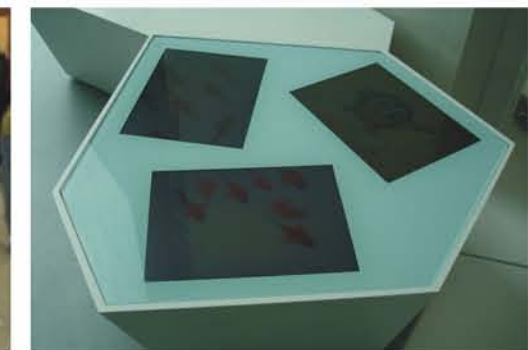


TABELA 1

projekt koncepcyjny zagospodarowania budynku kotłowni w zespole budynków Centralnego Muzeum Włókiennictwa

założenia funkcjonalne

STREFY EKSPOZYCYJNE I FUNKCJONALNE CENTRALNEGO MUZEUM WŁÓKIENNICTWA		
SKANSEN - strefa otwarta - rekreacja - ekspozycja o charakterze tradycyjnym; warsztaty rękodzielnicze - ekspozycja budynków, stanowiących przykłady łódzkiej architektury drewnianej		
DZIEDZINIEC ŻELIWNY - strefa otwarta - strefa wejściowa do muzeum - ekspozycja maszyn - wystawy czasowe - info box – informacja o wystawach		
DZIEDZINIEC WEWNĘTRZNY - strefa zamknięta - rekreacja - kino letnie, scena letnia - pokazy multimedialne - ekspozycja maszyn (Dziedziniec Maszyn)		
BUDYNKI A, B, C, D - prezentacja zbiorów muzealnych - metody tradycyjne, uzupełnione o multimedialne środki przekazu; - wprowadzenie systemu Moritz – przewodnik interaktywny - wprowadzenie systemu informacji o zbiorach i wystawach na poszczególnych kondygnacjach budynków (info kioski)		
KOTŁOWNIA - zlokalizowana centralnie na dziedzińcu wewnętrznym - stanowi ośrodek informacji multimedialnej o cmw - rola "e-muzeum" - prezentacja zbiorów w oparciu o nowoczesne środki multimedialne - ekspozycje wzbogacone o scenografię świetlną, dźwiękową oraz projekcje interaktywne - wirtualny przewodnik (hologram, projekcje filmowe), wideokonferencje - elektroniczny przewodnik – zintegrowany system dostępu do zbiorów muzealnych oparty na sieci bezprzewodowej - wprowadzenie gier logicznych (oparte na historii Łodzi i przemysłu włókienniczego) - wirtualny kontakt z artystami – przegląd prac znajdujących się poza zasobami cmw - warsztaty dla zwiedzających – współczesne projektowanie tkanin i odzieży		

TABELA 2

projekt koncepcyjny zagospodarowania budynku kotłowni w zespole budynków Centralnego Muzeum Włókiennictwa
program funkcjonalno - użytkowy

STREFA	NAZWA STREFY	FUNKCJA STREFY	WYTYCZNE MATERIAŁOWE	WYPOSAŻENIE TECHNICZNE I EKSPOZYCYJNE
A	WEJŚCIE	- "kostka" - niezależny element kubaturowy z możliwością wyświetlania na ścianach, podłodze i suficie informacji o wystawach i zbiorach muzealnych - info box / info kiosk	- od zewnątrz obudowa "kostki" z laminatu lub blachy w kolorze RAL 7022	- ekrany ledowe (ledwall) / ściany ledowe - ściana wizyjna/ ściana projektorowa (cube) - podłoga interaktywna iFloor - nagłośnienie kierunkowe
B	HOL	- informacja o zbiorach i wystawach - info kioski - kasa - szatnia - pomieszczenia sanitarne - komunikacja pionowa (windy i schody na kond. 02) - bezpośrednie połączenie z salą dla dzieci - możliwość projekcji hologramicznej - przewodnik	- obudowa wewnętrznej kostki od zewnątrz laminatem z nadrukiem fotografii - częściowo malowane farbą umożliwiającą projekcję filmów i zdjęć - schody na kondygnację 02 z podświetlanymi podstopnicami	- stanowiska komputerowe - fotoplastykon - nagrania wideo "w ścianie" - farby Screen Goo - projekcja hologramiczna - nagłośnienie kierunkowe
C	STREFA MASZyny PAROWEJ	- ekspozycja maszyny parowej - możliwość prezentacji typu światło i dźwięk - ekran umożliwiający symulację pracy maszyny	- wibrujący chodnik (symulacja pracy maszyny) - podłoga podniesiona ażurowa - ściany pokryte powłokami umożliwiającymi projekcję filmów lub zdjęć	- wytwornice dymu (dymiarki dymów ciężkich i lekkich) - projektory multimedialne wysokiej jasności 5000 lumenów - nagłośnienie kierunkowe - ekran do tylnej/przedniej projekcji lub ekrany plazmowe bezszwowe - farby Screen Goo
D	STREFA SELFAKTORA	- ekspozycja maszyny z możliwością prezentacji typu światło i dźwięk - ekran umożliwiający symulację pracy maszyny, - możliwość interaktywnej projekcji na ścianie – wybór elementów z obrazu, powiększanie - prezentacja działania innych maszyn - prezentacja powstawania tkanin, splotów itp.	- ściany pokryte powłokami umożliwiającymi projekcję filmów lub zdjęć - szklana lada z wbudowanymi stanowiskami komputerowymi	- ekran do przedniej projekcji lub ekrany plazmowe - farby Screen Goo - stanowiska komputerowe - stanowiska komputerowe sterujące Mac Pro obsługujące do 8 monitorów o rozdzielczości HD - multi channel visualizations - nagłośnienie kierunkowe
E	POMPA	- prezentacja maszyny - podświetlenie	- odrestaurowanie istniejącej maszyny	- "ruchoma głowa" - żarówki halogenowe 3400K (światło żółte) lub wyładowcze 5400K (z uwagi na światło dzienne)
F	STREFA REKREACJI	- strefa odpoczynku w połączeniu z holem	- siedziska - dystrybutor napojów	
G	STREFA DLA DZIECI	- zabawy interaktywne - gry - zajęcia plastyczne, modelarskie itp.	- wyposażenie dostosowane do potrzeb dzieci	
H	STREFA EKSPOZYCYJNA	- wystawy czasowe z elementami tradycyjnymi i multimedialnymi - informacja świetlna na posadzce	- gabloty - info box / info kiosk	- projektory umożliwiające wyświetlanie informacji na posadzce

STREFA	NAZWA STREFY	FUNKCJA STREFY	WYTYCZNE MATERIAŁOWE	WYPOSAŻENIE TECHNICZNE I EKSPOZYCYJNE
I	SALA DO GRY STANOWISKA KOMPUTEROWE	- miejsce gier edukacyjnych i logicznych dla 2-4 osób - możliwość prowadzenia gier na odległość - stanowiska komputerowe (np. informacja)		- touchtable / interaktywne biurko na zasadzie iFloor - stanowiska komputerowe - stanowiska komputerowe sterujące Mac Pro obsługujące do 8 monitorów o rozdzielczości HD - nagłośnienie kierunkowe
J	KLATKA SCHODOWA WINDA	- klatka schodowa i winda umożliwiając połączenie kondygnacji budynku oraz wyjście na taras	- klatka w konstrukcji stalowej lub żelbetowej	- winda
K	KOMIN	- podświetlenie komina od wewnątrz i z zewnątrz	- korekta renowacji cegły	- reflektor "szperacz" wewnątrz komina
L	SALA DO GRY STANOWISKA KOMPUTEROWE	- miejsce gier edukacyjnych i logicznych dla 2-4 osób - możliwość prowadzenia gier na odległość - stanowiska komputerowe (np. informacja)		- touchtable / interaktywne biurko na zasadzie iFloor - stanowiska komputerowe - stanowiska komputerowe sterujące Mac Pro obsługujące do 8 monitorów o rozdzielczości HD - nagłośnienie kierunkowe
M	KOMUNIKACJA	- przejście do galerii B2 z antresolą - wyposażone w elementy ekspozycji tradycyjnej i multimedialnej - informacja świetlna na posadzce		
N	SALA SPOTKAŃ	- sala przeznaczona na spotkania 20 – 30 osób - sala o charakterze kinowym - możliwość wyjścia na zewnątrz - sala przeznaczona do prowadzenia warsztatów dla młodzieży i dzieci - wideokonferencje	- sala wyposażona w siedziska oraz system stołów składanych	- ekrany plazmowe bezszwowe - ekran zsuwany - rzutnik o dużej jasności, np. Barco DP 1500, obraz o rozdzielczości 2K
O	KOMUNIKACJA STREFA REKREACJI	- miejsce z siedziskami o charakterze klubowym - książki		
P	SZATNIA KASA	- pomieszczenie szatni i kasy - możliwość wypożyczenia interaktywnego przewodnika		- iPhone - "terminal - przewodnik"
Q	DZIEDZINIEC	- ekspozycja maszyn - dziedziniec pełni rolę wypoczynkową dla galerii (strefa S)	- dziedziniec wyposażony w ławki - elementy kamienne i drewniane	- oświetlenie ekspozycyjne, reflektory
R	PRZEJŚCIE DO BUDYNKU A	- umożliwia przejście do sali, w której prezentowane są maszyny (połączenie ekspozycji tradycyjnej z multimedialną) - wydzielenie wąskiego dziedzińca, na którym prezentowane będą maszyny - w okresie letnim możliwe jest otwarcie "tunelu" i umożliwienie przejścia na wąski dziedziniec	- konstrukcja całoszklana (aluminiowa)- łącznik - drzwi rozwierne / przesuwne	
S	GALERIA W BUDYNKU B (GALERIA Z ANTRESOLĄ)	- ekspozycja o charakterze tradycyjnym, z wykorzystaniem nowoczesnych technik oświetleniowych - antresola z możliwością wyjścia na taras Z (na budynku kotłowni) - projekcja na folii 3M na szkło (obudowa schodów na taras)	- przebudowa przeszklonej obudowy galerii - konstrukcja aluminiowa z przeszklaniem - zabezpieczenie roletami zewnętrznymi	- oświetlenie ekspozycyjne - projekcja na folii 3M na szkło - rzutniki Barco iCon H250 - sterowniki rzutników, odtwarzacz DVD dla obrazu w pętli lub Mac Mini dla obrazu ze zmienną zawartością
T	PROJEKCJE "KINO"	- ruchome ekrany plazmowe bezramowe umożliwiające prezentację na wszystkich płaszczyznach (ściany, podłoga, sufit) - montaż ekranów na wysięgnikach (sterowanie	- ruchome siedziska, fotele obrotowe	- ekrany plazmowe bezramowe na wysięgnikach sterowanych elektr. - podłoga interaktywna iFloor - wysuwane ekrany

STREFA	NAZWA STREFY	FUNKCJA STREFY	WYTYCZNE MATERIAŁOWE	WYPOSAŻENIE TECHNICZNE I EKSPOZYCYJNE
U		elektr.) - wykorzystanie podwyższenia sali - 'latarnia': --- wysuwany ekran (wys. ok. 5m wysokości, szer. ok. 2,5 m); --- obniżany ekran (w suficie latarni) ok. 2,5 x 3,0m) --- możliwość zmiany płaszczyzny ekranów zmiana kąta nachylenia - wirtualna prezentacja struktury tkanin		- rzutnik kinowy o dużej jasności, np. Barco DP 3000, obraz o rozdzielczości 2K
	SALA GIER	- sala gier strategicznych - gry z interfejsem dotykowym	- sala z ekranami i stanowiskami komp. umożliwiającymi prowadzenie gier	- podłoga ledowa lub - podłoga interaktywna - ekrany plazmowe bezszwowe (podłoga, ściany) lub ekrany do przedniej projekcji - multi channel visualizations - farby Screen Goo - touchtable / interaktywne biurka na zasadzie iFloor - stanowiska komputerowe - stanowiska komp. sterujące Mac Pro obsługujące do 8 monitorów o rozdzielczości HD - nagłośnienie kierunkowe
	STREFA REKREACJI	- miejsce z siedziskami o charakterze klubowym - czytelnia - prasa, książki		
	STANOWISKA KOMPUTEROWE	- stanowiska umożliwiające przegląd zbiorów muzeum oraz zapoznanie się z jego historią: - tkaniny zabytkowe, tkaniny współczesne, tkaniny ludowe, odzież, tkaniny przemysłowe, historia technik włókienniczych, historia przemysłu włókienniczego, historia Triennale Tkaniny, kantor, rewitalizacja budynków muzeum i skansenu - możliwość projektowania tkanin; wydruk wzorów - możliwość wirtualnego kontaktu z artystami - przegląd dzieł sztuki znajdujących się w innych kolekcjach	- boksy mieszczące stanowiska komputerowe - boksy z możliwością wydzielienia - zamknięcia (praca naukowa) - przestrzeń o charakterze naukowym	- digitalizacja w postaci krótkich form video, prezentacja odzieży na żywych modelach - udostępnienie całości aktualnie posiadanego archiwum cyfrowego - terminale Mac Mini zintegrowane z jednostką centralną Xserv, monitory 16:9, 22 cale
	STANOWISKA KOMPUTEROWE	- stanowiska umożliwiające przegląd zbiorów muzeum oraz zapoznanie się z jego historią	- boksy mieszczące stanowiska komputerowe - boksy z możliwością wydzielienia - zamknięcia (praca naukowa)	- terminale Mac Mini zintegrowane z jednostką centralną Xserv, monitory 16:9, 22 cale
Y	TARAS NA WIEŻY	- możliwość wyjścia na taras na wieży - na taras prowadzi winda i schody	- wykończenie posadzki – drewno lub płyty terazzo - odwodnienie ciśnieniowe - posadzka podgrzewana	- możliwość podłączenia aparatury nagłaśniającej - oświetlenie ogólne i ekspozycyjne
Z	TARAS	- wyjście na taras z antresoli galerii B2	- wykończenie posadzki – drewno lub płyty terazzo - odwodnienie ciśnieniowe - posadzka podgrzewana	- możliwość podłączenia aparatury nagłaśniającej - oświetlenie ogólne i ekspozycyjne

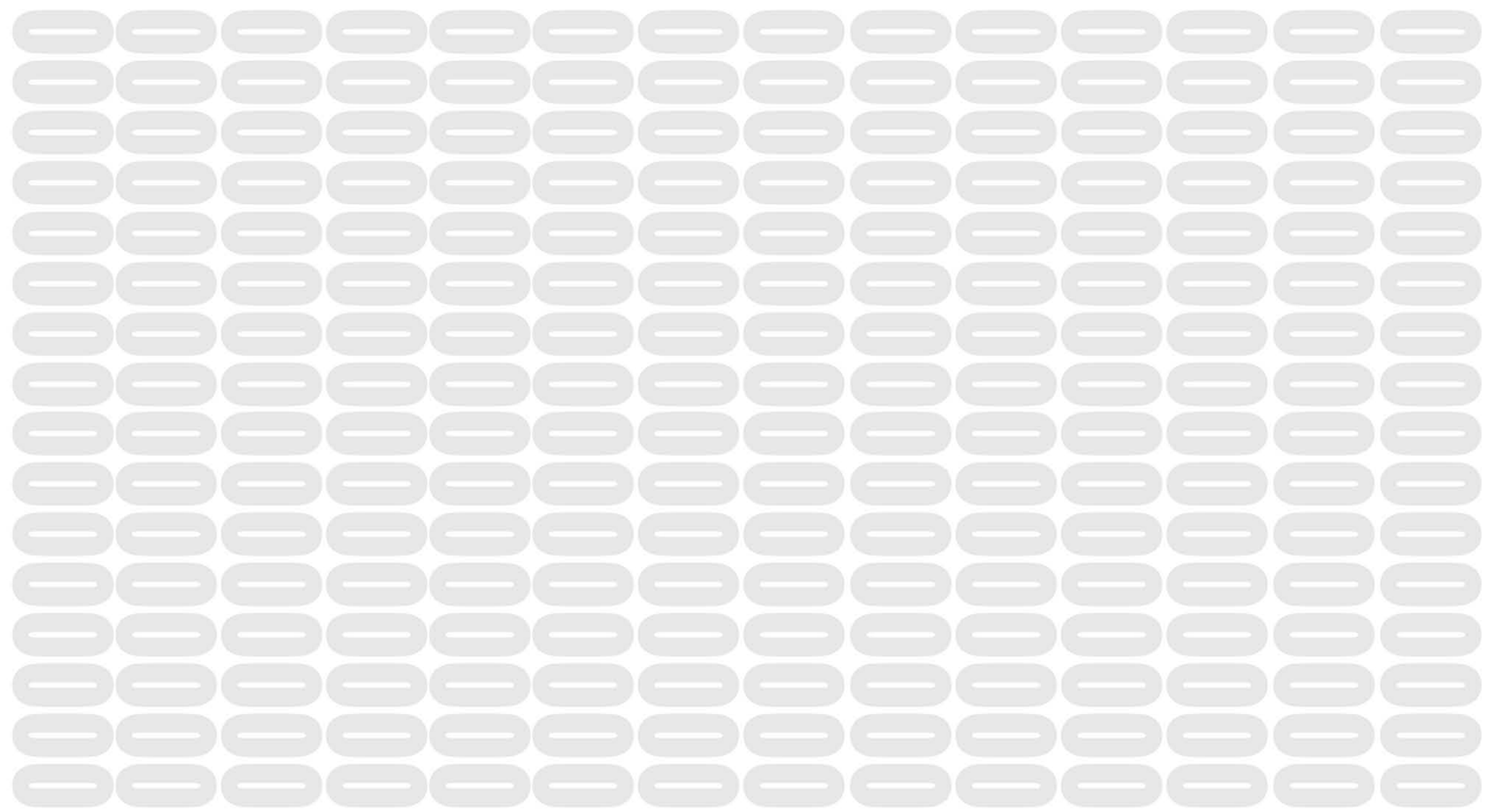
TABELA 3

projekt koncepcyjny zagospodarowania budynku kotłowni w zespole budynków Centralnego Muzeum Włókiennictwa

założenia techniczne

KONSTRUKCJA w ramach przebudowy budynku przewiduje się: - prowadzeniem robót budowlanych na poziomie fundamentów wewnątrz budynku - wykonanie izolacji przeciwwodnej iniekcyjnej ścian budynku - wykonanie przebić w ścianach nośnych oraz przebicia do wnętrza komina - pozostawienie konstrukcji nośnej dachu oraz wymianę jego pokrycia (izolacja, pokrycie z blachy miedzianej) - wykonanie nowej klatki schodowej oraz szybu windy w wieży; konstrukcja stalowa lub stalowa i żelbetowa - wykonanie klatki schodowej na 02 kond. kotłowni (podświetlane stopnice) oraz windy - korektę poziomów stropów w wieży - budowę nowych ścian np. w konstrukcji stalowej stanowiących elementy przestrzeni ekspozycyjnych - budowę zewnętrznej "kostki" informacyjnej - budowę łącznika pomiędzy kotłownią a budynkiem A (przeszklona) - przebudowę świetlika nad galerią B2 z systemem rolet zewnętrznych - wykonanie wyjścia na taras z poziomu antresoli galerii B2 - budowę 2 tarasów: na dachu 'Z' i wieży kotłowni 'Y'	INSTALACJE przewiduje się wykonanie: - wentylacji mechanicznej - klimatyzacji - odciągów miejscowych w przestrzeniach z wytwornicami dymu - instalacji wodnych wraz armaturą bezdotykową - instalacji kanalizacyjnych - instalacji grzewczej - instalacji zasilania w energię elektryczną, połączeń wyrównawczych - instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego - instalacje oświetlenia ekspozycyjnego (kostki ledowe, pixony, projektory, naświetlacze, głowy) - instalacji SAP -instalacji systemu alarmu włamania, kontrolę dostępu
ELEWACJE w ramach przebudowy budynku przewiduje się: - renowację elewacji wraz ze scaleniem kolorystycznym cegły - wykonanie obróbek blacharskich z blachy miedzianej	INSTALACJE I WYPOSAŻENIE TELETECHNICZNE Nagłośnienie zewnętrzne eventowe np. JBL EON10G2 system 2 kolumny aktywne lub B52 MATRIX 1000 Kompaktowy aktywny system nagłośnieniowy składający się z: 2-drożnej kolumny pełno-pasmowej - pasywnej satelity: 10" głośnik niskotonowy; 3/4" tytanowy driver wysokotonowy z CD hornem. Pasma przenoszenia 120Hz - 19kHz; Promieniowanie: 90o x 40o; 150W mocy nominalnej @4ohm. Punkt X-over 2.5kHz; SPL@1w/1m 101dB; Peak SPL 124dB; Złącze Spreakon; Obudowa z drewna; Uchwyty do podwieszania oraz otwór na statyw; Wymiary(SxWxG): 305 x 485 x 280; waga 11kg; Nagłośnienie wewnętrzne np OMNITRONIC C80A 125Watt 8 Ohm Serwer Xserw 8 procesorowy 32GB Ram, Pamięć masowa VTrak 12TB oprogramowanie sytemowe Mac OSX Serwer Elementy wyposażenia: - ekrany (plazmowe bezszwowe, ekrany do tylnej i przedniej projekcji, stałe, zsuwane) - stanowiska komputerowe, touchtable, podłoga interaktywna iFloor - projektory, rzutniki - folia interaktywna 3M na szkło, ekrany akrylowe (Holo Glass V, Holo Glass X) - płótno ledowe, ekrany ledowe, ściany wizyjne, diodowe, ledowe, projektorowe - stanowiska komp. sterujące Mac Pro obsługujące do 8 monitorów o rozdzielczości HD
ŚLUSARKA w ramach przebudowy budynku przewiduje się: - wymianę ślusarki na ślusarkę aluminiową analogiczną do zastosowanej w budynku D - wykonanie ekspozycyjnych ścian całoszklanych (pokrytych foliami interaktywnymi) - wykonanie drzwi całoszklanych o dużych rozmiarach - wykonanie automatycznych drzwi przesuwnych	KOLORYSTYKA - zakłada się stworzenie przestrzeni w odcieniach czerni, szarości oraz bieli, jako tła dla scenografii ekspozycyjnej wykorzystującej efekty świetlne: projekcje na ekranach, ścianach (nawierzchnie Screen Goo), ekranach dymowych, podłogach (ifloor)
WYPOSAŻENIE WNĘTRZ (PODSTAWOWE) w ramach przebudowy budynku przewiduje się: - wykonanie balustrad stalowych i szklanych	ELEMENTY IDENTYFIKACJI PRZESTRZENNEJ w ramach przebudowy budynku przewiduje się wprowadzenie następujących elementów: - "kostka" informacyjna stanowiąca jednocześnie wejście główne do kotłowni

- wykonanie boksów mieszczących stanowiska komputerowe wyposażonych w indywidualnie zaprojektowane siedziska, stoły, etc. - wyposażenie wnętrz w fotele, krzesła oraz elementy ruchome najwyższej jakości	- info kioski zlokalizowane zarówno w Kotłowni, jak i na terenie muzeum oraz w budynkach ABCD, zapewniające dostęp do informacji o zbiorach muzealnych i wystawach - stworzenie oznaczeń graficznych i logo dla całego kompleksu muzealnego z wyszczególnieniem kotłowni (e-muzeum) i skansenu - neon umieszczony na elewacji bud. A od strony ul. Piotrkowskiej – informacja o CMW z wyszczególnieniem kotłowni (e-muzeum)
WYMAGANIA - należy wykonać ekspertyzę techniczną, która będzie podstawą określenia założeń konstrukcyjnych budynku - należy przeprowadzić geotechniczne badania podłoża wewnątrz budynku, w celu określenia warunków posadowienia projektowanych ścian wewnętrznych	UZGODNIENIA - należy uzyskać uzgodnienia w zakresie ochrony pożarowej, warunków sanitarnych i BHP - uzgodnienia w zakresie ochrony pożarowej powinny ujęte być w kontekście całego zespołu budynków muzealnych – zaopatrzenie w wodę do celów pożarowych i lokalizacja dróg pożarowych - należy uzyskać zapewnienie dostaw mediów: wody i energii elektrycznej oraz ciepłej wody grzewczej



Koncepcja rozwiązań
teletechnicznych

Przegląd zbiorów Muzeum w poszczególnych kategoriach i wytypowanie eksponatów

Stacja robocza Xserw w połączeniu z przestrzenią dyskową VTrak daje 12 TB (przed formatowaniem) w jednym zestawie - pozwala to na umieszczenie całej istniejącej w archiwum zawartości cyfrowej. Propozycja dotycząca digitalizacji działów takich jak Dział Odzieży czy Tkaniny Ludowej, obejmuje możliwość prezentowania eksponatów na żywych modelach w postaci krótkich form wideo, pokazujących odzież i akcesoria (np. kolekcja Pasów Słuckich)

Działy Muzeum

Biblioteka i Archiwum



Dział Odzieży



Dział Historii Przemysłu Włókienniczego



Dział Tkaniny



Dział Tkaniny Ludowej



Dział Tkaniny Przemysłowej



Triennale Tkaniny



Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

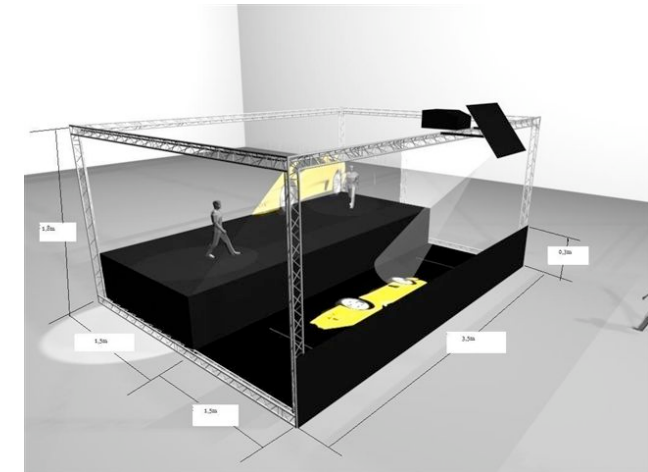
Prezentacja technik wystawienniczych stosowanych w podobnych przedsięwzięciach

Złudzenie przestrzeni 3D >>

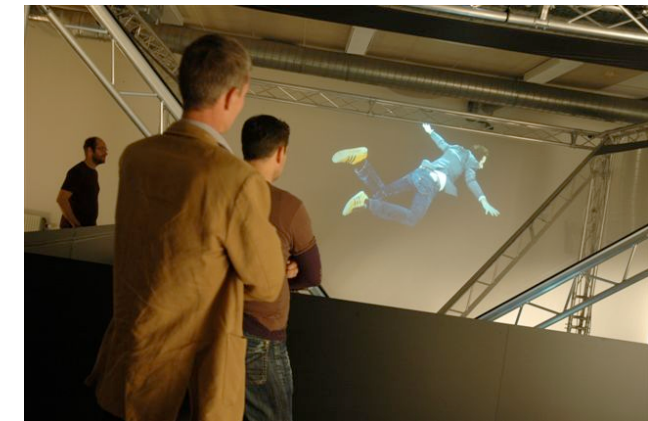
Złudzenie obrazu w przestrzeni uzyskuje się dość łatwo, co pokazuje rysunek >>

Jest to znakomite rozwiązanie na krótki czas, bowiem wrogiem tej ekspozycji jest kurz. Pochylona powierzchnia odbijająca światło i dająca efekt trójwymiarowości musi być idealnie czysta, aby była niewidoczna. Jedynym rozwiązaniem, jest zamknięcie całej instalacji w szczelnym boksie.

Zastosowana technologia:
Konstrukcja sceniczna Maxibit,
Projektor Barco Network-centric, 1080p HD,
5,000 lumenów, pojedynczy-chip DLP projector
iCon H500 plus zestaw luster,
Folia przezroczysta 3M.



Obraz Stereoskopowy



Zasada obrazu stereoskopowego jest stara jak fotografia. Najbardziej znanym i najstarszym urządzeniem tego pomysłu jest fotoplastikon. Zastosowanie nowych technologii powoduje, że ten stary pomysł nadal jest bardzo atrakcyjny. Użycie polaryzujących okularów i obrazu na jednym polu, gdzie przesunięcie stereoskopowe jest definiowane polaryzacją światła, daje efekt pełnego uczestnictwa w nieistniejącej w rzeczywistości przestrzeni.

Zastosowana technologia:
3 x Barco Galaxy NH-12 z funkcją 3D Active Infitec,
okulary pasywne Infitec.

Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Prezentacja technik wystawienniczych stosowanych w podobnych przedsięwzięciach

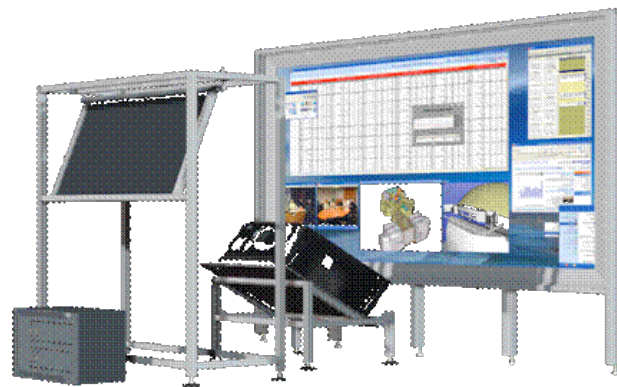
Złudzenie przestrzeni 3D >>

Tym razem efekt złudzenia przestrzeni 3D wywołuje się poprzez użycie dodatkowo techniki stereoskopowej, projekcja na wszystkich powierzchniach (góra-dół, prawo-lewo, przód).

Zastosowana technologia:
5 projektorów BarcoReality 909,
Mechaniczna konstrukcja do umieszczenia projektorów umożliwiającą precyzyjne ich ustawienie,
Konstrukcja z układem lusterek do projekcji (powlekanych powierzchniowo),
Ekran projekcyjny naciągany na ramie,
Konstrukcja sceniczna mocująca ekran projekcyjny w konstrukcji ściany.



Tylna Projekcja



Tylna projekcja jest metodą dającą doskonałe parametry obrazu przy jego dużej powierzchni. Odpowiednio przygotowany zestaw projektorów, lusterek i ekran o dużym współczynniku jasności zapewniają doskonały obraz o właściwie nieograniczonej powierzchni.

Zastosowana technologia:

- Układ 4 projektorów o dużej jasności z optyką krótkoogniskową,
- Mechaniczna konstrukcja do umieszczenia projektorów umożliwiającą precyzyjne ich ustawienie,
- Konstrukcja z układem lusterek do projekcji (powlekanych powierzchniowo),
- Ekran projekcyjny naciągany na ramie,
- Konstrukcja sceniczna mocująca ekran projekcyjny w konstrukcji ściany.

Koncepcja rozwiązań
teletechnicznych

Sieć teleinformatyczna

Serwer.

Serwery Xserve są wyposażone w szybką magistralę systemową 1600 MHz i pamięć 800 MHz, co skutkuje większą przepustowością dostępu do pamięci, czyli krótszym oczekiwaniem procesora na dane.

Xserve oferuje moc przetwarzania 8-core (8 rdzeni) procesorów, 3 TB wewnętrznej pamięci masowej, 32 GB 800-megahercowej pamięci RAM i nieskończenie wiele możliwości.

Zgodność ze standardem UNIX 03, możliwość pracy w środowiskach wieloplatformowych i brak dodatkowo płatnych licencji klienckich czyni z systemu Leopard Server stabilny fundament każdej sieci.

Przestrzeń dyskowa.

Promise VTrak E-Class RAID Subsystem dostarcza potrzebną ilość danych, niezawodność, i rozszerzenia dla aplikacji serwerowych. Przechowujący do 16 dysków 750GB 7200-rpm SATA lub 300GB 15,000-rpm SAS w postaci gotowej do zabudowy – zoptymalizowany do utrzymania 12TB niesformatowanych danych lub podpiętych więcej zestawów RAID. Promise RAID jest idealnym rozwiązaniem dla współpracy z serwerem Xsan i jego aplikacjami, w systemie operacyjnym Mac OS X, lub Mac OS X Server.

Oprogramowanie Systemowe.

Leopard Server jest wyposażony między innymi w nowe funkcje Server Assistant i Server Preferences, które umożliwiają skonfigurowanie serwera i zarządzanie nim nawet użytkownikom bez przygotowania technicznego.

Dane techniczne

Usługi katalogowe i uwierzytelnianie

- Open Directory (OpenLDAP, Kerberos, SASL)
- Usługi domeny NT (Samba 3)
- Backup Domain Controller (BDC)
- LDAP Directory Connector
- Active Directory Connector
- Pliki konfiguracji BSD (/etc)
- RADIUS

Usługi pocztowe

- SMTP (Postfix)
- POP i IMAP (Cyrus)
- Szyfrowanie SSL/TLS (OpenSSL)
- Grupy dyskusyjne (Mailman)
- WebMail (SquirrelMail)
- Filtrowanie wiadomości–śmieci (SpamAssassin)
- Wykrywanie wirusów (ClamAV)

Funkcje zarządzania

- Server Assistant
- Server Admin
- Server Preferences
- Widget Server Status
- Workgroup Manager
- System Image Utility
- Secure Shell (SSH2)
- Server Monitor
- Narzędzie RAID
- SNMPv3 (Net-SNMP)

Wysoka dostępność

- Automatyczne przywracanie
- Rejestrowanie w kronice systemu plików
- Awaryjna obsługa interfejsu IP
- Oprogramowanie RAID
- Monitor miejsca na dysku

Multimedia strumieniowe

- QuickTime Streaming Server 6
- QuickTime Broadcaster 1.5

Sieć i VPN

- Serwer DNS (BIND 9)
- Serwer DHCP
- Serwer NAT
- Serwer VPN (L2TP/IPSec, PPTP)
- Firewall (IPFW2)
- NTP

Usługi hostingowe WWW

- Serwer WWW Apache (2.2 i 1.3)
- SSL/TLS (OpenSSL)
- WebDAV
- Perl (5.8.8), PHP (5.2), Ruby (1.8.6), Rails (1.2.3)
- MySQL 5
- Capistrano, Mongrel

Wspomaganie pracy grupowej

- Serwer Wiki (RSS)
- iChat Server 2 (Jabber/XMPP)

Serwery aplikacji

- Apache Tomcat (5)
- Wirtualna maszyna Java (J2SE)
- WebObjects Deployment (5.4)
- Apache Axis (SOAP)

Zarządzanie klientami

- Zarządzanie preferencjami
- Rozruch w sieci
- Instalacje za pośrednictwem sieci
- Serwer aktualizacji oprogramowania
- Przenośne katalogi domowe

Mac + PC



Xserve



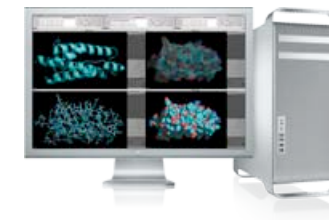
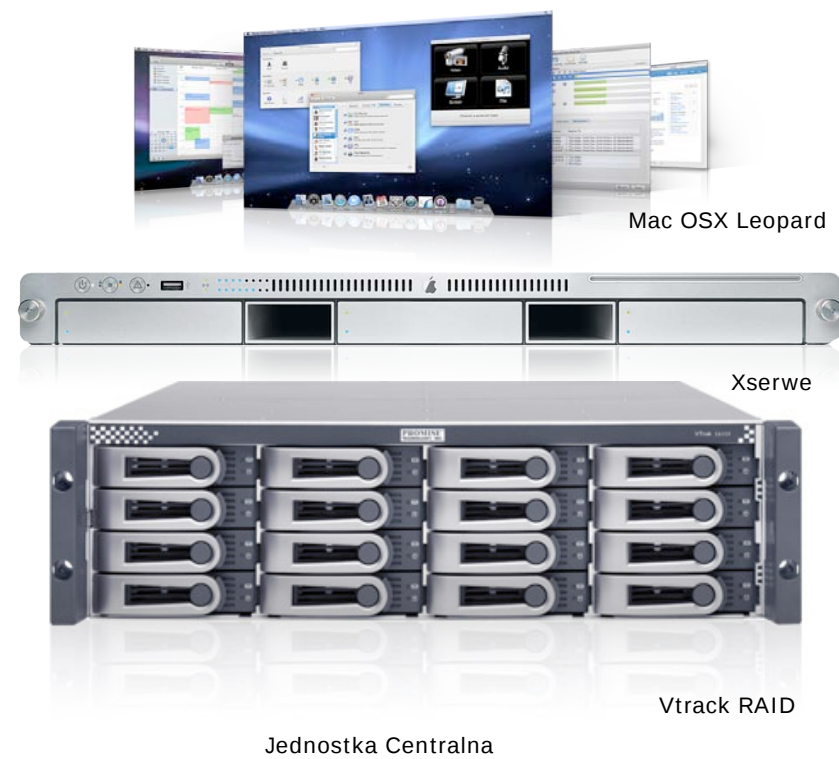
Vtrack RAID



Mac OSX Leopard

Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Sieć teleinformatyczna - przykładowy schemat



Jednostki sterujące dużej wydajności - np. dla projekcji 3D 120 stopni.



Mac PRO



BARCO



Mac Mini

Jednostki sterujące małej wydajności - np. dla infokiosków.



iMac

Jednostki sterujące średniej wydajności - np. dla zasobów historycznych.



Urządzenia mobilne



Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Prototyp stoiska wystawienniczego - infokiosk

Dotykowy infokiosk

Infokiosk jest zbudowany z dużej szklanej powierzchni, przykrytej aluminiową atrapą, w której mieści się jednostka centralna Mc Mini - to całkowicie bezgłośny komputer, który może być połączony z siecią tradycyjnie kablem lub przez sieć Wi-Fi.

System projekcyjny składa się z projektora multimedialnego i lustra rzutującego obraz na fragment szyby pokryty folią perełkową i dotykową. Tak wygenerowany obraz jest czytelny nawet w silnym świetle zewnętrznym, a folia dotykowa pozwala na sterowanie zasobami komputera (np. prezentacją zbiorów CMW) poprzez dotknięcie palca.



Procesor i pamięć

- Procesor Intel Core 2 Duo 1,83 GHz lub 2,0 GHz
- 4 MB wbudowanej pamięci podręcznej L2
- Magistrala FSB 667 MHz
- 2 GB pamięci DDR2 SDRAM 667 MHz (PC2-5300) w dwóch modułach SO-DIMM

Wymiary i masa

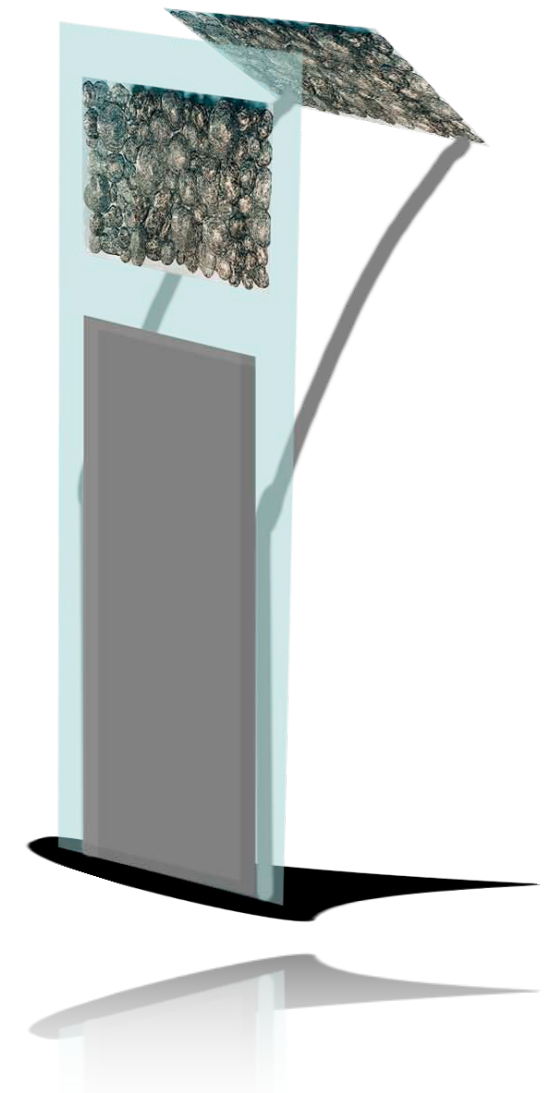
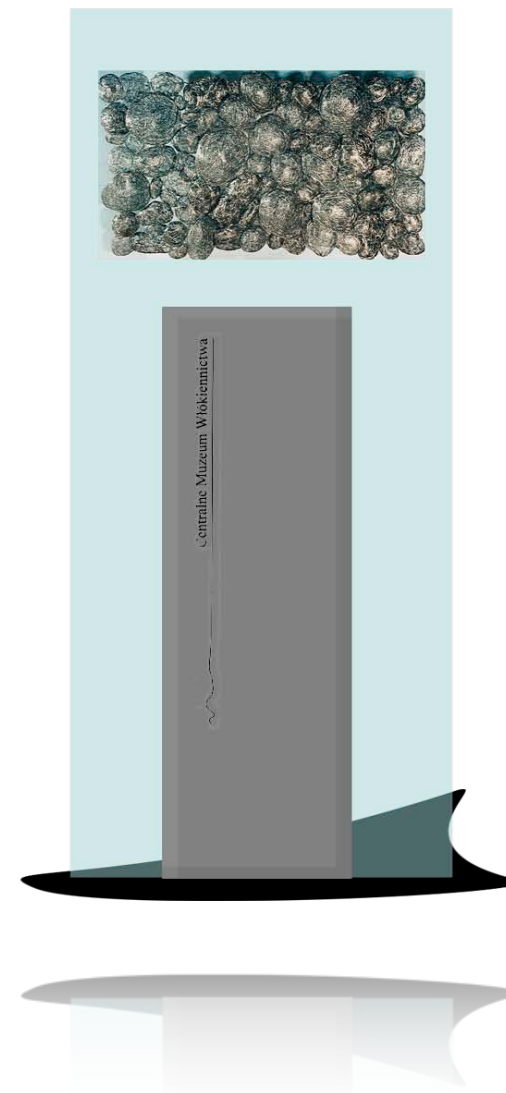
- Wysokość: 5,08 cm
- Szerokość: 16,51 cm
- Głębokość: 16,51 cm
- Masa: 1,31 kg

Połączenia urządzeń peryferyjnych

- Jeden port FireWire 400 (8 W)
- Spełnia wymagania ENERGY STAR
- Napięcie linii: od 100 do 240 V AC
- Częstotliwość: 50 do 60 Hz, jedna faza



Sony VPL-VW100
Rozdzielczość HD 1920 x1080 pixeli
Jasność 1500Lumenów
Kontrast 1:15 000



Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Wirtualny przewodnik

Heliodisplay

Heliodisplay w koncepcji wirtualnego przewodnika zajmuje najważniejsze miejsce. Helio to ekran zbudowany na zasadzie nano cząsteczek wody (idealna soczewka) emitowanych w przestrzeń. Wyświetlany na tym ekranie obraz jest zawieszony w powietrzu. Umiejętna realizacja obrazu źródłowego daje efekt 3D, który można niemal dotknąć - niemal bo obraz ugina się pod palcami.



Zasada działania

Wirtualny przewodnik to w rzeczywistości nagrany aktor (lub wielu - np. wersje językowe), którego wypowiedzi są uwalniane jak fragmenty prezentacji. W zależności od potrzeb mogą być to różne postacie mówiące różnymi językami. Treść może być uwalniana za pomocą niewielkiego panelu sterującego, który uruchamia wypowiedzi na wcześniej zdefiniowany temat. Urządzenia potrzebne do takiej projekcji to Mac Mini, rzutnik multimedialny i Heliodisplay.



Mac Mini
Dane techniczne jak na
poprzednim slajdzie



Sony VPL-CX125
3000 ANSI



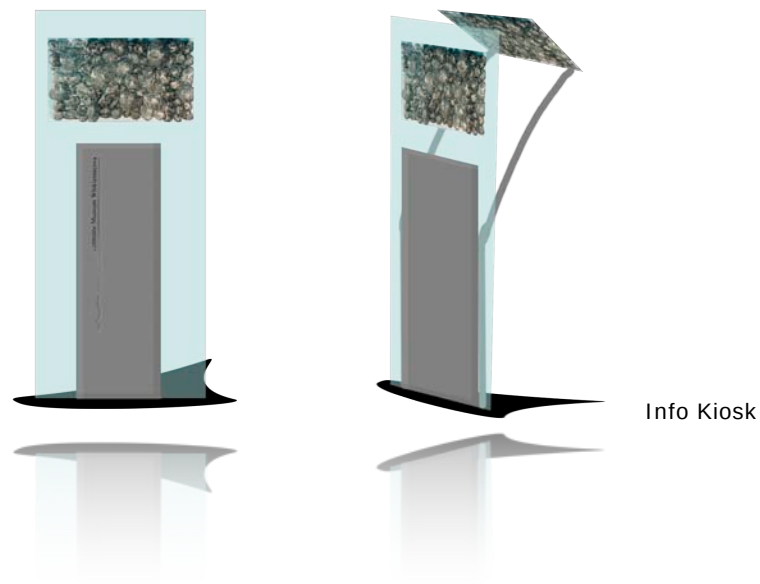
Heliodisplay M50
Obraz rzutowany o przekątnej 50 cali
Potrzebna jasność 3000 Ansi Lumenów
Zasilanie 240V/50Hz

Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Multitouch Infokiosk

Wielodotykowy interfejs Użytkownika (Multitouch)

Multitouch to interfejs przypominający sposobem obsługi touchpada w laptopie. Posługiwanie się Multitouch'em polega na tym, że niektóre komendy można wydać kilkoma palcami na raz. Zastosowanie tej technologii w połączeniu z ekranem dotykowym pozwala osiągnąć interfejs, który można obsługiwać intuicyjnie - bez przygotowania.



Info Kiosk



Za interfejs Multitouch jest odpowiedzialny system Mac OS X Leopard.

Minimalne wymagania systemowe Mac OS X 10.5 Leopard:

- Komputer Mac z procesorem Intel, PowerPC G5 lub PowerPC G4 (taktowany zegarem 867 MHz lub szybszym)
 - 512 MB pamięci
 - Napęd DVD wymagany podczas instalacji
 - 9 GB wolnego miejsca na dysku
- Folia dotykowa 3M



Dwa palce - powiększaj zmniejszaj



Trzy palce - przejdź do następnej strony lub poprzedniej



Dwa palce - obracaj

Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Projekcja Video

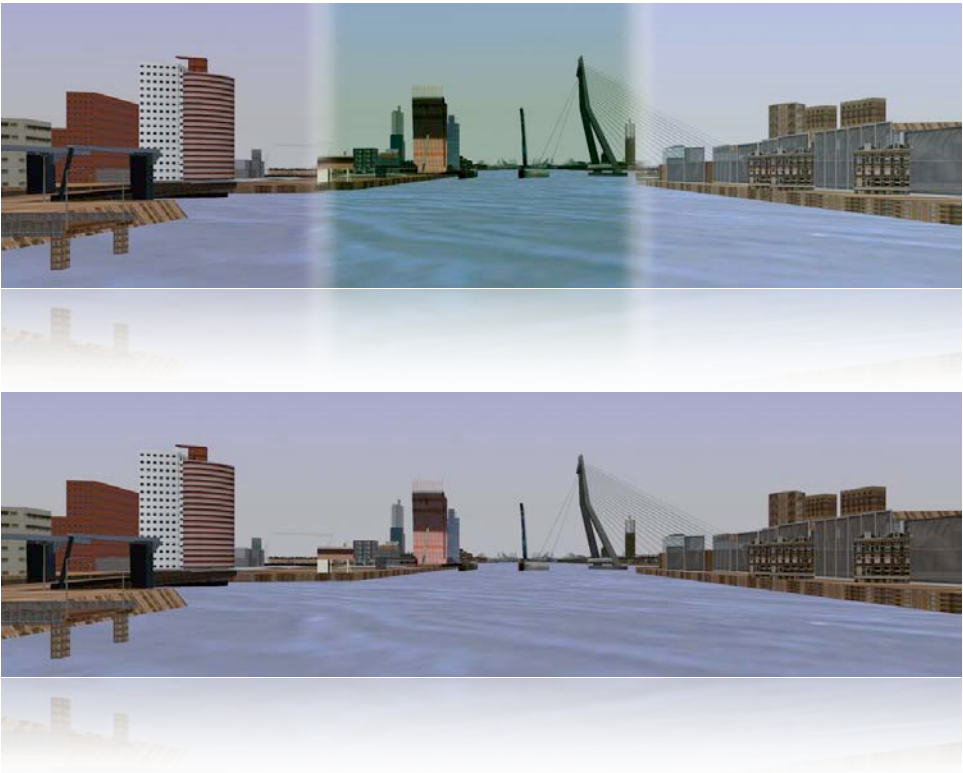
Proponowany system projekcyjny będzie miał za zadanie symulację pracy maszyny parowej znajdującej się przed obrazem. Ze względu na układ i pewną ilość miejsca w tylnej części za maszyną, istnieje możliwość zastosowania najlepszego typu projekcji (ze względu na kontrast i postrzeganą jasność) – prezentacji tylnej, w której projektory znajdują się za ekranem (patrząc od strony obserwatora).

Ze względu na ograniczoną przestrzeń za ekranem nie ma możliwości zastosowania projekcji z jednego tylko projektora, nawet przy zastosowaniu projekcji tylnej z układem lustra zmniejszającym fizyczną przestrzeń potrzebną na uzyskanie obrazu o podstawie 800 cm. Dlatego też proponujemy rozwiązanie oparte na dwóch projektorach multimedialnych o dużej sile światła lub sześciu projektorach (układ 3x2) w przypadku gdy ilość miejsca okaże się niewystarczająca dla układu dwóch projektorów. W obu opcjach projektory będą świeciły na jeden ekran i tworzyły jeden logiczny obraz (każdy z nich będzie wyświetlał jedną z części), zaś wielkość ekranu będzie dopasowana do wielkości samej maszyny (ok. 700 x 315 cm). Wysokość ekranu jest technologicznie ograniczona do 315 cm w przypadku ekranu szklanego o wysokim kontraście.

Przy próbie łączenia obrazu z dwóch lub więcej projektorów zawsze występować będą następujące niedoskonałości:

- Każdy z nich będzie miał inną jasność, która dodatkowo będzie zmieniała się w czasie pracy,
- W miejscach łączenia obrazu (jest to konieczne przy tego typu projekcji) powstanie strefa gdzie jasności projektorów nałożą się na siebie dając widoczne jaśniejsze pola,
- Każdy z projektorów będzie miał inną kolorystykę,
- Przy łączeniu obrazów zawsze powstaną niedoskonałości w miejscach ich nakładania się.

Dlatego koniecznym jest zastosowanie projektorów, które posiadać będą korekcje wszystkich ww zjawisk, dając w efekcie jednorodny obraz na całej powierzchni ekranu.



Opisane powyżej zjawiska występonwać będą również w innych projekcjach zawartych w dalszej części, wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność łączenie projekcji w jeden logiczny obraz (Maszyna Selfaktor, Kino).

Proponowany dla wizualizacji maszyny parowej system projekcyjny będzie zawierał następujące elementy:

- Układ dwóch projektorów o dużej jasności z optyką krótkoogniskową,
- Mechaniczna konstrukcja do umiejscowienia projektorów umożliwiająca precyzyjne ich ustawienie,
- Konstrukcja z układem lusterek do projekcji (powlekanych powierzchniowo),
- Jeden z trzech typów ekranów projekcyjnych do projekcji tylnej: naciągany na ramie, akrylowy lub szklany o podwyższonym kontraście.
- Konstrukcja mocująca ekran projekcyjny w konstrukcji ściany.

System projekcyjny

Typ projekcji:

Tylna, stała z układem lusterek

Wielkość ekranu:

700 x 315 cm

Ilość projektorów:

2 x z funkcją częściowego nałożenia obrazów (overlap)

Konfiguracja projektorów:

2 x 1

Strefa overlap:

33% z modulacją kontrastu projektorów (elektroniczną i opcjonalnie optyczną)

Rozdzielczość systemu:

min. 2 334 x 1 050 pikseli

Minimalna przestrzeń do projekcji tylnej (za ekranem):

300 cm w układzie z lustem, ok. 400 cm bez lusterek

Typ projektora:

Barco Galaxy 12 HB+

Typ obiektywu:

HB TLD 0.8:1

Typ ekranu:

Barco HC Glass Screen

Typ procesora:

MacPro z kartą nVidia typ Quadro 3xxx/4xxx FX

Koncepcja rozwiązań
teletechnicznych

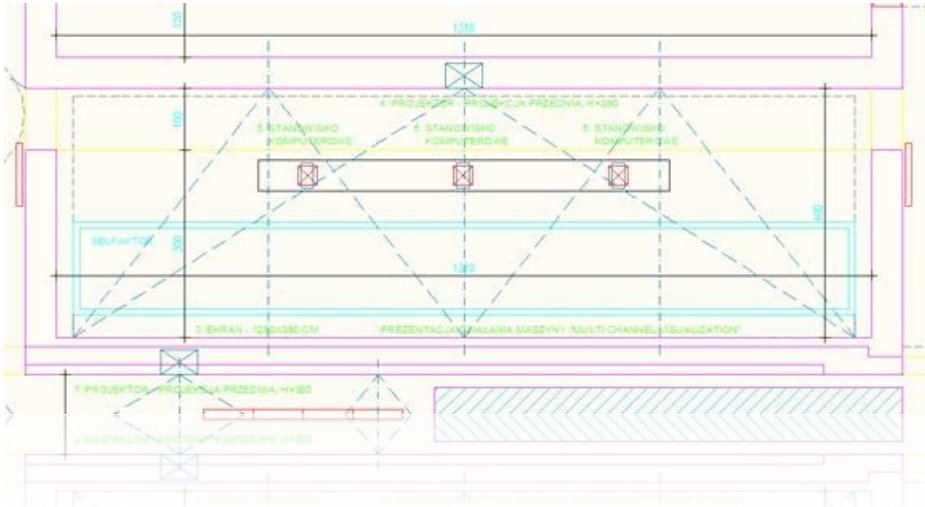
Projekcja Video

W przypadku obrazowania pracy maszyny selfaktor, podobnie jak poprzednio, proponujemy projekcję szerokoekranową i wieloprojektorową, tym razem jednak (ze względu na istniejącą ścianę oraz brak miejsca na zaplecze) – projekcję przednią, gdzie projektory zainstalowane są po stronie osób obserwujących obraz, zaś ekran stanowić może specjalna konstrukcja z płótnem lub nawet specjalna powłoka, która zostanie naniesiona na ścianie (ta opcja z pewnością będzie lepsza pod kątem aranżacji). Jedynym aspektem, którego będzie konieczność rozważenia, jest tworzenie cieni na ekranie przez elementy stojącej maszyny. Dlatego też z celu zniwelowania tego efektu konieczne będzie zastosowanie bardzo krótkich obiektywów pozwalających na projekcję typu off-axis (onaczającą umiejscowienie projektorów przy poziomie krawędzi ekranu (w tym przypadku górnej). Efekt cienia można będzie również wykorzystać do specjalnie przygotowanego materiału.

Podobnie jak poprzednio konieczne jest zastosowanie projektorów, które będą posiadały automatyczne funkcje korekcji jasności, kolorystyki, modulacji kontrastu oraz możliwość korekcji geometrycznej.

Proponowany dla wizualizacji system projekcyjny zawierał będzie następujące elementy:

- Układ trzech projektorów o dużej jasności z optyką krótkoogniskową i możliwością pracy off-axis,
- Mechaniczna konstrukcja umiejscowienia projektorów umożliwiająca precyzyjne ich ustawienie,
- Pokrycie ściany specjalną farbą dającą żądany efekt przy projekcji,
- Stacja graficzna z trójportowym wyjściem i funkcją overlapping.



Prezentacja działania maszyny selfaktor – szerokoekranowa
projekcja przednia 1250 x 380 cm

System projekcyjny
Typ projekcji:
Przednia
Wielkość ekranu:
1 250 x 380 cm
Ilość projektorów:
3 z funkcją częściowego nałożenia obrazów
Konfiguracja projektorów:
3 x 1
Strefa overlap:
26% z modulacją kontrastu projektorów (elektroniczną i opcjonalnie optyczną)
Rozdzielczość systemu:
min. 3 514 x 1 050 pikseli
Minimalna odległość projekcyjna (projektorów od ekranu):
450 cm

Projektory (3 szt.)
Minimalna jasność:
5 000 lm ANSI
Rozdzielczość natywna:
min. 1 400 x 1 050 pikseli
Technologia:
3xDLP
Kontrastowość obrazu:
> 1 500:1
Typ obiektywu:
Krótkoogniskowy <0.9:1
Funkcje dodatkowe:
układ automatycznej regulacji jasności
układ modulacji kontrastu
układ automatycznej regulacji kolorystyki
układ regulacji geometrii (WARP)

Ekran projekcyjny (1 szt.)
Typ:
Płótno z ramą lub pokrycie ściany
Wymiary:
1 250 x 380 cm

Procesor graficzny
Typ:
Mac
Karta graficzna:
3-wyjściowa
Oprogramowanie dodatk.:
Do tworzenia strefy overlapping

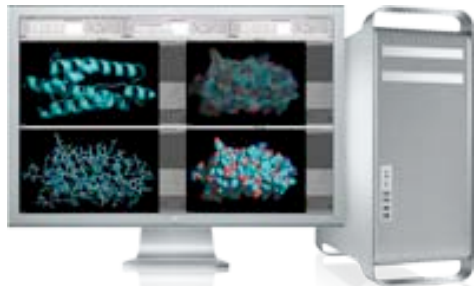
Aktualnie oferowane rozwiązanie
Typ projektora:
Barco Sim 5R
Typ obiektywu:
CLD 0.86:1 SIM
Typ ekranu:
Matte-White lub fabra
Typ procesora:
PC z kartą nVidia typ Quadro 3xxx/4xxx FX

Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Projekcja Video - Kino



Barco iCon H500 z obiektywem
ekran projekcyjny
mocowanie oraz okablowanie



Moduł strujący: Mac Pro

- 8-core: dwa czterordzeniowe procesory z rodziny Intel Xeon 5400 taktowane zegarem 3,2 GHz
- Wzbogacona mikroarchitektura Intel Core
 - 12 MB pamięci podręcznej L2 na każdy procesor (łącznie 16 MB; każda para rdzeni współdzieli 6 MB)
 - 128-bitowy aparat SSE4 SIMD
 - 64-bitowe ścieżki danych i rejestry
 - Zoptymalizowane zużycie energii
- Dwie niezależne 64-bitowe magistrale FSB 1600 MHz

Grafika i monitory

- 16-kanalowe gniazdo PCI Express 2.0 o podwójnej szerokości, dedykowane dla karty graficznej.
- NVIDIA Quadro FX 5600 z 1,5 GB pamięci GDDR3, dwa podwójne porty DVI i jeden port stereo 3D
- Obsługa maksymalnie ośmiu monitorów 30-calowych¹
- Obsługa rozdzielczości do 2560 na 1600 pikseli przez port cyfrowy
- Obsługa rozdzielczości do 2048 na 1536 pikseli przez port analogowy
- W zestawie przejściówka DVI na VGA
- Obsługa dwóch monitorów w trybie rozszerzonego biurka i reprodukcji wideo



Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Elektroniczny przewodnik po CMW

Elektroniczny przewodnik po CMW to aplikacja, która w założeniu jest łatwa do ściągnięcia na mobilne urządzenie wyposażone w odbiornik WII FII (np. iPhone Blackberry Nokia Communicator).

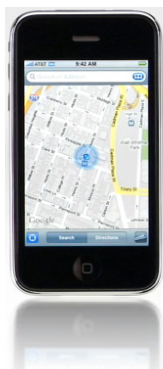
Aplikacja jest w zasadzie tylko korelatorem treści zawartej na serwerze muzeum z informacją lokalizacyjną, z wykorzystaniem mdłu GPS lub lokalizacją WII FII.

Urządzenie mobilne (dla naszej prezentacji iPhone) za pomocą lokalizatoa GPS lub WII FII uwalnia zawartą informację w zależności od miejsca, w którym znajduje się posiadacz urządzenia.Przekazywane w ten sposób informacje mogą występować w postaci tekstowej, fotograficznej, filmowej. Aplikacja lokalizacyjna może podawać ścieżkę zwiedzania.

Aplikacja może być "przedłużeniem" aktualnie wdrażanej koncepcji elektronicznego przewodnika. Istniejące zasoby informacyjne pozostaje przyporządkować do miejsc.



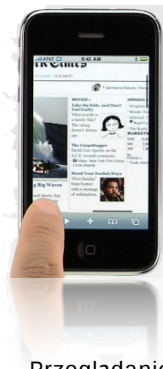
Uruchomienie lokalizatora



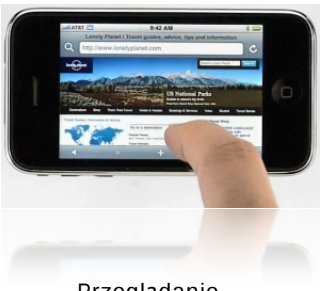
Podanie pozycji



Wybór opcji



Przeglądanie zawartości



Przeglądanie zawartości



Ścieżka zwiedzania

Serwer Xserv



Rozwiązanie techniczne sytemu.

Serwer Xserve

- Procesor 3.0GHz Quad-Core Intel Xeon 5400
- 12MB (2x6MB) on-die L2 cache per processor
- Niezależna szyna sytemowa 1600MHz na każdy procesor
- Silnik 128-bit SSE4 SIMD

Pamięć

- 800MHz DDR2 ECC w pełni buforowana DIMM (FB-DIMM)
- 8 FB-DIMM miejsc na maksymalnie 32GB pamięci

Pamięć masowa VTrak



Promise VTrak E-Class RAID. Przechowujący do 16 dysków 750GB 7200-rpm SATA lub 300GB 15,000-rpm SAS w postaci gotowej do zabudowy - zoptymalizowany do utrzymania 12TB niesformatowanych danych lub podpiętych więcej zestawów RAID.

Stacje nadawcze Airport



Protokoły sieci bezprzewodowej

- 802.11a/b/g
- Roboczy 802.11n2
- Pasma częstotliwości
- 2,4 GHz lub 5 GHz
- Moc nadajnika radiowego
- 20 dBm (znamionowa)

Kompatybilność

- AirPort Extreme ma certyfikat zgodności z roboczą specyfikacją WII-FII 802.11n w wersji 2.0 (wersja firmware 7.2.1)
- Współpraca z komputerami Mac i komputerami PC/Windows posiadającymi certyfikat WII-FII 802.11a, 802.11b lub 802.11g
- NAT, DHCP, PPPoE, VPN Passthrough (IPSec, PPTP i L2TP), DNS Proxy, SNMP, IPv6 (6to4 i tunele ręczne)

Urządzenie mobilne iPhone

Sieci komórkowe i bezprzewodowe

- UMTS/HSDPA (850, 1900, 2100 MHz)
- GSM/EDGE (850, 900, 1800, 1900 MHz)
- WII-FII (802.11b/g)
- Bluetooth 2.0 + EDR

Wymagania dot. systemu Mac

- Komputer Mac z portem USB 2.0
- Mac OS X wersja 10.4.10 lub nowsza
- iTunes wersja 7.7 lub nowsza

Wymagania dot. systemu Windows

- Komputer PC z portem USB 2.0
- Windows Vista, Windows XP Home lub Professional z dodatkiem Service Pack 2 lub nowszym
- iTunes wersja 7.7 lub nowsza

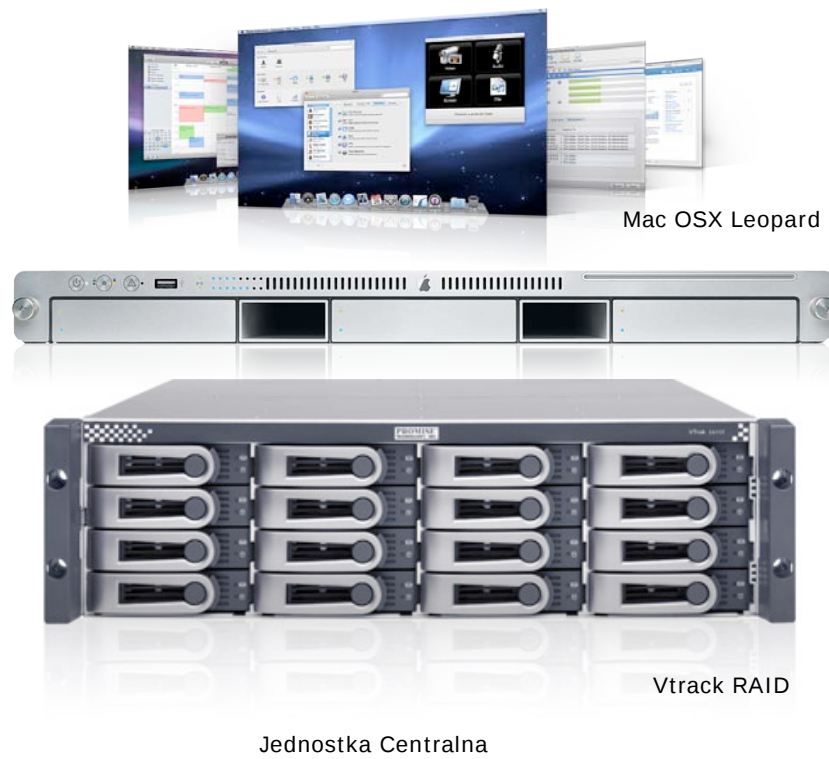


Koncepcja rozwiązań teletechnicznych

Zarys możliwości powielenia treści zawartych w e-muzeum i publikacji na urządzeniach mobilnych

Sukces komercyjny urządzenia iPhone lub Blackberry wskazuje na to, że urządzenia mobilne znane jako li tylko telefon odchodzą w przeszłość. Możliwość swobodnej wymiany plików i przeglądania zasobów sieci www czyni z tych urządzeń centra multimedialne mieszczące się w kieszeni. Stąd pomysł, aby goście odwiedzający CMW mieli możliwość otrzymania dostępu do wydzielonej strefy zasobów archiwum. Dlatego strona www Muzeum powinna uwzględniać możliwość wyświetlania jej na urządzeniach mobilnych, pobierania mikroaplikacji takich jak tapety (temat graficzny) czy mikrostrony zawierające wszystkie najistotniejsze informacje o Muzeum.

Zaproponowana technologia Xserver oparta na Mac OSX Leopard daje możliwość pokrycia terenu Muzeum za pomocą stacji nadawczych Wii Fii Airport Exteme (lub innych) sygnałem umożliwiającym pobranie udostępnionych plików (na pamiętkę) lub nawet wprowadzeniem aplikacji "Kieszonkowego przewodnika".



Sieć bezprzewodowa
do każdego z wymienionych urządzeń



Airport Extreme



iPhone



Nokia



Blackberry



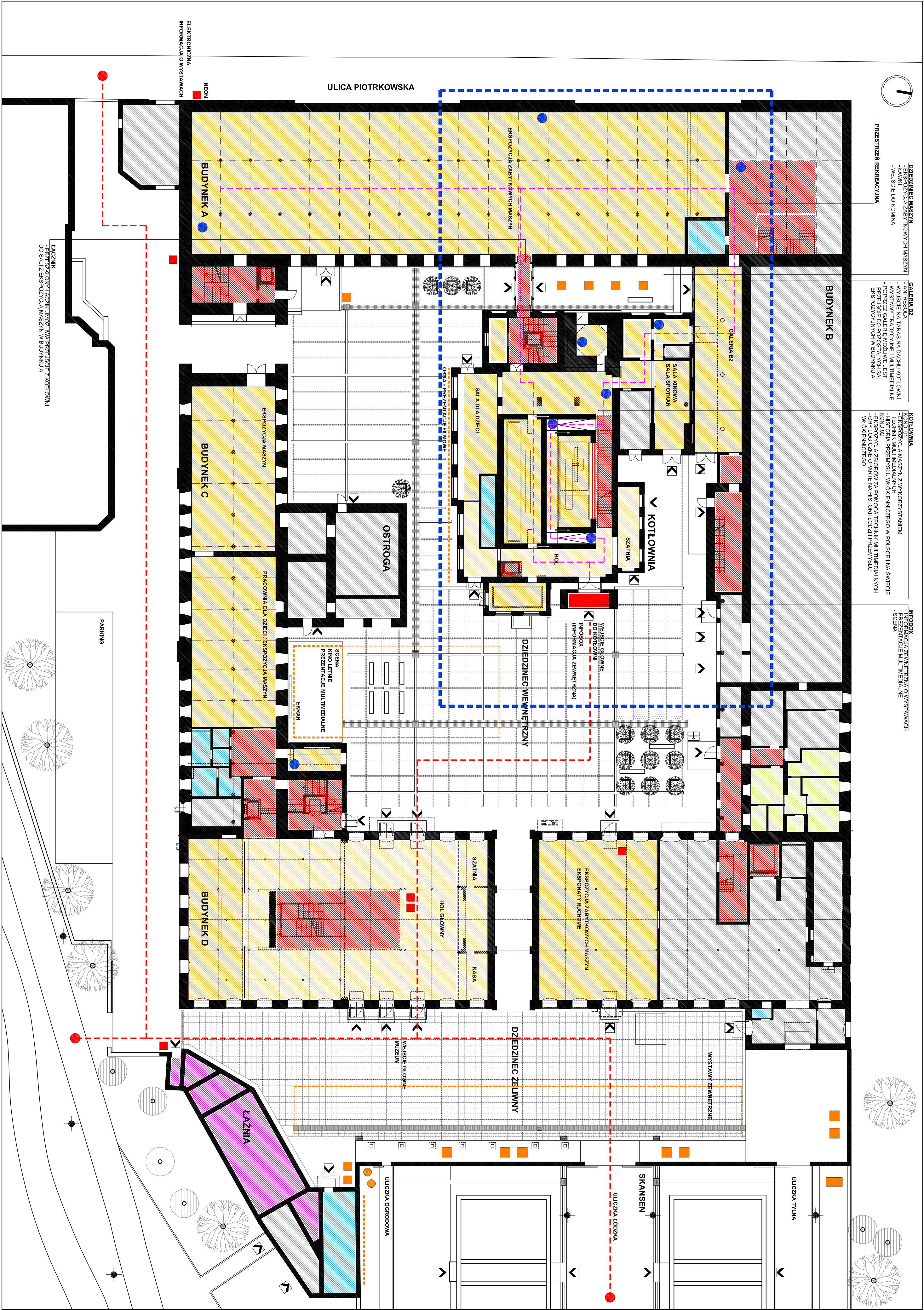
Nokia



Sony

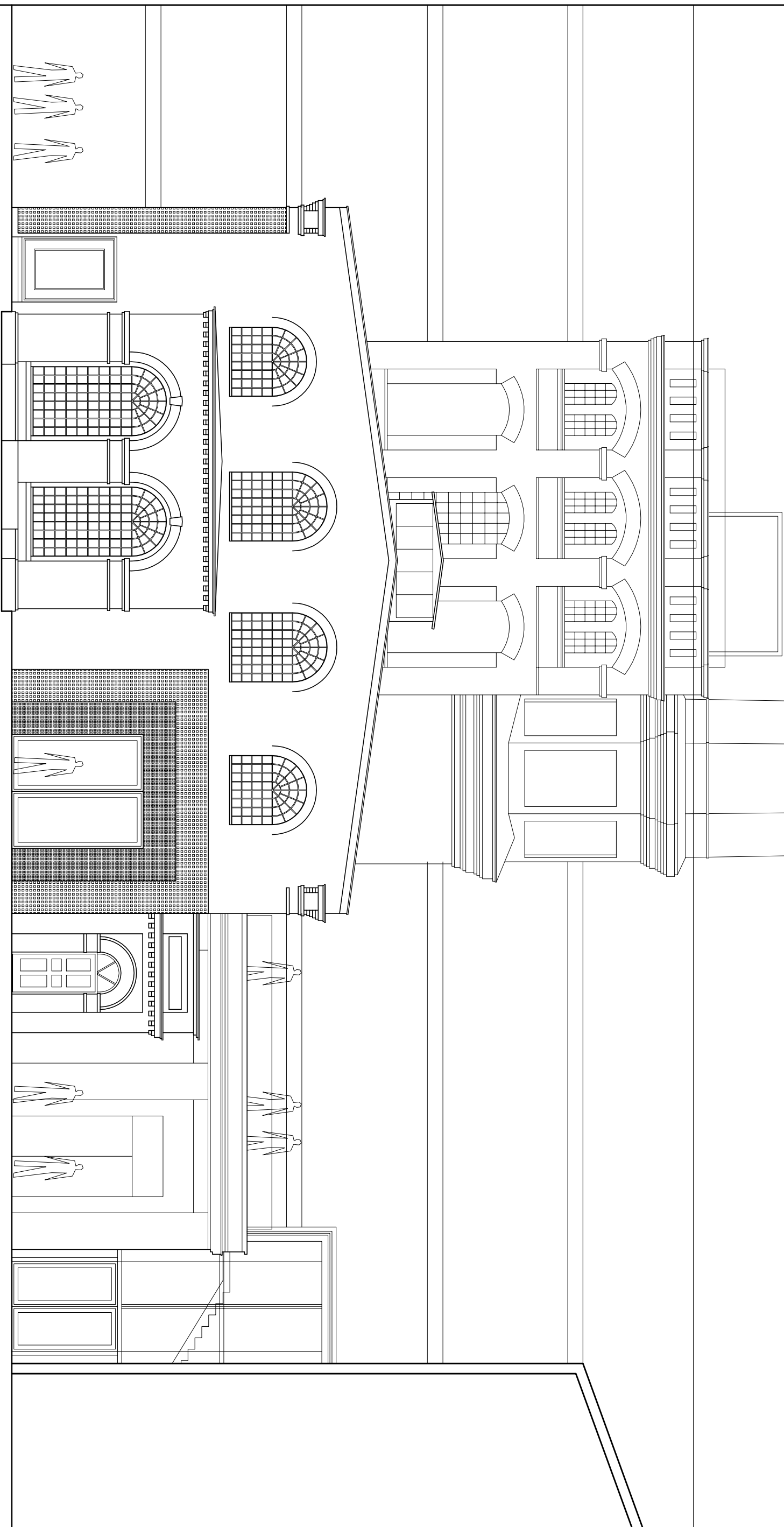


Wynik strona www Muzeum na urządzeniu mobilnym



- LEGENDA**
- | | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| HOL | POM. ADMINISTRACYJNE I MAGAZYNOWE | GLÓWNE OSIE KOMUNIKACJI ZEWNĘTRZNEJ | EKSPOZYCJA MASZYN |
| SALE EKSPOZYCYJNE | POKÓJE GOŚCINNE | GLÓWNE OSIE KOMUNIKACJI WNERWOTWÓRNEJ | INFORMACJA MULTIMEDIALNA |
| KOMUNIKACJA | | GLÓWNE OSIE KOMUNIKACJI WNERWOTWÓRNEJ | WIRTUALNY PRZEWODNIK |
| POMIESZCZENIA SANTIARNE | | ZEWNĘTRZNE PRZESTRZENIE EKSPOZYCYJNE | |
| | | KAKRES OPRACOWANIA | |

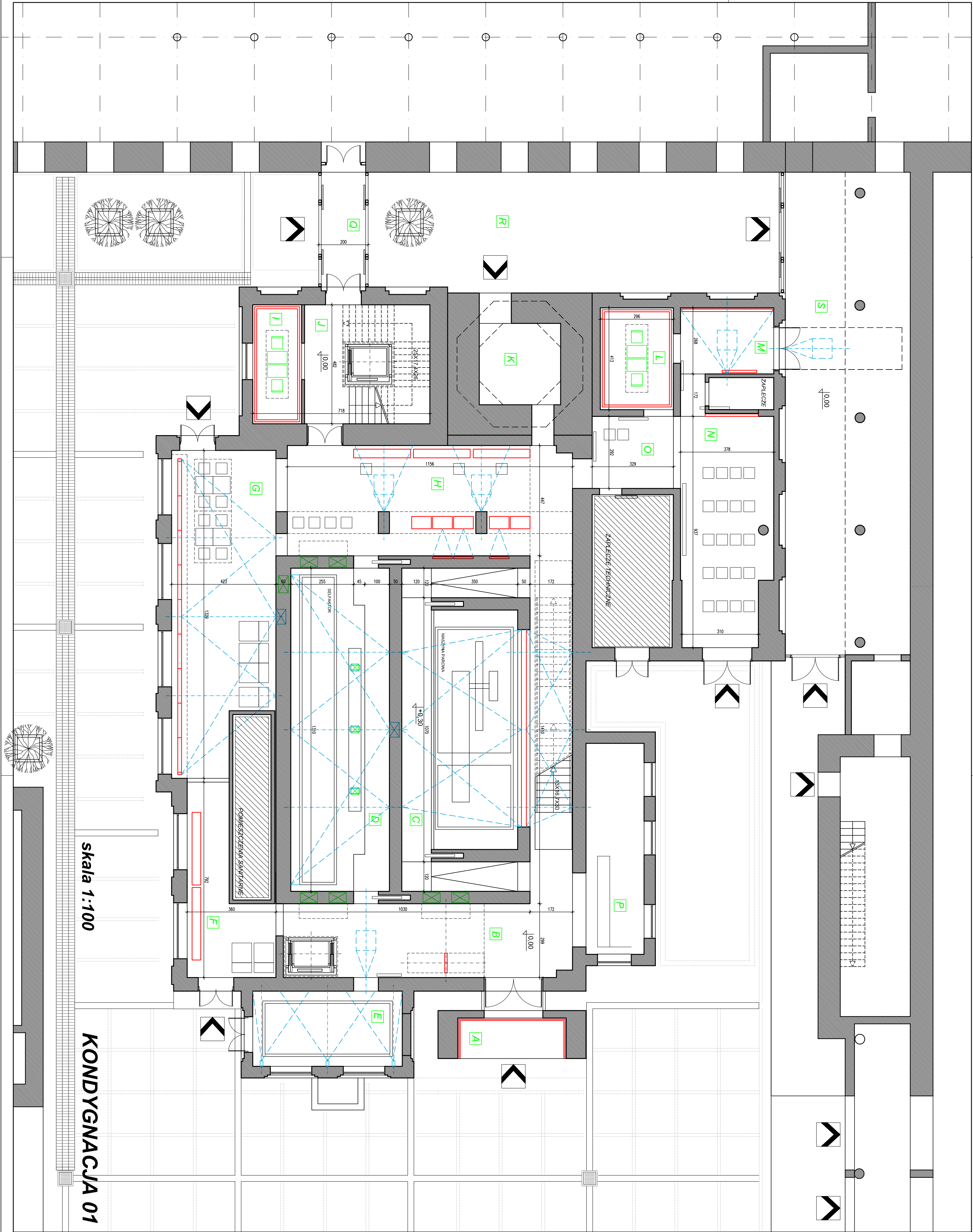
skala 1:250 ZAGOSPODAROWANIE TERENU



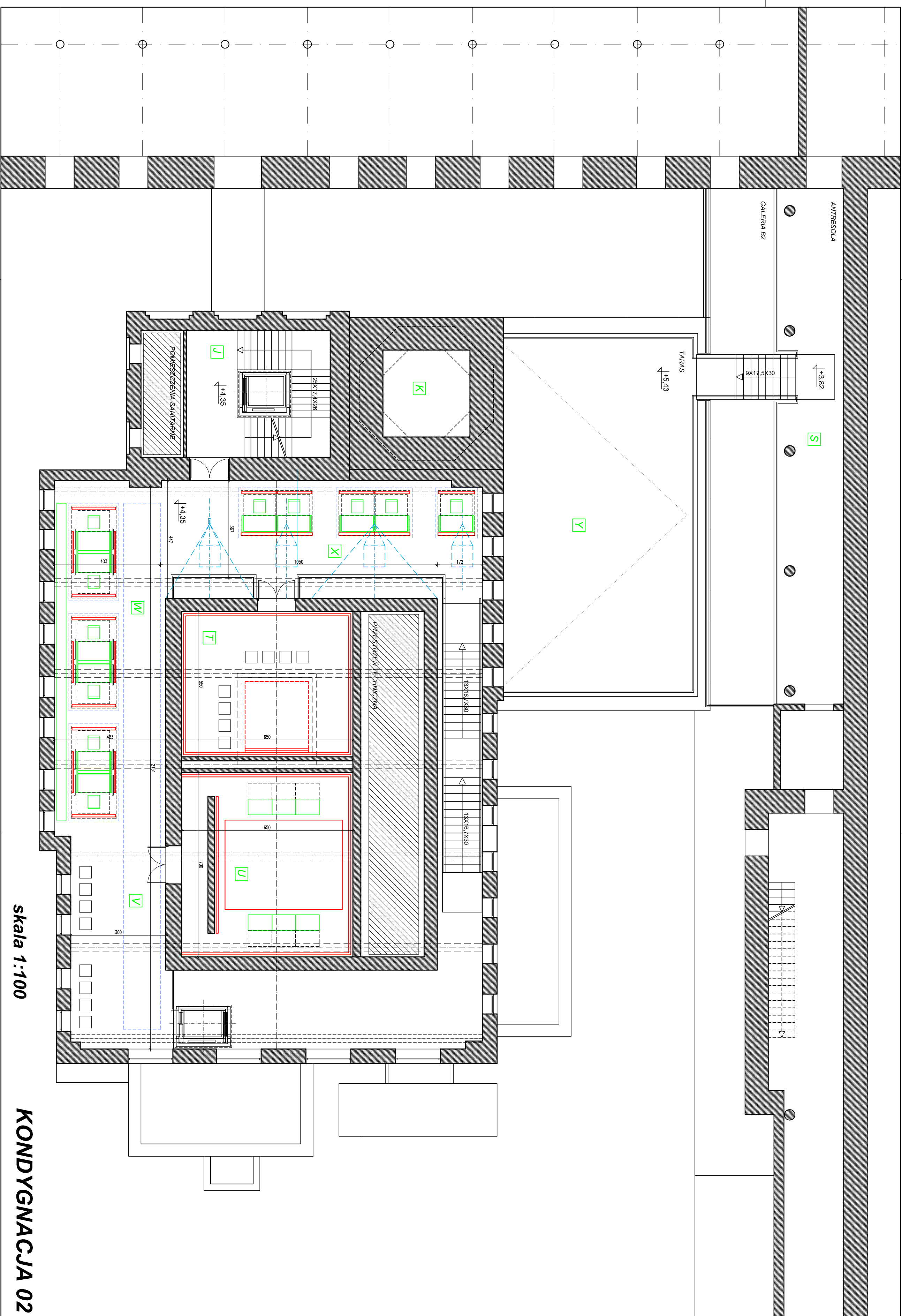
skala 1:100

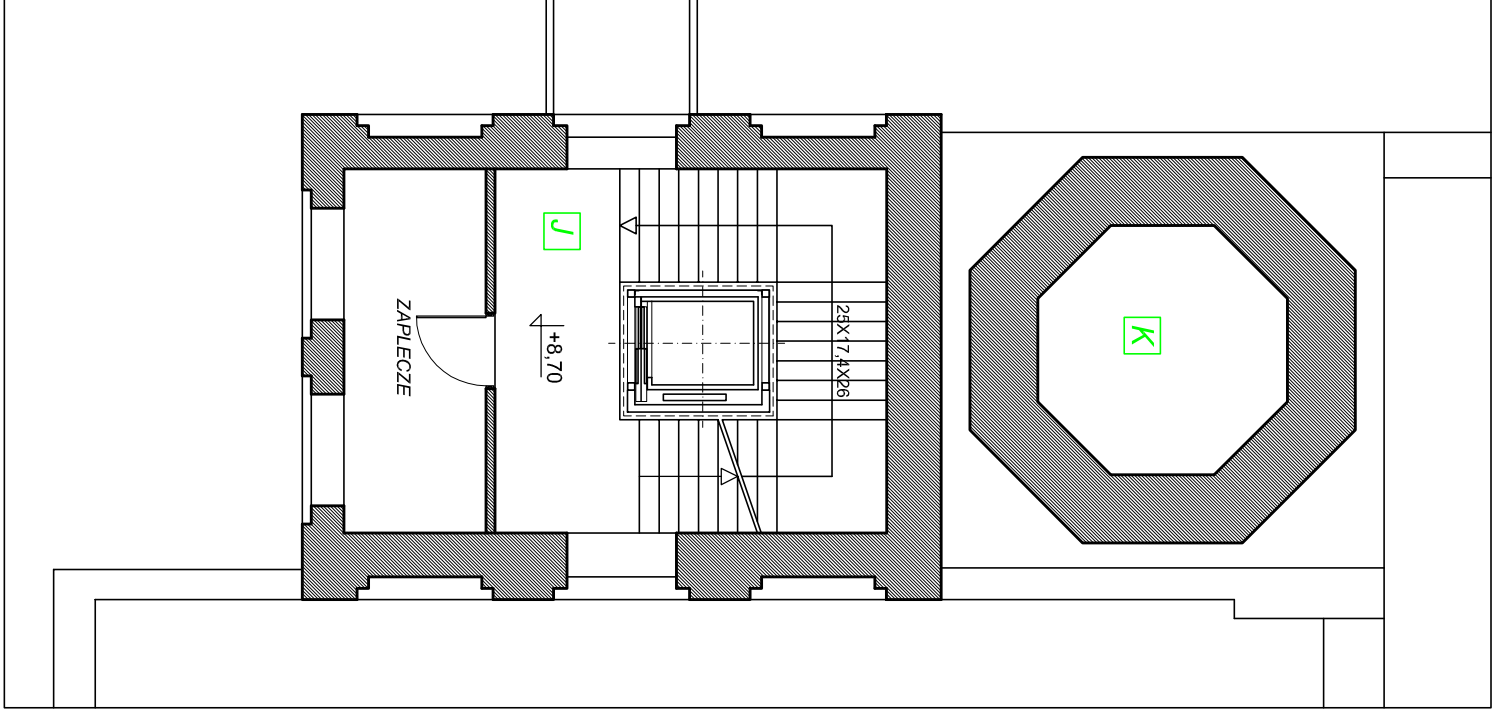
ELEWACJA FRONTOWA

skala 1:100

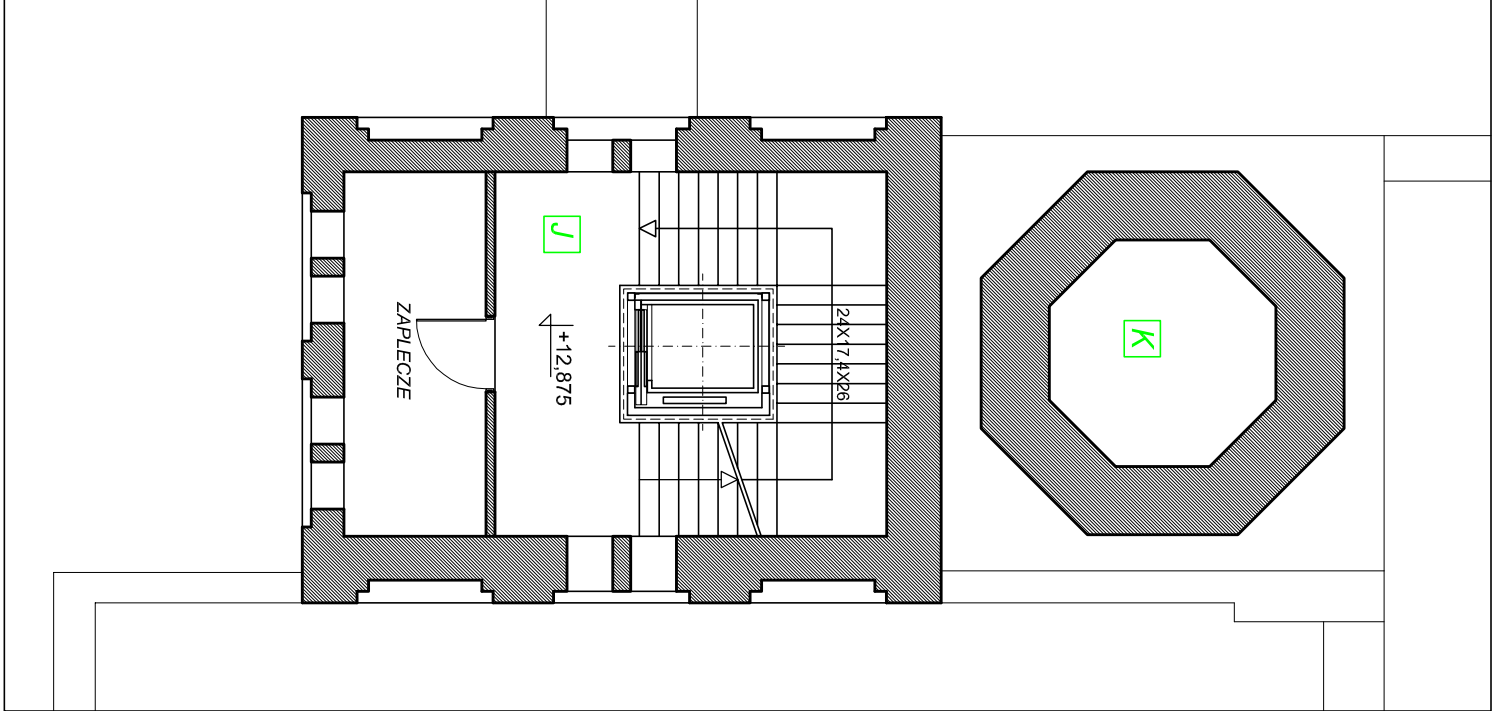


skala 1:100

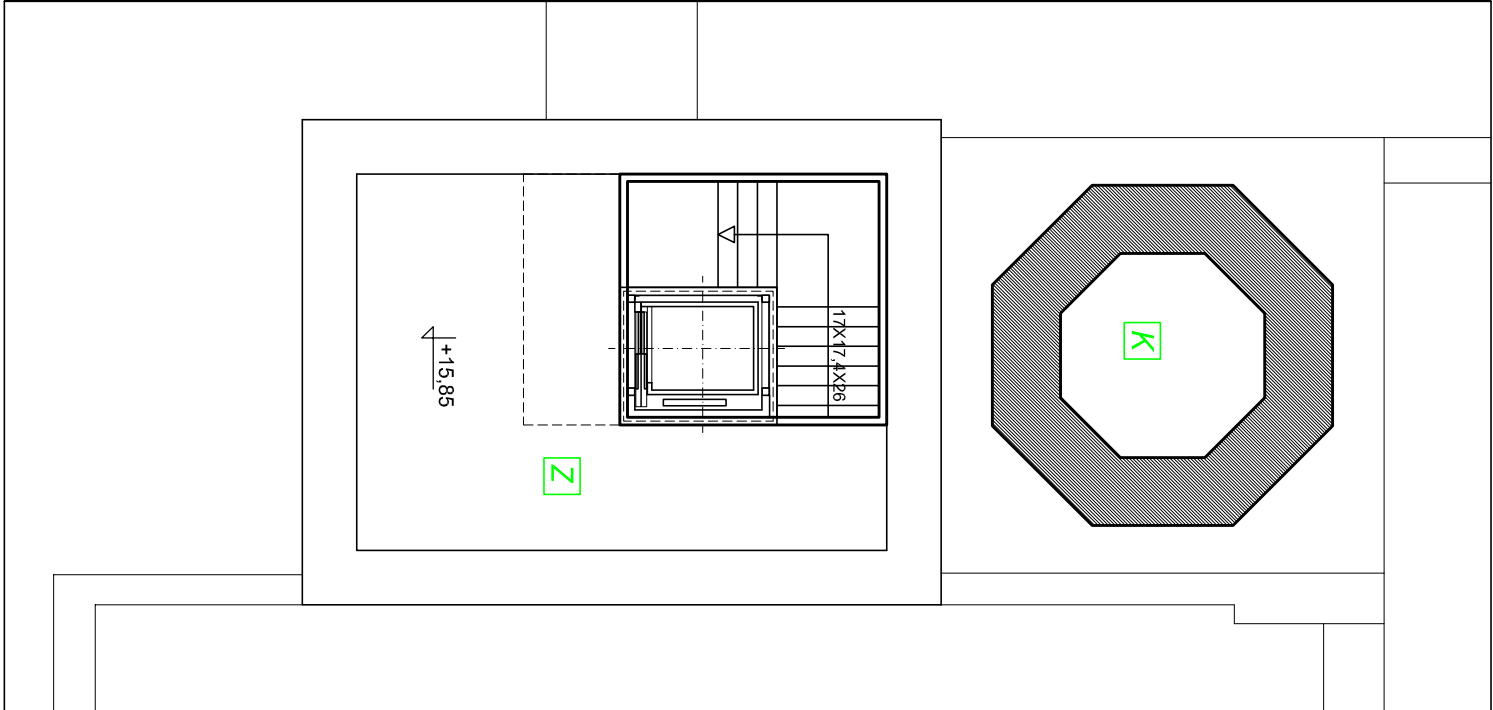




KONDYGNACJA 03

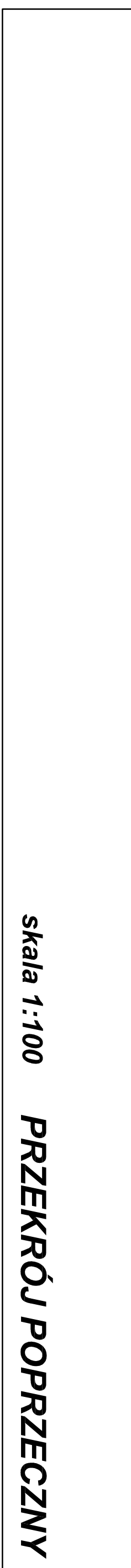


KONDYGNACJA 04

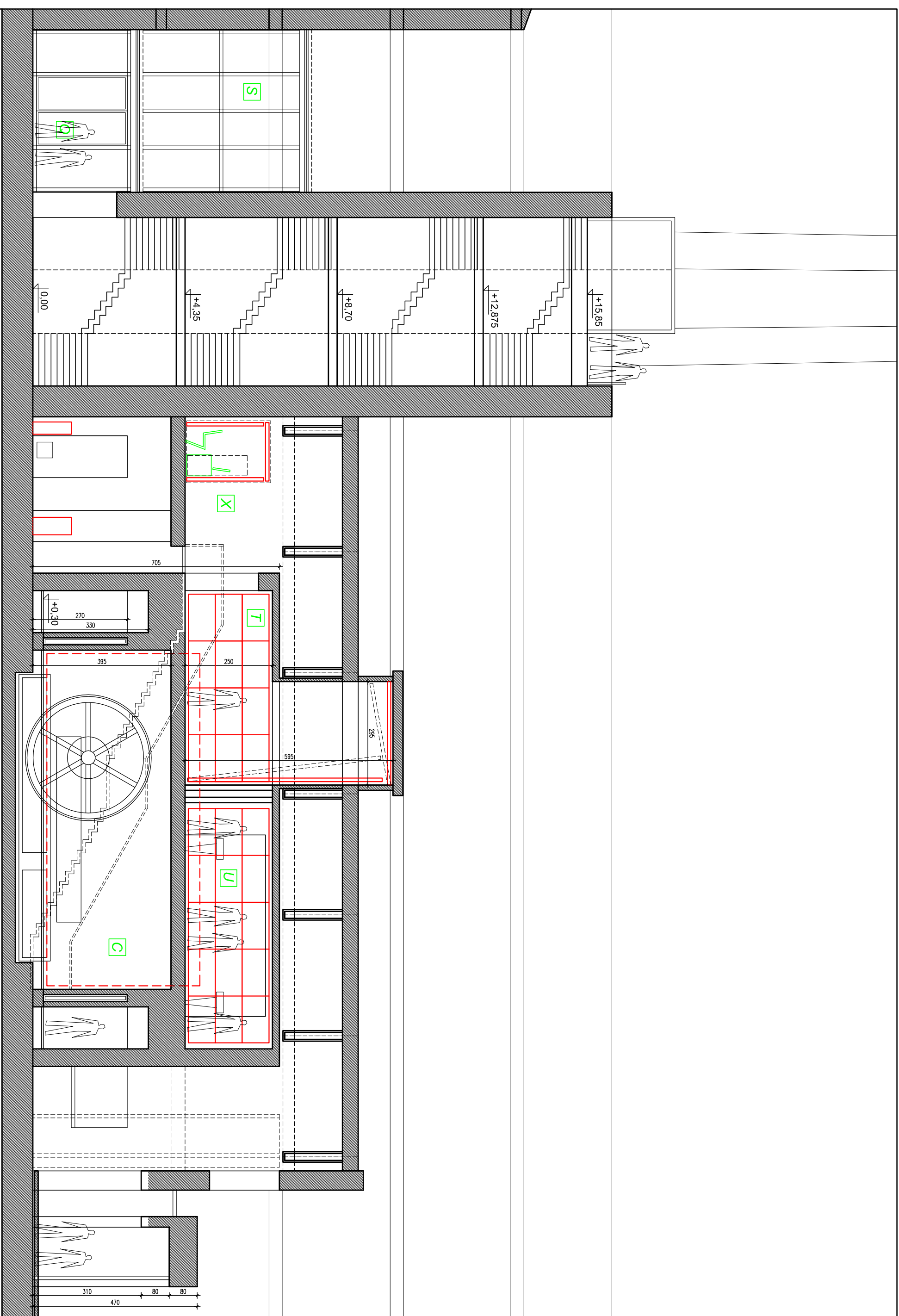


KONDYGNACJA 05

skala 1:100 KONDYGNACJA 03, 04, 05



skala 1:100



skala 1:100

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY