Studium przypadku: Hotel Sheraton, Bilbao, Hiszpania

Nowy hotel firmy Sheraton-Starwood jest zlokalizowany na tym samym brzegu rzeki Bilbao co muzeum Guggenheima. Został zaprojektowany przez sławnego architekta meksykańskiego Ricardo Legorreta, który został zainspirowany pracami baskijskiego rzeźbiarza Eduardo Chillida. Legorreta współpracował z lokalnym biurem architektonicznym Aurtenechea & Pérez-Iriondo. Budynek został wykonany pomiędzy czerwcem 2001 i grudniem 2003.

Hotel Sheraton, Bilbao.

Spis treści

1. UZYSKANE EFEKTY 2

2. PUNKT WIDZENIA KLIENTA 3

3. PUNKT WIDZENIA ARCHITEKTA 5

4. PUNKT WIDZENIA INŻYNIERA 9

5. ZESPÓŁ PROJEKTOWY 12

1. Uzyskane efekty

- Wielokondygnacyjny luksusowy hotel o powierzchni użytkowej 20 000 m^2 w Bilbao: 11 kondygnacji nad poziomem gruntu o powierzchni użytkowej 13 000 m^2: i 4 poniżej poziomu gruntu o powierzchni użytkowej 7 000 m^2 .
- 211 pokoi: jeden apartament prezydencki, 20 apartamentów 190 pokoi dwuosobowych.
- Zużyto 1 100 ton konstrukcyjnych wyrobów stalowych w postaci dwuteowników zwykłych i szerokostopowych, rur i blach.
- Montaż konstrukcji stalowej wykonany zaledwie w 7 miesięcy.
- Hotel Sheraton posiada wysokiej jakości instalacje składające się z:
  - Pełnego systemu klimatyzacyjnego we wszystkich pokojach i powierzchniach użytku wspólnego, oraz ogrzewanie podłogowe w atrium.
  - Projektu architektonicznego uwzględniającego optymalizację zużycia energii na potrzeby budynku przy wykorzystaniu chłodzenia naturalnego, energii słonecznej i światła dziennego.
  - Awaryjne generatory energii elektrycznej do zasilania najważniejszych urządzeń, takich jak zabezpieczenie przeciwpożarowe, bezpieczna i wyposażona w UPS instalacja sieci komputerowej.
  - Telefoniczna instalacja światłowodowa i sieć informatyczna we wszystkich pokojach.
  - Instalacja wykrywania i gaszenia pożarów, wspierana przez system zarządzania komputerowego który umożliwia natychmiastową lokalizację miejsca pożaru.
  - Zaawansowany system kontroli zadymienia i bezpieczne sposoby ewakuacji na wypadek pożaru.

Nocny widok hotelu i jego efekt wizualny jest pokazany na Rys. 1.1.

Rys. 1.1 Widok nocny hotelu Sheraton.

2. Punkt widzenia klienta

Jon Azcorra, HOTEL ABANDOIBARRA III MILENIO, S.L.

Na początku tego projektu inwestor, Hotel Abandoibarra III Milenio S.L., zażyczył sobie zatrudnienia profesjonalistów o najwyższych kwalifikacjach i użycia w projekcie najlepszych materiałów. Po ukończeniu ogólnego projektu architektonicznego konieczne było wybranie materiałów i technologii wykonania umożliwiających optymalne wybudowanie konstrukcji budynku

Na 11 kondygnacji powyżej poziomu terenu i 4 poniżej poziomu terenu wybrano konstrukcję nośną w postaci szkieletu stalowego. Projekt musiał również uwzględnić planowany sposób użytkowania różnych kondygnacji.

Na łączną powierzchnię 13 000 m^2 składają się pokoje, sale konferencyjne, atrium, recepcja, bar i restauracja. Są to powierzchnie wymagające więcej pracy i czasu przy pracach wykończeniowych i dekoracyjnych. Konieczne było także uwzględnienie innych czynników, jak duże centralne atrium wymagające oparcia na belkach opartych z kolei na konstrukcji stalowej wyższych pięter. To zwiększyło stopień skomplikowania konstrukcji nośnej budynku.

Przy budowie kondygnacji poniżej poziomu terenu zastosowano metodę budowania “od góry do dołu”. Ta metoda pozwala na jednoczesne wykonywanie konstrukcji nad i poniżej poziomu terenu.

Konstrukcja nośna została zaprojektowana w postaci szkieletu stalowego ze stropami betonowymi wykonywanymi na placu budowy. Zastosowanie konstrukcji stalowej ma wiele zalet w odniesieniu do programu budowy i efektywności:

- Większa wszechstronność przy wykonaniu warsztatowym i montażu,
- Szybsze wykonanie na placu budowy, wspomagane przez metodę ”od góry do dołu” przy wykonawstwie konstrukcji poniżej poziomu terenu,
- Lepsza kontrola programu wykonawstwa,
- Mniejsze pole powierzchni zajętej przez słupy i belki w konstrukcji,
- Lepsza kontrola kosztów wykonawstwa.

Figure 2.1 ***Skrócenie czasu wykonania i wszechstronność potrzebną do sprostania wymogom architektonicznym uzyskano wykorzystując szkielet stalowy i prefabrykowane panele ścian zewnętrznych .***

“…Od samego początku budowa nowego Hotelu Sheraton była pod szczególnym nadzorem z powodu lokalizacji: hotel Sheraton jest zlokalizowany na terenach stoczni Euskalduna …

A jako hołd złożony stali, cała konstrukcja nośna hotelu jest z niej wykonana, wznosząc się na 55 metres licząc do jej najwyższego punktu i składająca się z 1 200 ton stali S355 . To umożliwiło budowniczym stworzenie mniejszej i bardziej efektywnej konstrukcji nośnej oraz lepsze wykorzystanie “odcisku stopy budynku”.

Z publikacji “Sheraton Bilbao Hotel”, Bilbao 2004. Opublikowana przez Hotel Abandoibarra III Milenio, S.L.

3. Punkt widzenia architekta

Rys. 3.1 Widok fasady z głównym wejściem.

Cristina Pérez-Iriondo, AURTENECHEA & PÉREZ-IRIONDO.

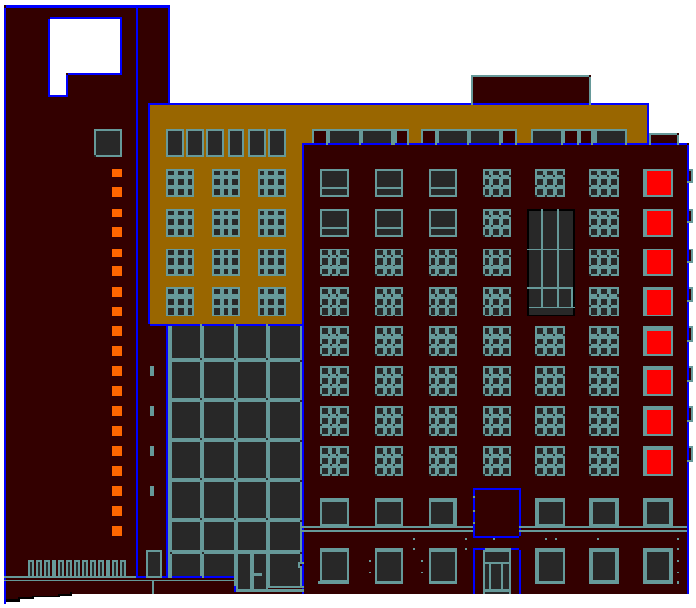
Nowy hotel firmy Sheraton-Starwood jest zlokalizowany na tym samym brzegu rzeki Bilbao co muzeum Guggenheima. Został zaprojektowany przez sławnego architekta meksykańskiego Ricardo Legorreta, który został zainspirowany pracami baskijskiego rzeźbiarza Eduardo Chillida. Budynek został ukształtowany jak wielki blok kamienny z licznymi otworami doprowadzającymi światło do wnętrza. Legorreta współpracował z lokalnym biurem architektonicznym Aurtenechea & Pérez-Iriondo. Widok ukończonego budynku jest przedstawiony na Rys. 3.1, a koncepcję architektoniczną pokazuje Rys. 3.2.

Projekt został wykonany w czasie od lipca 2001 do grudnia 2003 włączając w to prace pod i nad poziomem terenu.

Ricardo and Victor Legorreta byli odpowiedzialni nie tylko za projekt podstawowy, ale także za koncepcję układu nośnego, architekturę wnętrz i ogólny nadzór nad projektem. Wykonawca, Aurtenechea & Pérez-Iriondo dostosował projekt do wymogów przepisów krajowych, zarządzających budową i koordynacji pomiędzy wykonawcą i klientem.

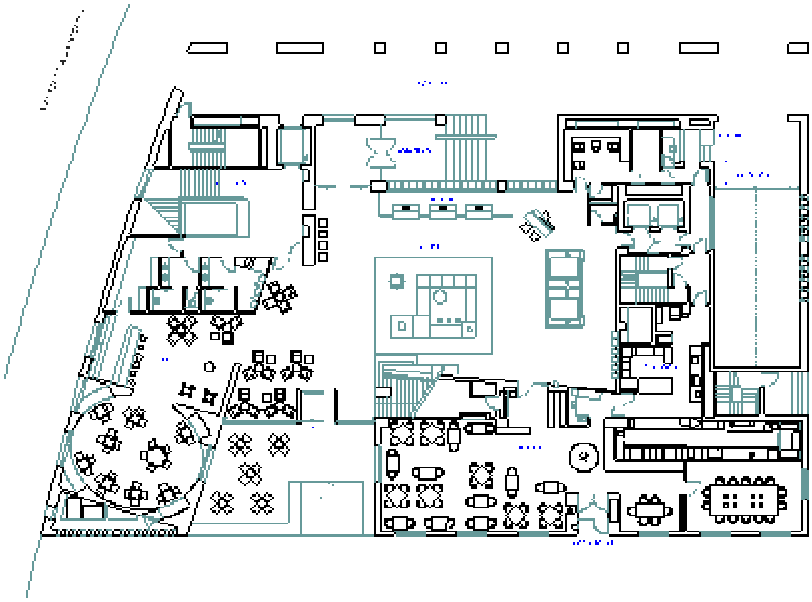
Cristina Pérez-Iriondo, z Aurtenechea & Pérez-Iriondo widzi w sposób następujący zalety konstrukcji stalowej wybranej na ten projekt:

- SKRÓCENIE CZASU: kontrola czasu budowy i skrócenie czasu prac wykonywanych bezpośrednio na placu budowy było decydujące do osiągnięcia pełnego sukcesu, ze względu na wpływ na koszty ogólne i potrzebę dotrzymania zobowiązań dotyczących programu inwestycji. Wybór metody budowy konstrukcji stalowej „od góry do dołu" znaczył że 11 kondygnacji powyżej poziomu terenu mogło zostać wykonane w ciągu 7 miesięcy. W ten sposób prace związane z obudową i prace instalacyjne mogły być wykonywane równolegle począwszy od wczesnych etapów budowy.
- MNIEJSZE PRZEKROJE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH: mniejsze przekroje elementów stalowych, takich jak słupy, pozwoliły na ich zintegrowanie z innymi częściami składowymi budynku, wszędzie gdzie było to potrzebne. Na przykład słupy zostały umieszczone wewnątrz ścian obudowy, i dzięki temu są niewidoczne ani zewnątrz, ani od wewnątrz.
- KONSTRUKCYJNA ELASTYCZNOŚĆ: wybrany system konstrukcyjny w postaci stalowych słupów i żelbetowych stropów, umożliwił łatwość przystosowania systemów instalacyjnych (układ pomiarowy aktywnego zabezpieczenia przeciwpożarowego, klimatyzacja, instalacja komputerowa WI-FI, sieć telefoniczna itd.).
- ZMNIEJSZENIE WYSOKOŚCI KONSTRUKCYJNEJ STROPU: w pewnych częściach budynku, o dużym zagęszczeniu elementów instalacyjnych, wykorzystano stropy zespolone. Umożliwiło to zmniejszenie wysokości konstrukcyjnej stropu I optymalizację rozmieszczenia elementów instalacyjnych poniżej stropu.

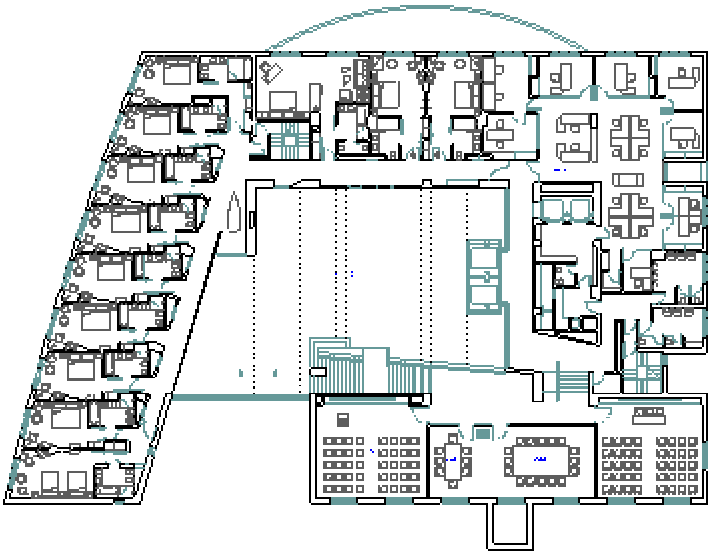


Rys. 3.2 Widok fasady południowej .

Rzut budynku ma kształt trapezu z otwartym atrium. Atrium rozciąga się od poziomu terenu do ósmej kondygnacji, gdzie kończy się przesklepionym dachem. Wszystkie pomieszczenia związane s usługami dodatkowymi są rozmieszczone wokół atrium, wliczając w to restaurację i bar na parterze, sale konferencyjne na pierwszym piętrze i pokoje na wyższych piętrach. Rzuty parteru i pięter od pierwszego do trzeciego przedstawione są na Rys. 3.3 i Rys. 3.4. Aby zwiększyć odczucie przestrzenności, basen pływacki, centrum sportowe i kawiarenka internetowa zostały zlokalizowane na szóstym piętrze, z wielkim oknem dającym widok na pobliskie góry.



Rys. 3.3 Rzut parteru.



Rys. 3.4 Rzut pierwszej, drugiej i trzeciej kondygnacji.

Rys. 3.5 Konstrukcja stalowa szybu windowego w atrium.

4. Punkt widzenia inżyniera

Manfred Petersen, ESTEYCO.

Konstruktor budowlany musiał zaprojektować praktyczną i rozsądną konstrukcję dla skomplikowanego projektu architektonicznego który nie był przemyślany pod względem konstrukcyjnym. Na przykład, ogromny hall wejściowy musiał być zamknięty przez wielkie belki, do których należało podwiesić kilka kondygnacji.

Prefabrykowane żelbetowe rozwiązanie konstrukcji głównej nie zostało uznane za praktyczne z powodu nieregularnej geometrii. Wybrano stal w postaci szkieletu z powodu elastyczności w spełnieniu skomplikowanych wymagań projektu architektonicznego. Było także wskazane zastosowanie stali aby umożliwić późniejsze modyfikacje architektoniczne. Płyty stropowe wykonano jako monolityczne żelbetowe. Konstrukcję stalową przedstawiono na Rys. 4.1.

Rys. 4.1 Widok konstrukcji stalowej atrium i stężeń.

Długowieczność konstrukcji osiągnięto stosując odpowiednie malowanie i zabezpieczenie przeciwpożarowe.

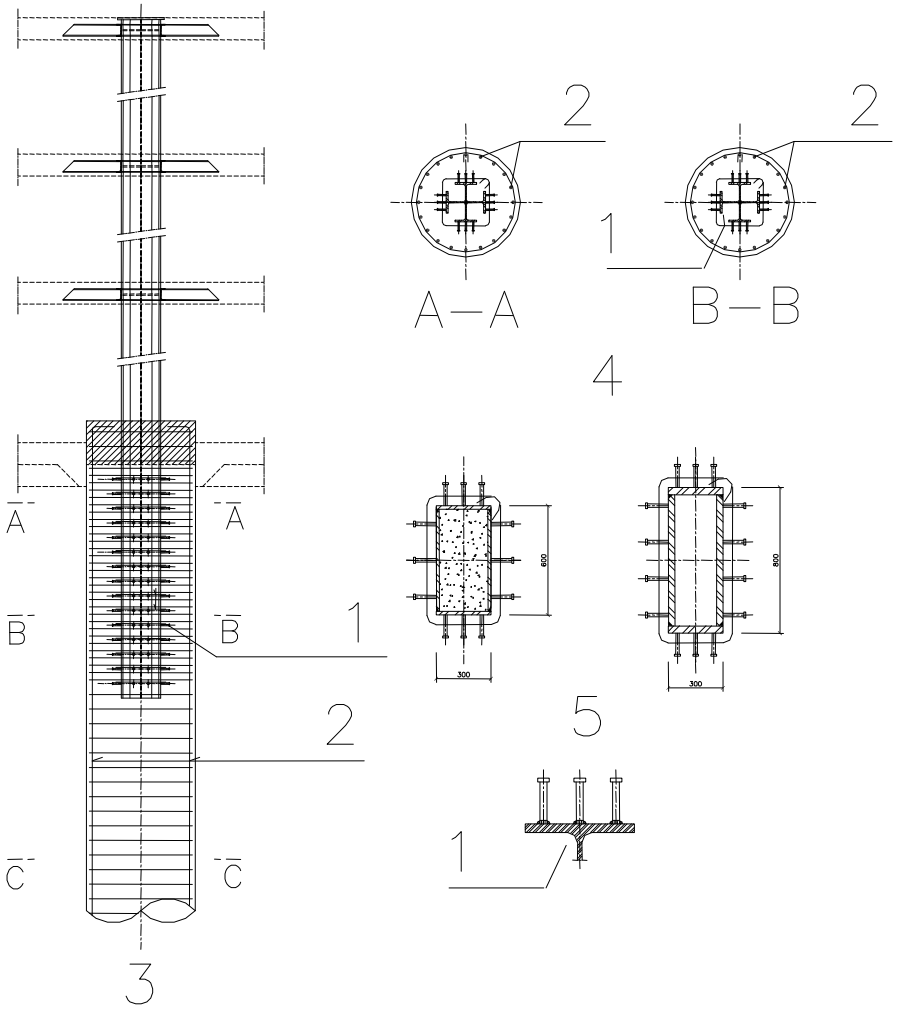
Rozwiązanie konstrukcyjne jest krótko przedstawione przez inżyniera Manfreda Petersena:

Budynek został wybudowany stosując system “od góry do dołu”:

- Najpierw wykonano głębokie na 30 m i grube na 1 m ściany membranowe.
- Później ściany te zostały stężone w poziomach stropów przez cztery płyty stropowe piwnic.
- Z poziomu terenu wiercono pale o średnicach od 1.3 do 2 m i wypełniono je betonem do poziomu stropu najniższego stropu piwnicznego. W palach tych umieszczono stalowe

słupy o przekrojach krzyżowych lub rurowych, z łącznikami ścinanymi, i sięgające do poziomu terenu. Konstrukcja poniżej poziomu terenu pokazana jest na Rys. 4.2.

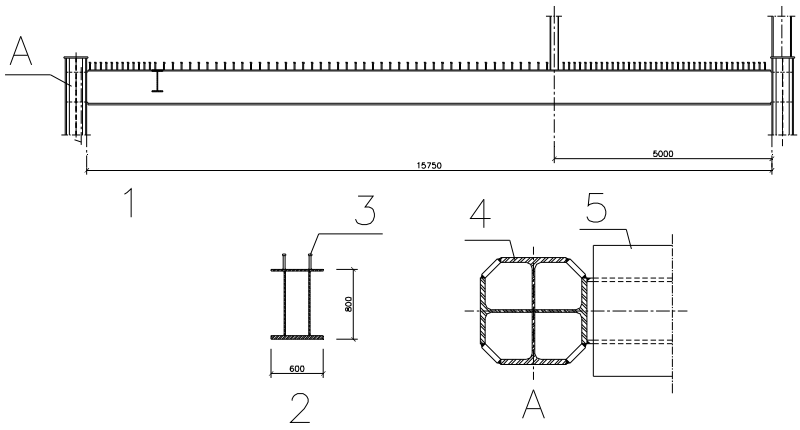
- Wybetonowano strop parteru, co umożliwiło montaż słupów i belek wyższych kondygnacji.
- Po wybudowaniu budynku głównego, odkopano ziemię poniżej poziomu terenu, wykonano stropy piwnic i obetonowano słupy stalowe.



Opis:
1 –Sworznie ścinane
2 – Pionowe pręty zbrojeniowe
3 – Widok fundamentu palowego
4 – Szczegóły obetonowanych słupów
5 – Szczegóły stalowych słupów skrzynkowych

Rys. 4.2 Szczegóły konstrukcyjne słupów poniżej poziomu terenu.

Szkielet budynku zaprojektowano wykorzystując stalowe belki i słupy podpierające betonowane na budowie stropy żelbetowe o grubości 300 mm. Stropy żelbetowe o rozpiętościach do 10 m połączone są z głównymi stalowymi słupami albo poprzez wsporniki stalowe albo poprzez belki zespolone z płytą stropową przy pomocy łączników ścinanych.



Opis:
1 –Widok belki
2 – Przekrój belki
3 – Łączniki ścinane
4 – Słupy
5 – Belki

Rys. 4.3 Belki zespolone ze ścinanymi trzpieniami. Połączenia ze słupami 9 m nad poziomem terenu.

Połączenia pomiędzy elementami stalowymi wykonano jako spawane w czasie montażu, jak to jest przyjęte w Hiszpanii.

Warte zauważenia jest, nawet aż do 5 stropów podwieszonych jest do dużych stalowych belek wewnątrz hallu przecinającego centralną otwartą przestrzeń. Najpierw musiała być zmontowana konstrukcja pionowa by umożliwić wbudowanie belek głównych biegnących w poprzek hallu, później było możliwe zamocowanie stalowych wieszaków a następnie połączono z wieszakami niższe belki podpierające strop. Stalowe kratownice konstrukcji atrium są pokazane na Rys. 4.4.

Rys. 4.4 Montaż kratownic nad atrium

5. Zespół projektowy

Klient, zarządzanie projektem i koordynacja:	Hotel Abandoibarra III Milenio, S.L.
Architekt:	Legorreta + Legorreta
Architekci współpracujący:	Aurtenechea & Pérez-Iriondo Arquitectos Asociados, S.L.
Konstruktor:	ESTEYCO
Wykonawca:	FONORTE
Konstrukcja stalowa:	TAUXME and Laminados Velasco
Fundamenty:	Cimentaciones Abando
Instalacje:	Aguilera Ingenieros, S.A.

Potwierdza się współpracę następujących osób przy dostarczeniu fotografii i rysunków.

Jon AZCORRA, HOTEL ABANDOIBARRA III MILENIO, S.L.

Cristina PEREZ-IRIONDO, AURTENECHEA & PEREZ-IRIONDO.

Manfred PETERSEN, ESTEYCO.

Pedro AGUILERA, AGUILERA INGENIEROS

Protokół jakości

TYTUŁ ZASOBU	Sheraton hotel Bilbao (HISZPANIA)		
Odniesienie			
DOKUMENT ORYGINALNY			
	Imię i nazwisko	**Instytucja**	**Data**
Stworzony przez	José A. CHICA Francisco REY	LABEIN LABEIN	
Zawartość techniczna sprawdzona przez	Jon AZCORRA. Cristina PEREZ-IRIONDO. Manfred PETERSEN. Pedro AGUILERA	HOTEL ABANDOIBARRA III MILENIO, S.L. AURTENECHEA & PEREZ-IRIONDO. ESTEYCO. AGUILERA INGENIEROS	
Zawartość redakcyjna sprawdzona przez			
Zawartość techniczna zaaprobowana przez:			
1. WIELKA BRYTANIA	G W Owens	SCI	2/11/05
2. Francja	A Bureau	CTICM	2/11/05
3. Szwecja	A Olsson	SBI	2/11/05
4. Niemcy	C Müller	RWTH	2/11/05
5. Hiszpania	J Chica	Labein	2/11/05
6. Luxembourg	M Haller	PARE	2/11/05
Zasób zatwierdzony przez Koordynatora Technicznego	G W Owens	SCI	21/04/06
TŁUMACZENIE DOKUMENTU			
Tłumaczenie wykonał i sprawdził:		B. Stankiewicz, PRz	
Tłumaczenie zatwierdzone przez:	B. Stankiewicz	PRz	

Informacje ramowe

Tytuł*	**Hotel Sheraton w Bilbao (Hiszpania)**	
Seria		
Opis*	Nowy hotel firmy Sheraton-Starwood jest zlokalizowany na tym samym brzegu rzeki Bilbao co muzeum Guggenheima. Został zaprojektowany przez sławnego architekta meksykańskiego Ricardo Legorreta, który został zainspirowany pracami baskijskiego rzeźbiarza Eduardo Chillida. Legorreta współpracował z lokalnym biurem architektonicznym Aurtenechea & Pérez-Iriondo. Budynek został wykonany pomiędzy czerwcem 2001 i grudniem 2003.	
Poziom dostępu*	Umiejętności specjalistyczne	Do użytku ogólnego
Identyfikator*	Nazwa pliku	D:\ACCESS_STEEL_PL\SP\2\SP004a-PL-EU.doc
Format		Microsoft Word 9.0; 15 Pages; 4192kb;
Kategoria*	Typ zasobu	Klient Guides
	Punkt widzenia	Klient, Architekt, Inżynier.
Temat*	Obszar stosowania	Budynki wielokondygnacyjne
Daty	Data utworzenia	19/04/2009
	Data ostatniej modyfikacji	30/08/09
	Data sprawdzenia	
	Ważny od	
	Ważny do	
Język(i)*		Polski
Kontakt	Autor	Jose A. CHICA, LABEIN Francisco REY, LABEIN
	Sprawdził	Jon AZCORRA, HOTEL ABANDOIBARRA III MILENIO, S.L. Cristina PEREZ-IRIONDO, AURTENECHEA & PEREZ-IRIONDO. Manfred PETERSEN, ESTEYCO. Pedro AGUILERA, AGUILERA INGENIEROS
	Zatwierdził	
	Redaktor	
	Ostatnia modyfikacja	
Słowa kluczowe*	Budynki wielokondygnacyjne; Hotele; Projektowanie architektoniczne; Projektowanie koncepcyjne	
Zobacz też	Odniesienie do Eurokodu	
	Przykład(y) obliczeniowy	
	Komentarz	
	Dyskusja	
	Inne	

Obszar stosowania	Przydatność krajowa	Europa
Instrukcje szczególne		