



gran colector bajo el Danubio

en Linz * Austria

1. Brazo del Danubio.
2. Obras de canalización.
3. Pozo de bombeo.
4. Perfil en V.
5. Colector de Urfahr.
6. Dique de aguas a nivel alto.
7. Urfahr.
8. Río Danubio.
9. Conducción eléctrica de alto voltaje.
10. Piezas de tubería a presión.
11. Diques del Danubio.
12. Entrada al puerto de la ciudad.
13. Camino.
14. Autovía principal.
15. Borde del río.
16. Pozo de subida.
17. Ferrocarril industrial.
18. Muro de contención de aguas a nivel alto.
19. Linz.

sinopsis

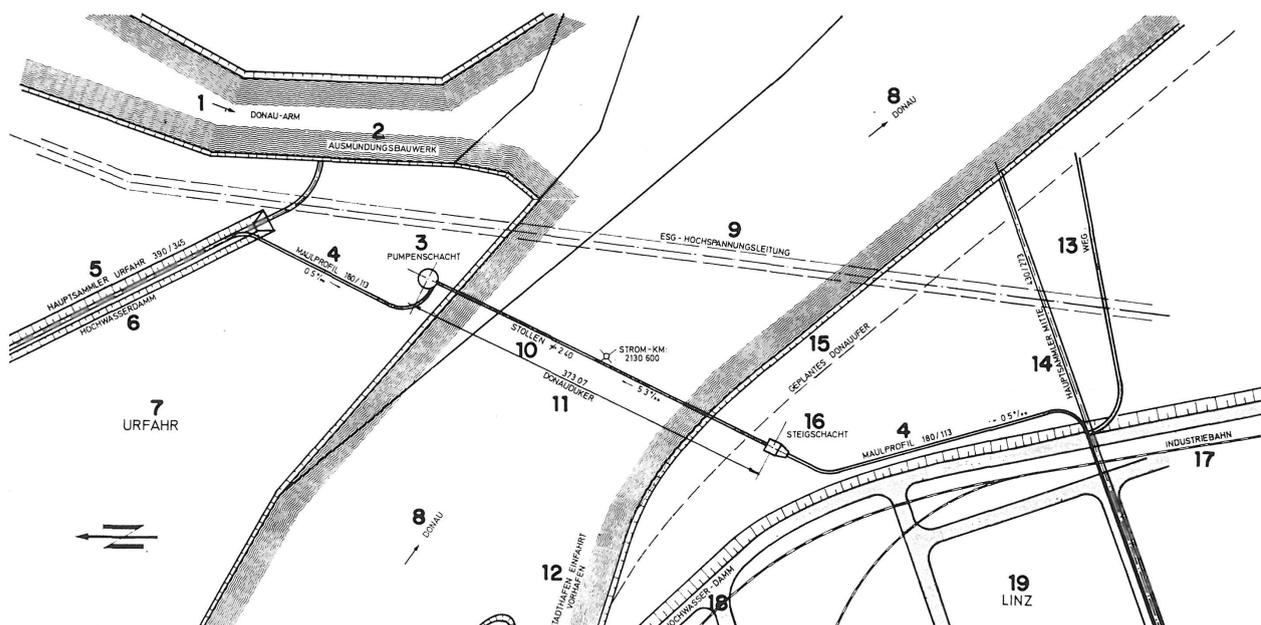
539 - 21

La misión de este gran colector subfluvial es la de conducir las aguas residuales procedentes de la orilla izquierda del Danubio al otro lado del río, en donde se está construyendo una gran planta depuradora.

Para la realización de sus 373 m de longitud y 2,40 m de diámetro interior, donde se albergan diversas tuberías de desagüe y conductos para calefacción a distancia y suministro de energía eléctrica, se ha empleado un sistema de propulsión a presión. Dicho sistema se basa en una serie de prensas hidráulicas, que van introduciendo en el terreno los elementos tubulares prefabricados de hormigón armado, de 3 m de longitud, que constituyen el colector.

Los trabajos del citado colector se completan con un pozo de bombeo —situado en la orilla izquierda y originado por la diferencia de nivel existente entre las acometidas de los respectivos colectores de ambos lados del río— y otro de recogida, emplazado en la orilla derecha, que enlaza con el colector principal de la central depuradora. Ambos pozos se realizaron a base de una construcción de hormigón armado.

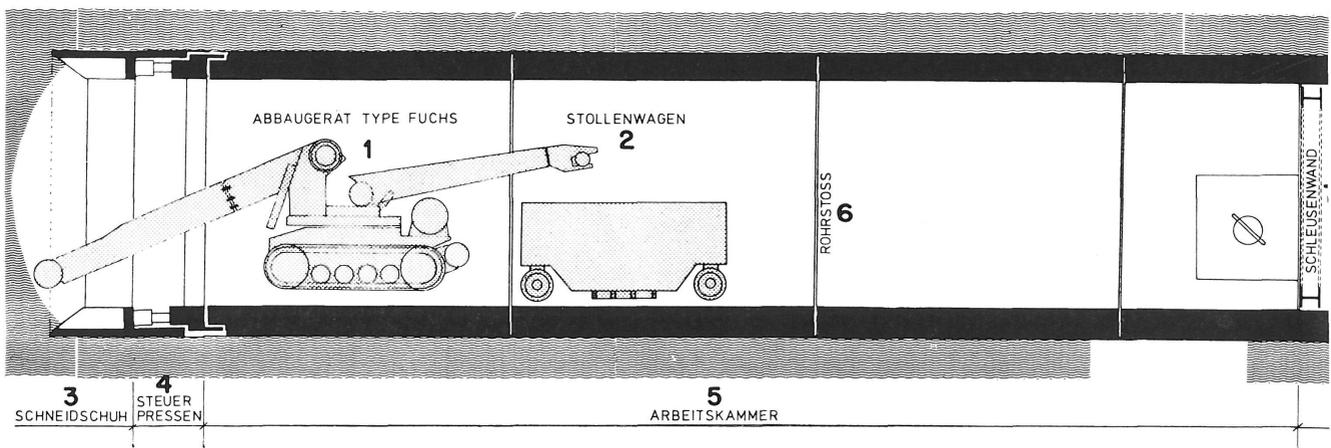
situación





En Linz, en la zona de Asten, se está planificando y llevando a cabo la construcción de una gran planta depuradora. Con este fin, y para conducir las aguas residuales de la orilla izquierda del Danubio, procedentes de Urfahr y sus alrededores, a dicha central, situada en la otra margen del río, se ha construido una tubería subfluvial de 373 m de longitud.

- | | | |
|--|--------------------------|---------------------------|
| 1. Máquina de excavación tipo «Zorro». | 4. Presas de compuertas. | 7. Compuerta. |
| 2. Vagoneta de relleno. | 5. Cámara de trabajo. | 8. Compuerta de personal. |
| 3. Pieza de corte. | 6. Apoyo de tubería. | 9. Compuerta de material. |



de cables de energía eléctrica y para correo. Las distintas tuberías y conductos están emplazados en la periferia del colector, dejando en el interior un espacio suficiente para el paso de un hombre; así se ofrece la ventaja de poder revisar las diversas instalaciones y, con ello, la garantía de una mayor seguridad de funcionamiento.

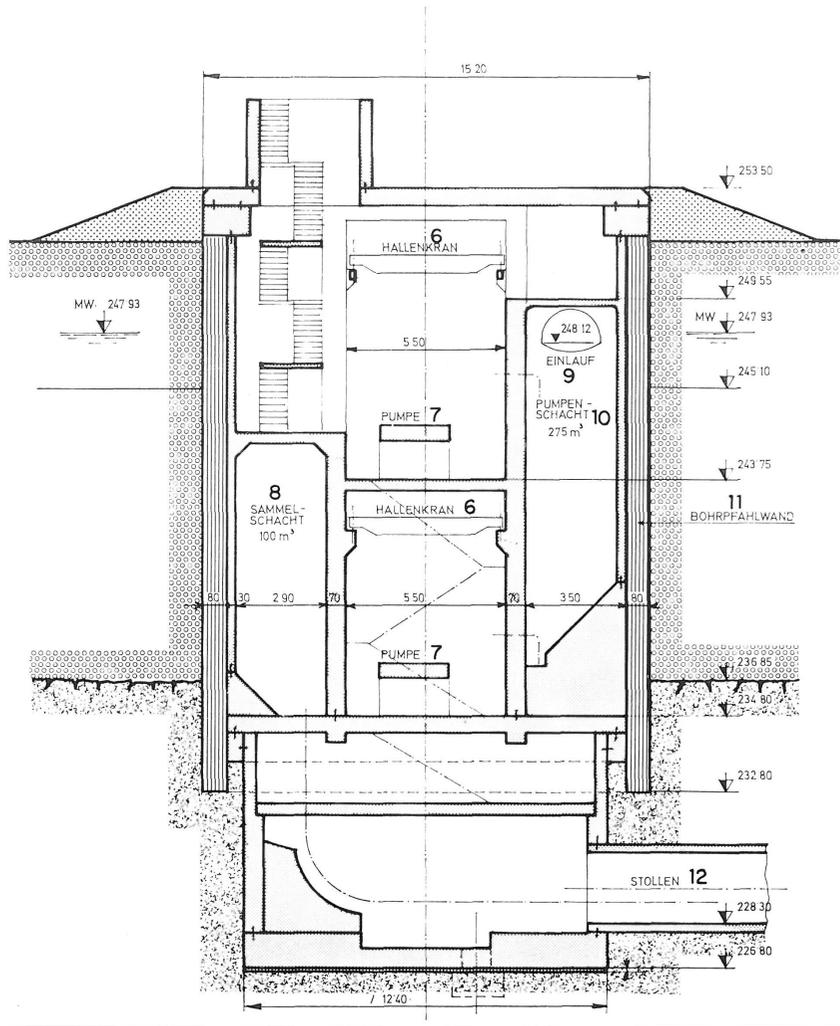
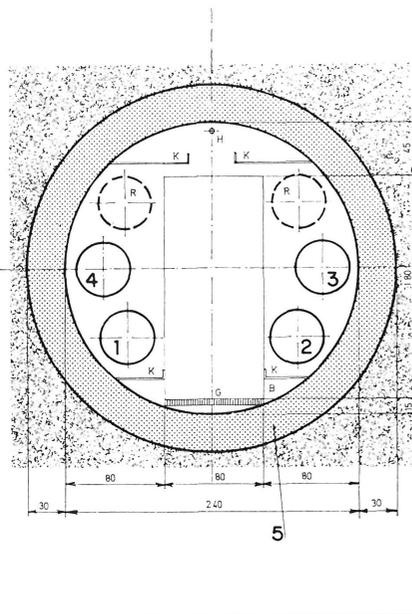
La obra se inició en la orilla izquierda del Danubio, donde se construyó el pozo de bombeo. La entibación y cerramiento de la obra, en ambos pozos, se realizó mediante un muro formado por pilotes de 1,20 m de diámetro, entrecruzados sin protección, que penetran en el lodo hasta una profundidad de 2 m. Este muro fue arriostrado, tanto en la base como en la cabeza, por anillos de hormigón armado.

Una vez terminadas las excavaciones de los pozos y sus respectivos muros de cerramiento, se interrumpieron los trabajos en el pozo de bombeo, desde el que se iba a realizar la galería para el colector, durante los cuatro meses que duró la construcción de la misma. Para la realización de dicho colector fue necesario hacer una galería de acceso que, después de la terminación de aquél, se adaptó como pozo de bombeo, estando constituido por dos plantas super-

sección de la cámara de bombas

sección de las piezas a presión

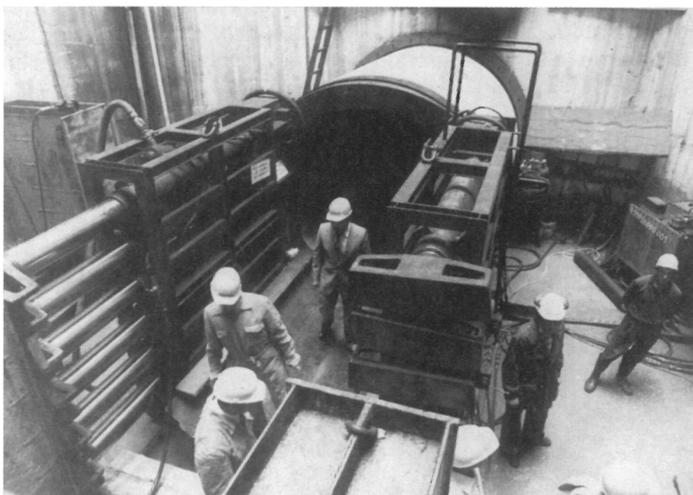
- R. Reserva.
- H. Conducción a presión.
- K. Cables.
- B. Ventilación.
- G. Rejilla de paso.
- 1. Agua sucia.
- 2. Agua sucia.
- 3. Agua sucia.
- 4. Agua potable.
- 5. Tubo de hormigón armado.
- 6. Puente-grúa.
- 7. Bomba.
- 8. Conducto de recolección.
- 9. Entrada.
- 10. Conducto de bombeo.
- 11. Muro de tablistacas.
- 12. Tubos a presión.





puestas que albergan las instalaciones de bombeo propiamente dichas, un depósito inferior para recibir las aguas residuales procedentes del canal de afluencia de la orilla izquierda, y la correspondiente cimentación del conjunto, todo ello construido de modo convencional con una estructura de hormigón armado.

Dado que el colector iba a estar situado en el lodo, y tan sólo a una profundidad que oscila entre 10 y 15 m por debajo del lecho del Danubio, se decidió utilizar una propulsión de presión en la construcción de la galería, mediante prensas hidráulicas que producen una presión total de 2.200 t.



FOTOS: A. DURCHAN

El sistema de trabajo fue el siguiente: Las prensas presionan el tubo sobre la parte frontal del terreno, introduciéndolo en él; al mismo tiempo una pequeña excavadora, que trabaja en el interior del tubo, recoge el material —lodo— excavado, depositándolo en un carro transportador que lo evacua fuera de la galería. Una vez introducido el tubo en toda su longitud, y después de retirar las prensas y su correspondiente anillo distribuidor de presión, se acopla un nuevo tubo, con lo que el procedimiento descrito puede continuar.

Este sistema puede repetirse tantas veces como la fuerza de propulsión de la prensa permita superar las resistencias que surgen en la penetración. En teoría, podría elevarse la fuerza de la prensa hasta realizar todos los tramos que fueran necesarios, pero en la práctica dicha fuerza queda limitada por la capacidad de carga de los tubos.

Dichos tubos eran elementos prefabricados de 2,40 m de diámetro interior, 30 cm de grosor de pared, una longitud de 3 m y un peso de 20 toneladas.

Para mantener la resistencia de penetración del tubo lo más baja posible, antes de utilizar el primer tubo de propulsión se aplicó una corona cortante, constituida por una fuerte chapa de acero que presenta, en su parte frontal, un pronunciado filo cortante que es el que presiona

sobre el terreno. A este filo se le confía la doble función de desmoronar el terreno y de presionarlo hacia el interior del tubo. Entre la corona cortante y el primer tubo se dispusieron unas prensas de maniobra que permitían corregir la dirección de los trabajos.

Con el fin de evitar tener que presionar todo el tramo de tubería al mismo tiempo, se instalaron estaciones de presión intermedias, equipadas con prensas de 70 t, de recorrido corto, que en su totalidad, reúnen la fuerza necesaria para propulsar el tramo de tubería situado ante ellas. Cada tramo de tubería, de la corona cortante hasta la primera estación de presión intermedia, de la primera hasta la segunda, y de la segunda hasta la estación de presión principal, se presiona en el sentido del avance, alternativamente. De este modo, avanzando el tramo de tubería delantero, descansa el tramo que le sigue, y viceversa. Con este funcionamiento alterno la fuerza total de propulsión se distribuye en la suma de las fuerzas de propulsión parciales, utilizadas alternativamente.

Para que la presión del hormigón sobre hormigón no fuera puntual en las uniones de los tubos, se instalaron capas elásticas intermedias, de madera en la mayor parte de los casos. Asimismo, y con el fin de disminuir la fricción de la cobertura, y conseguir que el terreno no presionara directamente sobre el tubo, se fabricó la corona cortante con un diámetro ligeramente mayor que el diámetro exterior de aquél. Además, y para mejorar el efecto, se introdujo, entre el tubo y la abertura producida en el terreno, un medio deslizante que reducía la fuerte fricción. Para este caso se empleó una suspensión de hormigón, que fue introducida cada 15 m con un racor de inyección. Por último, y como medida de precaución contra una posible filtración de agua, se instaló un dispositivo de aire comprimido.

Planificación de: Siemens AG, Departamento Técnico de Construcción.

Realización: Arge Mayreder Stuaq, Züblin en representación de las empresas Municipales Linz GnbH.

W. SCHMIDT

résumé

Grand collecteur sous le Danube à Linz - Autriche

La mission de ce grand collecteur est celle d'amener les eaux d'égout provenant de la rive gauche du Danube à l'autre côté du fleuve, où est construite une grande installation d'épuration.

Pour la réalisation de ses 373 m de long et 2,40 m de diamètre intérieur, où sont logés les tuyaux d'évacuation et les conduits de chauffage à distance et d'électricité, il a été appliqué un système de propulsion sous pression. Ce système est basé sur une série de presses hydrauliques, qui introduisent dans le terrain les éléments tubulaires préfabriqués en béton armé, de 3 m de long, constituant le collecteur.

Les travaux du collecteur sont complétés par un puits de pompage —situé rive gauche, résultant de la différence de niveau existant entre les branchements des collecteurs des deux rives du fleuve— et par un puits collecteur, situé rive droite, qui est uni au collecteur principal de l'installation d'épuration. Les deux puits ont été forés à base d'une construction en béton armé.

summary

Huge Sewer under the Danube in Linz Austria

The mission of this huge under-river sewer is to carry the waste water from the left bank of the Danube to the other side of the river where a large sewage treatment plant is being constructed.

In order to carry out its 375 m in length and 2.4 m inside diameter, where several drain pipes and ducts for remote heating and supply of electric power are housed, a system of pressure propulsion has been used. This system is based on a series of hydraulic presses, which gradually insert into the ground the prefabricated reinforced concrete tubular elements, 3 m in length, which form the sewer.

The work on the aforementioned sewer is completed with a pumping well located on the left bank and originated by the difference in level between the connections of the respective sewers on each side of the river — as well as a collection well, situated on the right bank, which links up with the main sewer of the treatment plant. Both wells are built with reinforced concrete.

zusammenfassung

Grosses Sammelbecken unter der Donau in Linz - Österreich

Die Aufgabe dieses grossen Sammelbeckens unter dem Fluss besteht darin, die vom linken Ufer der Donau kommenden Abwässer an das andere Flussufer zu leiten, wo zur Zeit eine grosse Kläranlage gebaut wird.

Zur Herstellung des 373 m langen Beckens mit einem Innendurchmesser von 2,40 m, in welchem sich verschiedene Abflussleitungen, Leitungen für Fernheizung und Stromzufuhr befinden, wurde ein Druckantriebsystem angewendet. Dieses System besteht aus mehreren Hydraulikpressen, welche die vorgefertigten Rohrelemente aus Stahlbeton von 3 m Länge, welche das Sammelbecken bilden, in den Boden einführen.

Die Funktion des Beckens wird durch einen Pumpbrunnen vervollständigt — der sich auf der linken Seite des Flusses befindet und durch den Höhenunterschied zwischen den betreffenden Sammelbecken an beiden Flussufern hervorgerufen wird und gleichfalls durch einen Sammelbrunnen am rechten Flussufer, welcher das Hauptsammelbecken mit der Kläranlage verbindet. Beide Brunnen wurden in Stahlbeton hergestellt.