

2. Sewer System Policies - Full-fledged Construction and Completion of Seoul City's Sewer Facilities.

2. 하수도 정책 - 서울시 하수도시설의 본격적 건설 및 완성

This time, we will look into the full-fledged construction of the completion of Seoul City's first sewer facilities.

이번 시간에는 서울시 최초의 하수도시설이 본격적으로 건설되고 완성되기까지의 과정에 대해 알아보겠습니다.

In 1962 when the SMG planned to build a sewage treatment plant, it was faced with a shortage of financial resources and construction technologies.

서울시가 하수처리장을 처음으로 건설하려고 한 당시만 해도 건설재원도 없었고 축적된 기술도 없었습니다.

In the end Seoul City's first sewage treatment plant was financed by a foreign loan with the central government's repayment guarantee.

결국, 서울의 최초 하수처리장은 차관을 도입하여 설치할 수밖에 없었습니다.

The total amount of the loan was US\$6.3 million including an additional loan of US\$2.8 million.

차관의 총 규모는 추가적인 부채 280만 불을 포함하여 630만 불이었습니다.

Because the loan did not arrive on time and for other unrelated reasons, the project kicked off years later in 1970.

차관 도입이 지연되고, 연관되지 않은 기타의 이유로 프로젝트가 1970년 이후로 밀려나게 되었습니다.

With the additional loan secured in 1974, the Cheonggye Sewage Treatment Plant was completed in 1976, 14 years after the project was planned in 1962, opening a historic era of sewage treatment in Korea.

1974년 추가적인 차관으로 프로젝트가 예정되었던 1962년 보다 14년 뒤인 1976년 청계하수처리장의 완성이 드디어 역사적인 하수처리시대가 개막되었습니다.

[Construction and Operation of Water Reclamation Centers]

[물재생센터의 건설 및 운영]

The Cheonggye Sewage Treatment Plant was designed to treat the sewage produced by 1.3 million citizens in the Cheonggyecheon Area (5,600 ha) with a daily treatment capacity of 150,000 tons.

청계하수처리장은 청계천 유역 약 5,600ha에서 130만 명이 생활 중에 배출하는 하수량의 일부를 처리하는 규모인 일일 당 15만톤의 용량으로 설치되었습니다.

The average BOD value of the sewage upon arriving at the sewage treatment plant is 330 ppm, and after treatment, the BOD level drops below 19 ppm and the treated wastewater is then discharged into Jungnangcheon Stream.

청계하수처리장에 유입되는 하수의 평균 수질농도는 생물학적 산소요구량 BOD 330ppm이며 이를 19ppm 이하로 정화함으로써 처리된 물을 중랑천으로 방류하는 역할을 담당하였습니다.

The operation of Cheonggyecheon Sewage Treatment Facility has improved the water quality of not only Jungnangcheon Stream but also the Hangang River that the stream flows into.

청계하수처리장 설치로 중랑천 뿐만 아니라 중랑천이 합류하는 한강까지 수질이 개선되는 효과를 이루었습니다.

The government's financial situation did not allow Seoul to build its second sewage treatment plant on its own.

당시 재정상황은 매우 열악하여 하수처리장을 자구적으로 추가 건설하기에는 한계가 있었습니다.

The government borrowed KRW 4 billion from overseas and with a total construction budget of KRW 10.2 billion, completed the Jungnang Sewage Treatment Plant with a daily treatment capacity of 210,000 tons in 1981.

그럼에도 불구하고 1981년 당시금액으로 차관 40억 원을 포함하여 총 102억 원을 투입하여 처리용량 일일 규모 21만 톤의 중랑 하수처리장을 추가로 설치하였습니다.

The full-fledge construction of sewage treatment plants began while Seoul was preparing for the 1986 Seoul Asian Games and the 1988 Seoul Summer Olympic Games through the Comprehensive Hangang Development Project launched in 1982.

전면적인 하수처리장 건설은 '86 서울아시아경기대회, '88 서울올림픽 등 대규모 국제대회를 준비하는 과정에서 진행된 한강종합개발사업을 통해 진행되었습니다.

The Comprehensive Hangang Development Project carried out between 1982 and 1986 was aimed at the

expansion of the river's flood control capability, the creation of leisure space, the construction of the east-west road network, the mitigation of water pollution, and the promotion of water sports to further enhance the usability of the riverside of the Hangang River, among others.

82년~86년간 진행된 한강종합개발사업은 한강의 치수기능 확대, 휴식공간 확보, 동서간 교통망 확보, 수질오염개선, 수상레저 등 하천공간 이용성 강화가 그 목적이었습니다.

Major projects that were carried out to prevent the flow of sewage into the Hangang River and mitigate the river's water pollution included the construction of sewage treatment plants and the installation of sewer pipes that carry sewage into treatment plants.

수질오염개선을 위한 주요사업으로는 하수가 한강으로 유입되지 않도록 처리하는 하수처리장과 하수처리장으로 하수를 이송하는 차집관로 설치가 대표적이었습니다.

The SMG continued to build water reclamation centers across the city including the Nanji Water Reclamation Center, Jungnang Water Reclamation Center, Seonam Water Reclamation Center, and Tanchon Water Reclamation Center.

이후 지속적인 하수처리장 설치사업을 진행함으로써 현재 서울은 난지, 중랑, 서남, 탄천의

These four water reclamation centers are equipped with a treatment facility capacity of 4.98 million tons which is equivalent to the city's total wastewater production quantity.

4개 하수처리장을 통해 천만 시민이 배출하는 하수 전량인 일일 498만톤을 처리하고 있습니다.

For the imagemaking as eco-friendly space, the SMG changed the name of its sewage treatment plants into water reclamation centers in 2005.

서울시는 친환경공간으로의 이미지 전환을 위해 2005년 하수처리장에서 물재생센터로 명칭을 변경하여 운영 중입니다.

The average sewage concentration at water reclamation centers stands at a BOD of 140-170 mg/L, COD of 61-87 mg/L, and SS of 85-120 mg/L.

물재생센터에 유입되는 평균 하수농도의 생물학적 산소요구량, 화학적 산소요구량, 부유물질은 다음과 같습니다.

The water reclamation centers treat the sewage according to the requirements specified in the Sewerage Act as shown on the slide, and then discharge them into streams.

물재생센터의 수처리과정을 통해 하수도법상 규정된 하수 방류수질 기준에 부합하게 처리하여 하천으로 방류하고 있습니다.

Sewage treatment at a water reclamation center is divided into the water treatment process #2 and the sludge treatment process.

물재생센터의 하수처리과정은 하수를 처리하는 수처리과정과 #2하수처리과정에서 발생된 슬러지를 처리하는 슬러지처리과정으로 구분됩니다.

The water treatment process consists of various steps such as the screening out of sand or debris from sewage, the removal of pollutants with microorganisms, the separation of sludge and water, and the removal of nutrient matter and E. coli disinfection prior to the final discharge of the treated water into streams.

수처리과정은 물재생센터로 유입된 하수에서 모래나 협잡물을 걸러내는 과정, 미생물을 이용해 오염물질을 제거하는 과정, 슬러지와 물을 분리하는 과정, 영양물질을 제거하고 대장균을 소독하여 하천으로 방류하는 과정으로 운영되고 있습니다.

The standard water treatment process cultivates microorganisms during aeration by using organic matter contained in sewage as a nutrient source, and then treats polluted organic matter through the processes of coagulation, absorption, oxidation and decomposition.

기본이 되는 수처리공법은 포기시간동안 호기성 미생물을 배양하고 하수에 함유된 유기물을 영양분으로 하여 응집, 흡착, 산화, 분해 등에 의해 처리하는 표준 활성슬러지법입니다.

However, Korea's industrialization and urbanization resulted in increased wastewater volume and pollution level in Seoul, and eutrophication resulted in ecosystem destruction including the spread of green algae.

그러나, 산업화와 인구의 도시집중으로 인해 폐수의 양과 오염도가 증가하고, 영양물질 증가로 녹조 등 생태 파괴 현상이 나타나며,

Citizens' demand for improved quality of river water and creation of pleasant riverside space kept growing. 하천수질 향상과 쾌적한 하천공간조성 등에 대한 시민들의 욕구가 커짐에 따라

In 2008, the SMG shifted to an advanced wastewater treatment process that can treat nitrogen and phosphorus very efficiently.

2008년부터 질소와 인을 높은 효율로 처리하는 고도처리공법으로 전환하였습니다.

Sludge produced during the water treatment process gets settled as sediment and its volume gets smaller.

슬러지는 수처리과정 중에서 발생하는 슬러지를 중력을 이용하여 침전시켜 부피를 감소시킵니다.

The organic matter in the sludge gets decomposed by anaerobic microorganisms while the sludge is heated and agitated inside sealed tanks.

이 때 부피가 감소됨으로써 농도를 높여주는 밀폐된 탱크에서 가온하고 교반하면서 혐기성 미생물의 작용으로 슬러지 내 유기물질을 분해합니다.

The sludge that has gone through the digestive treatment process gets dehydrated for easy transportation and disposal.

이러한 소화과정에서 소화 처리된 슬러지를 탈수하여 운반과 처분을 용이하게 하는 탈수과정을 거쳐 처리됩니다.

The dehydrated sludge is used as fuel for thermal power plants through incineration and drying processes.

한편 처리완료 된 탈수 슬러지는 소각, 건조를 통해 화력발전소의 연료로 활용하기도 합니다.

[Installation and Operation of Sewage Culverts]

[하수관로의 건설 및 운영]

In Seoul, the installation of modern sewage culverts started at the beginning of the 1900s, but most of them were destroyed during the Korean war, and then began to be reinstalled during the city's massive development and upgrade stages in the 1970s to the 1990s.

서울의 근대적 하수관로 보급은 1900년대 초부터 시작하였으나 한국전쟁을 거치면서 대부분의 기반시설이 파괴되어 도시개발 및 정비와 함께 재구축 사업이 진행되었습니다.

Seoul's sewage culvert distribution rate stood at 28% at the beginning of the 1970s, jumped to 93% in 1985, and reached 100% in 1998, with most of them installed in the 1970s and the first half of the 1980s.

1970년대 약 28%였던 하수관로 보급률은 1985년에는 약 93%에 이르는 등 1970년~80년 급속하게 증가하였으며, 1998년에 이르러 100%를 보급하여 시민전체에 하수도서비스를 제공할 수 있는 기반을 갖추게 되었습니다.

Seoul City's traditional sewage culverts were streams, brooks and drainageways.

주요 하수관로는 과거부터 물이 흘렀던 하천, 개천, 배수로 등이

Urban development required the installation of underground sewage culverts. During urban sprawl,

additional culverts were connected to streams and major culvert networks.

도시개발로 지하화 되면서 조성되었으며, 도시가 팽창되면서 추가적으로 필요한 하수관로는 하천, 주요 하수관로 등과 연결하여 설치되었습니다.

Seoul has four national rivers, 39 local rivers, 18 small rivers, and six other types of rivers. These 67 rivers are connected to 10,616km² of sewage culverts installed across the city.

서울에는 국가하천 4개소, 지방하천 39개소, 소하천 18개소, 기타하천 6개소로 총 67개소의 하천이 있으며 이와 연결하여 서울 시내 곳곳에 하수관로 10,616km²가 부설되어 있습니다.

The management of Seoul City's sewage culverts is carried out at the levels of treatment areas, drainage areas, and sub-drainage areas.

서울시 전 지역 하수관로는 처리구역, 배수구역, 배수분구의 체계 내에서 관리되고 있습니다.

Seoul City's sewage treatment is carried out by four water reclamation centers, with Jungnang and Nanji Water Reclamation Centers located north of the Hangang River, and Tancheon and Seonam Water Reclamation Centers located south of the Hangang River.

처리구역은 서울의 4개의 물재생센터가 각각 처리를 담당하고 있는 지역인데, 처리구역은 한강을 중심으로 강남지역과 강북지역으로 나누고 각 지역의 주요 하천수계를 중심으로 운영되고 있습니다.

Jungnang Treatment Area is responsible for Jungnangcheon Stream, Nanji Treatment Area is in charge of Bulgwangcheon and Hongjecheon Streams, Tancheon Treatment Area takes care of Tancheon Stream, and Seonam Treatment Area is charged with the management of Anyangcheon Stream.

중랑천 수계는 중랑, 불광천, 홍제천 수계는 난지, 탄천 수계는 탄천, 안양천 수계는 서남으로 담당 물재생센터와 동일한 명칭을 사용하고 있습니다.

Seoul has 16 drainage areas, including three in Jungnang, seven in Nanji, two in Tancheon, and four in Seonam, with most of them being small- to medium-sized streams.

처리구역은 중랑 3개소, 난지 7개소, 탄천 2개소, 서남 4개소 등 중소규모 하천유역을 바탕으로 총 16개의 배수구역으로 구분됩니다.

For the effective maintenance of sewer systems and the implementation of pipe dredging work, Seoul City's sewage culverts are managed by a total of 239 sub-drainage areas, most of which are identical to the size of a *dong*, the smallest administrative unit in Korea.

하수도시설 정비 및 유지관리에 적합하도록 서울시 최소행정단위인 동과 비슷한 규모의 239개소 배수분

구로 분할하여 하수관로를 관리하고 있습니다.

About 200 hectares are located in built-up areas, and 400-500 hectares are mountainous areas, which is similar to the total area of Seoul.

시가지는 약 200ha, 산지지역은 서울 전 지역과 비슷한 400~500ha 규모입니다.

Sewage culverts are divided into branch sewer lines and main sewer lines.

하수관로는 지선관로와 간선관로로 나뉩니다.

A branch sewer line covers an area smaller than 12ha, with pipes smaller than 900mm in diameter.

하수관로는 12ha 미만 구역의 배수를 담당하는 관경 900mm미만의 지선관로와

A main sewer line covers an area bigger than 12ha with pipes bigger than 900mm in diameter.

12ha 이상 구역의 배수를 담당하는 관경 900mm 이상의 간선관로로 구분하여 관리하고 있습니다.

A branch sewer line is designed to withstand a 10-year rainstorm of 75mm per hour, and a main sewer line can withstand a 30-year rainstorm of 95mm per hour.

지선관로는 10년 빈도의 시간당 약 75mm 수준, 간선관로는 30년 빈도의 시간당 약 95mm 수준의 강우에 대응할 수 있도록 계획하고 있습니다.

1Seoul City has combined sewage culverts that carry both rainwater and wastewater in single culverts, and separate sewage culverts that carry wastewater and rainwater in different culverts.

서울시는 하수관로는 생활오수와 우수를 하나의 관로로 배제하는 합류식 배제방식, 생활오수와 우수를 분리하여 별도의 관로로 배제하는 분류식 배제방식으로 구분하고 사용합니다.

Currently, out of Seoul City's total sewage culverts, 91% are combined sewage culverts.

서울시 하수관로 연장의 91%가 합류식 배제방식으로 운영되고 있습니다.

Ordinarily, only sewage is generated, and therefore, there is no difference between the two types in terms of sewage drainage.

평상시에는 오수만 발생하기 때문에 하수관로 배제방식에 따른 배제양상의 큰 차이는 없습니다.

The entire quantity of sewage is carried by sewer pipes to water reclamation centers and then to streams after treatment.

발생되는 모든 오수는 하수관로를 통해 전량 물재생센터로 이송되어 처리 후 하천으로 방류됩니다.

The difference between the combined type and the separate type occurs during precipitation.

합류식과 분류식 배제방식의 차이는 강우 시에 나타납니다.

In the case of the combined type which accounts for more than 90% of Seoul City's sewage culverts, the threshold is 300% of the planned hourly wastewater handling capacity.

합류식 배제방식으로 운영되는 대부분의 서울지역은 강우 시 서울시 하수 관로의 90%보다 많은

When the wastewater quantity is below the threshold, wastewater is sent to a water reclamation center and discharged into a stream after treatment.

시간최대계획오수량의 3배 이하의 하수는 물재생센터로 이송, 처리, 하천으로 방류하며, When the wastewater quantity is above the threshold, wastewater is sent to rainwater outfalls and then discharged into a stream.

그 이상은 우수토구를 통해 하천으로 방류하고 있습니다.

In the case of the separate type, wastewater is sent to a water reclamation center and rainwater is discharged into a stream through rainwater outfalls.

분류식 배제방식 지역은 오수는 물재생센터, 우수는 우수토구를 통해 하천으로 방류합니다.

Meanwhile, Seoul frequently suffers from heavy rains in the summer.

한편, 여름철 집중호우가 자주 발생하는 서울은

When rainfall is expected to exceed its facility capacity, the SMG uses its emergency facilities designed to mitigate the risks of flooding, and lowers the burdens of the city's water-related infrastructure.

시설물 용량을 초과하는 강우 발생이 우려되는 경우 수해저감시설을 활용하여 하수관로 시설의 부하를 저감하여 수해를 예방하고 있습니다.

Such emergency facilities include 118 rainwater pumping stations, 52 retarding basins near streams, and 28 storm water retention ponds.

도심지 수해를 방지하기 위해 운영중인 시설로는 빗물펌프장 118개소, 하천변 유수지 52개소, 빗물저류조 28개 등이 있습니다.

[Systematic Management of Sewer Facilities.]

[체계적 하수도 시설관리]

To manage its vast sewer systems systematically, every five years the SMG evaluates its sewer system policies and facilities and resets the direction of the 20-year sewerage improvement plan called the 'Framework Plan for Sewerage Maintenance.'

서울시는 방대한 하수도 시설을 체계적으로 관리하기 위하여 5년마다 하수도 정책과 시설물을 평가하여 향후 20년의 하수도 사업 진행방향을 재설정하는 마스터플랜인 "하수도정비기본계획"을 수립하고 있습니다.

Established in 1984, the Framework Plan for Sewerage Maintenance has been upgraded four times.

1984년 최초로 수립한 이래로 하수도정비기본계획은 현재까지 4번의 재수립과정을 거쳤습니다.

The detailed objectives of the framework plan have changed from "Improve the Water Quality of the Hangang River through Sewage Treatment" in the first plan, to "Set a Model for Systematic Sewage Culvert Maintenance," "Significantly Improve the Quality of Effluents from Water Reclamation Centers," "Set Directions for Full-fledged Pipe Improvements," "Improve Flood Prevention Capability of Sewer Systems," and "Enhance the Management of Pollutants During Precipitation" in the latest framework plan.

방류수역의 수질개선, 체계적 하수관로정비 모델마련, 물재생센터 방류수질의 획기적 개선, 본격적인 관로 개선 방향설정, 하수도 방재능력 향상, 강우시 하천배출 오염물질 관리 등

Over the years, these different objectives have helped Seoul City to create a cutting-edge sewer system.

시대별로 목표는 다르지만 체계적인 계획하에 서울은 선진 하수도 시스템을 구축하고 있습니다.

[Effects of Sewer System Distribution]

[하수도 보급의 효과]

In the 1960's, Cheonggyecheon Stream and Jungnangcheon Stream recorded a BOD level of 240 ppm and 125 ppm, respectively, and people were prohibited to swim in the streams.

청계천 BOD 240ppm, 중랑천 BOD 125ppm 등 오염도가 높아서 입수금지가 되었던 60년대의 서울 하천은

Now the average BOD level in Seoul City's rivers and streams stands at 7 ppm.

현재 평균 BOD 7ppm을 유지하게 되었습니다.

The development of Seoul City's remarkable sewerage infrastructure over the years has contributed to creating not only a pleasant living environment but also a high-quality water environment city safe from flood risks for its citizens.

이러한 서울시의 획기적인 하수도 인프라 확보는 시민들의 쾌적한 생활환경을 제공하는, 침수에 안전한 고품질의 물환경의 도시를 조성하는 데 기여하고 있습니다.

This time, we have looked into the development processes of Seoul City's sewer system.

이번 시간을 통해 서울시 하수도의 발전 과정에 대해 알아보았습니다.

I hope that this presentation has been helpful to you in terms of understanding the roles and importance of the sewer system in a city as a critical element in the urban environment.

도시환경의 주요 요소인 하수도의 역할과 중요성을 이해하는 데 도움이 되었기를 바랍니다.