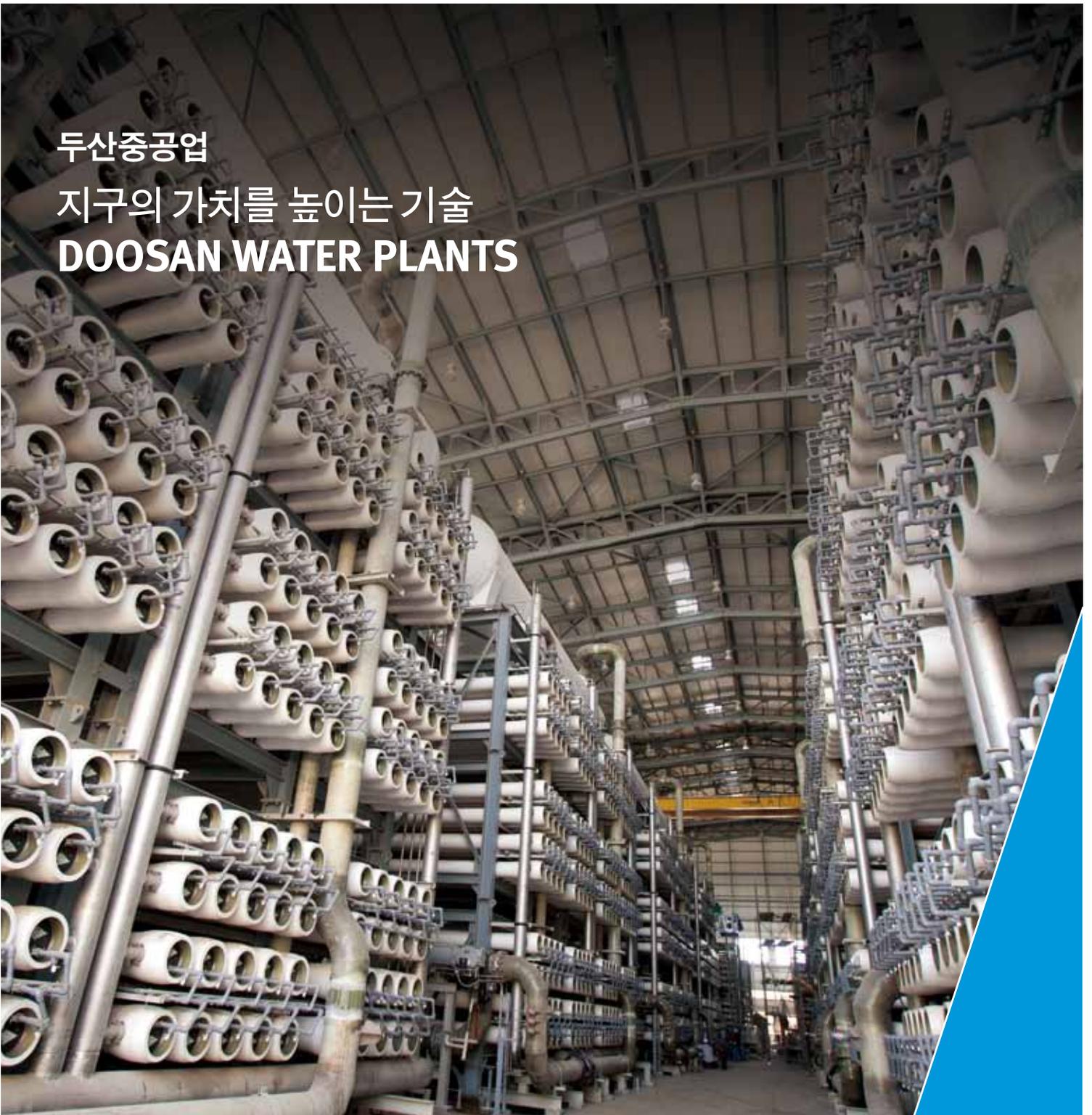


두산중공업

지구의 가치를 높이는 기술

DOOSAN WATER PLANTS



Building your tomorrow today

지구의 가치를 높이는 기술

두산중공업은 세계 물 산업 분야의 선두 주자로서 해수담수화부터 수처리 분야까지 전 범위에 걸친 솔루션을 제공하고 있습니다. 또한 국내외 다수의 해수담수 및 수처리 플랜트 공급 실적과 수행 경험을 바탕으로 단순 설비 공급뿐만 아니라 턴키(Turnkey) 사업을 비롯하여 민자 사업 그리고 운영 및 유지 서비스 등 다양한 사업 방식을 통해 고객 만족의 극대화를 추구하고 있습니다.



Shuaibah Ph.3 IWPP & Expansion RO, Saudi Arabia

목차

기업 소개	04
해수담수화 플랜트	05
• 역삼투압법 (RO)	06
• 다중효용법 (MED)	07
• 다단증발법 (MSF)	08
• 주요 실적	09
정수처리 & 하·폐수처리 플랜트	10
• 정수처리 플랜트	11
- 음용수 처리	11
- 발전/산업용수 처리	12
• 하·폐수처리 플랜트	13
- 하수처리 및 재이용	13
- 발전/산업폐수 처리	14
• 슬러지 처리 및 자원 재활용	15
• 무방류 처리 시설 (ZLD)	16
두산엔지니어	17
두산하이드로테크놀로지	18
연구 개발	19
제작 공장	20
주요 해수담수화 플랜트 실적	21
해외 및 국내 네트워크	22



기업 소개

Doosan Heavy Industries & Construction

두산중공업은 1962년에 설립된 플랜트 전문 기업으로서 지난 50여 년간 전 세계 40여 개 국가에 발전, Water 등 각종 플랜트 설비를 공급하여 세계 경제의 성장과 발전에 기여하였습니다. 앞으로도 두산중공업은 'Global Leader in Power and Water'라는 비전 아래 전 세계 인류에게 빛과 물을 제공하고 지구의 가치를 높이는 기술을 구현함으로써 더 나은 미래를 만들기 위해 도전과 성장을 지속할 것입니다.

Revenue
(KRW in billions)



18,128

(2014 figures)

Employees
(Persons)



8,178

(2014 figures)

Credit Rating
(Korea Ratings)



A

(December 2014)

Main Business Portfolio

EPC Power **Water** Nuclear Power Castings & Forgings

사업 분야

수처리 (Water Treatment)	해수담수화 (Desalination)	운영 및 유지 보수(Operation & Maintenance)
고도처리 하수처리 산업용수처리	역삼투압법 (RO) 다중효용법 (MED) 다단증발법 (MSF)	해수담수화 플랜트 수처리 플랜트

해수담수화 플랜트

역삼투압법 (RO)



JEDDAH PH.3 RO, Saudi Arabia

다중효용법 (MED)



MARAFIQ YANBU MED, Saudi Arabia

다단증발법 (MSF)



SHUWEIHAT S2, UAE

첨단 기술과 오랜 경험을 바탕으로 해수담수화 플랜트를 공급해온 두산중공업은 3대 주요 해수담수화 공정인 역삼투압법(Reverse Osmosis, RO), 다중효용법(Multi-Effect Distillation, MED) 및 다단증발법(Multi-Stage Flash, MSF) 모두와 관련된 독자적인 특허 기술을 보유한 전 세계의 몇 안 되는 기업 중 하나입니다.

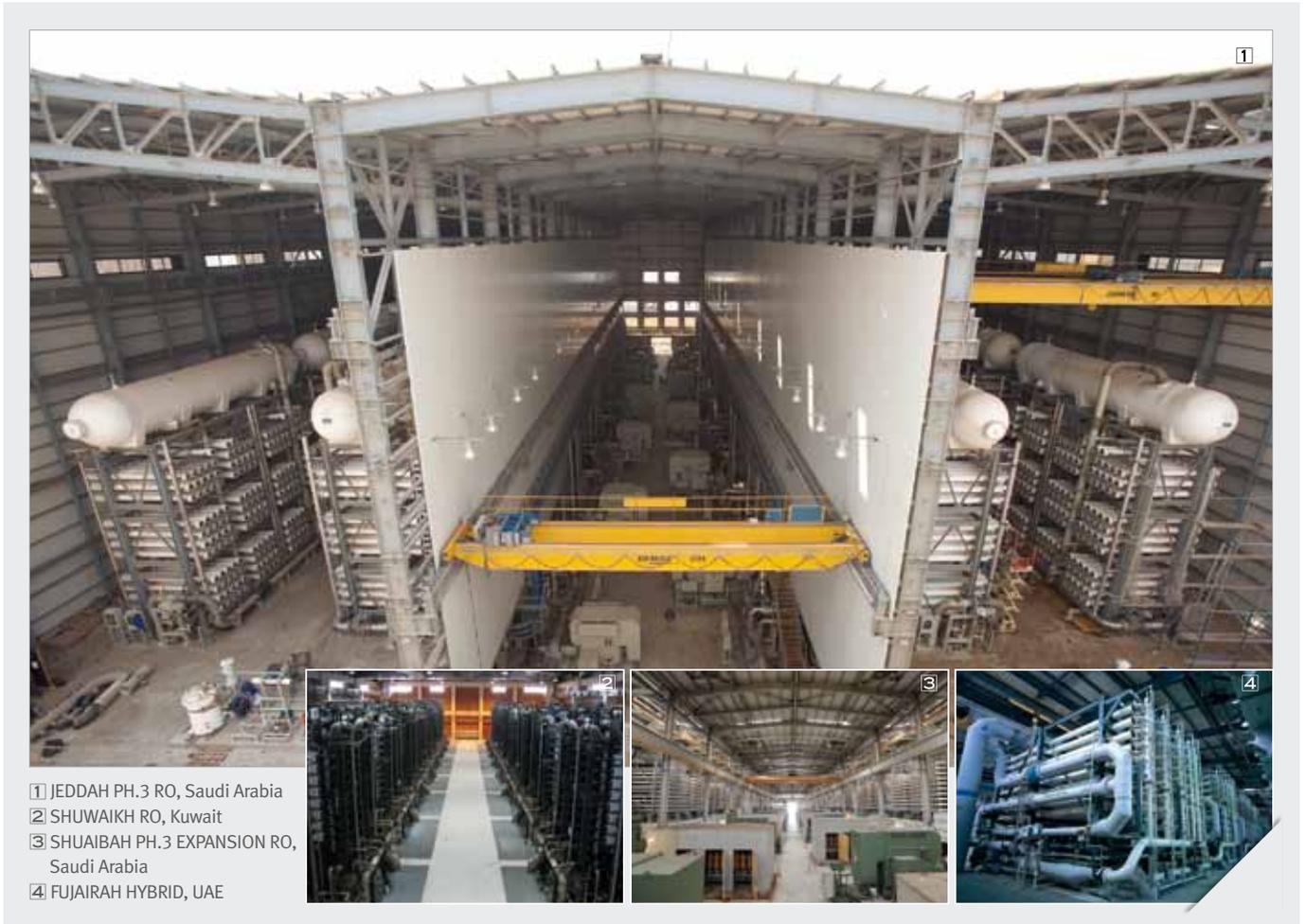
현재 두산중공업은 세계 해수담수화 시장의 선두 주자로서 1989년 최초의 턴키(Turnkey) 프로젝트를 수행한 이래, 최단 기간 내에 세계 최대 규모의 최첨단 프로젝트들을 성공적으로 수행함으로써 해수담수화 EPC* 부문의 선두 기업으로서 명성을 쌓았습니다.

그 결과 현재 수행 중인 410 MIGD** 용량의 플랜트 외에도 두산중공업의 해수담수화 플랜트들은 하루 1,100 MIGD 이상의 식수를 생산해내고 있으며, 이는 전 세계 지역 사회 및 산업 분야 내 1,700만 이상의 인구가 사용하는 양입니다.

* 설계(Engineering), 조달(Procurement) 및 시공(Construction)

** Million Imperial Gallons per Day (1 MIGD = 4,546 m³/day)

역삼투압법 (RO)



① JEDDAH PH.3 RO, Saudi Arabia
 ② SHUWAIKH RO, Kuwait
 ③ SHUAIBAH PH.3 EXPANSION RO, Saudi Arabia
 ④ FUJAIRAH HYBRID, UAE

역삼투압법(Reverse Osmosis, RO)은 최근 가장 널리 사용되는 해수담수화 방식으로서 담수화 공정에서 열과 증기를 사용하는 다단증발법(MSF) 및 다중효용법(MED) 방식과 달리 멤브레인을 통해 해수로부터 염분을 여과하기 위해 압력만을 사용하는 공법입니다. 이러한 역삼투압 공정은 해수담수화만이 아닌 수처리의 다양한 분야에서도 사용되어 집니다.

적극적인 연구 개발 활동을 통해 두산중공업은 2007년부터 다양한 대규모 역삼투압법 프로젝트를 수주하였으며, 지속적으로 성장하고 있는 역삼투압법 해수담수화 분야에서도 기술적 역량을 입증하고 있습니다.

2014년 10월 현재 두산중공업은 Shuaibah Ph.3 Expansion RO 플랜트 (33 MIGD) 및 중동 지역 내 운전 중인 최대 규모의 RO 담수 플랜트인 Jeddah Ph.3 RO (52.8 MIGD)를 성공적으로 완공하였습니다. 또한 현재 수행 중인 Ras Al Khair Ph.1 하이브리드 담수 프로젝트는 역삼투압법 방식의 플랜트로서 68 MIGD의 규모를 자랑하며, EPC 수행을 완료한 쿠웨이트의 Shuwaikh RO 플랜트 (30 MIGD)의 경우는 운영 및 유지 서비스까지 함께 제공하고 있습니다.

다중효용법(MED)



1



2



3



4

- 1 YANBU PH.2 EXPANSION MED,
Saudi Arabia
- 2 BENGHAZI NORTH MED, Libya
- 3 ZAWIA MED, Libya
- 4 MARAFIQ YANBU MED,
Saudi Arabia

개선된 원자재와 스케일(Scale) 관리 공법을 기반으로 한 다중효용법(Multi-Effect Distillation, MED)은 산업 부문에 국한된 용도에서 벗어나 대규모 해수담수화 프로젝트에서도 중요한 역할을 맡고 있으며, 전력 소비량이 낮고 손쉬운 운전이 가능합니다.

다중효용법 기술 개발에 공헌하고 있는 두산중공업은 2011년 사우디아라비아의 Yanbu Ph.2 MED Expansion 프로젝트를 위한 EPC 계약을 체결했습니다. 이 플랜트는 15 MIGD의 생산 용량을 가진 세계 최대의 다중 효용법 증발기가 공급 되었습니다. 또한 두산중공업은 총 12 MIGD의 생산 용량을 가진 2기의 증류기 공급을 위한 계약을 수주했는데, 이 설비들은 사우디아라비아의 안부 공업 도시(Yanbu Industrial City)에 식수와 공정 용수를 공급하게 될 것입니다.

다단증발법(MSF)



① FUJAIRAH HYBRID, UAE
② RAS LAFFAN 'B', Qatar
③ SABIYA STAGE 3, Kuwait
④ SHUAIBAH PH.3 IWPP & EXP. RO, Saudi Arabia

해수담수화 산업 전체 규모의 약 80%를 차지하는 다단증발법(Multi-Stage Flash, MSF)은 중동 지역 내 수자원 공급에 있어 중요한 역할을 해오고 있습니다. 다단증발법 공정은 순간 배출 수증기를 만드는 플래싱(Flashing) 방식을 이용하여 식수를 생산합니다.

다단증발법은 추가 열원을 사용하지 않고도 낮은 증기 압력에서 해수의 연속적인 플래싱을 발생시킴으로써 보다 효율적으로 에너지를 활용합니다. 또한 대규모 증발 장치는 플랜트 설비 배치뿐만 아니라 플랜트의 운영 및 유지를 간소화시켜 줍니다.

두산중공업은 현재 다단증발법 해수담수화 분야의 선두 주자로 세계 시장의 40% 이상을 차지하고 있습니다. 특히 2010년 사우디아라비아에서 수주한 세계 최대의 해수담수화 플랜트인 Ras Al Khair Ph.1 프로젝트는 세계 최대 단일 다단증발법 증발기 생산 용량인 20 MIGD 규모이며, 하이브리드(Hybrid) 방식을 채택하여 총 228 MIGD(MSF 160 MIGD + RO 68 MIGD)의 식수를 생산할 예정입니다.

주요 실적

	Project Name	Country	Award	Capacity	Configuration
RO	Fujairah (<i>Hybrid</i>)	UAE	2001	170,470m ³ /d	Gravity-type DMF
	Shuaibah Ph.3 Expansion RO	Saudi Arabia	2007	150,020m ³ /d	Pressurized DMF
	Shuwaikh RO	Kuwait	2008	136,380m ³ /d	DAF+UF
	Jeddah Ph.3 RO	Saudi Arabia	2009	240,030m ³ /d	Gravity-type DMF
	Ras Al Khair Ph.1 (<i>Hybrid</i>)	Saudi Arabia	2010	309,130m ³ /d	DAF+Gravity-type DMF
	Busan Gijang RO	Korea	2011	45,460m ³ /d	DABF+Pressurized DMF+UF
	Escondida Water Supply	Chile	2013	220,000m ³ /d	Pressurized DMF
MED	Benghazi North	Libya	2004	5,000m ³ /d	0.55 MIGD x 2 Units
	Zawia	Libya	2005	5,000m ³ /d	0.55 MIGD x 2 Units
	Yanbu Ph.2 Expansion	Saudi Arabia	2011	68,190m ³ /d	15 MIGD x 1 Unit
	Marafiq Yanbu	Saudi Arabia	2011	54,550m ³ /d	6.07 MIGD x 2 Units
MSF	Farasan Power & Desal MSF Unit	Saudi Arabia	1978	2,270m ³ /d	0.5 MIGD x 1 Unit
	Yanbu Power & Desal MSF Unit	Saudi Arabia	1982	27,280m ³ /d	6 MIGD x 1 Unit
	Assir Ph.1	Saudi Arabia	1985	95,470m ³ /d	5.2 MIGD x 4 Units
	Jebel Ali Station 'E'	UAE	1986	109,100m ³ /d	7 MIGD x 4 Units
	Shuaibah Ph.2	Saudi Arabia	1993	454,600m ³ /d	10 MIGD x 10 Units
	Al Taweelah A2 IWPP	UAE	1998	227,300m ³ /d	12.5 MIGD x 4 Units
	Az Zour South Ph.3	Kuwait	1999	130,920m ³ /d	7.2 MIGD x 4 Units
	Umm Al Nar Station 'B'	UAE	2000	284,130m ³ /d	12.5 MIGD x 5 Units
	Fujairah (<i>Hybrid</i>)	UAE	2001	284,130m ³ /d	12.5 MIGD x 5 Units
	Sabiya Stages 1&2	Kuwait	2004	227,300m ³ /d	12.5 MIGD x 4 Units
	Sohar IWPP	Oman	2004	150,020m ³ /d	8.25 MIGD x 4 Units
	Ras Laffan 'B'	Qatar	2005	272,760m ³ /d	15 MIGD x 4 Units
	Sabiya Stage 3	Kuwait	2005	227,300m ³ /d	12.5 MIGD x 4 Units
	Shuaibah Ph.3 IWPP	Saudi Arabia	2006	895,562m ³ /d	16.42 MIGD x 12 Units
	Shuweihat S2 IWPP	UAE	2008	454,600m ³ /d	16.7 MIGD x 6 Units
	Qurayyah Add-on CCPP MSF Unit	Saudi Arabia	2009	6,000m ³ /d	0.44 MIGD x 3 Units
	Rabigh Power No.2 MSF Unit	Saudi Arabia	2010	9,820m ³ /d	0.72 MIGD x 3 Units
	Ras Al Khair Ph.1 (<i>Hybrid</i>)	Saudi Arabia	2010	727,360m ³ /d	20.37 MIGD x 8 Units
	Yanbu Ph.3	Saudi Arabia	2012	550,000m ³ /d	20.18 MIGD x 6 Units
		Project Name	Country	Award	Capacity
O&M	Dokdo Island RO O&M	Korea	2007	27m ³ /d	Concluded
	Shuwaikh RO O&M	Kuwait	2011	136,380m ³ /d	On-going
	Ras Al Khair O&M	Saudi Arabia	2013	1,036,490m ³ /d	On-going
	Busan Gijang RO O&M	Korea	2013	45,460m ³ /d	On-going
Others	Shuaiba South MSF Rehabilitation	Kuwait	2004	163,660m ³ /d	20% capacity increase
	Shoaibah Pumping Station'C'	Kuwait	2005	197,750m ³ /d	EPC for the station

정수처리 & 하·폐수처리 플랜트

전 세계적인 인구 증가, 급격한 도시화 및 산업화로 인하여 물 수요는 지속적으로 증가하나 양질의 수자원은 점차 고갈되고 있습니다. 이에 수자원 보호를 위하여 각국 정부의 환경 오염원에 대한 규제가 강화됨에 따라 처리 기술의 고도화 및 경제적인 처리 기술에 대한 요구가 증대되고 있습니다. 특히, 하·폐수의 재이용은 부족한 수자원을 대체할 수 있는 대안으로 부각되고 있으며, 적은 투자 비용으로 생산할 수 있어 수자원이 부족한 지역에서는 적극적으로 검토되고 있습니다.

두산중공업은 정수/하수처리, 슬러지 처리 및 에너지화 기술에 특화된 영국 자회사인 두산엔퓨어(Doosan Enpure) 그리고 막여과 기술을 보유한 미국의 두산하이드로테크놀로지(Doosan Hydro Technology)를 통해 수처리 전반을 아우르는 엔지니어링 역량 및 경험을 보유하고 있습니다. 또한, 해수담수화 사업을 통해 축적된 막여과 기술 및 증발 기술을 활용한 고도처리 기술, 특정 산업 유해물질 제거 기술을 보유하고 있으며, 하천유지/조경/농업/공업용수 등 수요처에 따른 맞춤형 재이용 설비를 공급하고 있습니다.

두산중공업은 축적된 국내외 다수의 해수담수 및 수처리 플랜트 공급 실적과 수행 경험을 바탕으로 단순 수처리 설비 공급뿐만 아니라 턴키(Turnkey) 사업을 비롯하여 민자 사업 그리고 운영 및 유지 서비스 등 다양한 사업 방식을 통해 고객 만족의 극대화를 추구하고 있습니다.



① RINGSEND WWTP, Republic of Ireland
 ② ENNISKILLEN WWTP, United Kingdom
 ③ CEBU CFB Power Plant, Philippines

정수처리 플랜트

음용수 처리

개요

지금까지 정수처리의 주요 목적은 부유물 및 탁도 제거와 일반 세균 제거에 초점을 맞추어 왔으나, 최근 관련 규제 강화로 인하여 특정 병원성 미생물 처리 및 발암물질 유발 방지를 위한 고도정수처리가 도입되고 있습니다. 또한, 취수원 유역의 조류 발생으로 인한 정수장 성능 저하 방지를 위하여 가압부상조(Dissolved Air Flootation, DAF)의 필요성이 대두되고 있습니다.

두산중공업은 전통적인 정수처리 설비(응집/침전, 여과, 소독)부터 막여과 공정(UF/ME, NF, RO 등), 고도산화 공정(Advanced Oxidation Process, AOP) 등의 고도정수처리 설비를 제공하고 조류 제거를 위한 고속가압부상 기술을 자체 보유하고 있으며, 전 세계에 다수의 관련 공급 실적을 보유하고 있습니다. 또한, 최적화된 취수설비, 배수설비, 관망 등의 부대 시설을 공급하고 있습니다.

대표 프로젝트

Elvington Water Treatment Plant

- Client : Yorkshire Water, UK
- Capacity : 270,000 m³/d
- Contract value : £10 Million
- Process selection :
 - Coagulation-flocculation
 - Sedimentation
 - Sand filter
 - AOP (Ozone) system
 - GAC
 - Disinfection



주요 실적

프로젝트	발주처	국가	프로세스	원공 년도	용량 (m ³ /d)
Graincliffe WTP	Yorkshire Water	UK	DAF, Filtration	1993	60,000
Liuzhou Liuxi WTP *	Guangxi Province	China	Conventional Type	1997	300,000
Elvington WTP	Yorkshire Water	UK	Ozone, GAC	1997	270,000
Ipoh WTP	Metropolitan Utilities Corporation for Lembaga Air Perak	Malaysia	DAF	1999	275,000
Handois WTP	Jersey New Waterworks Company Ltd	UK	UF, RO	1999	20,000
Seedy Mill WTP	South Staffordshire Water PLC	UK	GAC, UF	2003	148,000
St Saviours Reservoir	States of Guernsey Water Board	UK	UF	2004	13,000
Barrow WTP	Bristol Water PLC	UK	Ozone, DAF, DMF	2004	120,000
Longue Hogue WTP	Guernsey Water	UK	UF	2008	15,000
City of Hollywood	City of Hollywood	USA	DMF, RO	2009	8,000
Venice Gardens WTP	Sarasota County Government	USA	DMF, RO	2009	7,000
Farmoor WTP Combined Scheme	Costain for Thames Water Utilities Ltd	UK	Filtration, GAC	2009	120,000
Badentian Membrane WTP	Scottish Water Solutions	UK	UF	2009	25,000
Hornsey WTP	Costain – Simon Roberts	UK	DAF, DMF, GAC	2010	53,000
Assynt WTP	Scottish Water Solutions Glyn Lloyd	UK	DAF	2010	20,000
Croton*	City of New York. Hazen and Sawyer	USA	DAF	2012	1,101,000

Note :

* Engineering work and main equipment provision only

DAF : Dissolved Air Flootation
DMF : Dual Media Filtration
UF : Ultra Filtration

GAC : Granular Activated Carbon
RO : Reverse Osmosis

정수처리 플랜트

발전/산업용수 처리

개요

산업화가 진행됨에 따라 산업용수에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, 용도에 따라 다양한 수질이 요구되고 있습니다. 특히 반도체 산업 및 발전 플랜트 등의 기술집약적인 산업은 초순수 수준의 고순도를 요구하고 있으며, 용수의 수질은 플랜트 운전 전반에 영향을 미치는 주요 인자로서 작용하고 있습니다.

두산중공업은 다수의 발전 플랜트 순수 설비 장치를 공급한 경험이 있으며, 석유화학 및 정유, 반도체, 음료, 제약 등 산업별 요구 수질에 맞는 설비를 공급하고 있습니다. 산업 용수의 특성에 따라 안정적이고 경제성 있는 맞춤형 솔루션을 제공하고 있습니다.

대표 프로젝트

Cebu CFB Demineralization Plant

- Client : Kepco SPC Power Corporation
- Capacity : 2,880 m³/d
- Contract value : \$4.9 Million
- Process selection :
 - Seawater Intake Facility (Screen)
 - Auto Strainer + UF
 - SWRO + BWRO
 - EDI



주요 실적

프로젝트	발주처	국가	프로세스	완공 년도	용도
Pepsi Cola (Baltimore, Newport, Riviera Beach)	Pepsi-Cola	USA	UF, RO	2007	Food & Beverage Plant
Barka Power and Desalination Plant Ph.2	Ministry of National Economy	Oman	Demineralization	2009	CCPP
Amman East Power Plant	AES Jordan PSC	Jordan	Pre-Treatment, RO, Demineralization	2009	CCPP
Kawasaki	Kawasaki Heavy Industries Co.	Turkmenistan	Pre-Treatment, RO, Demineralization	2012	Chemical Plant
Ecopetrol	Ecopetrol	Colombia	UF, RO	2012	Petrochemical Plant
Mong Doung II Power Plant	Mong Power Company Ltd.	Vietnam	Pre-Treatment, RO, Demineralization	2012	TPP (Coal)
Rabigh Power Plant #2	SEC	KSA	Demineralization	Ongoing	TPP (Oil)
Cirebon Power Plant	PT. Cirebon Electric Power	Indonesia	Demineralization	Ongoing	TPP (Coal)
Cebu CFB Power Plant	KSPC (KEPCO+Salcon)	Philippines	Demineralization	Ongoing	TPP (Coal)
Qatalum Power Plant	Hydro Aluminum AS	Qatar	Demineralization	Ongoing	CCPP
Daharki Power Plant	Foundation Power Company (Daharki) Ltd.	UAE	Pre-Treatment, RO, Demineralization	Ongoing	CCPP
Jebel Ali 'M' Power Plant	DEWA	UAE	Demineralization	Ongoing	CCPP
Midland	DOW	USA	DAF	Ongoing	Chemical Plant

RO : Reverse Osmosis
 CPP : Condensate Polishing Plant
 UF: Ultra Filtration

CCPP : Combined Cycle Power Plant
 TPP : Thermal Power Plant

하·폐수처리 플랜트

하수처리 및 재이용

개요

국내 하수도 보급률 및 처리율은 이미 선진국 수준으로 매우 높은 편이며, 처리 수질 역시 엄격하게 관리되고 있습니다. 선진국들은 투입 에너지 절감 및 슬러지 감량화 등을 통한 운영유지비 절감에 대한 연구를 진행하고 있으며, 슬러지 처리 공정에서 발생하는 에너지 및 하수 재이용 등 자원화 사업을 활발히 진행하고 있습니다. 이러한 흐름은 국내에서도 진행되고 있으나 아직 초기 단계 수준에 머물러 있습니다.

두산중공업은 영국의 두산엔퓨어(Doosan Enpure)와 미국의 두산하이드로테크놀로지(Doosan Hydro Technology) 인수를 통해 슬러지 자원화 및 막여과를 이용한 재이용 역량을 확보하였습니다. 또한, 폭기 설비가 필요 없는 분리막 생물반응조(Membrane Bioreactor, MBR) 시스템을 개발하는 등 지속적인 연구 개발을 통하여 기술 역량을 확보하고 있습니다.

두산중공업은 전세계에 다수의 하수 처리장 건설 프로젝트 수행을 통해 시공 역량을 확보하고 있습니다. 또한, 일반활성 슬러지 처리, 담체, 막여과 공정 등 다양한 처리 공정 및 역삼투압법(RO)을 이용한 공업용수 재이용 시설 등의 공급 실적을 보유하고 있습니다.

대표 프로젝트

Luggage Point Wastewater Treatment Plant

- Client : Brisbane Water, Australia
- Capacity : 216,000 m³/d
- Contract value : \$18 Million
- Process selection :
 - Screen/Grit removal
 - Primary clarifier
 - Activated sludge system (BNR)
 - Secondary clarifier
 - DAF thickening-dewatering
 - Odor control



주요 실적

프로젝트	발주처	국가	프로세스	완공 년도	용량 (m ³ /d)
Luggage Point WWTP	Brisbane Water	Australia	BNR	2001	864,000
Quillota WWTP	Esva	Chile	BNR	2002	63,590
Lowestoft WWTP	Anglian Water	UK	MBBR, MBR, DAF	2002	60,480
Bangeojin WWTP	Ulsan City	Korea	BNR	2005	100,000
Daesanmyeon WWTP	Haman Gun	Korea	BNR	2006	13,000
Jinju WWTP	Jinju City	Korea	BNR	2008	150,000
Hakik WWTP	Incheon City	Korea	MBBR	2008	125,000
Waterford WWTP	AWI for Waterford County Council	Ireland	ASP	2009	82,426
Western Corridor, Luggage Point AWT	Nandah Alliance	Australia	UF, RO	2010	87,800
GWRS	McCarthy Building Companies, Inc	USA	RO	On Going	19,000

BNR : Biological Nutrient Removal
ASP : Activated Sludge Process

MBBR : Moving Bed Bio Reactor
MBR : Membrane Bio Reactor

DAF : Dissolved Air Floatation
UF : Ultra Filtration
RO : Reverse Osmosis

하·폐수처리 플랜트

발전/산업폐수 처리

개요

일반적인 하수와는 달리 산업폐수는 산업에 따라 매우 다양한 성상을 지니고 있으며, 인체와 자연 환경에 매우 유해한 독성물질을 함유하고 있어 특별한 처리 및 관리가 요구됩니다. 산업폐수 처리는 발생원에 대한 이해를 바탕으로 발생 특성, 처리 대상 물질에 적합한 처리 공정을 적용하는 것이 중요합니다.

공업폐수는 단일 유해물질을 함유하는 경우도 있으나 일반적으로 복합적인 유해물질을 함유하고 있어 물리/화학/생물학적 처리를 조합하여 처리하고 있습니다. 또한, 기존 수처리 공정으로 처리하기 어려운 유해물질의 경우 고도처리 공정이 필요한 기술집약도가 높은 분야입니다.

두산중공업은 해수담수 플랜트, 발전 플랜트, 정유, 석유화학 등 다양한 산업 분야의 폐수처리시설 공급 실적을 보유하고 있으며, 사우디아라비아에 현재 가장 고도화된 처리 공정인 무방류 처리 시설 (Zero Liquid Discharge, ZLD) 설비를 건설 중에 있습니다.

대표 프로젝트

Jeddah Ph.3 SWRO Desalination Plant WWTP

- Client : Saline Water Conversion Corporation (SWCC), KSA
- Capacity : 25,392 m³/d
- Process selection :
 - Rectangular sedimentation
 - Sludge dewatering (Centrifuge decanter)
 - Sludge dryer



Jebel Ali M Power Plant WWTP

- Client : Dubai Electricity & Water Authority (DEWA), UAE
- Capacity : 400 m³/d
- Process selection :
 - Rectangular sedimentation
 - Sludge dewatering (Centrifuge decanter)



주요 실적

프로젝트	발주처	국가	원공 년도	용도
Yukong CLX Plant	Sunkyong	Korea	1996	Refinery Complex
Panweol Power Plant	Panweol Industrial Complex Corporation	Korea	2002	CCPP
Fujairah Water and Power Plant	UAE Offsets Group	UAE	2003	SWRO
Shoiba Desalination Plant	SWCC	KSA	2003	SWRO
Avlon Effluent Treatment Plant	Astra Zeneca	UK	2006	Pharmaceutical ETP Plant
Sohar Power and Desalination Plant	Sohar Power Company S.A.O.C	Oman	2007	CCPP
Yonghung Power Plant Units #1,2,3,4	Korea South-East Power	Korea	2008	TPP (Coal)
Shuaiba III RO Plant	SWCC	KSA	2009	SWRO
Barka Power and Desalination Plant Ph.2	Ministry of National Economy	Oman	2009	CCPP
Amman East Power Plant	AES Jordan PSC	Jordan	2009	CCPP
Shuwaikh RO Plant	MEW	Kuwait	2011	SWRO
Jebel Ali 'M' Power Plant	DEWA	UAE	2013	CCPP
Jeddah Ph.3 RO Plant	SWCC	KSA	2013	SWRO
Ras Al Khair RO Plant	SWCC	KSA	2014 (Expected)	SWRO
SEP U&O	Daelim	KSA	Ongoing	Petrochemical Plant
Cirebon Power Plant	Cirebon Electric Power	Indonesia	Ongoing	TPP (Coal)
Cebu Power Plant	KEPCO SPC Power Corporation	Philippines	Ongoing	TPP (Coal)
Qatalum Power Plant	Hydro Aluminum AS	Qatar	Ongoing	CCPP
Daharki Power Plant	Foundation Power Company (Daharki) Ltd.	UAE	Ongoing	CCPP

SWRO : Seawater Reverse Osmosis
 CCPP : Combined Cycle Power Plant
 TPP : Thermal Power Plant

슬러지 처리 및 자원 재활용

개요

런던협약으로 하수 슬러지의 해양 투기가 금지됨에 따라 육상 매립, 소각 등의 처리 비용 상승, 매립지 부족, 슬러지 내 미생물로 인한 2차 오염 등의 문제가 발생되고 있습니다. 그 동안 하수 슬러지는 오염원으로 간주되어 발생량을 줄이는 기술에 초점을 맞추었으나, 최근에는 혐기성 소화를 통한 바이오 가스 생산, 토지개량재로의 활용, 인 회수 등으로 재활용되는 등 새로운 자원으로 평가되고 있습니다.

두산중공업은 슬러지 처리 및 에너지화 분야의 선두주자인 영국 두산엔퓨어(Doosan Enpure)의 기술을 바탕으로 저온 살균(Pasteurization), 가용화, 혐기성소화, 열병합발전(Combined Heat & Power, CHP), 탈수, 건조까지 슬러지 처리 전반에 대한 통합 솔루션을 제공하고 있습니다. 또한, 음식물 쓰레기 및 분뇨 등 유기성 폐기물의 에너지 회수 시설도 공급하고 있습니다.

대표 프로젝트

Ringsend Sludge Treatment Plant Extension

- Client : CAW for Dublin Council, Republic of Ireland
- Capacity : 120 t dry-solid/d
- Process selection :
 - Drum thickener
 - Centrifuge thickener
 - Anaerobic digester with tube mixer
 - Two belt thickener / Press
 - Thermal Hydrolysis



주요 실적

프로젝트	발주처	국가	프로세스	원공 년도	용량 (m ³ /d)
Cliff Quay WWTP (Ipswich)	Anglian Water	UK	AD	1997	19.5 tDS/d
Millbrook WWTP	Southern Water	UK	AD, SD	1998	40 tDS/d
Pyewipe WWTP	Anglian Water	UK	AD, SD	1999	39.7 tDS/d
Bromborough WWTP	North West Water	UK	AD	2000	180,000 PE
Lowestoft WWTP	Anglian Water	UK	Past, AD, CHP	2002	405,000 PE
Beenyup WWTP – Sonix Ultrasound Plant	Bennyup Water Services on behalf of Water Corporation of Perth	Australia	SONIX	2004	600,000 PE
Minworth WWTP Sonix Ultrasound Plant	Severn Trent Water	UK	SONIX	2007	1,700,000 PE
Ringsend WWTP Sludge Plant Extension	Dublin City Council	Ireland	THP, AD	2009	56 tDS/d extension 120 tDS/d total capacity
Jebel Ali Thermal Sludge Dryer (3 No. BT3000/12)	Al Ahmadiyah Aktor	UAE	SD	2009	70.8 tDS/d
Esholt WWTP Digestion Plant	Morgan Est (Yorkshire Water)	UK	AD	2009	34.1 tDS/d
Bellozane WwTW Phase II	States of Jersey	Island of Jersey	AD	2015	10.6 tDS/d

THP : Thermal Hydrolysis Process
 AD : Anaerobic Digestion
 SD : Sludge Drying

Past : Sludge Pasteurisation
 SONIX : Sludge Sonification
 CHP : Combined Heat and Power

무방류 처리 시설 (ZLD)

개요

무방류 처리 시설 (Zero Liquid Discharge, ZLD) 기술은 폐수 방류를 완전히 차단하거나 최소화하며, 동시에 고순도의 재이용수를 생산할 수 있는 가장 고도화된 폐수처리 공정입니다.

무방류 처리 시설은 일반적인 폐수처리 시스템의 적용이 어렵고 고순도의 용수를 요구하는 정유 및 석유 화학 플랜트, IGCC 와 FGD 발전 플랜트의 폐수처리 설비 등에 적용 됩니다. 최근에는 환경 및 사회적 이슈에 대한 관심의 증가로 인해 무방류 처리 시설 시스템의 적용 사례가 증가하고 있으며, 처리 단가의 지속적인 감소로 경제성을 확보하고 있습니다.

일반적으로 무방류 처리 시설은 역삼투압법(RO) 또는 증발법 기술을 기반으로 하며, 발생원 별 폐수의 특성 및 제반 사항을 고려하여 연수화(Softening), 생물학적 처리, MF/UF 등 다양한 폐수처리 공정과 함께 적절히 배치되어 적용됩니다.

두산중공업은 세계 최대의 해수담수화 공급업체로서 다단증발법(MSF), 다중효용법(MED) 등의 증발 기술 및 역삼투압 공정에 대한 노하우를 바탕으로 무방류 처리 시설 (120 m³/d) 개발에 성공하였으며, 4,000 m³/d 이상의 규모로 대용량화를 추진 중에 있습니다. 또한, 국내 최초로 사우디아라비아 석유화학 시설에 무방류 처리 시설 프로젝트를 수행 중입니다.

대표 프로젝트

ZLD System Pilot Plant

- Location : Changwon, Korea
- Capacity : 120 m³/d
- Process selection :
 - Mechanical Vapor Compression
Falling Film Evaporator
 - Thermal Vapor Compression
Falling Film Evaporator
 - Forced Circulation Crystallizer



두산엔퓨어



영국에 위치한 자회사 두산엔퓨어(Doosan Enpure)는 전세계에 다수의 공급실적을 보유하고 있는 전문 수처리 기업입니다. 정수 및 하·폐수 분야뿐만 아니라 슬러지 분야에 특화된 자체 기술을 보유하고 있으며, 음식물 쓰레기 등 유기성 폐기물 에너지화 사업도 수행하고 있습니다. 기술을 최우선하는 기업인 두산엔퓨어는 엔지니어링, 구매, 시공, 운영 및 유지 보수 등 수처리 전분야에 대한 서비스를 제공하고 있습니다.

- 정수처리 및 해수담수화 분야
 - 일반 처리공정 (응집/침전/여과/소독) 및 고도 처리공정 (고도산화, 활성탄, 오존 등)
 - 가압부상조 (DAF)
 - 해수담수화 시설 전처리
- 하수처리 분야
 - 일반 활성슬러지 공정 (BNR, 산화구 등)
 - 막여과 처리공정 (MBR, MF/UF)
 - 생물학적 담체 처리공정 (MBBR)
- 슬러지처리 및 에너지화 분야
 - 초음파를 이용한 슬러지 가용화 장치 (sonix™)
 - 슬러지 저온 살균 장치 (Puriser)
 - 음식물 및 분뇨 에너지화 시설

두산하이드로테크놀로지



1

- 1 Doosan Hydro Technology
Office in Tampa, Florida
- 2 RO train
- 3 UF
- 4 Ion Exchanger



4

미국 플로리다 주에 위치한 두산하이드로테크놀로지(Doosan Hydro Technology)는 막여과 분야의 선두주자로서, 역삼투압법(RO) 및 나노막여과(NF)가 적용된 다수의 프로젝트 수행 실적을 보유하고 있습니다.

- 50건 이상의 NF 및 RO 플랜트 (플랜트 개선 공사 포함)
- 60건 이상의 폐수 처리 및 재이용 플랜트 (ZLD 시스템 포함)
- 다양한 종류의 산업용 수처리 시스템

DHT의 제품 및 서비스에 관한 보다 자세한 정보는 웹사이트(<http://www.doosanhydro.com>)에서 확인할 수 있습니다.

연구 개발



1



2



3



4



5



6

1 Zero Liquid Discharge (ZLD)
2 High-efficiency SWRO System
3 Low-energy Membrane Bioreactor (MBR)

4 Once-Through Long-Tube pilot Plant
5 Dammam R&D Center
6 Birmingham R&D Center

두산중공업은 대한민국 창원과 서울, 사우디아라비아 담맘, 영국 버밍엄에 위치한 4개의 단독 Water R&D 센터에서 물 관련 연구 개발 활동을 활발하게 진행하고 있습니다. 두산중공업 Water R&D 센터의 주요 목표는 시장의 미래 수요 예측에 따른 고효율의 시스템을 개발하여 물 시장에 새로운 솔루션을 선보이는 것입니다.

- 친환경 Zero Liquid Discharge (ZLD) 시스템
- 고효율 Water Reuse 기술개발
- 태양열(CSP) 연계 담수 기술개발
- 해수담수화 공정의 유지관리 최적화 기술 개발
- NBG(New Bubble Generation) 가압부상분리시설 기술개발
- 저에너지 MBR 시스템
- 슬러지 처리 기술개발
- Concentrated Solar Power (CSP) 담수화 시스템
- 대용량 섬유여과사 기술개발

제작 공장

Changwon Plant



두산중공업이 자랑하는 세계 수준의 제작 역량은 대한민국 창원과 베트남 중궤(Dung Quat) 경제 지역에 위치한 두 곳의 제작 공장을 기반으로 하고 있습니다.

대한민국 남동 해안에 위치한 창원 공장은 15개의 특화된 작업장을 가지고 있으며, 각 작업장의 용도에 따라 생산의 각 단계를 관리하는 동시에 높은 품질 수준을 유지합니다. 또한 2007년 2월 베트남의 110 헥타르(1.1 km²) 넓이의 부지에 설립된 두산 VINA는 베트남 현지의 역량 있는 제작 인력을 고용하여 경쟁력 있는 제작 환경을 제공합니다.

Doosan VINA



주요 해수담수화 플랜트 실적

대표 실적



Fujairah Hybrid

세계 최초의 하이브리드 방식 해수담수화 플랜트

- 프로젝트 : Fujairah Hybrid
- 프로세스 : MSF+RO (Hybrid)
- 생산용량 : 100MIGD (454,600m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2001, UAE



Jeddah Ph.3 RO

중동 최대 규모의 역삼투압(RO)해수담수화 플랜트

- 프로젝트 : Jeddah Ph.3 RO
- 프로세스 : RO
- 생산용량 : 52.8MIGD (240,030m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2009, SAUDI ARABIA



Ras Al Khair Ph.1

세계 최대 규모의 해수담수화 플랜트

- 프로젝트 : Ras Al Khair Ph.1
- 프로세스 : MSF+RO (Hybrid)
- 생산용량 : 228MIGD (1,036,490m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2010, SAUDI ARABIA



Assir Ph.1

- 프로젝트 : Assir Ph.1
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 21MIGD (95,470m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 1985, SAUDI ARABIA



Jebel Ali Station 'E'

- 프로젝트 : Jebel Ali Station 'E'
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 24MIGD (109,100m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 1986, UAE



Shuaibah Ph.2

- 프로젝트 : Shuaibah Ph.2
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 100MIGD (454,600m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 1993, SAUDI ARABIA



- 프로젝트 : Al Taweelah A2 IWPP
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 50MIGD (227,300m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 1998, UAE



- 프로젝트 : Sabiya Stages 1 & 2
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 50MIGD (227,300m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2004, KUWAIT



- 프로젝트 : Benghazi North MED
- 프로세스 : MED (Captive)
- 생산용량 : 1.1MIGD (5,000m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2004, LIBYA

두산중공업은 1978년 사우디아라비아 파라잔(Farasan) 프로젝트를 시작으로 해수담수화 시장에 본격적으로 뛰어 들었으며, 이후 지난 40여 년간 자체적인 설계 기술 개발과 다양한 프로젝트 수행 경험을 통해 역량을 강화하였습니다. 세계 최대 규모의 사우디아라비아 라스알카이르(Ras Al Khair Ph.1) 프로젝트와 세계 최대 용량의 다중효용법 증류기를 적용한 안부(Yanbu Ph.2 Expansion MED) 프로젝트를 비롯하여 중남미 최대 규모의 칠레 에스콘디다(Escondida) 프로젝트 수주 등 의미 있는 성과를 통해 세계 최고 기술력과 수행 역량을 보유한 기업임을 입증하였습니다.



Busan Gijang RO

한국 최초의 대용량 해수담수화 플랜트

- 프로젝트 : Gijang RO
- 프로세스 : RO
- 생산용량 : 10MIGD (45,460m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2011, KOREA



Yanbu Ph.2 Expansion MED

세계 최대 규모의 다중효용법 증류기

- 프로젝트 : Yanbu Ph.2 Expansion MED
- 프로세스 : MED
- 생산용량 : 15MIGD (68,190m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2011, SAUDI ARABIA



Escondida Water Supply

남미 최대 규모의 해수담수화 플랜트

- 프로젝트 : Escondida Water Supply
- 프로세스 : RO
- 생산용량 : 47.5 MIGD (215,935m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2013, CHILE



- 프로젝트 : Ras Laffan 'B'
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 60MIGD (272,760m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2005, QATAR



- 프로젝트 : Zawia MED
- 프로세스 : MED (Captive)
- 생산용량 : 1.1MIGD (5,000m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2005, LIBYA



- 프로젝트 : Shuaibah Ph.3 IWPP
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 197MIGD (895,562m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2006, SAUDI ARABIA



- 프로젝트 : Shuaibah Ph.3 Expansion RO
- 프로세스 : RO
- 생산용량 : 33MIGD (150,020m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2007, SAUDI ARABIA

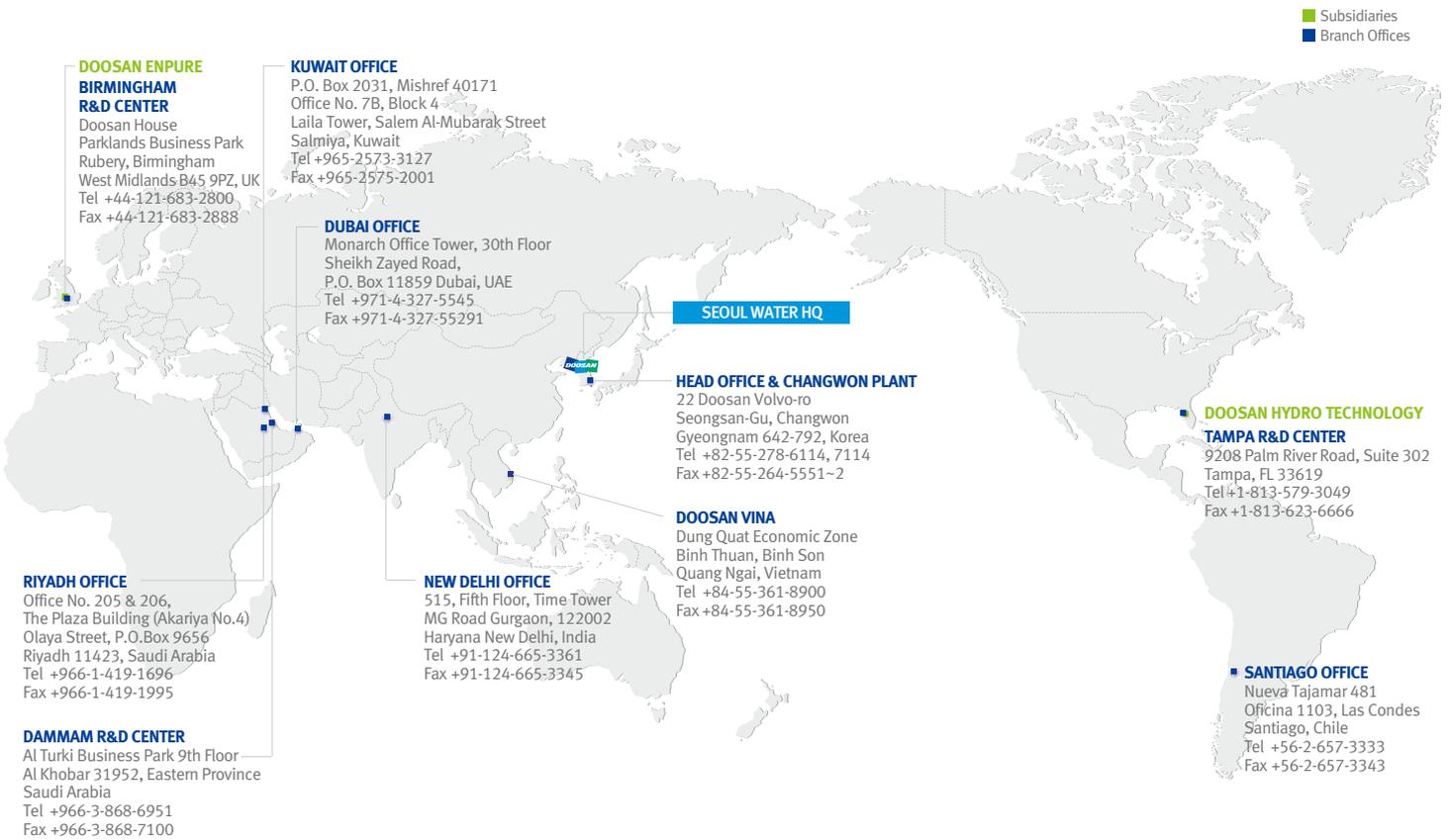


- 프로젝트 : Marafiq Yanbu MED
- 프로세스 : MED
- 생산용량 : 12MIGD (54,550m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2011, SAUDI ARABIA



- 프로젝트 : Yanbu Ph.3
- 프로세스 : MSF
- 생산용량 : 121MIGD (550,000m³/d)
- 수주년도 및 국가 : 2012, SAUDI ARABIA

WATER NETWORK



CORPORATE NETWORK

Overseas Subsidiaries

- DOOSAN ENPURE**
Birmingham, UK
- DOOSAN HYDRO TECHNOLOGY**
Tampa, USA
- DOOSAN POWER SYSTEMS**
Crawley, UK
- DOOSAN POWER SYSTEMS INDIA**
Haryana, India
- DOOSAN POWER SYSTEMS (EUROPE)**
Ratingen, Germany
- DOOSAN POWER SYSTEMS (NORTH AMERICA)**
Atlanta, USA
- DOOSAN POWER SYSTEMS (LATIN AMERICA)**
Sao Paulo, Brazil
- DOOSAN POWER SYSTEMS (EUROPE)**
Ratingen, Germany
- SKODA POWER**
Plzen, Czech
- DOOSAN CHENNAI WORKS**
Chennai, India
- DOOSAN HF CONTROLS**
Carrollton, USA
- DOOSAN IMGB**
Bucharest, Romania
- DOOSAN ENGINEERING & SERVICES**
Montvale, USA
- DOOSAN VINA**
Dung Quat, Vietnam
- DOOSAN VINA HAIPHONG**
Haiphong, Vietnam
- HANJUNG POWER**
NCD, Papua New Guinea
- DOOSAN LENTJES**
Ratingen, Germany

Overseas Branches

- AMERICAS**
- SANTIAGO OFFICE**
Santiago, Chile
- DOOSAN HEAVY INDUSTRIES AMERICA**
New Jersey, USA
- PITTSBURGH OFFICE**
Cranberry, USA
- SCHENECTADY OFFICE**
Schenectady, USA
- NEWINGTON OFFICE**
Newington, USA
- TAMPA R&D CENTER**
Tampa, USA
- ASIA**
- BEIJING OFFICE**
Beijing, China
- NEW DELHI OFFICE**
New Delhi, India
- DOOSAN HEAVY INDUSTRIES JAPAN**
Tokyo, Japan
- BANGKOK OFFICE**
Bangkok, Thailand
- HANOI OFFICE**
Hanoi, Vietnam
- JAKARTA OFFICE**
Jakarta, Indonesia
- MUMBAI OFFICE**
Mumbai, India
- SHANGHAI OFFICE**
Shanghai, China
- TAIPEI OFFICE**
Taipei, Taiwan, R.O.C.

EUROPE

- FRANKFURT OFFICE**
Frankfurt, Germany
- BIRMINGHAM R&D CENTER**
Birmingham, UK
- MIDDLE EAST & AFRICA**
- RIYADH OFFICE**
Riyadh, Saudi Arabia
- KUWAIT OFFICE**
Salmiya, Kuwait
- DUBAI OFFICE**
Dubai, UAE
- ABU DHABI OFFICE**
Abu Dhabi, UAE
- MIDDLE EAST OPERATIONS CENTER**
Dubai, UAE
- NORTH AFRICA OFFICE**
New Cairo, Egypt
- DAMMAM R&D CENTER**
Al Khobar, KSA

[as of May 2015, 3rd Edition]



Doosan Heavy Industries & Construction

www.doosanheavy.com

서울 사무소
 137-290 서울시 서초구 강남대로 465
 Tel. +82-2-513-6114 Fax. +82-2-513-6200

본사 & 창원 공장
 642-792 경상남도 창원시 성산구 두산볼보로 22
 Tel. +82-2-513-6114 Fax. +82-2-513-6200