



PROTEUS

Primary Treatment

부지집약 ,그리고 에너지 자립의 시작

기술 개요

PRIMARY TREATMENT
일차처리

일차처리?

유입 수 내 고형물을 일정 수준까지 제거하는 고액분리시설로 생물학적 처리를 위한 전처리 역할
생물반응조 유입전 고형물 제거, 부하변동에 의한 영향 최소화, 에너지원 회수 공정



그러나, 과거 C/N비 확보와 소요부지 절감 명분으로 일차처리시설 생략 사례 다수

변화하는 일차처리 개념

과거 고형물의 1차 제거라는 전처리 개념에서 생물반응조 부하저감, 에너지원(생슬러지) 회수 공정으로 변화

→ 운영 에너지 절감, 에너지 발생량 증대를 통한 에너지 자립화의 필수 공정으로 변화

부족한 부지 문제

기존처리장에 일차처리 추가 또는 처리장 현대화시 관건은 최소 부지내 설치 가능한 일차처리기술

기술 개요

PRIMARY TREATMENT
일차처리

일차처리시설 적용 고려사항

- 하수처리장의 제약된 좁은 부지 내에 적용이 가능한 부지 집약이 가능한 기술인가
- 에너지 자립 시설 검토 시 유리한 기술인가
- 부하 변동과 슬러지 침강성에 따라 처리수질이 불안정한 중력식 일차침전지 대비 안정적 수질 확보가 가능한가

PROTEUS

하수처리장의 숨겨진 부지를
찾아주는 부지집약 솔루션



: 상향류식 고속여과공정으로 부유 여재를 투입한 여과지를 높은 선속도로 통과시켜 유입 수 내 고형물 및 유기물 제거

Why PROTEUS

PRIMARY TREATMENT
일차처리

일차 처리 부지 최대 85% 절감

- 20m/hr 이상 높은 선속도의 고속여과공정으로 짧은 시간 내 높은 처리효율 확보
- 일반 중력식 일차침전지 대비 15~20% 부지 소요



구분	PROTEUS	중력식 침전지	
		일반	경사판
수면적부하	480~960m ³ /m ² /d	25~50m ³ /m ² /d	25~40m ³ /m ² /d
체류시간	0.3~0.4hr	2~3hr	1~1.5hr
구조물 깊이	6~7m(유입부포함)	3.0~4.5m	4.0~5.0m

Why PROTEUS

PRIMARY TREATMENT
일차처리



- 짧은 처리 시간, 최소 소요 부지
- 침전법 대비 높은 제거효율 및 부하 변동에 안정적
- 입자의 침강성에 무관한 안정적 처리 수질

일차처리 기술별 부지비교(250,000m³/일 기준)

구분	부지면적	중력식 침전지 대비 면적비	
PROTEUS	1,400m ²	15~20%	
고속응집 침전지	2,500m ²	30%	
중력식 침전지	이층	4800m ²	60%
	단층	8,000m ²	100%

Why PROTEUS

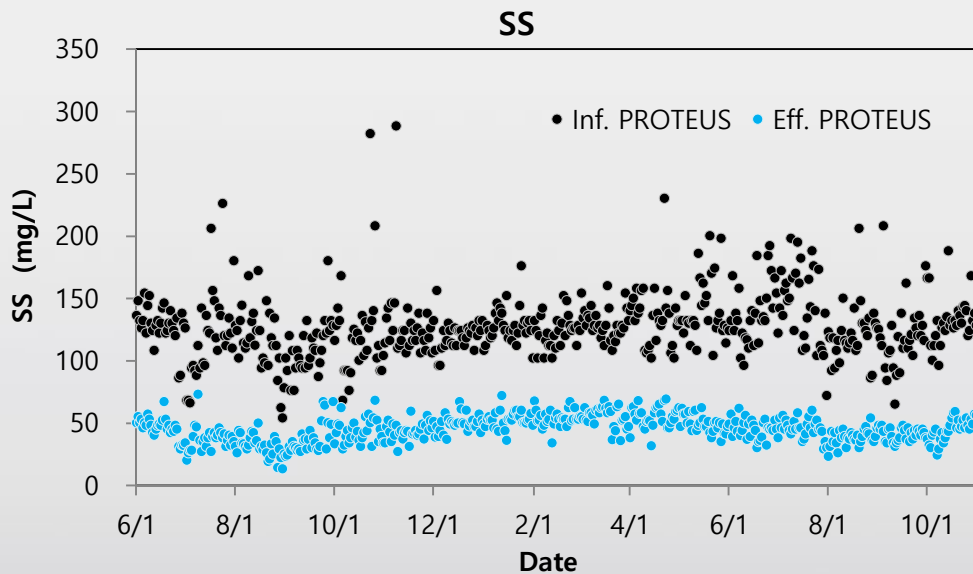
PRIMARY TREATMENT
일차처리

부하변동에도 안정적인 처리수질

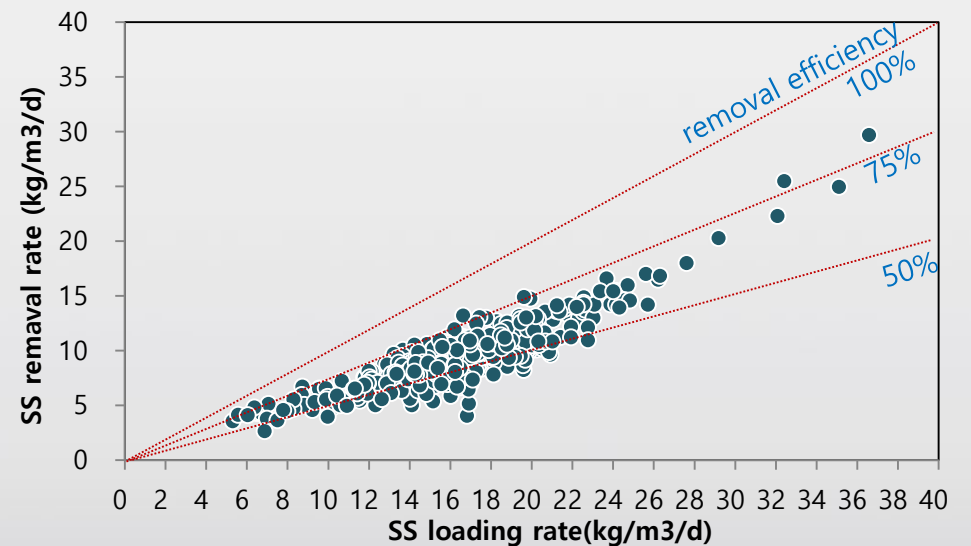
- 목표수질 및 사용목적에 따라 여재 크기 변경(5.5~6.5mm, 7.5~8.5mm) 적용
- 무약주 운영에도 처리 수 내 SS 80mg/L 이하 확보(약주시 SS 40mg/L이하 가능)

구분	PROTEUS	중력식 일차침전지
체류시간	0.3~0.4시간	2~3시간
TSS 제거효율	60~80%	40~50%
BOD제거효율	35~40%	20~40%

BOD₅ 평균제거효율 약 33%, SS 평균 제거효율 약 52%



유입 SS 부하 증가에도 제거효율 안정적



Why PROTEUS

PRIMARY TREATMENT
일차처리

에너지원 확보 극대화

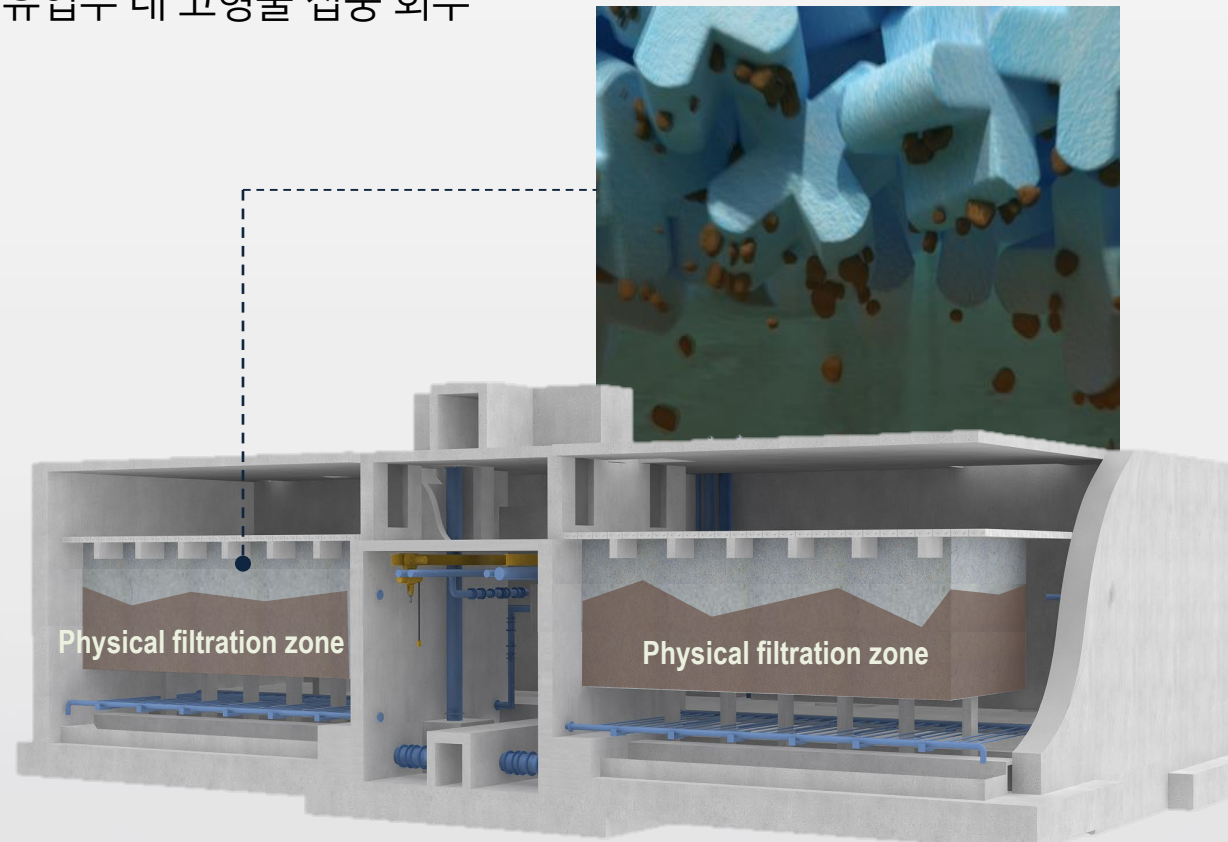
- 고형물 회수 최대 80%로 기존 중력식 침전지 대비 높은 에너지원 확보 가능
- 하수 내 주요 에너지원 인 생슬러지 회수로 에너지 발생량 극대화
- 여재 공극에 의한 Physical filtration 기능으로 유입수 내 고형물 집중 회수

하수지꺼기 별 가스발생량 비교

잉여슬러지
0.25 m³gas/kg

생슬러지
0.55 m³gas/kg VS

2배

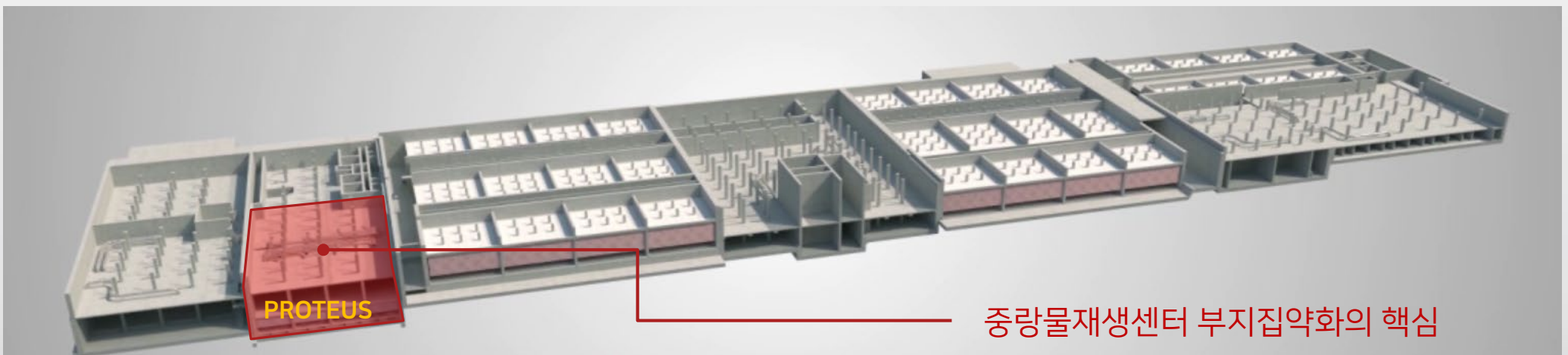


Why PROTEUS

PRIMARY TREATMENT
일차처리

부지 여건에 따라 다양한 형태로 설치 가능

- 생물여과, MBR, 일반적인 BNR 공정 등의 일차처리공정으로 활용 가능
- 기존 하수처리시설의 부하 저감, 일차처리시설 신설, 증설, 개량 등 다양한 사업에 활용 가능



대표 사례

PRIMARY TREATMENT
일차처리



중량물재생센터

- 시설용량 : 250,000 m³/일
- 운영수질

구 분	BOD	SS
유입(mg/L)	130~378	100~236
유출(mg/L)	21~90	13~65
제거효율	32~73%	54~80%



공동구(상부)



고속여과지 상부



공동구(하부)

대표 사례

PRIMARY TREATMENT
일차처리



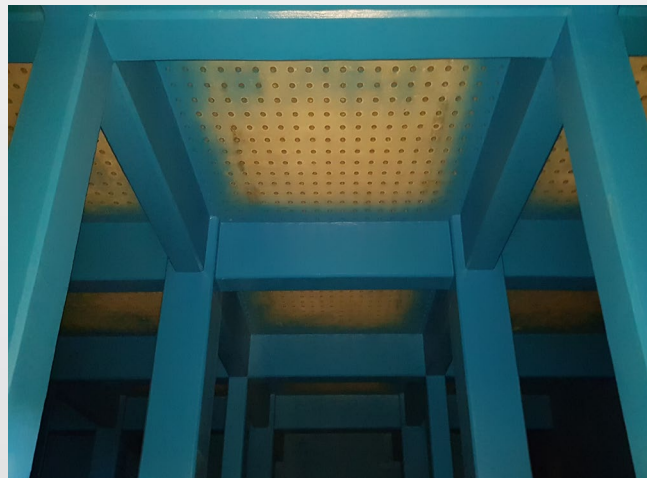
서남물재생센터

- 시설용량 : 360,000 m³/일
- 운영수질

구 분	BOD	SS
유입(mg/L)	169.5	135.8
유출(mg/L)	124.6	81.5
제거효율	27%	40%



공동구(상부)



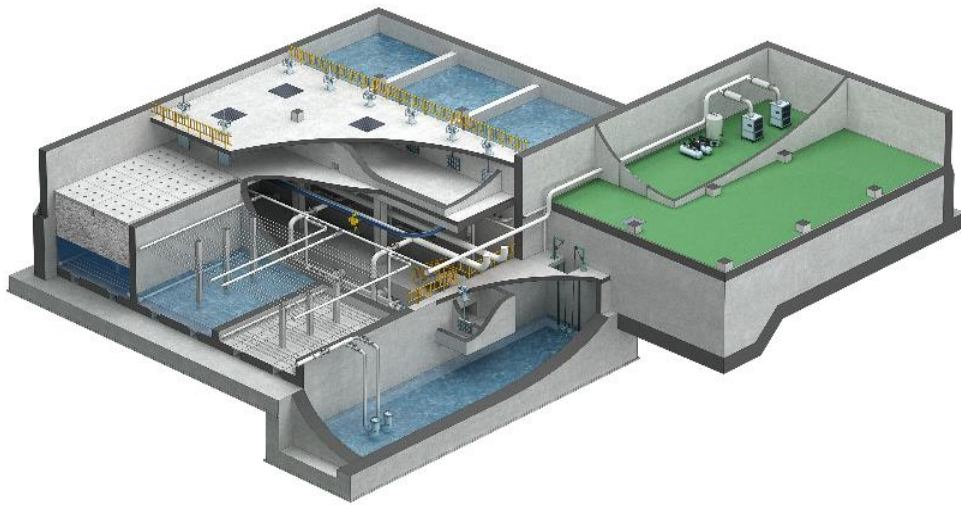
고속여과지 상부



공동구(하부)

구조

- 십자형 부상식 여재 부유여재 충전, 상향류식 고속여과공정
- 별도 역세척수 공급 불필요, 중력에 의한 무동력 역세척 수행으로 부대설비 최소화, 동력비 절감
- 여과지 상부 처리수 위치하여 악취발생 최소화
- 부지 여건에 따라 다양한 형태로 설치 가능(토목구조물, Steel 구조물 등 맞춤형 설계)
- 지별단독 제어, 모듈화로 용량 증설 및 부지활용도 증대



[R/C 구조물]



[Vessel Type]

구조



1. 공동유입수로 2. 유입배관 및 밸브 3. 역세용 산기관 4. 부상식 여재 5. 스트레이너 블럭
6. 처리수조 7. 공동처리수로 8. 역세척슬러지 배출밸브 9. 역세슬러지 배출수로

- 부상식 여재 : 물리적 여과에 의한 고형물 제거, 생물학적 처리에 의한 유기물 제거
- 스트레이너 블럭 : 부상 여재 지지 및 유실 방지
- 역세용 산기관 : 손실 수두 회복을 위한 역세척 시 산기에 의해 역세척 효과 강화(비상시 사용)
- 역세슬러지 배출 밸브 : 부상 여재층 역세척시 역세슬러지 배출 제어

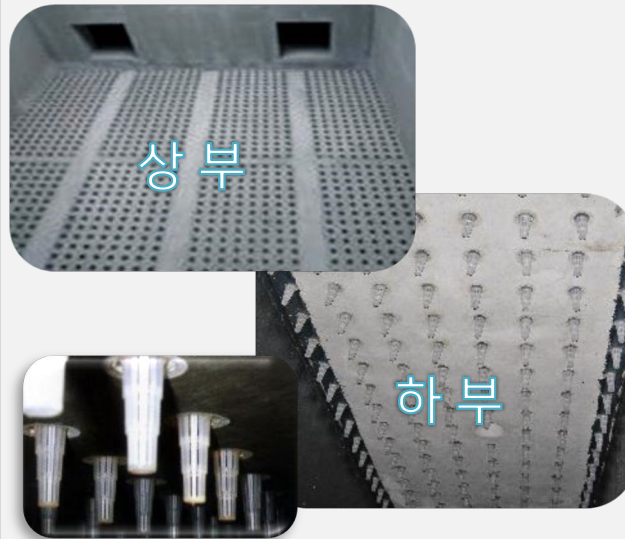
핵심설비

부상 여재



- EPP(Expanded Poly-Propylene)
- 십자형
- 반영구적 재질(교체 불필요)
- 역세 손실분 보충 필요(1% 미만)

스트레이너 블럭



- 스트레이너 블럭 : 철근 콘크리트
- 노즐 : PE(Poly-Ethylene)
- 스트레이너 블럭 설치 후 노즐 체결

산기관



- Stainless Steel Pipe
- 본관 : 150~200 mm
- 지관 : 32 mm
- 레이저 천공에 의해 제작

핵심설비

고효율 고속여과 구현의 핵심! 십자형 부상여재

재질	Polypropylene
크기	3~4mm, 5~6mm, 7~8mm(목표수질에 따라 여재 크기 적용)
공극율	45~50%
밀도	43~48 g/cm ³
비표면적	2,000~2,500 m ² /m ³
수명	35년 이상
연간유실율	1-3%/yr

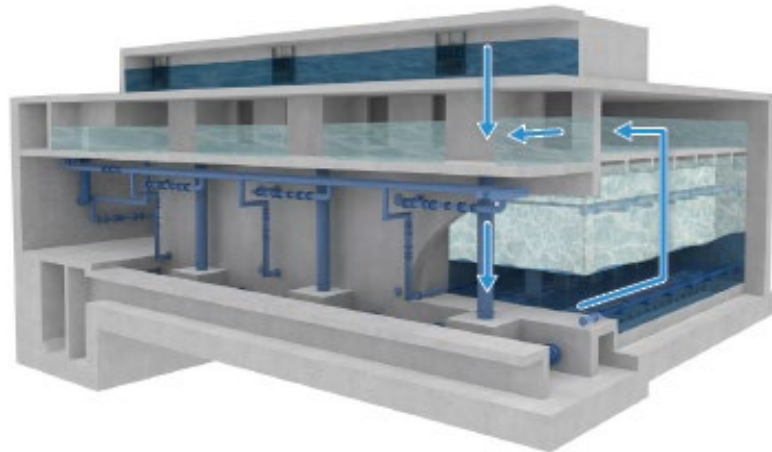


NSF/ANSI 61 취득으로 안전성 검증



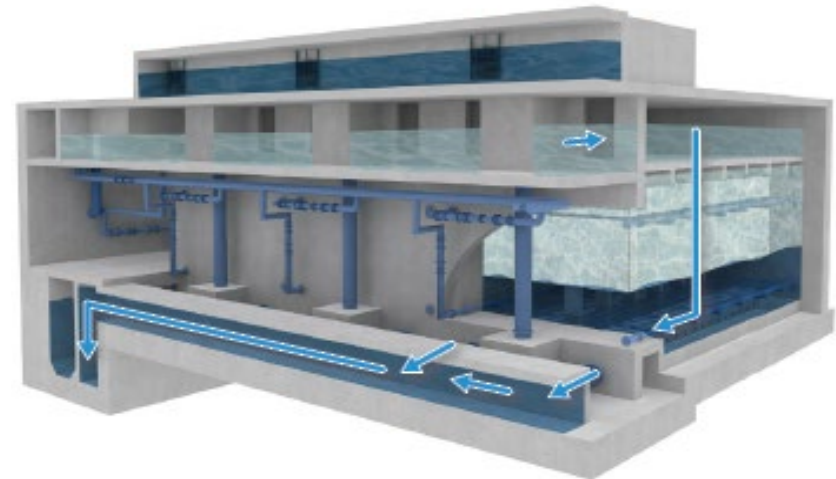
공정 운영

여과 단계 (Filtration state)



- 유입수를 여과지 하부에서 상부로 유입시켜 여과 진행
- 부상 여재층 하부에 유입 하폐수내 부유물질이 여과되어 축적
- 고형물이 여재층내에 폐색되면서 여과지 내부 압력(수두 손실) 증가

역세척 단계 (Backwashing state)



- 하부 배출시행으로 여과지내 수류가 중력에 의해 하향으로 이동하면서 여재층을 팽창시킴
- 처리수가 팽창된 부상 여재층을 통과하면서 부상 여재층내 축적된 고형물과 함께 외부 배출
- 밀폐공간에서 이동됨에 따라 악취발생 최소화

Thank You!

A Clean and Beautiful World
Beyond Waste



www.bkt21.co.kr

