



Safer,
 simpler, cost-
 effective sludge
 drying

SEVAR 벨트 슬러지 건조 기술	
What is it	SEVAR 건조기는 직접 가열식 이나 간접 가열식을 모두 사용할수 있고, 2층 구조로 되어 있는 벨트 건조기이다. 폐열 가스는 순환이나 비순환 방식으로 다양하게 적용 할 수 있다.
Simple and Robust	전기와 기계구조가 간결하므로 높은 신뢰성과 운전의 용이함을 가진다. 더욱이 건조슬러지의 일부를 보내어 건조하는 방식의(backmixing)복잡한 혼합 시스템도 필요하지 않는다. 일반적으로, 운전자는 NVQ 3 level에 상당하는 M&E 숙련자 이면 된다.
Low Temperatures	낮은 온도(130~140 C)와 긴 체류 시간(50~70min)은 온도가 일정한 과립물을 생산하고, 부분적으로 높은 온도로 과열되는 과립을 최소화 시킨다. 일정한 온도와 체류시간은 UEPA기준으로 병원균을 죽이고, 유럽기준으로는 A등급을 만족시키며 충분히 만족할 만한 위생적인 슬러지로 건조된다.
Low Dust	완만한 건조 방식으로 인해 분진의 발생을 억제한다.
Product Quality	과립물의 안정한 저장을 위해 30 C이하의 온도로 건조된다.
Odour Free	공정에서 악취의 문제점이 없다. 열 회수 후 bio-filter로 방출된다.

Flexible Sizes	건조기의 크기는 시간당 처리용량이 1톤 이하에서 4톤의 증발용량으로 매우 유연하고 다양하게 만들 수 있다. 넓은 지역의 대용량 건조기에서부터 좁은 지역의 저용량 건조기 까지 효과적으로 최소화 하여 설치된다. 일반적인 건조기의 설치 높이는 다른 타 건조기와 비교하여 낮다. 이것은 다른 공정의 설계를 원활히 한다.
----------------	--

Sevar의 고급설계와 건조기의 간결한 구조는 열풍 건조의 높은 운전 효율과 연료 효율을 가능하게 한다.

더욱이, Sevar belt 건조기는 낮은 노동력을 필요로 하기 때문에 작은 지역 공장에서도 효율적인 비용으로 사용될 수 있다. 지역의 허브로 슬러지를 운반하는 운반비용을 절약할 수 있고, 환경적인 측면에서도 긍정적인 공헌을 한다.

<p>Safety Issues</p>	<p>안정성의 관점에서 보자면, 건조 공정은 폭발 가능성을 높인다. 그러나, Sevar 건조기는 구조가 간결하고, 낮은 온도의 운전, 분진의 발생이 적게 설계됨으로서 이 문제로부터 자유롭다. 건조물을 생산하기 위한 운전을 완만히 하고, 분진의 발생을 최소화 하며, 벨트 스피드를 낮게 운전 함으로서 기계적인 마찰과 발화성을 줄인다. 덧붙이자면, 건조기 안정성을 공기 안의 산소의 부족환경에 의존하지 않는다. ST1 안전 등급에서, 건조된 과립은 “low explosion severity potential” 의 등급을 받았다.</p>
<p>Environmental Care</p>	<p>자원화는 수 처리의 슬러지를 처리하는 방법중 자원을 고갈시키지 않고 유지하는 것으로 널리 인식되고 있다. 그러나, 그것은 사람과 환경에 해롭지 않게 하기 위해서 선행되어야 할 것들이 있다. 이를테면, 악취를 최소화하고, 병원균의 전염을 방지하고, 운송비용과 필수처리비용을 줄이고, 가치 있고 제한된 자원(인과 같은)을 보호해야 한다.</p> <p>위의 모든 조건을 만족시키고 가치 있는 자원을 보존하는 Sevar 열풍 건조기는 구조가 간결하고, 안전하며, 비용면에서도 효율적인 이상적인 건조기이다.</p>
<p>Biosolids Management</p>	<p>농업적으로 자원화하기 위해서는 자원화의 마지막 사용 지점까지 구제역과 같은 질병으로부터 완벽히 안전한 저장방법과 수송수단이 필수적이 되었고, 그와 관련하여 슬러지 케이크를 취급하는 데서 발생하는 악취, 저장과 분쇄, 운송비용이 증가하게 된다.</p> <p>Sevar 열풍 건조기는 다음의 사항들을 깔끔하게 만족시킨다. 악취로부터 자유롭고, 취급하기 쉽고, 생산물의 운반과 저장이 용이하고, 함수량이 적어서 수송량을 줄여주고 그와 연관되는 모든 비용을 줄인다.</p> <p>건조공정은 실용적이고 중간 단계의 방법이다.</p> <p>매립의 긴 시간동안의 저장 안정성- 과학적으로 검증된 것이 아니고 공공의 막연한 인식의 결과지만-이 불확실하다고 해도, 슬러지 건조 후 매립의 가치는 낮아 지지 않는다.</p> <p>자원 이용화율이 적은 처분방법인 가스화와 열량 회수 목적의 소각에도 건조슬러지를 가스화와 소각로의 유입 원료로 이용 할 수 있다.</p>

- 산소 고갈에 의존하지 않은 안전하고 간결한 구조이다.
- 부드러운 건조물 취급은 분진을 발생시키지 않는다.(60,000mg/m³의 농도가 폭발 한계인데, Sevar건조기에서 분진은 일반적으로 2mg/m³이하로 발생하기 때문에 폭발 가능성이 거의 없다.)
- SIS(safety instrumented systems)의 의존성이 낮다- 건조기가 매우 안정적이다.
- 신뢰성 높은 24시간 연속의 무인 운전.
- 열풍 건조는 최종 생산물의 운반비용과 최종 사용전 저장 비용을 감소 시킨다.
- Sevar 열풍 건조기의 간결함과 안정적인 운전은 최종 처리로 가기전의 중간 단계로서의 역할에서도 매우 실용적이다.

Challenging the issue

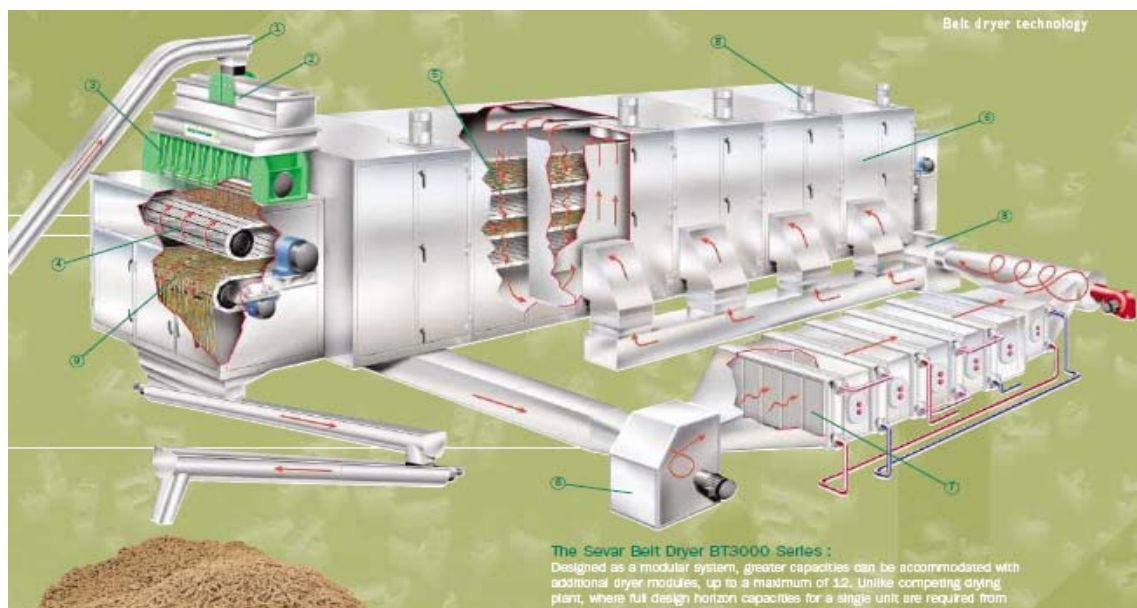
성공적인 슬러지의 처리 방법은 환경적으로 자원의 유지도와 안정성, 환경적인 관심에 직면한다. 안정성에서 적절한 정도를 유지할 수 있는 전통적인 슬러지 자원의 자원화 방법은 항상 가장 작은 생태학적인 발자취를 남기게 될 것이다.

대형의 슬러지 건조기는 때때로 매우 복잡한 공정을 가진다. 그러한 건조기들은 높은 건조 온도와 분진 상태가 맞물려서 유해적인 운전들을 야기함으로써 안정성에서 많은 결점을 가진다. 그에 비하면, Sevar 건조기는 이러한 결점들을 두드러지게 감소시켰다. Sevar는 더 세심하게 건조 물질을 취급하고, 더 낮은 온도와 철저한 간결화, 높은 신뢰성을 구축함으로써 결점을 기회로 변화시켰다.



The basic process: simple, reliable, safe

1. 탈수된 생슬러지 혹은 소화된 슬러지는 분배호퍼로 연속적으로 유입된다.
2. 갈퀴 모양으로 헤쳐져서 분배되어지는 슬러지는 균일하게 압출기를 통과한다.
3. 케이크는 롤러 프레스에 의해 스파게티 모양의 가닥으로 성형판을 통과하여 압출 성형된다.
4. 압출성형된 스파게티 모양의 슬러지는 균일한 층을 가지는 건조기의 벨트 위로 떨어진다. 스파게티의 균질성은 재료의 표면적을 증가 시킴으로서 열과 물질 전달의 효율을 증가 시킨다.
5. 구멍 뚫린 스테인리스 재질의 벨트는 슬러지를 분당 몇 센티미터씩 건조기내에서 천천히 이동 시킨다.
슬러지가 건조 됨에 따라, 건조 공정을 부드럽게 운전 해서 분진의 발생을 방지 한다.
6. 슬러지가 안정적으로 챔버를 통과 할 때, 챔버안의 가스 온도는 점진적으로 증가되고 (130~160C), 슬러지는 필요한 온도인 80C 정도로 가열되고, 슬러지속의 수분은 증기화 공정으로 넘어 간다.
7. 열교환기는 전형적으로 사용되어 지는 냉각수나 최종 유출 되어지는 응축수를 이용한다. 그리고 나서 가스 버너와 다른 열원 전의 예열된 건조공기는 열효율을 최대화한다.
8. 팬은 건조 공정을 운전하는데 필수적인 공기를 순환시키는데 사용된다.
9. 최종 건조 생산물이 생산되는데 걸리는 시간이 대략 50분에서 70분 사이이다. 균일한 온도와 체류 시간은 병원균을 완전히 USEPA조건으로 살균시키고, 와 European Guidelines에서 A등급이고, 향상된 슬러지 품질을 보장한다.



The Sevar Belt Dryer BT3000 Series

건조기는 모듈 형식으로 디자인 되었고, 더 큰 용량이 필요하면 건조기 모듈을 추가해서 (최대 12기) 설비를 구성 할 수 있다. Sevar 건조기는 경쟁적인 다른 건조기처럼 완제품으로 생산되는 것이 아니어서, 설치될 장소에 맞는 용량으로 디자인 되고, Sevar에서는 고객측에서 요구하는 변화에 대응하여 가장 적절한 설비를 할 수 있다.

BT3000모델은 증발 용량이 시간당 1톤이하에서 4톤까지 다양한 범위를 가지고 있고, 대규모의 지역 허브나 소규모의 건조 설비까지 매우 다양하게 적용이 가능하며, 슬러지 처리에 매우 이상적인 해법을 제시한다.

-Aberhard Ludwig, Works Manager, BRS Bioenergie GmbH

“만약 모든일이 Sevar 건조기와 같이 운전되어진다면, 걱정이 없을 것이다. 우리는 3곳의 입찰자중 Sevar 벨트 건조기가 가장 큰 장점을 가지고 있음을 알게 되었다. . Sevar 건조기는 선진 기술로서 선정되었다. 공정은 운전하기에 간결하고, 품질이 훌륭하고 안정적이면서 신뢰성있는 건조 생산품들을 제공한다.

그것은 의심할 여지가 없다!

우리 현장 기술자중 한명은 “만약 소화조를 운전 할 수 있다면, Sevar 건조기 또한 운전할 수 있다.”고 조언한다. “



Case Study 1	-Anglian Water Plant의 연중없는 연속 운전
	<p>Anglian Water 사에서는 Corby에 큰 규모인 Sevar BT 3000/6(직접가열식, 가스순환식, 슬러지 건조용)건조기를 2003년초에 Colchester 처리장에 설치하여 운전되고 있다.</p> <p>Colchester 처리장에서 소화된 슬러지 케이크가 탈수공정으로부터 컨베이어를 통해 건조기의 유입호퍼로 바로 투입된다. 투입된 슬러지는 ‘스파게티’모양으로 압출 성형되어 균일하게 분배되고 건조기내 컨베이어 벨트를 통해 천천히 이동된다. 버너에 의해 가열된 건조 가스는 80C에서 160C의 온도로 벨트 주위로 재 순환된다. 사용되어진 건조가스는 재가열을 위해 버너 챔버로 돌아가기 전에 열은 회수되고 응축된다.</p> <p>배출 가스는 어떤 악취성 물질들을 집진한 후에 대기중으로 방출된다. 건조물은 펠렛트화 되고 농업적으로 재활용하기 위해서 저장된다. 건조기는 시동된지 15분안에 정상 운전되고, 중지시에는 20분안에 완전히 꺼진다. 공정은 완벽히 자동 운전되며, 하루 24시간 연속 운전되고, 교체시에만 사람의 손길이 필요하다.</p>
Case Study 2	Bio-Energy 사의 킬른공정의 연료로 사용
	<p>BRS Bioenergie GmbH 회사는 유한 회사이다. 하수 처리장과 지역의 생활쓰레기를 퇴비화 하여 자원의 재활용을 한다. 소화과정에서 발생하는 가스를 이용해서 전기를 생산해서 공급한다.</p> <p>Villingen Schwenningen에 위치하고 있는 BRS사에는 BT3000/4(직접가열식, 단층 슬러지 건조기)가 설치 되었다. 슬러지 케이크는 지하 호퍼로 운반되고, 컨베이어를 통해 유입 호퍼로 투입된다. 증발 용량은 650kg/hr(80000pe)이고, 건조기 연료로는 CHP의 폐 가스와 소화조에서 발생하는 바이오가스를 사용한다.</p> <p>사용되어진 건조 가스는 냉각하고, 바이오필터를 거친후 방출된다. 이 간결한 가열 구조는 고 효율의 비용 절감을 가져온다. 건조물은 지표에 저장되어, 시멘트 킬른 공정의 보조 연료로 사용된다.-(환경친화적인 제품이다)</p>
Case Study 3	14년동안 한번도 연중되지 않은 Robust System
	<p>Tiefbau GmbH사는 1992년 Mainz 처리장에 BT3000/9(직접가열식, 가스순환식, 단층 슬러지 건조용)를 설치 했다. Mainz처리장은 365,000명분의 오염물을 처리할 때 발생하는 슬러지를 처리한다. 생슬러지와 잉여슬러지(BNR)는 혐기성 소화조로 유입되고, 25%DS로 탈수된 후 건조된다. 건조물은 화력발전소의 보조 연료로서 사용된다. 유입되는 슬러지 케이크의 건조상의 유연성은 적으나, 대단히 견고하고, 쉽게 운전 할 수 있다.</p>

Proven technology	1992년 이래로 유럽의 곳곳에 바이오 슬러지와 관련된 많은 부분에 적용되어서 운전되어지고 있고, 유사한 기술로서 1960년대부터 다른 물질들을 건조한 역사를 가지는 Sevar는 유서가 깊은 벨트 건조기이다. 긴 시간동안 변함없는 도전과 실험정신을 유지함으로써, Sevar건조기는 직접식과 간접식, 단층이나 2중층, 비순환이나 재순환에어방식 등 각각의 적용시 실정에 맞는 맞춤형 제작이 가능한 기술을 보유하고 있다.
--------------------------	--

Flexible solution	Sevar건조기를 설치하여 실제 운전 경험을 해본다면, 슬러지를 처리하는데 있어서 Sevar가 긍정적인 역할을 수행하는것을 확신할 것이다. 무엇보다도 Sevar 건조 기술은 매우 유연한 기술이다. 건조 시간, 압출 크기, 운전 온도, 필요 에너지등은 공정에 맞추어 적절하게 적용할 수 있고, 고객의 요구대로 종합 디자인을 설계할 수 있다. 대부분 높거나 다소 낮은 등급의 폐열 자원은 요구되어지는 운전 에너지(CHP 터빈 소모열로부터 발생한 LP스팀에서부터 냉각수까지)를 줄이는데 이용되어질 수 있다. 버너는 바이오 가스에서부터 디젤까지 다양한 연료를 사용하여 운전 할 수 있다.
--------------------------	---

Mobile dryer	만약, 슬러지 형태가 매우 특수 하다면 차량용 건조기로 도움을 줄 수도 있다. 차량용 건조기는 약 250kg/hr의 증발 용량을 가지며, 트레일러 위에 넓게 펼쳐져서 적재 되어있다. 매우 큰 용량일 경우, 설치할 장소에 우선 차량용 건조기로 수 주일의 기간동안 시험 운전해보고 정확한 디자인으로 설계 할 수도 있다.
---------------------	--

Laboratory services	특수한 종류의 슬러지는 벨트 건조기의 건조 가능성을 실험실에서 테스트 할 수 있다. Liege 대학교와 협력 관계에 있고, 벨트 건조기의 운전을 위한 소모형의 실험실 장비를 대여할 수도 있다. 슬러지의 성상을 대표할 수 있는 몇 kg의 샘플 슬러지만 제공된다면, 비증발률과 압출성형률을 결정할 수 있다.
----------------------------	---

Your Sevar licensee :

Purac Limited
Birmingham Road
Kidderminster
DY10 2SH
United Kingdom

Telephone : +44 (0) 1562 820010
Fax : +44 (0) 1562 820008
Email : sales@purac.co.uk
Web : www.purac.co.uk