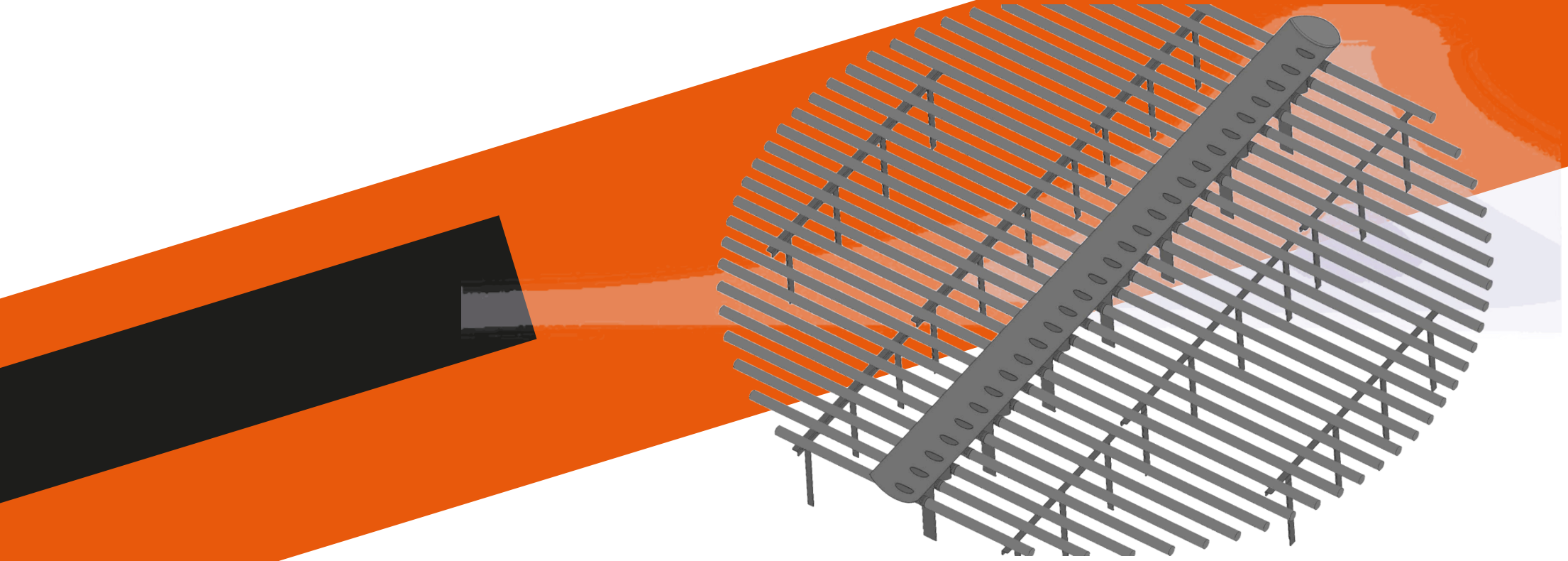
ÜRÜN KATALOĞU · PRODUCT CATALOGUE 2026

AIR SPARGER
HAVA DAĞITICI SİSTEMLER

GAS SPARGING SYSTEMS FOR BIOREACTORS & FERMENTERS

Biyoreaktör · Fermantasyon Tankı · Header-Lateral Sparger · 304L / 316L

Bioreactor · fermentation vessel · header-lateral sparger · 304L / 316L stainless steel



DOSERAY

DEPOLAMA · DOZAJ · TRANSFER · STORAGE · DOSING · TRANSFER

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

01	**Biyoreaktör ve Fermantasyon Tankları**	Bioreactors & Fermentation Vessels	03
02	**Air Sparger Nedir? Çalışma Prensibi**	What Is an Air Sparger? Principle	04
03	**DOSERAY Header-Lateral Sparger**	DOSERAY Header-Lateral Sparger	05
04	**Konstrüksiyon Detayları**	Construction Details	06
05	**Sparger Tipleri ve Seçim**	Sparger Types & Selection	07
06	**Tasarım Kriterleri**	Design Criteria	08
07	**Malzeme, Hijyen ve CIP / SIP**	Materials, Hygiene & CIP / SIP	09
08	**İmalat ve Kalite Kontrol**	Manufacturing & Quality Control	10
09	**Uygulama Alanları**	Applications	11
10	**Montaj, Devreye Alma ve Bakım**	Installation, Commissioning & Maintenance	12
11	**Teknik Veriler ve Sipariş Formu**	Technical Data & Order Sheet	13



Şekil 1 / Fig. 1 DOSERAY atölyesinde tamamlanmış paslanmaz air sparger · *Finished stainless steel air sparger in the DOSERAY workshop*

Bu katalog hakkında · About this catalogue

Bu katalog, biyoreaktör ve fermantasyon tankları için DOSERAY tarafından tasarlanan ve imal edilen air sparger (hava/gaz dağıtıcı) sistemlerini tanıtır. Verilen ölçüler ve tasarım aralıkları literatürde ve sektörde yaygın kullanılan değerlerdir; her sparger, tank geometrisi, gaz debisi ve proses koşullarına göre projelendirilir.

This catalogue presents the air (gas) sparger systems designed and manufactured by DOSERAY for bioreactors and fermentation vessels. Dimensions and design ranges given are common literature and industry values; every sparger is engineered to the vessel geometry, gas flow and process conditions.

01 BİYOREAKTÖR VE FERMANTÖR / BIOREACTOR & FERMENTER

Biyoreaktörler, biyolojik reaksiyonların kontrol altında yürütüldüğü sistemlerdir. Mikroorganizmalar, maya veya hücre kültürleri gibi biyolojik materyallerin büyümesini ve metabolik reaksiyonlarını desteklemek için kullanılırlar; bu nedenle imalatları özel titizlik gerektirir.

Bioreactors are systems in which biological reactions are carried out under control. They support the growth and metabolism of biological materials such as microorganisms, yeast or cell cultures, so their manufacture demands particular care.

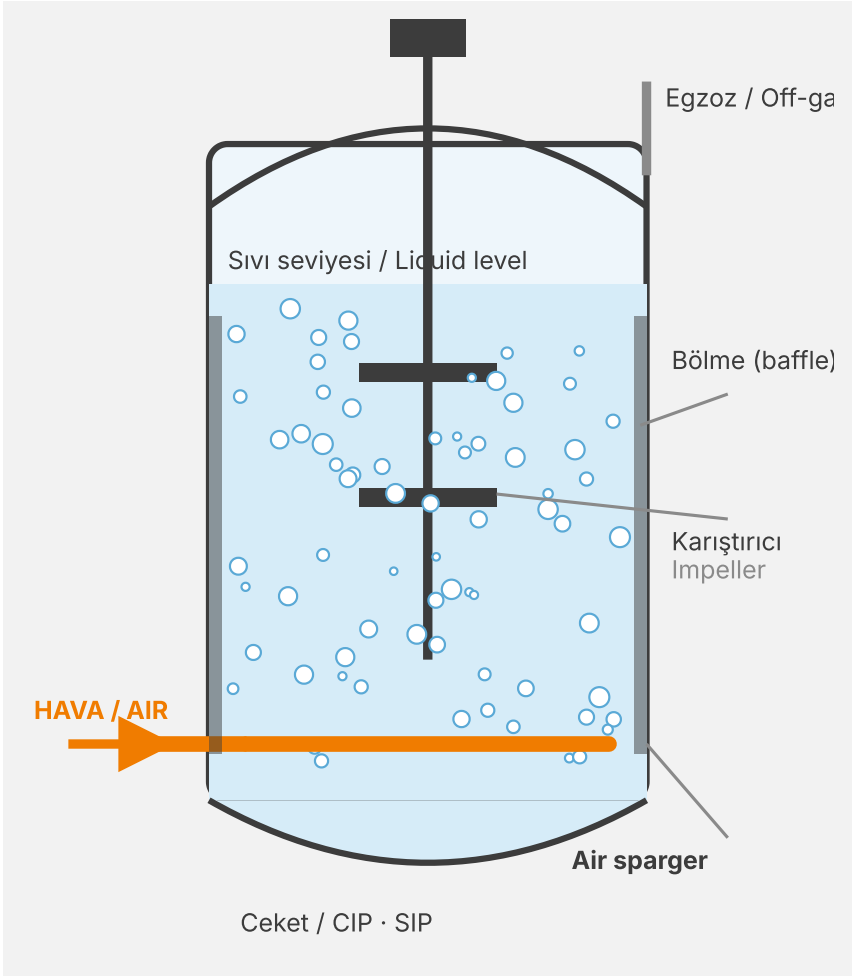
KÜTLE AKTARIMI · MASS TRANSFER

Biyoreaktör tasarımındaki en önemli konulardan biri kütle aktarımıdır. Kütle aktarımı yetersiz kalırsa hücreler yeterince beslenemez. Biyoreaktör; hücrelere besinleri (glikoz, amino asitler), biyokimyasal faktörleri ve oksijeni sürekli ulaştırmalı, laktik asit gibi metabolizma yan ürünlerini ve CO_2'yi sürekli uzaklaştırmalıdır. Oksijen sıvıda çok az çözündüğünden, gazın sıvıya mümkün olan en küçük kabarcıklarla ve en düşük dirençle verilmesi verimin anahtarıdır.

Mass transfer is one of the key issues in bioreactor design: if it is insufficient, the cells are under-supplied. A bioreactor must continuously deliver nutrients (glucose, amino acids), biochemical factors and oxygen to the cells, and continuously remove by-products such as lactic acid and CO_2. Because oxygen is poorly soluble in liquids, introducing the gas with the smallest possible bubbles and the lowest resistance is the key to efficiency.

Kritik unsurlar · Critical factors

- İç sürtünmeler ve yetersiz hava hızları prosesi olumsuz etkiler.
  Internal friction and insufficient air velocities impair the process.
- İç yüzey kalitesi kontaminasyon ve temizlenebilirliği belirler.
  Internal surface quality governs contamination risk and cleanability.
- CIP sistemi, mikrobiyal kontaminasyona karşı vazgeçilmezdir.
  A CIP system is essential against microbial contamination.



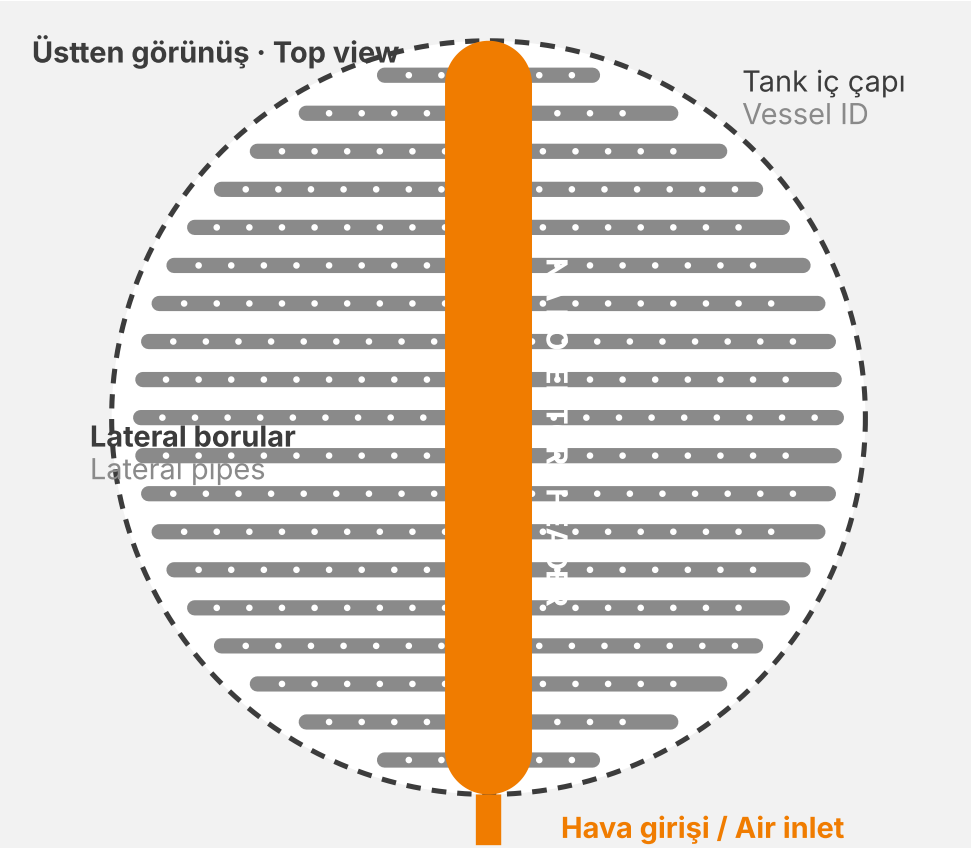
Şekil 2 / Fig. 2 Havalandırmalı karıştırmalı tank: sparger tabanda, karıştırıcının hemen altında · *Aerated stirred tank: sparger at the bottom, just below the impeller*

02 ÇALIŞMA PRENSİBİ / OPERATING PRINCIPLE

Sparger; fermentör veya reaktöre gazı mümkün olan en küçük kabarcıklarla veren bir proses elemanıdır. Tek delikli bir boru en basit örnektir. Fermentör hacmi arttıkça gaz gereksinimi de artar; eleman çapları büyütülebilir, ancak asıl amaç kabarcıkları olabildiğince küçük tutmaktır. Bu yüzden büyük havalandırma ihtiyaçlarında halka veya kolektör-lateral (header-lateral) tipi spargerler kullanılır.

A sparger is a process device that introduces gas into a fermenter or reactor as the smallest possible bubbles. A single-hole pipe is the simplest example. As fermenter volume grows, so does gas demand; element diameters can be increased, but the real aim is to keep bubbles as small as possible. That is why large aeration duties use ring or header-lateral spargers.

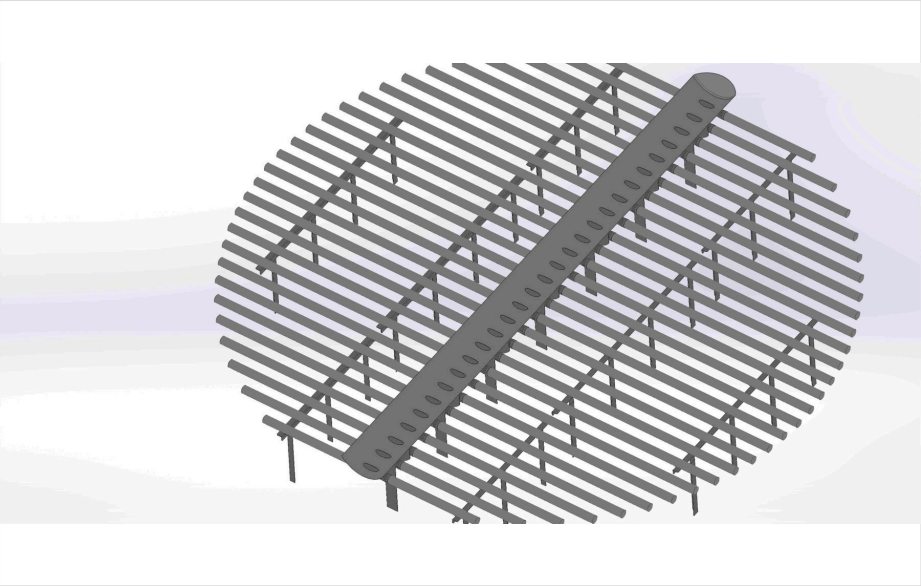
1. **Gaz beslemesi** · Gas supply
   Steril filtreden geçen hava, O_2, CO_2 veya H_2 ana kolektöre girer.
   Air, O_2, CO_2 or H_2 from the sterile filter enters the main header.
2. **Dağıtım** · Distribution
   Büyük kesitli kolektör düşük hızla tüm lateral borulara eşit basınç sağlar.
   The large-bore header supplies all laterals at equal pressure with low velocity.
3. **Kabarcık oluşumu** · Bubble formation
   Lateral borulardaki kalibre delikler gazı ince kabarcıklar halinde sıvıya verir.
   Calibrated holes in the laterals release the gas as fine bubbles.
4. **Kütle aktarımı** · Mass transfer
   Kabarcıklar yükselirken gaz sıvıda çözünür; karıştırıcı kabarcıkları parçalar ve dağıtır.
   Rising bubbles dissolve into the liquid; the impeller breaks up and disperses them.
5. **Egzoz** · Off-gas
   Çözünmeyen gaz ve CO_2 tank üstünden egzoz filtresi ile atılır.
   Undissolved gas and CO_2 leave via the top off-gas filter.



Şekil 3 / Fig. 3 Header-lateral sparger yerleşimi: lateral borular tank kesitini eşit şekilde kaplar · *Header-lateral layout: laterals cover the vessel cross-section evenly*

Küçük	Eşit	Düşük
Kabarcık → geniş yüzey Small bubbles → large area	Kesit boyunca dağılım Even distribution	Basınç kaybı Pressure drop

03 SPARGER YAPISI / SPARGER DESIGN



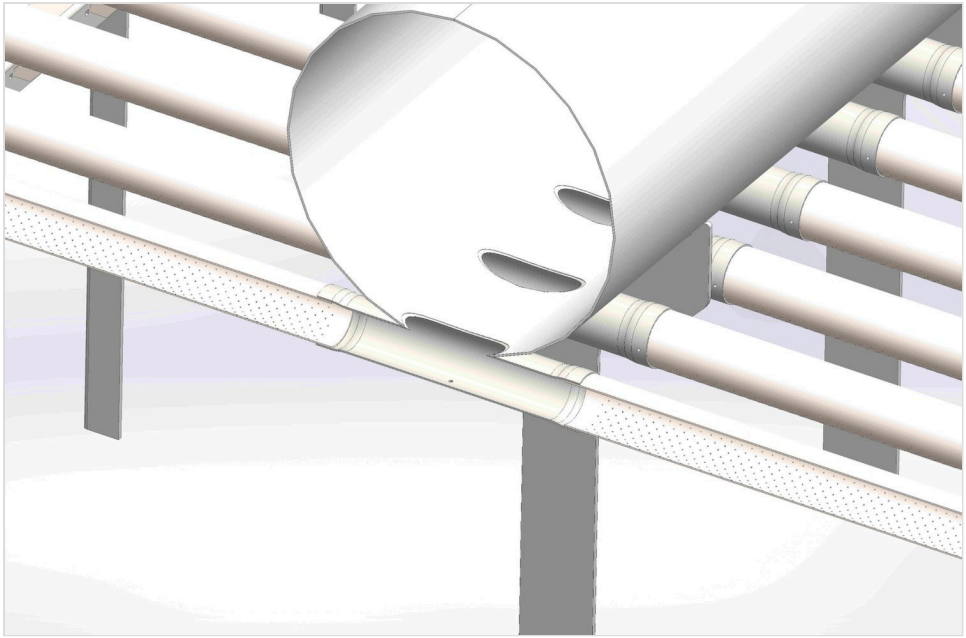
Şekil 4 / Fig. 4 Genel montaj (3D): merkez kolektör ve dairesel kesite yerleşen lateral borular · *General assembly (3D): central header and laterals filling the circular section*

DOSERAY air sparger, tankın dairesel kesitini tam kaplayacak şekilde tasarlanır: merkezde büyük kesitli bir ana kolektör ve her iki yanında, tank çeperine yaklaştıkça boyları kısalan çok sayıda lateral boru yer alır. Bu yerleşim gazı tank tabanının tamamına eşit dağıtır ve kabarcık sütununun tank kesitinde homojen yükselmesini sağlar.

The DOSERAY air sparger is designed to cover the full circular section of the vessel: a large-bore central header with many laterals on either side whose lengths shorten towards the shell. This layout spreads gas evenly over the whole vessel bottom so the bubble column rises uniformly across the section.

No	Bileşen Component	Açıklama Description
1	**Ana kolektör (header)** Main header	Büyük çaplı, haddelenmiş paslanmaz gövde; gazı lateral borulara düşük hızla dağıtır. Large-diameter rolled stainless body; distributes gas to the laterals at low velocity.
2	**Bombeli kapak** Dished end	Kolektör uçlarını kapatır; ölü hacim bırakmayan form. Closes the header ends; shape without dead pockets.
3	**Gaz giriş bağlantısı** Gas inlet connection	Flanş, kaynak ağzı veya hijyenik bağlantı; tank nozulu ile eşleşir. Flange, weld end or hygienic connection matched to the vessel nozzle.
4	**Oval semer ağızları** Oval saddle openings	Kolektör üzerinde lateral bağlantıları için lazer kesimli oval ağızlar. Laser-cut oval openings on the header for the lateral connections.
5	**Lateral borular** Lateral pipes	Kolektörün iki yanında, tank çapına göre boyları kademelenen dağıtım boruları. Distribution pipes on both sides of the header, lengths stepped to the vessel diameter.
6	**Redüksiyon / geçiş parçası** Reducer / transition	Lateral boruyu kolektör ağzına bağlayan kaynaklı geçiş. Welded transition connecting each lateral to its header opening.
7	**Gaz delikleri** Gas orifices	Kalibre çapta, belirli adım ve açıyla delinmiş delikler. Calibrated holes drilled at a defined pitch and angle.
8	**Kapalı uç (bombe)** Domed end cap	Lateral uçlarında; kaynaklı, yuvarlatılmış kapak. Welded, rounded cap at each lateral end.
9	**Drenaj delikleri** Drain holes	Kondensat ve CIP sıvısının boşalmasını sağlar. Let condensate and CIP liquid drain out.
10	**Taşıyıcı ayaklar ve kirişler** Support legs & beams	Lama ayaklar ve enine kirişler; tank tabanına sabitleme. Flat-bar legs and cross beams for fixing to the vessel bottom.

04 KONSTRÜKSİYON DETAYLARI / CONSTRUCTION DETAILS



Şekil 5 / Fig. 5 Kolektör kesiti: oval ağızlar, lateral geçişleri ve delikli lateral borular · *Header section: oval openings, lateral transitions and perforated laterals*

Oval semer ağzı 01

Oval saddle opening

Geniş akış kesiti; lateral girişinde basınç kaybı ve türbülans azalır.

Large flow section; less pressure loss and turbulence at the lateral entry.

Mikro delik dizisi 02

Micro-hole pattern

Lateral boyunca düzenli dağılmış delikler ince kabarcık üretir.

Regularly spaced holes along the lateral produce fine bubbles.



Şekil 6 / Fig. 6 Kolektör iç yüzeyi: TIG kaynaklı oval ağızlar ve 316 malzeme işaretlemesi · *Header interior: TIG-welded oval openings and 316 material marking*

Tam nüfuziyetli TIG kaynak 03

Full-penetration TIG weld

Gaz koruması altında kaynak; aralık ve çatlak bırakmayan, temizlenebilir dikişler.

Gas-shielded welding; cleanable seams without gaps or crevices.

İzlenebilirlik 04

Traceability

Her parçada malzeme kalitesi işaretlenir; malzeme sertifikası (EN 10204 3.1) ile eşleşir.

Material grade marked on each part, matched to the EN 10204 3.1 certificate.

Modüler kolektör 05

Modular header

Uzun kolektörler bölümlü imal edilir; tank manholünden taşınabilir.

Long headers are built in sections that fit through the vessel manhole.

Yuvarlatılmış uçlar 06

Rounded ends

Bombe kapaklar keskin kenar ve ölü hacim bırakmaz.

Domed caps leave no sharp edges or dead volume.

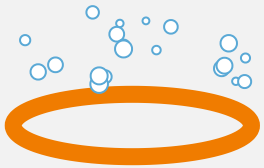
05 SPARGER TİPLERİ VE SEÇİM / SPARGER TYPES & SELECTION



Tek boru / delikli boru
Single / perforated pipe

Küçük tanklar, basit havalandırma

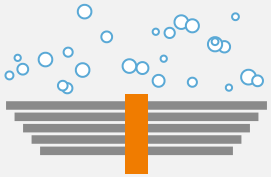
Small vessels, simple aeration



Halka sparger
Ring sparger

Karıştırıcı altında, orta hacimli fermentörler

Medium fermenters, below the impeller



Header-lateral (ızgara)
Header-lateral (grid)

Büyük tanklar, kesitin tamamında eşit dağılım

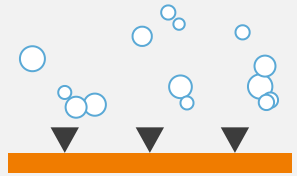
Large vessels, even coverage of the whole section



Gözenekli / sinter
Porous / sintered

Mikro kabarcık, düşük debi, hücre kültürü

Micro bubbles, low flow, cell culture



Nozullu / jet
Nozzle / jet

Yüksek debi, viskoz veya katı içeren ortam

High flow, viscous or solids-laden media

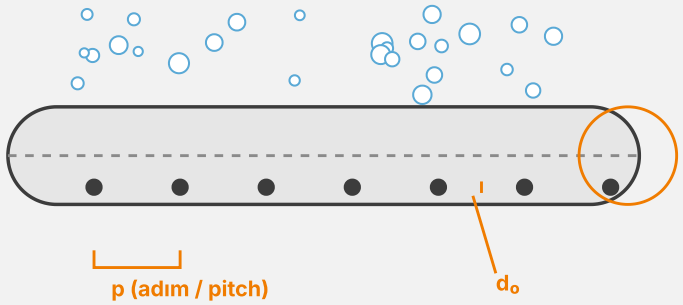
Özellik Property	**Boru** Pipe	**Halka** Ring	**Header-lateral**	**Gözenekli** Porous	**Nozul** Nozzle
Kabarcık boyutu Bubble size	Orta-büyük Medium-large	Orta Medium	Küçük-orta Small-medium	Çok küçük Very fine	Büyük Large
Kesit kaplama Section coverage	Düşük Low	Orta Medium	Çok yüksek Very high	Lokal Local	Orta Medium
Gaz kapasitesi Gas capacity	Düşük Low	Orta Medium	Yüksek High	Düşük Low	Çok yüksek Very high
Tıkanma riski Plugging risk	Düşük Low	Düşük Low	Düşük-orta Low-medium	Yüksek High	Çok düşük Very low
CIP uygunluğu CIP suitability	Çok iyi Very good	Çok iyi Very good	İyi (drenajlı) Good (drained)	Sınırlı Limited	İyi Good

Karşılaştırma niteliksel ve genel eğilimleri gösterir; seçim proses verileriyle yapılır. · *Qualitative comparison of general trends; selection is made from process data.*

06 TASARIM KRİTERLERİ / DESIGN CRITERIA

Parametre Parameter	Tipik değer Typical value	Etki Effect
Delik çapı (d_o) Hole diameter (d_o)	2 – 6 mm	Küçük delik → küçük kabarcık; çok küçük delik tıkanma ve basınç kaybını artırır. Smaller hole → smaller bubbles; too small raises plugging and pressure drop.
Delik adımı (p) Hole pitch (p)	2 – 8 × d_o	Komşu kabarcıkların birleşmesini (koalesans) sınırlar. Limits coalescence of neighbouring bubbles.
Alan oranı A_r Area ratio A_r	≤ 1	Toplam delik alanı / boru kesit alanı; ≤ 1 olduğunda tüm deliklerden eşit gaz çıkışı sağlanır. Total hole area / pipe cross-section; ≤ 1 gives even flow from all holes.
Kolektör hızı Header velocity	Delik hızına göre düşük Low vs. hole velocity	Kolektör ne kadar geniş olursa iç basınç kaybı o kadar azalır ve dağılım dengelenir. A larger header lowers internal pressure loss and balances distribution.
Basınç kaybı Pressure drop	≈ 2,8 hız yükü ≈ 2.8 velocity heads	Delik hızı esas alınarak dağıtıcı boru basınç kaybı için kullanılan yaklaşık değer. Approximate distributor pressure-drop value based on hole velocity.
Delik yönü Hole orientation	Yan / aşağı 45° Side / down 45°	Sıvının boruya geri dolmasını ve biyokütle birikmesini azaltır. Reduces liquid backflow into the pipe and biomass build-up.
Havalandırma oranı Aeration rate	0,5 – 2 vvm	Gaz hacmi / sıvı hacmi / dakika; aerobik fermantasyonlarda tipik aralık. Gas volume per liquid volume per minute; typical for aerobic fermentation.
Drenaj Drainage	Her lateralde On every lateral	Kondensat ve CIP sıvısı birikmez; hijyen ve SIP için gereklidir. No condensate or CIP pooling; required for hygiene and SIP.

Değerler, delikli boru ve halka spargerler için literatürde verilen tipik aralıklardır; nihai değerler proje hesabıyla belirlenir. · *Typical literature ranges for perforated-pipe and ring spargers; final values come from project calculation.*



Delikler yana / aşağı (45°) yönlendirilir:
tıkanma ve geri akış azalır.
Side / down (45°) holes: less plugging and backflow.

Şekil 7 / Fig. 7 Lateral boru delik düzeni ve kabarcık oluşumu · *Lateral hole pattern and bubble formation*

DOSERAY tasarım yaklaşımı · Design approach

Her sparger; tank çapı, sıvı yüksekliği, gaz türü ve debisi, çalışma basıncı ve karıştırıcı konumuna göre hesaplanır. Kolektör kesiti, lateral sayısı, delik çapı ve adımı; tüm deliklerden dengeli gaz çıkışı ve hedeflenen kabarcık boyutu için birlikte optimize edilir.

Each sparger is calculated from vessel diameter, liquid height, gas type and flow, operating pressure and impeller position. Header section, number of laterals, hole size and pitch are optimised together for balanced flow from all holes and the target bubble size.

07 MALZEME VE HİJYEN / MATERIALS & HYGIENE

KONSTRÜKSİYON MALZEMELERİ · MATERIALS OF CONSTRUCTION

Malzeme Material	Kullanım Use
Paslanmaz çelik 304L (1.4307) Stainless steel 304L	Genel proses, su, gıda General process, water, food
Paslanmaz çelik 316L (1.4404) Stainless steel 316L	Fermantasyon, ilaç, klorür içeren ortam Fermentation, pharma, chloride-bearing media
Diğer alaşımlar Other alloys	Talep üzerine (ör. dupleks) On request (e.g. duplex)

YÜZEY İŞLEMİ · SURFACE TREATMENT

İşlem Treatment	Açıklama Description
Asitleme + pasivasyon Pickling + passivation	Standart; kaynak oksitleri giderilir, pasif tabaka oluşur Standard; weld oxides removed, passive layer restored
Mekanik parlatma Mechanical polishing	Dış yüzey, ör. Ra ≤ 0,8 µm External surface, e.g. Ra ≤ 0.8 µm
Elektropolisaj Electropolishing	Opsiyon; ilaç ve hücre kültürü uygulamaları Option; pharma and cell-culture duties

DOKÜMANTASYON · DOCUMENTATION

- Malzeme sertifikaları (EN 10204 3.1)
  Material certificates (EN 10204 3.1)
- Kaynak prosedürü ve kaynakçı nitelikleri
  Welding procedure and welder qualifications
- Boyut kontrol ve test raporları
  Dimensional and test reports

Fermantasyon sistemlerinde mikrobiyal kontaminasyon en büyük risklerdendir. Sparger, tankla birlikte yerinde temizleme (CIP) ve buharla sterilizasyona (SIP) uygun olacak şekilde tasarlanır: yuvarlatılmış uçlar, tam nüfuziyetli kaynaklar, aralık bırakmayan bağlantılar ve her lateralde drenaj delikleri sayesinde sıvı birikmez.

Microbial contamination is one of the greatest risks in fermentation. The sparger is designed together with the vessel for clean-in-place (CIP) and steam-in-place (SIP): rounded ends, full-penetration welds, crevice-free joints and drain holes on every lateral prevent liquid pooling.

Hijyenik tasarım ilkeleri · Hygienic design principles

- Kendiliğinden drene olan geometri; hafif eğimli lateraller.
  Self-draining geometry; slightly sloped laterals.
- Ölü hacim, keskin köşe ve yarık bulunmaz.
  No dead volume, sharp corners or crevices.
- Sparger içi CIP sırasında gaz hattından yıkama sıvısı ile beslenebilir.
  The sparger interior can be flushed with CIP liquid via the gas line.
- SIP sonrası kondensat drenaj deliklerinden tahliye edilir.
  After SIP, condensate leaves through the drain holes.

304L · 316L · CIP · SIP · EN 10204 3.1 · TIG

08 İMALAT VE KALİTE / MANUFACTURING & QC



Şekil 8 / Fig. 8 Montajı tamamlanmış sparger: bölümlü kolektör ve bombeli kapak · *Completed sparger: sectional header and dished end*



Şekil 9 / Fig. 9 Kolektöre kaynatılmış lateral borular ve yuvarlatılmış uç kapakları · *Laterals welded to the header with rounded end caps*

İMALAT ADIMLARI · MANUFACTURING STEPS

1. **Lazer kesim** · Laser cutting
   Sac, lama ve kolektör semer ağızları CNC lazer ile kesilir.
   Sheet, flat bar and header saddle openings are CNC laser cut.
2. **Haddeleme ve büküm** · Rolling & bending
   Kolektör gövdesi haddelenir, taşıyıcılar abkant presle bükülür.
   Header shell rolled; supports formed on the press brake.
3. **Delik delme** · Drilling
   Lateral boru delikleri şablonla kalibre çap ve adımda delinir.
   Lateral holes drilled to calibrated size and pitch with jigs.
4. **TIG kaynak** · TIG welding
   Gaz korumalı tam nüfuziyetli kaynak; iç taraf formlama gazı ile korunur.
   Gas-shielded full-penetration welds; root side protected with forming gas.
5. **Test** · Testing
   Boyut kontrolü, sızdırmazlık / basınç testi, delik akış kontrolü.
   Dimensional check, leak / pressure test, hole flow check.
6. **Yüzey işlemi** · Surface treatment
   Asitleme-pasivasyon ve istenirse parlatma.
   Pickling-passivation and polishing if required.
7. **Son kontrol ve sevk** · Final inspection & dispatch
   Dokümantasyon, işaretleme ve korumalı ambalaj.
   Documentation, marking and protective packing.

35+
Yıllık deneyim
Years of experience

20+
İhracat ülkesi
Export countries

09 UYGULAMA ALANLARI / APPLICATIONS

Uygulama Application	**Gaz** Gas	**Amaç** Purpose
Bira ve karbonatlı içecekler Beer & carbonated drinks	CO_2	Karbonatlama, CO_2 püskürtme Carbonation, CO_2 sparging
Maya üretimi Yeast production	Hava Air	Yoğun aerobik havalandırma Intensive aerobic aeration
Fermantasyon tankları Fermentation vessels	Hava / O_2 Air / O_2	Hücre büyümesini artırmak için oksijen verme Oxygen supply to boost cell growth
İnce kimya endüstrisi Fine chemicals	Çeşitli gazlar Various gases	Reaksiyon ve sıyırma (stripping) Reaction and stripping
Hidrojenasyon reaksiyonları Hydrogenation reactions	H_2	Geniş kimyasal reaksiyon yelpazesi için H_2 püskürtme H_2 sparging for a wide range of reactions
Su ürünleri yetiştiriciliği Aquaculture	Hava / O_2 Air / O_2	Çözünmüş oksijen takviyesi Dissolved-oxygen enrichment
Sıvı karıştırma Liquid mixing	Hava Air	Hava enjeksiyonu ile homojenleştirme Homogenising by air injection
Reaktörler Reactors	Hava / O_2 / diğer Air / O_2 / other	Gaz püskürterek performans artışı Performance boost by gas sparging



Şekil 10 / Fig. 10 Büyük hacimli fermantasyon tankı için header-lateral sparger · *Header-lateral sparger for a large fermentation vessel*

Sektörler · Industries

Gıda ve içecek · biyoteknoloji · ilaç · kimya · su ve atık su arıtma · yem ve maya · su ürünleri.

Food & beverage · biotechnology · pharmaceuticals · chemicals · water & wastewater · feed & yeast · aquaculture.

10 MONTAJ VE BAKIM / INSTALLATION & MAINTENANCE

MONTAJ VE DEVREYE ALMA · INSTALLATION & COMMISSIONING

1. Tank içinde sparger konumu ve karıştırıcı mesafesi projeye göre kontrol edilir.
   Check sparger position and impeller clearance against the drawing.
2. Bölümlü kolektör manholden içeri alınır, iç bağlantıları yapılır.
   Bring the sectional header in through the manhole and join the sections.
3. Ayaklar tank tabanına kaynatılır veya cıvatalanır; terazi kontrol edilir.
   Weld or bolt the legs to the vessel bottom; check level.
4. Gaz giriş bağlantısı tank nozuluna bağlanır.
   Connect the gas inlet to the vessel nozzle.
5. Su ile doldurulmuş tankta düşük debide gaz verilerek dağılım gözle kontrol edilir.
   With the vessel filled with water, check distribution visually at low gas flow.
6. CIP / SIP çevrimi yapılıp drenaj doğrulanır.
   Run a CIP / SIP cycle and verify drainage.

PERİYODİK BAKIM · PERIODIC MAINTENANCE

Kontrol Check	**Sıklık** Interval
Görsel kontrol (delik, kaynak, ayak) Visual check (holes, welds, legs)	Her CIP sonrası / periyodik After CIP / periodic
Delik tıkanıklığı kontrolü Hole blockage check	Planlı duruşlarda At planned shutdowns
Gaz basıncı / debisi trend izleme Gas pressure / flow trending	Sürekli Continuous
Steril gaz filtresi değişimi Sterile gas filter change	Üretici talimatına göre Per manufacturer

TEHLİKE · DANGER Kapalı alan / Confined space

- Tanka giriş yalnızca kapalı alan çalışma izni, gaz ölçümü ve gözetmen ile yapılır.
  Enter the vessel only with a confined-space permit, gas testing and an attendant.
- N_2, CO_2 veya H_2 hatları kilitlenip etiketlenmeden (LOTO) tanka girilmez.
  Never enter before N_2, CO_2 or H_2 lines are locked and tagged out (LOTO).

UYARI · WARNING Basınç / Pressure

- Gaz hattı basınçsız hale getirilmeden bağlantı açılmaz.
  Do not open connections before the gas line is depressurised.
- SIP sonrası sparger ve tank sıcaktır; soğumasını bekleyin.
  After SIP the sparger and vessel are hot; allow to cool.

NOT · NOTE

- Sparger üzerine basılmaz ve yük konmaz; lateral borular eğilebilir.
  Do not step on or load the sparger; laterals can bend.
- Delikleri temizlerken delik çapını büyütecek alet kullanmayın.
  Do not clean holes with tools that may enlarge them.

11 TEKNİK VERİ VE SİPARİŞ / DATA & ORDER SHEET

SEÇENEKLER · OPTIONS

Özellik Feature	Seçenek Option
Tip Type	Header-lateral, halka, boru, nozullu Header-lateral, ring, pipe, nozzle
Tank çapı Vessel diameter	Projeye özel Project-specific
Malzeme Material	304L · 316L
Gazlar Gases	Hava / Air · O_2 · CO_2 · N_2 · H_2
Bağlantı Connection	Flanş, kaynak ağzı, hijyenik kelepçe Flange, weld end, hygienic clamp
Yüzey Finish	Pasivasyon · parlatma · elektropolisaj Passivation · polishing · electropolishing
Dokümantasyon Documentation	EN 10204 3.1 · WPS / WPQR · test raporu / test report

Gönderim · Submission

Doldurduğunuz formu **info@doseray.com** adresine gönderin; ekibimiz tankınıza uygun sparger tasarımını ve teklifini hazırlasın.

Send the completed form to info@doseray.com; our team will prepare the sparger design and quotation for your vessel.

SİPARİŞ BİLGİ FORMU · ORDER DATA SHEET

Bilgi Information	Değer Value
Tank iç çapı / sıvı yüksekliği (mm) Vessel ID / liquid height (mm)	
Çalışma hacmi (m^3) Working volume (m^3)	
Gaz türü Gas type	
Gaz debisi (Nm^3/h veya vvm) Gas flow (Nm^3/h or vvm)	
Çalışma basıncı / sıcaklığı Operating pressure / temperature	
Ürün / ortam Product / medium	
Karıştırıcı tipi ve konumu Impeller type and position	
Manhol ölçüsü (mm) Manhole size (mm)	
CIP / SIP gereksinimi CIP / SIP requirement	
Malzeme ve yüzey Material and finish	

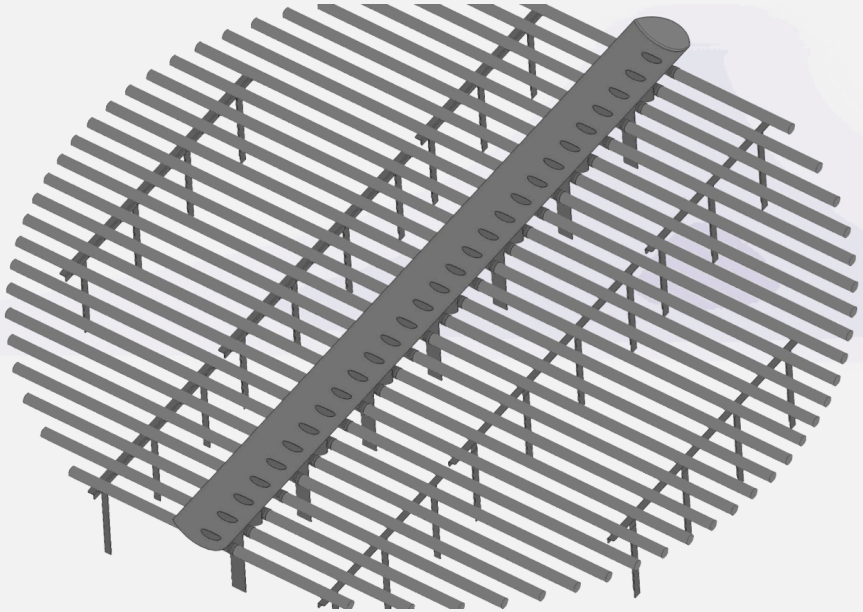
AIR SPARGER · GAS SPARGING SYSTEMS

Biyoreaktörünüz için eşit dağılım, ince kabarcık ve hijyenik tasarım

Even distribution, fine bubbles and hygienic design for your bioreactor

35+
Yıllık deneyim
Years of experience

20.000+
20'den fazla ülkede ekipman
Units in 20+ countries



DOSERAY

DEPOLAMA · DOZAJ · TRANSFER

Sultan Makina San. Tic. Ltd. Şti. · DOSERAY
Taşköprü San. Sit. 1. Yol No: 81-84, 77600 Taşköprü - Çiftlikköy - Yalova / Türkiye
+90 226 353 21 21 · +90 543 626 98 18 · info@doseray.com · www.doseray.com

PLASTIC | PET FOOD | CONSTRUCTION | FOOD | CHEMICAL | LOGISTIC

Teknik veriler bilgi amaçlıdır; projeye göre değişebilir. Nihai tasarım DOSERAY ile birlikte belirlenir.
Technical data for information only and may vary by project. The final design is defined together with DOSERAY.

Made in Türkiye

GET MORE INFO