

ENDÜSTRİYEL PROSES SİSTEMLERİ VE POMPA TEKNOLOJİLERİ KAPSAMLI GENEL KATALOG

1. AMAÇ VE KAPSAM

Bu genişletilmiş teknik şartname; gıda, süt, konsantre meyve suyu, içecek, zeytinyağı, çikolata, biyoteknoloji, kozmetik, ilaç, kimya ve petrokimya endüstrilerindeki tüm üretim, transfer ve depolama süreçlerini kapsar. Tesislerdeki akışkan transferi, hassas dozajlama, steril fermentasyon, homojenizasyon, kimyasal reaksiyon, depolama, dinlendirme ve hat içi tam otomatik (CIP/SIP) temizlik süreçlerinde kullanılacak yüksek mühendislik standartlarına sahip paslanmaz çelik ekipmanların tüm tasarım, imalat, malzeme, donanım, otomasyon, test ve sertifikasyon kriterlerini detaylandırmaktadır. Tüm ürünler sızdırmazlık, sıfır kontaminasyon, korozyon dayanımı ve uluslararası normlara (FDA, cGMP, EHEDG, API 650, ASME, PED) uygunluk garantisi altındadır.

2. HİJYENİK VE ENDÜSTRİYEL POMPA TEKNOLOJİLERİ

2.1. Hijyenik Monopomp Pompalar (Progresif Boşluklu)

- Çalışma Prensibi:** Helisel yapıdaki tek sarmallı paslanmaz rotor ile çift sarmallı sabit bir statorun birbiri içinde dönerek oluşturduğu sürekli ilerleyen boşluklar (kaviteler) vasıtasıyla eksenel taşıma sağlar.
- Akış Dinamikleri:** Kesintisiz, pulsasyonsuz (dalgalanma veya darbe oluşturmayan) ve doğrusal bir akış sunarak hassas dozajlama proseslerine uyum sağlar.
- Ürün Hassasiyeti:** Düşük kesme gerilimi (shear sensitivity) ile yoğurt, krema, çikolata, zeytin ezmesi gibi yapısı kolay bozulan ürünleri emülsiyonlaştırmadan, viskozitesini değiştirmeden transfer eder. Çıkış hattındaki yüksek karşı basınçlara rağmen mükemmel kendinden emiş ve hacimsel verimlilik gösterir.

2.2. Hijyenik Pozitif Deplasmanlı Pompalar (Loblu ve Helisel Dişli)

- Transfer Performansı:** Yüksek viskoziteli akışkanların (mayonez, çikolata vb.) yapısını bozmadan, kesmeden ve köpürtmeden transfer edilebilmesi için düşük devirlerde yüksek tork

üretir.

- **Katı Parça Geçişi:** Rotor ve lob geometrisi; sıvı içindeki meyve taneleri, parça et, zeytin gibi belirli boyuttaki yumuşak katı parçacıkların ezilmeden ve deforme olmadan geçişine olanak tanır. Karşı basınçlardan etkilenmeden devir hızıyla orantılı kararlı debi sunar.

2.3. Hijyenik Santrifüj Pompalar

- **Açık Çark (Open Impeller) Yapısı:** Düşük ve orta viskoziteli sıvılar için tasarlanmıştır. Gıda parçacıklarının çark arkasında birikmesini ve bakteri üretmesini engelleyen pürüzsüz açık çark geometrisine sahiptir.
- **Hidrolik Verimlilik:** Minimum NPSH gereksinimi sağlayacak şekilde optimize edilmiştir. Korozyon, ses, kavitasyon ve titreşim riskleri en alt seviyededir; gövde salyangozu sürtünme kayıplarını minimize eder.

2.4. Hijyenik Kendinden Emişli Pompalar (Likit Halkalı)

- **Vakum ve Emiş Gücü:** Emme hattında sıvı olmasa dahi gövde içindeki sıvı halkası sayesinde negatif basınç (vakum) üreterek derin seviyelerden sorunsuz emiş yapar.
- **Hava Karışım Yönetimi:** Boru hatlarında hava cebi bulunduğunda santrifüj pompaların yaşadığı hava kilitlemesi (air-lock) ve kavitasyon sorunlarını aşar; gazlı/köpüklü sıvıları sürekli transfer edebilir. Tank tabanlarındaki CIP temizlik sıvılarını emerek kör nokta oluşumunu önler.

2.5. Havalı Diyaframlı Pompalar (AODD)

- **Elektriksiz Tahrik ve Güvenlik:** Tamamen fabrika basınçlı hava hattı ile çalışır, elektrik motoru barındırmaz. Kendinden emişlidir ve kuru çalışabilme (dry-run) yeteneğine sahiptir.
- **Stall-Defense ve Akış Kontrolü:** Regülatör vasıtasıyla hassas debi ayarı yapılabilir. Kapalı vana durumunda otomatik durur, hat açıldığında tekrar başlar. Düşük mekanik stresle çalışarak katı/lifli parçacıkların valf bilyası üzerinden zarar görmeden geçmesini sağlar.

2.6. Hijyenik Varil Boşaltma Pompaları

- **Daldırma Borusu:** 200 L standart variller ve 1000 L IBC tanklar için dipte kalıntı bırakmayan dikey daldırma borulu tahliye sistemidir.
- **Mekanizma Seçeneği:** Düşük viskoziteler için mekanik çarklı (impeller) şaft; salça, glikoz gibi yoğun viskoziteler için helisel eksantrik rotorlu pompalama mekanizması kullanılır. Kompakt, hafif tasarımıdır ve askı kancasıyla dengelenebilir.

3. DEPOLAMA, PROSES TANKLARI VE REAKTÖRLER

3.1. Paslanmaz Süt ve Gıda Tankları

- **Ultra Hijyen (FDA/GMP):** Süt, meyve suyu ve türevleri için ölü hacim (kör nokta) bırakmayan iç tasarıma sahiptir.
- **İzolasyon ve İklimlendirme:** Yüksek yoğunluklu (40-42 kg/m³) CFC-Free poliüretan izolasyon (50-100 mm) ile dış ortam 30°C olsa bile ürün sıcaklığının 24 saatte en fazla 1°C artması garanti edilir. İsteğe bağlı olarak Rollbond veya yarım boru tipi ceket ve düşük devirli teflon sıyrıcılı karıştırıcı entegre edilebilir.

3.2. Paslanmaz Zeytinyağı Depolama Tankları

- **Sıfır Oksidasyon Garantisi:** Zeytinyağının hava ve ışıkla temasını kesmek için azot yastıklama (Nitrogen Blanketing) sistemi ile oksijen tamamen tahliye edilir. Tam sızdırmaz argon kaynaklı gövde ışık yalıtımı sağlar.
- **Taban Geometrisi:** Doğal tortunun (posa) dibe çökmesi ve tahliyesi için 15°, 30° veya 45° açılı konik taban tasarımı uygulanır.

3.3. Paslanmaz Endüstriyel Depolama Tankları (Heavy-Duty)

- **Standartlar ve Simülasyon:** API 650, EN 14015 ve ASME Section VIII Div. 1 standartlarına uygundur. Sismik yükler, rüzgar mukavemeti, akışkan özgül ağırlığı ve çalışma basıncına göre 3D sonlu elemanlar analizi (FEA) ile boyutlandırılır.
- **Robotik Kaynak:** Dikey ve yatay gövde birleşimleri penetrasyonu artırmak için kapasiteye özel TIG ve Plazma Robotik Kaynak teknolojisi ile birleştirilir. Konik, bombe (torisferik) veya düz eğilimli özel taban/tavan tasarımları uygulanır.

3.4. Fermantasyon Tankları ve Biyoreaktörler

- **Aseptik Tasarım:** Mikrobiyolojik üremeyi tehdit edecek kör delik barındırmaz. Ürün çıkışları aseptik diyaframlı vanalarla, shaft girişi steril bariyerli çift etkili mekanik salmastra ile donatılır.
- **İklimlendirme ve Aerasyon:** Rollbond veya Yarım Boru ceket ile $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ hassasiyette ısı kontrolü sağlanır. Hücre oksijeni için tabana sterilize edilebilir mikro gözenekli ring sparger ve gaz besleme hattına 0.22 μm steril filtreler eklenir.

3.5. Paslanmaz Kimyasal Reaktörler

- **Yüksek Basınç ve Vakum:** Polimerizasyon ve distilasyon prosesleri için PED 2014/68/EU, EN 13445 veya ASME uyumlu üretilir. Tam vakum (full vacuum) ve ekzotermik/endotermik yüklere dayanıklıdır.
- **Güvenlik:** Üst bombeye entegre basınca duyarlı patlama diskisi (Rupture Disc) ve emniyet ventiline sahiptir. Bariyer sıvı sistemli çift etkili mekanik salmastra ile sızıntı önlenir.

3.6. Kimyasal ve Asit Depolama Tankları

- **Korozyon ve ATEX Güvenliği:** Asit, solvent ve petrokimya ürünleri için alev tutucu (Flame Arrester) ve patlama diskleri ile emniyete alınır. Sensörler dahil tüm elektrikli bileşenler ATEX Ex-Proof sertifikalıdır. Contalar kimyasal erimeye dirençli PTFE veya Viton materyaldir.

3.7. Karıştırıcı Tanklar ve Paslanmaz Ceketli Tanklar

- **Isı Transferi:** Rollbond (Dimple), Yarım Boru veya Tam Ceket sistemleriyle donatılır; sıcak su, buhar, kızgın yağ veya glikol basınçlarına dayanıklıdır. Yüksek yoğunluklu poliüretan veya taş yünü ile izole edilir.
- **Homojenizasyon:** Girdap önleyici dalgakıran (baffle) saclar mevcuttur. Düşük viskoziteler için pervane/türbin, yüksek viskoziteler için teflon sıyrıcı çapa (anchor) veya ızgara (gate) tipi kanatlar kullanılır.

4. ENTEGRE PROSES, TEMİZLİK VE MOBİL ÇÖZÜMLER

4.1. Tam Otomatik CIP (Clean-In-Place) Sistemleri

- **Merkezi Yıkama:** Hatları sökmeden su, asit (HNO₃), kostik (NaOH) ve dezenfektan sirkülasyonu sağlayan entegre çoklu tank skid ünitesidir.
- **Otomasyon ve Dozajlama:** Yıkama döngüleri, sıcaklık ve konsantrasyon PLC üzerinden reçete edilir. İletkenlik sensörleri ile kimyasal eksilmesi otomatik tespit edilip dozajlanır. Son durulama suyu geri kazanılır. Minimum 1.5 m/s türbülanslı akış hızı sağlanır. Boru birleşimleri otomatik orbital kaynaklıdır.

4.2. Endüstriyel Homojenizatörler

- **Rotor-Stator Teknolojisi:** Sıvı-sıvı veya sıvı-katı karışımlarını yüksek mekanik kesme gücü ile 1 ila 5 mikron boyutlarına düşürerek kararlı emülsiyonlar yaratır.

- **Sürekli Proses:** Inline hatlar için bypass gerektirmeden yüksek debili transfer ile homojenizasyonu tek seferde gerçekleştirir. Dinamik balans testi sayesinde titreşimsiz çalışır.

4.3. Paslanmaz Mobil Proses Üniteleri (Skid)

- **Taşınabilirlik (Plug-and-Play):** Tank, pompa, karıştırıcı, borulama ve panoyu barındıran modüler kompakt ünitelerdir. 360° dönebilen, frenli, poliüretan kaplı iz bırakmayan tekerleklerle sahiptir.
- **Sistem Bileşenleri:** Dahili CIP sprey topu, viskoziteye uygun pompa seçenekleri (loblu, diyafram, santrifüj) ve invertörlü acil stop destekli kontrol paneli entegredir.

5. MALZEME BİLİMİ, HİJYEN VE YÜZEY KALİTESİ

- **Paslanmaz Çelik Alaşımları:** Emiş/basma gövdeleri, bağlantılar, rotasyonel aksamlar, iç tank gövdeleri ve CIP hatları yüksek korozyon dayanımlı minimum **AISI 316L** paslanmaz çelikten üretilir. Dış ceketler ve şasi korumaları minimum AISI 304 veya 316L kalitedir.
- **Agresif Proses Alaşımları:** Endüstriyel kimyasallar, solvent, tuzlu su ve sülfürik asit gibi aşırı korozyif depolama/reaksiyon işlemleri için **AISI 316Ti**, **Hastelloy** veya **Dubleks Paslanmaz Çelik** (EN 1.4462) seçilir.
- **Yüzey Pürüzsüzlük Hassasiyeti (Ra Değerleri):** Pompalar için $Ra < 0.8 \mu m$, Tank ve CIP Sistemleri için $Ra < 0.6 \mu m$, Biyoreaktör ve Homojenizatör için $Ra < 0.4 \mu m$ seviyesinde teslim edilir.
- **Elastomerler ve Sızdırmazlık:** Pompa içindeki o-ringler, contalar, lob kapakları ve diyaframlar agresif CIP kimyasallarına, asitlere ve yüksek ısıya dayanıklı; FDA onaylı EPDM, NBR, FKM (Viton), Silikon veya PTFE (Teflon) materyallerden seçilir.

6. ŞAFT SIZDIRMAZLIĞI (MEKANİK SALMASTRA TEKNOLOJİSİ)

- **Tekli Salmastra:** Ürün birikmesine izin vermeyen ön yüzeyden montajlı hijyenik tekli mekanik salmastra kullanılır.
- **Çiftli Salmastra:** Yapışkan, kristalize veya şekerli ürünler için yıkama (quench/flush) hatlı çiftli mekanik salmastra tercih edilir.
- **Bariyerli Özel Salmastralar:** Biyoreaktörlerde steril bariyerli, kimyasal reaktörlerde termosifon sıvı sistemli çift etkili mekanik salmastra ile mutlak sızdırmazlık tesis edilir.
- **Yüzey Materyalleri:** Sürtünme ve basınca karşı Karbon, Silisyum Karbür (SiC/SiC) veya Tungsten Karbür bileşenlerden imal edilir. Varil pompalarında mekanik salmastra veya salmastrasız iç kılavuz (sealless) yataklama seçenekleri sunulur.

7. MOTOR, TAHRİK VE EMNİYET (ATEX) DONANIMLARI

- **Redüktör ve İnvertör:** Ağır hizmet grubu yüksek torklu redüktörler ve debi/karıştırma hızının ayarlanabilmesi için frekans konvertörüne (invertör) tam uyumlu sistemler kullanılır.
- **Motor Verimliliği:** Kullanılan tüm elektrik motorları IEC normlarında minimum IE3 yüksek enerji verimliliği sınıfındadır. Varil pompalarında elektrikli (220V) veya havayla çalışan pnömatik tak-çalıştır motor opsiyonları mevcuttur.
- **ATEX Koruması:** Solvent, alkol veya parlayıcı/patlayıcı kimyasalların kullanıldığı proseslerde motorlar, elektrikli panolar ve bağlantı flanşları tamamen Ex-Proof (ATEX) sertifikalı olarak tedarik edilir.

8. KALİTE KONTROL, NDT VE KABUL TESTLERİ

- **Hidrostatik Basınç Testleri:** Tüm pompalar, CIP skidleri, reaktör gövdeleri ve tank ısı transfer ceketleri imalat sonrası işletme/tasarım basıncının minimum 1.5 katı basınç altında hidrostatik teste tabi tutularak sızdırmazlık onayından geçirilir.
- **Tahribatsız Muayene (NDT):** Basınçlı kap, reaktör, tank ve CIP ünitesi kaynakları sızdırmazlık ve penetrasyon açısından %100 Radyografik Test (RT) ve Sıvı Penetrant Testi (PT) ile muayene edilir.
- **Dinamik Balans:** Helisel rotorlar, santrifüj çarkları, homojenizatör milleri ve karıştırıcı aksamlar titreşimi ve gürültüyü engellemek adına elektronik dinamik/mekanik balans testlerinden geçirilir. Dişli/lob toleransları ölçülür.
- **Otomasyon ve Emiş Simülasyonu:** CIP ve mobil skid panoları valf senkronizasyonu için su sirkülasyon testine sokulur. Diyaframlı, varil ve kendinden emişli pompalar vakum/kavitasyon doğrulama düzeneğinde kuru çalışma testlerinden geçer.

9. STANDART KAPASİTE VE TASARIM TABLOLARI

Tablo 1: Süt, Gıda ve Proses Tankları

(Poliüretan kalınlığı 50-100mm arası revize edilebilir)

Hacim	Çap (mm)	İzolasyon	Tavsiye Edilen Malzeme
5.000 L	1.800	50 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
10.000 L	2.300	60 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
15.000 L	2.400	60 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
20.000 L	2.600	80 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
25.000 L	2.800	80 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
50.000 L	3.200	100 mm Poliüretan	AISI 304 / 316L
150.000 L+	Proje Bazlı	Tesis İçi On-Site Üretim	Süt Siloları / AISI 304 / 316L

Tablo 2: Zeytinyağı Depolama Tankları

(Taban açısı işletme filtresine göre özel hesaplanır, azot yastıklama içerir)

Hacim	Çap (mm)	Yükseklik (mm)	Gövde Kalınlığı	Malzeme Sınıfı
3.000 L	1.400	2.000	3 mm	AISI 304 / 316L
5.000 L	1.600	2.500	4 mm	AISI 304 / 316L
10.000 L	2.200	2.750	4 mm	AISI 304 / 316L
15.000 L	2.400	3.300	4 mm	AISI 304 / 316L
20.000 L	2.600	4.000	5 mm	AISI 304 / 316L
25.000 L	2.800	4.200	5 mm	AISI 304 / 316L
50.000 L	3.200	6.500	6 mm	AISI 304 / 316L
150.000 L+	Özel Üretim	Özel Üretim	Entegre Silo	AISI 304 / 316L

Tablo 3: Endüstriyel Ağır Hizmet Tankları

(Sismik yükler ve FEA analizleri dahilinde üretilir)

Hacim	Çap (mm)	Yükseklik (mm)	Önerilen Malzeme Sınıfı
5.000 L	1.600	2.500	AISI 304 / 316L
10.000 L	2.200	2.750	AISI 304 / 316L
25.000 L	2.600	4.800	AISI 304 / 316L
50.000 L	3.200	6.500	AISI 304 / 316L
75.000 L	3.500	7.800	AISI 304 / 316L
100.000 L	3.800	8.800	AISI 304 / 316L
150.000 L+	Saha İçi	Saha İçi	Modüler İmalat ve Kurulum

Tablo 4: Kimyasal ve Asit Tankları

(Özgül ağırlık ve FEA'ya göre kalınlıklar şekillenir)

Hacim	Çap / Yükseklik (mm)	Gövde/Taban Kalınlığı	Önerilen Malzeme Alaşımı
5.000 L	1.600 / 2.500	4 mm / 5 mm	AISI 316L / 316Ti / Dupleks
10.000 L	2.200 / 2.750	5 mm / 6 mm	AISI 316L / 316Ti / Dupleks
20.000 L	2.600 / 4.000	6 mm / 8 mm	AISI 316L / 316Ti / Dupleks
30.000 L	5.000 / 2.800	8 mm / 10 mm	AISI 316L / 316Ti / Dupleks
50.000 L	3.200 / 6.500	8 mm / 10 mm	AISI 316L / 316Ti / Dupleks
100.000 L+	On-Site	Özel Hesaplama	Tehlikeli Madde Silosu

10. SAHA KURULUM HİZMETİ VE LOJİSTİK

100.000 Litreye kadar olan tank ve modüler sistemler fabrika bünyesinde tek parça olarak imal ve sevk edilir. Tesis kapı genişliğinin sınırlandığı veya 100.000 Litre üzeri mega kapasite gerektiren özel projelerde; lazer kesim işlemleri önceden tamamlanmış çelik plakalar ve modüler ekipmanlar On-Site (Saha İçi) yöntemi ile işletme bölgesine taşınır ve uzman kaynak mühendislerimiz tarafından sahanızda birleştirilerek test edilir.

11. İLETİŞİM VE DESTEK BİLGİLERİ

Merkez Ofis Adresi:	Organize Sanayi Bölgesi, Kemalpaşa OSB, 10. Sk. No:6, 35730 Kemalpaşa / İzmir
Merkez Ofis Telefon:	+90 (232) 877 0 444
Krom Tank Bölümü:	+90 (532) 412 51 52 (Telefon & WhatsApp)
Pompalar Bölümü:	+90 (533) 495 99 94 (Telefon & WhatsApp)
E-Posta:	info@welltech.com.tr

Tüm teknik detaylar, kapasite varyasyonları ve donanımlar Welltech® ileri mühendislik standartları, FDA ve cGMP normları doğrultusunda projelendirilmektedir. Tüm telif ve marka hakları saklıdır. 2026