

# TELOS




## SİLO SOĞUTMA SİSTEMLERİ



## İÇİNDEKİLER

<i>SİLO SOĞUTMA CİHAZI ÖZELLİKLERİ</i>	2
<i>SİLO DEPOLAMA HAVA ŞARTLARI NEDEN ÖNEMLİDİR?</i>	3
Sıcaklık Ve Nemin Tahıl Üzerindeki Etkileri	3
Sıcaklık Ve Nemin Tahıl Üzerindeki Kimyasal Etkileri	4
<i>TAHİL SİLOSU SOĞUTMA SİSTEMLERİ</i>	6
Klasik Tahıl Havalandırma Sistemleri	6
<i>NEDEN TELOS SİLO SOĞUTMA / İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ KULLANILMALIDIR?</i>	7

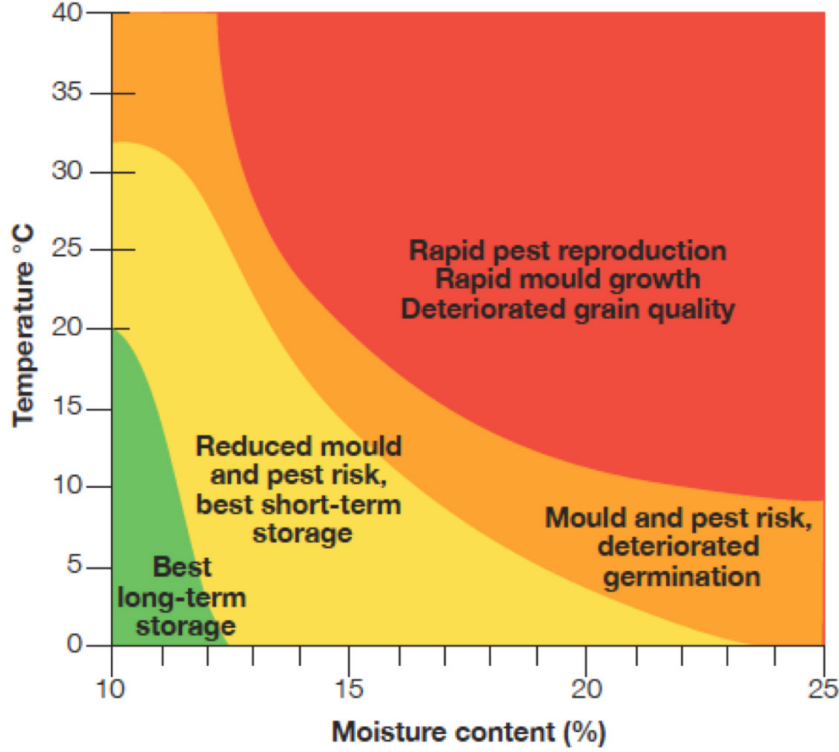
## SILO SOĞUTMA CİHAZI ÖZELLİKLERİ

			
<b>MODELLER</b>	<b>TGC10-145/125</b>	<b>TGC15-220/160</b>	<b>TGC25-290/250</b>
<b>Hava Debisi (m<sup>3</sup>/h) 1500 pa</b>	23.000	30.000	50.000
<b>Hava Debisi (m<sup>3</sup>/h) 3000 pa</b>	19.000	25.000	40.000
<b>Hava Debisi (m<sup>3</sup>/h) 6000 pa</b>	10.000	15.000	25.000
<b>Soğutma Kapasitesi (kW) Kon:30°C Evap:0°C</b>	146,18	219,27	292,36
<b>Soğutma Kapasitesi (kW) Kon:40°C Evap:0°C</b>	128,04	192,06	256,1
<b>Soğutma Kapasitesi (kW) Kon:50°C Evap:0°C</b>	109,77	164,66	219,55
<b>Isıtma Kapasitesi (kW)</b>	125	159	251
<b>Nem alma sistemi kapasitesi- nominal (kg/h)</b>	65	109	160
<b>Nem alma sistemi kapasitesi- Maximum (kg/h)</b>	88	145	220
<b>Kompresör Gücü (HP)</b>	60	90	120
<b>Ortalama enerji tüketimi(kW)</b>	63,6	84,2	132,4
<b>Cihaz kurulu enerji kapasitesi (kW)</b>	100,2	133,3	203,2
<b>COP/EER (W/W)</b>	5,12	5,16	5,22
<b>Elektrik Bağlantıları</b>	400v/50Hz/3+N+Pe	400v/50Hz/3+N+Pe	400v/50Hz/3+N+Pe

## SİLO DEPOLAMA HAVA ŞARTLARI NEDEN ÖNEMLİDİR?

Sıcaklık ve Nemin Tahıl Üzerindeki Etkileri

FIGURE 1 EFFECTS OF TEMPERATURE AND MOISTURE ON STORED GRAIN



Source: Csiro Ecosystems Sciences

Depoladığınız tahıllarınızda şekilde görülebileceği gibi 20°C ve %12 nem oranlarında düşüğe olsa küflenme ve böceklenme ortaya çıkabilmektedir.

Yeşil renk ile ifade edilen bölge uzun dönem tahıl depolanması için gerekli olan en uygun sıcaklık ve nem koşullarını sağlamaktadır.

Sarı renk ile belirtilen bölgede ise küf ve böceklenme başlangıcı yaşanma riski mevcut olduğundan en fazla kısa süreli depolama yapılması tavsiye edilir.

Turuncu renk ile belirtilen bölgede ise küflenme ve böceklenme riski olduğundan depolama tavsiye edilmemektedir. Aynı zamanda depoladığınız tahıllar turuncu ile belirtilen sıcaklık ve nem şartlarında çimlenmeye yatkınlık göstermeye başlar.

Şekilde kırmızı ile belirtilen bölgede ise tahılınızda artık hızlı bir şekilde küflenme ve böceklenme başlamıştır. Aynı zamanda çimlenmeler gözlemlenmeye başlar.

## Sıcaklık Ve Nemin Tahıl Üzerindeki Kimyasal Etkileri



Silo içerisinde depolanan tahıllarda yüksek sıcaklık ve nem koşullarında aşağıdaki kimyasal sorunlar ortaya çıkmaktadır;

**Maillard reaksiyonu:** Fizyolojik faaliyetleri bilinen birçok ana bileşikler üretir ve sonunda enzimatik olmayan esmerleşmeye neden olur.

**Proteinlerin parçalanması:** Enzimatik faaliyetler ve unun su ile karışması sırasında ve sonrasında (fermantasyon) hamurun reolojik özelliklerinin bozulması, çözünürlük gibi önemli özelliklerin kaybolmasıyla ortaya çıkar.

**Yararlanılabilir lisin miktarının azalması:** Yağların oksidasyonunun son ürünü olarak meydana gelen aldehit ve ketonların, aldehitlere karşı hassas olan lisin aminoasidinin azalmasına da neden olduğu bildirilmektedir.

**Vitaminlerin (B, E ve karotenoidler) parçalanması:** Örneğin tokoferollerin okside olması, indirgen şekerlerin varlığında tiaminin (B vitamini) enzimatik olmayan reaksiyonlarda rol alması sonucu bir özelliğini kaybetmesi vb.

**Kızışma:** Tahıl kitlesinin nem içeriğinin ve sıcaklığının artması durumudur. Tahıl depolarında havalandırma ve soğutma yeterli olmadığı takdirde, depolanmış ürün zamanla kendiliğinden ısınarak büyük çapta zararlar meydana gelir. Isınma olayında, tanenin kendi solunumunun yanında küflerin, böceklerin, bakterilerin ve kimyasal reaksiyonların da rolü vardır ve bu zincir içerisinde küfler çok önemli bir yere sahiptir.

## Sıcaklık Ve Nemin Tahıl Üzerindeki Kimyasal Etkileri



**Tanelerin Çimlenme Yeteneğinin Azalması:** Küfler ilk önce tanenin embriyo kısmında ürerler, bu kısımda zarar yaparlar, bunun sonucu olarak da tanelerin çimlenme oranı düşer veya tamamen kaybolur.

**Yanma:** Ürün sıcaklığının aşırı boyutlara (70 °C) varması sonucunda ürünün adeta kömürleşmesi, siyah kahverengi bir görünüm alması durumudur.

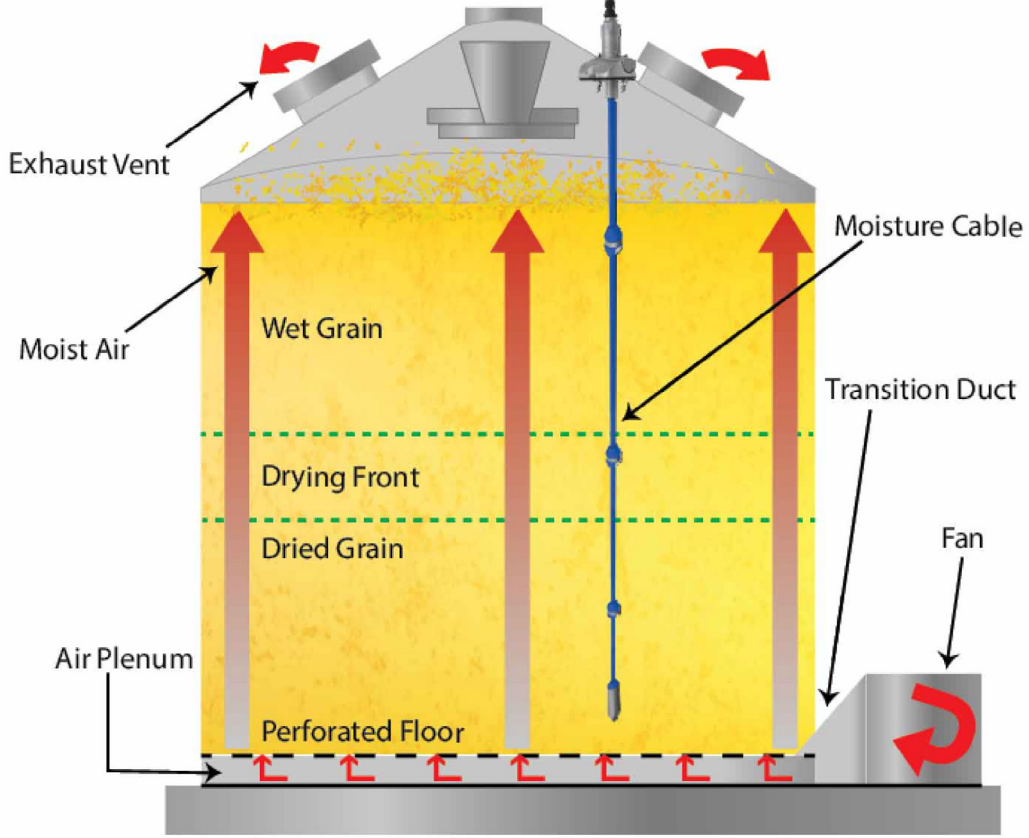
**Ekşime ve Alkol Kokusu:** Anaerob bakterilerin ve lipoksidaz enziminin etkinliği sonucu oluşan durumdur.

**Mikotoksin Üretimi:** Depolanmış tahıllar üzerinde küflerin en önemli zararlarından birisi de insan ve hayvanlar için toksik olabilen ve kanserojen olduğu iddia edilen bir takım mikotoksinler meydana getirmesidir. Bu bakımdan en önemli küfler; *Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochroceus* ve *Aspergillus parasitius*'dur. Ayrıca bazı *Penicillium* ve *Fusarium*'lar da toksik maddeler üretebilirler.

**Renk Değişimi:** Hem tarla hem de depo küfleri, tanenin tamamının veya embriyo kısmının rengini değiştirebilirler. Küf gelişimi başladığı zaman, tane embriyosu kahverengi olur ve giderek siyaha kadar koyulaşır. Bu tip taneler çimlenemez.

## TAHIL SİLOSU SOĞUTMA SİSTEMLERİ

### Klasik Tahıl Havalandırma Sistemleri



Klasik metot olarak tahıl depolama silolarında bir fan yardımı silo içerisine verilerek içerideki hava silo çatısında bulunan kapaklardan dışarı atılması sağlanır.

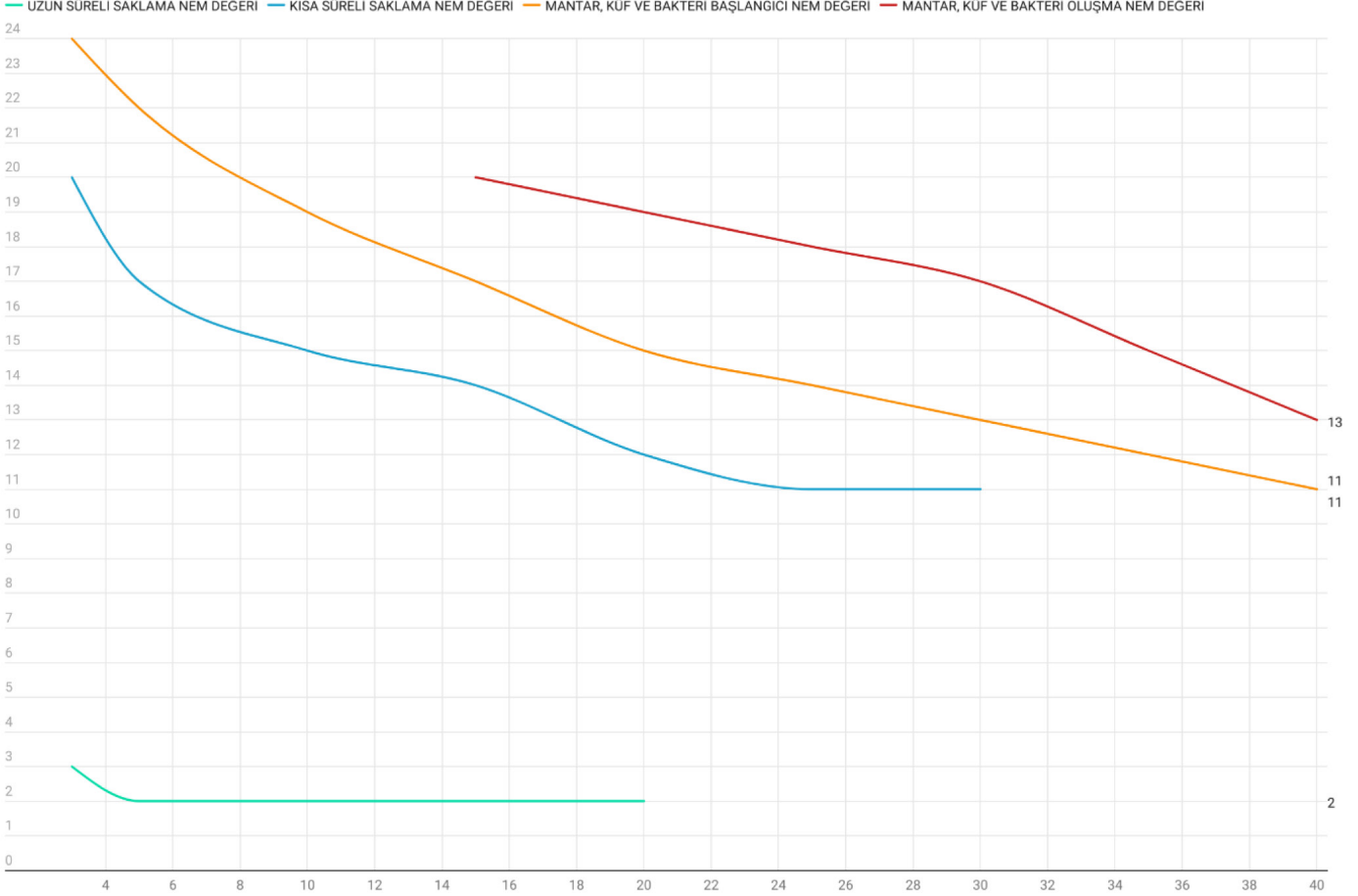
Bu yöntem depolama hava koşulları için bir miktar yardımcı olsa da yaz aylarında dış havanın sıcak ve nemli olmasından dolayı silo içi hava şartlarını en fazla dış hava şartlarına yaklaştırabilirsiniz.

Kış aylarında ise özellikle dış havadaki nemden kaynaklı olarak silo içerisine nemli hava göndermiş olursunuz.

Bu durum silo için depolama şartlarının sadece dış hava ile yapılan havalandırma ile sağlanamayacağını göstermektedir.

# NEDEN TELOS SİLO SOĞUTMA / İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ KULLANILMALIDIR?

## TAHİL SAKLAMA KOŞULLARI

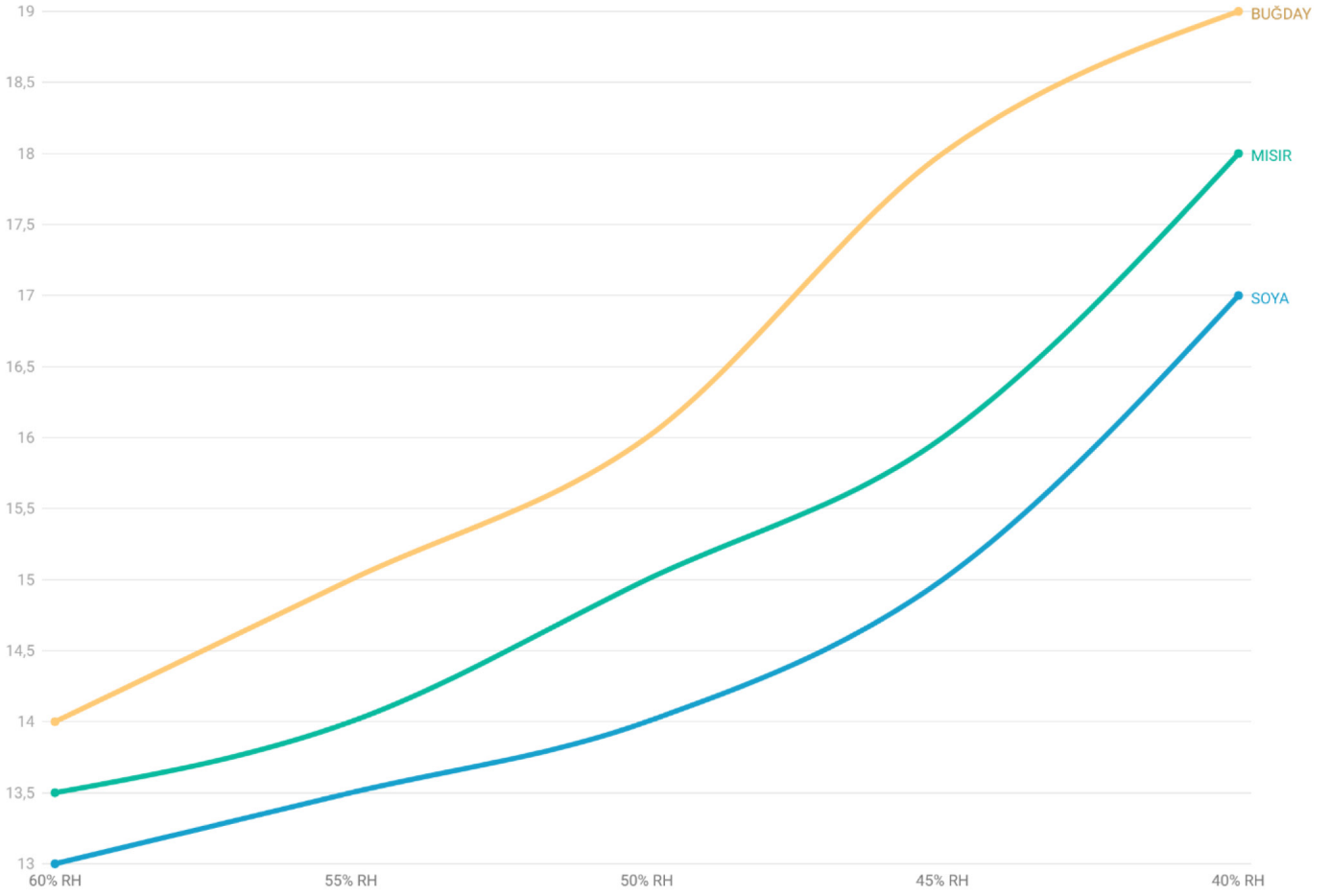


TELOS silo soğutma sistemleri tahıllarınızı tabloda belirtilen Uzun ve Kısa süreli saklama koşullarında tutacak şekilde tasarlanmıştır.

TELOS silo soğutma sistemleri bu saklama koşullarını sağlarken kendine has algoritması ile tahıllarınıza zarar vermeyecek en uygun hava şartlandırma yöntemine kendisi karar vermektedir.



## SİLO İKLİMLENDİRME KOŞULLARI



Silonuzda saklamak istediğiniz tahılınızın o anki durumuna ve cinsine göre özel olarak çalışma şekline kendisi karar vermekle birlikte talep ederseniz kendinizin belirlediği sıcaklık ve nem koşullarında çalışabilme olanağı sahiptir.





Kullanıcı dostu ara yüzü sayesinde kullanım kolaylığı sağlayarak depoladığınız tahılları istediğiniz şekilde iklimlendirebilirsiniz.

Telos silo soğutma sistemleri sayesinde silolarınızda bulunan tahıllarınız dış veya iç ortamdan bağımsız bir şekilde şartlandırılmış hava ile kontrol edilmektedir.

Bu sayede silonuzda bulunan ürününüz için en uygun şartları yılın her döneminde sağlamanız mümkündür.

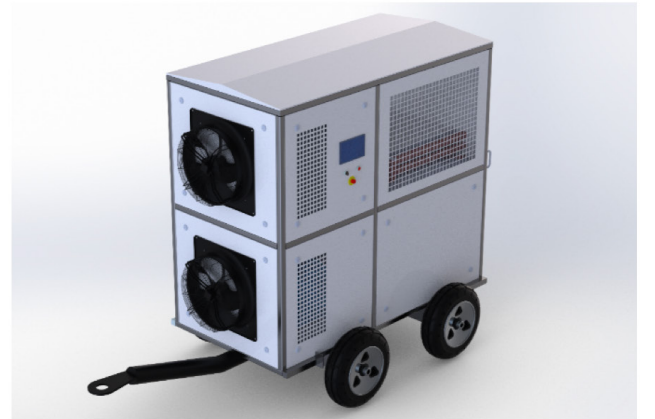
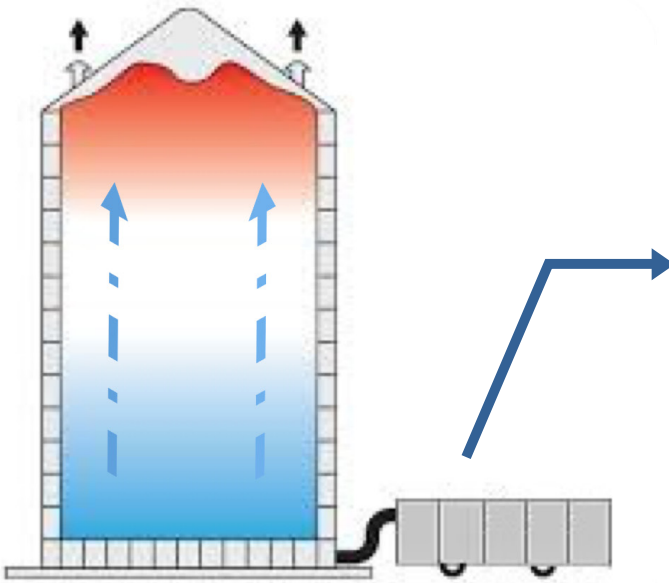
Telos silo soğutma ürünleri mevcut silonuzda bulunan havalandırma fanlarına eklenebileceği gibi, hava fanları olmayan sistemlerde havalandırma kanallarına direkt olarak bağlanarak ta kullanılabilir.

Özel tasarlanmış soğutma çevrimi sayesinde yılın her anında silonuzu istenilen sıcaklık seviyelerine getirebilmektedir.

Silo içi havası nasıl olursa olsun Telos silo soğutma sistemleri nemi alınmış ve soğutulmuş havayı silonuza göndererek içerideki tahılınızın istenilen sıcaklık ve nem değerinde kalmasını sağlar.

Bu soğutma işlemi öncelikli olarak silonun istenilen sıcaklık ve nem oranına getirilmesi için silo boyutuna ve içerisindeki ürünün cinsine, hacmine bağlı olarak değişmekle birlikte 3 ile 5 gün arasında değişmektedir.

Daha sonrasında tahıl ürünleri iyi bir izolasyon malzemesi olduğu için şartlandırılmış olan silo sıcaklık ve nemini korumaya devam eder. Cihazınız bu süreden sonra tam kapasite çalışmayı bırakarak sadece gerektiğinde çalışmaya başlamaktadır.





Şerifali Mh. Türker Cd. No: 51 34775 Ümraniye - İSTANBUL  
T. +90 (216) 540 94 04  
[info@teloseng.com](mailto:info@teloseng.com) | [www.teloseng.com](http://www.teloseng.com)

A company of the **MCM Group** **MCM**  
ENGINEERING