

<b>Türk Traktör</b>	- ERENLER -	Teklif Talebi	Sayfa 1/13
	AGV MONTAJ HATTI ŞARTNAMESİ	RFQ 09.03.2020 Rev21 02.06.2021	

TTF

Teklif Talebi

AGV ÜRETİM HATTI

TÜRK TRAKTÖR ERENLER FABRİKASI

## 1. PROJE TANIMI

AGV üretim hattıyla ilgili iletişime geçilecek kişiler;

Meltem Altındağ

İnovasyon & İleri Teknoloji Mühendisi

[Meltem.Altindag@turktraktor.com.tr](mailto:Meltem.Altindag@turktraktor.com.tr)

+90 264 289 8852

## 2. PROJE AMACI

Bu teknik doküman iş yeri organizasyonunda, yeni projemizde kullanacağımız sistemleri AGV montaj hattı taşıyıcı sisteminin gereklilik ve ihtiyaçlarını tanımlar.

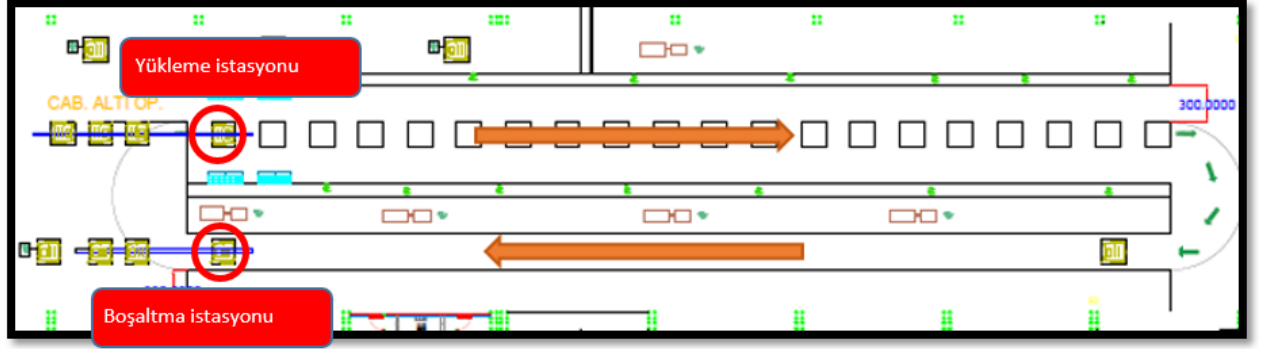
## 3. KAPSAM VE GEREKLİLİKLER

Projede 22 adet AGV, AGV üzerinde ürünü taşıyacak olan ara destek parçaları, trafik yönetim sistemi, işletim sistemi, yazılımı, gerekli sistemlerin kurulumu PC ve Access point(dolayısıyla wifi), akü şarj sistemleri ve üniteleri dahildir.

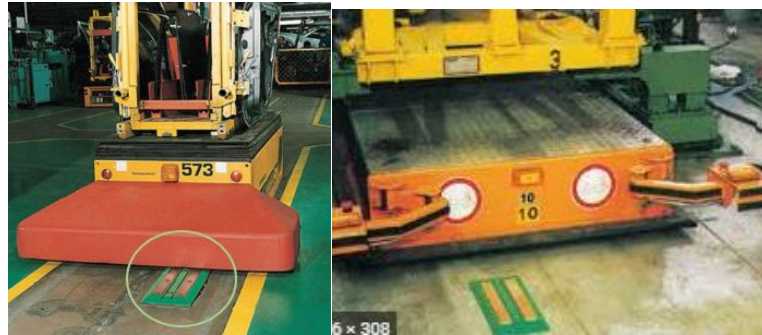
1. AGV hem ürünü taşıma; hem de üzerinde montaj yapılmasına olanak sağlayacak yapıda olmalıdır.
2. AGVler “**üzerinde taşıyıcı**” özelliğe sahip olacaktır.
3. AGV Montaj Hattı “**Stop and Go**” ;Dur kalk şeklinde çalışacak şekilde olacaktır.Burada AGV **go** aşmasında iken yani AGV ilerliyorken üzerinde operasyon yapılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. AGV bir istasyondan bir istasyona giderken AGV üzerinde yada kabin içinde operatör olabileceğinden iş güvenliğini sağlayabilecek hız ve farklı iş güvenliği gereklilikleri buna göre belirlenmelidir.
4. İş güvenliği limitleri doğrultusunda stop ve go süreleri ve hızları ayarlanabilir olmalıdır.
5. Stop aşamasından Go aşamasına geçerken hat çalışanlarının farkedebileceği ışıklı, sesli uyarı olmalıdır.
6. Sistemin altyapısı ve AGV ler daha sonra hibrit temassız enerji sistemi (Üretim hattında temassız enerji; Üretim hattı dışında doğal navigasyonla çalışacak şekilde) ile çalışan AGVlere tasarımda köklü bir değişiklik yapılmadan mevcut AGV lerle sistem devreye alınabilmelidir. **Detay tasarım aşamasında ileride temassız enerji sistemine nasıl dönüştürülebileceğini firma TTF ye açıklayacak ve TTF den onay alacaktır.**
7. Fırsat şarjı yeri olarak yükleme ve boşaltma istasyonları kullanılabilir.Fırsat şarjı 1. noktası: Yükleme alanı; 2. Fırsat şarjı noktası: boşaltma istasyonu ve bunun dışında da firma tarafından önerilen adette fırsat şarjı noktası üretim hattı içinde 100 m lik mesafe

içerisindeki gereken noktalarda yerleştirilmelidir. Fırsat şarjı noktaları için TTF den onay alınacaktır. Firma hesapladığı fırsat şarjı adedi ile sistemin döneceğini garanti altına almalıdır.


8. Yükleme istasyonu montaj hattı olarak kullanılacak olan AGV lerin 1. İstasyonu olacaktır; ancak boşaltma istasyonu montaj hattındaki 20. İstasyon olmayacaktır. Boşaltma istasyonu yükleme istasyonunun paralelinde olacaktır. AGV ler tüm çevrimi üzerinde kabin ile alacak ve yükleme istasyonuna gelmeden önce üzerinden **montajlı kabin** alınacaktır. Dolayısıyla boşaltma istasyonu dediğimiz yer montaj hattı dışındaki döngüde olacaktır.
9. AGV üzerinde kabin varken fırsat şarjı noktalarına gireceğinden ve döngü de de üzerinde kabin varken kalkış ve hızlanma yapacağından buradaki hesaplamalar iş güvenliği kriterlerine uygun olarak yapılmalıdır. Aşağıdaki layoutta yükleme ve boşaltma istasyonları gösterilmiştir.

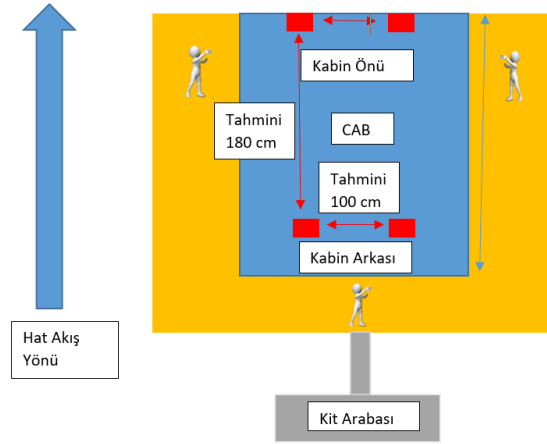


10. Firma tarafından belirlenmiş adetlerde fırsat şarj istasyonlarında AGV ler ayrıca kurulu bir istasyona girmeden (layoutta farklı bir yer işgal etmeden) yere gömülmüş olan şarj baralarında (istasyonlarında) şarj olabilmelidir. Aşağıdaki fotoğraf talep ettiğimize benzer bir yapıdır.



11. AGV ler bakımı söküp takmayı kolaylaştıracak şekilde modüler dizayn edilmelidir. Modüler AGV dizaynına ait onay detaylı dizayn aşamasında TTF den onay alınmalıdır.
12. Tedarikçi firma şartnamede verilen 22 adet ile AGV ve hesaplanan fırsat şarjı adedi ile firma sistemin problemsiz olarak yürütülebileceğini garanti etmelidir.

13. 22 adet AGV ile sistem yürütülebilir garanti eden firmalar ile çalışıldığında sistemin 22 adet ile üretimi destekleyememesi durumunda (1 vardiyada 10.000 adet ile test edilecektir) ek gereken AGV adedini ve ekstra gereken ihtiyaçların(şarj istasyonu gibi) fiyatını TTF den talep etmeden sisteme eklemekle sorumludur. 
14. Sistem 3 vardiya çalışacak şekilde fırsat şarjı şeklinde olması kritiktir. Üzerinde ürün varken AGV ler şarj istasyonlarına gidip boş vardiyada şarj olması gibi bir sistem düşünülmemelidir. Önerilen optimum çözüme göre gereken AGV adedi ve şarj istasyonu adedi veya şarj barası uzunluğunda hesabında bu dikkate alınmalıdır.
15. Firma tarafından önerilen AGV adedi ile 1 vardiyada kaç adet üretim yapılacak simülasyonla çıkarılmalı ve TTF ile simülasyonu ve sensitivity analizini paylaşmalıdır.
16. **“Montaj yapılacak ürün”** AGV üzerinde oturtulacaktır. Ürünün aparatlara oturacağı noktalar öncelikle mümkün olduğu kadar ortaklaştırılacaktır. Ortaklaşmayan noktalar için detay dizayn aşamasında durum netleşecektir. Ürünün oturacağı taşıma desteklerinin dizaynı ve imalatı Yüklenici firmaya aittir. AGV üzerinde bu taşıma desteklerinin yerleşeceği (dizayna göre L şeklinde, Kare şeklinde) olan boşlukları yüklenici firmaya ait olacaktır.
17. AGV TTF nin talep ettiği özellikleri gerçekleştirebilecek min yükseklikte olmalıdır.Firma AGV yi min yükseklikte yaptığını TTF ye kanıtlamalıdır.
18. Kabinin en alt frame noktasının yerden yüksekliği max 45 cm olmalıdır.
19. TTF den dizayn onayı alındıktan sonra prototip olarak ölçüleri test etmek amacıyla AGV nin kabuk dizaynı üretilip TTF ye teslim edilecektir.
20. Taşıma desteklerinin takıldığı AGV’nin üst yüzeyi kolayca takılıp, çıkarılabilmelidir. Yeni model geldiğinde mevcut ayaklar kabinin tutmak için yeterli olmaması durumunda sadece AGV nin üst yüzeyinde değişiklik yapılarak revizyonlar kolayca devreye alınabilmelidir.
21. Kabini taşıyacak olan ayaklar kabine zarar vermeyecek (çizmeyecek) şekilde malzeme seçilmeli ve ona göre kaplamalı olmalıdır.
22. Kabinin hızlanma ve yavaşlama durumlarında eylemsizlik prensibinden kaynaklı ürünün yada üzerinde çalışan operatörün düşmesi gibi risklere karşı önlemler alınmış olmalıdır.
23. Hat sonunda 20.istasyondan AGV ler çıkarken operatörlerin AGV üzerinden indiğinden emin olunmalıdır. (Ağırlık paspası vs gibi) Bu sistemin çözümü için TTF den onay alınmalıdır.



Yukarıda AGV ye üzerinde kabin olması durumunda üstten baktığımız tasarımıdır. AGV kabin altında kaldığından görülmemektedir.

Sarı bölgeler: Operatörün AGV üzerinde(sağ sol ve arkasında olmak üzere 3 noktada) çalışacağı alanlardır.


Kırmızı noktalar: Kabini tutacağımız taşıma destekleridir.

Mavi kutu: Kabini temsil etmektedir.

Gri kutu: Kit arabası

24. AGV nin sağında solunda ve arkasında olmak üzere 3 bölgesinde AGV üzerinde (AGV nin kendi dizaynında olacak olan alanlarda) operatör çalışacaktır.
25. Operatör çalışacağı yüksekliğe çıkarken gerekmesi durumunda standart yüksekliklerde basamak ta düşünülmelidir.
26. Operasyon için dizaynda bazı boşaltmalar detay dizayn aşamasında talep edilebilir.
27. İmalata başlanmadan önce TTF den dizayn onayı alınmalıdır.Yukarıda belirtilen tahmini ölçüler, kabin ayakları noktalarının yeri tahminidir; özellikle kabin ayaklarının yerleri dotaların incelenmesi sonrasında detay dizaynda netleşmelidir.

Toplam AGV Adeti	22 (20 adet AGV üretim hattında, 1 tane boşaltma istasyonunda; 1 adet dönüş yolunda ve aynı zamanda yedek)
Üretim hattı AGV Adeti	20
Parça ağırlığı max. (kg)	1000

Parça uzunluğu max (mm) -(Montajlı hali)	2350
Parça genişliği max (mm) -(Montajlı hali)	2250
Parça yüksekliği max (mm) -(Montajlı hali)	1850
Alt parça arabası ağırlığı (kg)*  *Ortalama değer olup proje detay dizaynında netleşecektir.	200
Takt Time	8 dk-25 dk arasında ayarlanabilir.
Stop and go(Dur kalk) durumunda “Go” aşamasındaki hız	Min 1 m/dk – 18 m/dk arasında ayarlanabilir olmalıdır.
Hız üretim hattı dışında (yaklaşık max 120 metre) Hat dışında 1 tane yedekli olma durumunda	4 m / dk – 18 m /dk arasında ayarlanabilir (Burası şarj süresi hesaplanmadan ve dönüşte yedek AGV olmadığı durumda verilen hızlardır firmanın önereceği şarj süresine, AGV sayısına göre değişiklik gösterecektir. Son hesaplama ve max hızlar yükleniciden beklenmektedir.)


#### 28. “Go” aşamasında;

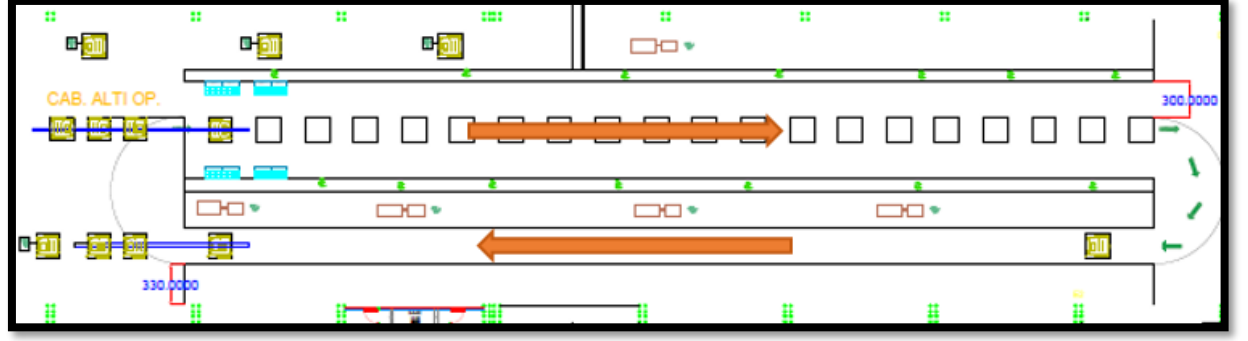
1 m/dk hız ile giderken bu noktada AGV üzerinde operasyon yapılacaktır;

18 m/dk ile giderken AGV üzerinde operasyon yapılmayacaktır. Bu sebeple farklı güvenlik senaryoları çalışılacak şekilde sistem tasarlanmalıdır.

Ayrıca go aşamasındaki min hız 1 m/dk nin altında hangi değere ineceği tedarikçi tarafından teklifte iletilmelidir.

#### 29. Hatta 20 adet fırsat şarjı istasyonu olmalıdır.

30. Aşağıdaki layoutta hattın durumu görselde belirtilmiştir.20.istasyondan sonra hattan çıkan AGV üzerinde kabin varken şarj istasyonuna girecektir. 



31. Ürünümüzün son istasyonda AGVnin üzerinden indirilmeden önceki maksimum ağırlığı 1.000 kg civarında olacaktır.Burada taşıma ayaklarının ağırlığı da düşünülüp çalışma yapılmalıdır. Üzerine konulacak **“montaj yapılacak ürün”**ün yük dağılımı homojen olmayabilir, yük dağılımı istasyondan istasyona farklılık gösterebilir.Montaj hattının sonuna doğru ağırlık artacaktır.
32. Yukarıda verilen hızlarda sistemin çalışır olduğu firmalar tarafında simüle edilip TTF ‘ye sunulmalıdır.
33. AGV nin toplam katedeceği uzunluk yaklaşık max **220 m** ‘dir.Üretim hattı 100 metre ve Üretim dışı 120 metredir.
34. AGV de kit (alt parça kutu), montaj için koltuk gibi malzemeler için arabalarının bağlanabileceği/takılabileceği yuvalar olmalıdır. Bu noktaların tam olarak yeri detay tasarımda beraber çalışılacaktır. AGV yandan ve arkadan takılan bir kit arabasını taşıyacaktır.
35. Operatör AGV’nin üzerinde sağındaki solundaki ve arkası bölgesinde ve kabin içinde çalışacaktır dolayısıyla operator AGV’nin bir tarafında çalışırken de iken AGV nin ağırlık merkezi bozulmamalıdır.
36. AGV de pim mekanizması olması durumunda pim mekanizmasında boşluk bırakılmalıdır ve yolda yalpalamaya sebep olmamalıdır.
37. AGV Üretim hattının her iki yanından da sağından ve solundan kitlerle, towtruck veya AGV ler ile malzeme besleme hatları olacaktır.Dönüş yolundaki AGV ler bu parka beslemelere izin vermelidir. Hat AGV si ile besleme araçlarını karşılaşmalarını engelleyecek bir sistem firma tarafından düşünülmelidir.
38. AGV lerde Bağlantı hatası yaşamamak için haberleşme antenlerinin (Access Point) kapsama alanlarının birbirlerini yedekleyecek şekilde konumlandırılması gerekmektedir.
39. AGV lerdeki donanımlar (anten vs.) dış etkilere zarar görmeyecek şekilde konumlandırılmalı ve olası dış darbelerden uzaklaştırılmalıdır. Bunun için TTF de keşif turu gerçekleştirilebilir.

40. Her bir operasyon bölgesinde/arasında farklı alan tarayıcı mesafeleri ayarlanabilmelidir.
41. Ürüne ve prosese ait detaylı tasarım imalat öncesi Firma tarafından yapıp Türk traktörün onayı alınacaktır.
42. AGV lerin etrafında 360 derece SICK marka alan tarayıcı olmalıdır.AGV nin ön noktasında kabinin yüksekliği boyunca ve AGV üzerindeki ürünün kontrol edecek bir sistem düşünülmelidir.
43. Montaj operatörlerinin ayağının sıkışmaması için AGV etrafına bumper düşünülmelidir.
44. AGV'nin tüm montaj bağlantıları titreşim önleyici ve takoz bağlantılı olmalıdır.Marka için TTF den onay alınmalıdır. (sensör ve elektiksel bağlantılar dâhil)
45. Akülerin performansı %100 performansta (min) 1500 cycle'a kadar ; %80 performansta (min) 2000 cycle 'a kadar; %50 performansla (min) 3500 cycle'a kadar çalışabilmelidir. Dolayısıyla 1 vardiya çalışma durumunda ortalama olarak 4 yılda bir aküler değiştirilebilir, bu süre uzayabilir ancak kısaltmamalıdır.
46. İSG standartlarının izin verdiği ölçüde TürkTraktör sonraki uygulamalarda ana sürücüdeki yazılıma girebilmeli (fonksiyonel yazılım hız ayarı, haberleşme, tag okuma, durma, hareket komutları) ve bu parametrelerde değişiklik yapabilmelidir.
47. Agv'nin üzerinde dokunmatik ekran bulunmalıdır. Basit kontroller, statü bilgisi, pozisyon bilgisi, vb. bilgiler ve komutlar dokunmatik ekrandan gözlemlenebilmelidir.(Dokunmatik ekran yerine hata, arıza tespiti başka bir noktadan yapılabiliriyorsa teklifte belirtilmelidir)
48. AGV üzerinde eklenecek dokunmatik ekranlar dışardan gelebilecek darbelere karşı AGV nin daha iç bölgesinde kalmalı ve yukarıdan bakıldığında eğilmeden yazılanları okuyabilmek için ergonomik tasarımla eğimli olmalıdır.Aşağıda örnek bir fotoğraf eklenmiştir.



49. AGV işletim sisteminin verimlilik ve takt zamanına uyum, performans takip sistemleri olmalıdır.
50. Talep edilen AGV rengi TTF tarafından RAL kodu olarak ilerleyen aşamada iletilecektir.



51. Yükleme istasyonunda kabin tam yüklenmeden hareketi engellemek ve boşaltma alanında da boşaltma tamamlandıktan sonra güvenli hareketi sağlamak için AGV üzerine varlık yokluk sensörleri eklenmeli ve hassas konumlama için ek sensörler düşünülmelidir.
52. Üretim hattında doğal navigasyona ek olarak kullanılacak navigasyon tipi lazer navigasyon , mekanik bir yapı veya manyetik bant olmamalıdır. Ayrıca yıpranma yaşanan ve sürekli işçiliğe ihtiyaç duyulan bir navigasyon tipi de olmamalıdır. Burada seçilen navigasyon tipi için TTF den onay alınmalıdır. Firma üretim hattında düz bir çizgi doğrultusunda hareket etmeyi sağlamalıdır.Firma ön kabul de bunu sağladığını TTF ye kanıtlamalıdır.
53. Ön Kabul aşamasında min 4 AGV üzerinden 20 istasyon simüle edilecek ve max sapma değeri **+/- 20 mm** olmalıdır ; sapmalar kontrol edilecektir.



Hat kurulduktan sonra istenilen stabilitede Üretim hattında çalışma sağlanamazsa sonradan gerekecek olan sistemlerden TTF sorumlu değildir.

54. AGV işletim sisteminin kendine ait bir veri tabanı olmalıdır, ve bu veri tabanında AGV üzerindeki order(Unique Üretim siparişi) ve onu taşıyan AGV eşleştirilmelidir. AGV işletim sistemi ekranlarında hangi AGV de hangi Üretim sipariş taşıyor buradaki ekrandan izlenebilir olmalıdır. AGV işletim sistemi, TürkTraktör MAS(Manufacturing Automation Systems) sistemine ve SAP (diğer haberleşebilen tüm sistemlere) bilgi verebiliyor olmalı ve bilgi alabiliyor , haberleşebiliyor olmalıdır. Daha sonra kurulacak olan **MES** sistemine de bilgi verebilmelidir.
55. SAP entegrasyonu için firma IT birimiyle ilgili gereklilikleri tamamlamalıdır.
56. SAP haberleşmesinde kullanılacak Web API nin en son çağrıldığı tarih ve saat, Web API cevabı (OK, NOK, Cevap alınamadı vs) kontrol yazılımı üzerinden görülebilir olmalıdır.
57. AGV üzerinde ordera göre ilgili istasyonda kullanılacak olan sıkıcılar, pick to light, kamera ve farklı ekipmanlarla haberleşebilir olmalıdır.
58. Aşağıdaki bilgilerin WebAPI ile iletilebilmesi beklenmektedir:
- AGV kit işleme istasyonuna ne zaman geldiği – Time Stamp
  - Kit Toplamaya Başlama Zamanı – Time Stamp
  - Kit Toplama Bitirme Zamanı – Time Stamp
  - Kiti üretime gönderme zamanı – Time Stamp
  - Hatta ne zaman geldiği – Time Stamp
  - Konveyöre ne zaman teslim edildiği – Time Stamp
  - AGV NO – String
  - İstasyon Bilgisi – Int
  - Unique Görev ID (Her işlem için bir unique ID oluşturulacak) - DInt

59. Barkod okuyucu ile son okunan barkod bilgisi, tarih ve saati kontrol yazılımı üzerinden görülebilir olmalıdır.
60. Verdiği, aldığı bilgilere göre trafik yönetim sistemi karar mekanizması hatta girişi yapılan ordera göre etkilenebiliyor olmalıdır. Örnek 1: olarak kullanılacak olan elektrikli sıkıcılar ve diğer montaj ekipmanlarıyla I/O modülleri/ haberleşme protokolleri üzerinden haberleşebilmelidir. (örnek-1 detaylı: istasyonda çalışan elektrikli sıkıcı operasyonu istenen değerlerle tamamlanınca AGV devam edebilir aksi takdirde , AGV hattı durmalıdır).
61. Hatta hem AGV bazında OEE hem de tüm hat için OLE değeri hesaplanabilmelidir.OEE ve OLE değerlerinin nasıl hesaplanacağını formulu TTF tarafından verilecektir.  
OEE=Overall Equipment Effectiveness (Performans\*Kullanılabilirlik\*Kalite)
62. OEE ve OLE de “kullanılabilirlik” hesabında duruş / arıza net olarak görülebilmelidir.
63. (Eklenen barkod okuyucu / ve veya Ethernet seri dönüştürücü gibi) donanımların erişilebilir olduğu mevcut trafik kontrol yazılımı üzerinden görülebilir olmalıdır.
64. AGV nin ve orderın hatta giriş ve hattan çıkış süresi, istasyona giriş ve çıkış süresi AGV bazında/order bazında izlenebilir olmalıdır.
65. **Trafik Kontrol yazılı** MAS/SAP sistemlerine, tanımlanabilen bir arayüz üzerinden bilgi aktarabilmeli ve bilgi alabilmelidir. Trafik Kontrol yazılımından AGVlere iş emirleri verilebilmeli ve varolan MAS/SAP sistemlerinden gelen bilgilerle Trafik Kontrol Yazılımı AGV ler için otomatik iş emri oluşturabilmelidir.
66. Trafik Kontrol Sisteminin sahada proses noktalarında bulunan otomasyon sistemleri ile (örneğin çağrı butonları, sıkıcılar, konveyörler vs.) arayüzler üzerinden haberleşmesini sağlayacak altyapısı bulunmalıdır.
67. Trafik Kontrol Yazılımı, sıralı operasyonlar olan montaj hattında AGVler arası mesafelerin tanımlı proses noktaları arasında kolayca ayarlanabilmesini sağlamalıdır.
68. AGV işletim sisteminde hem modele hemde istasyona göre körükle yükselme mesafesi sistemde bir kez ayarlanıp; sistem buna göre kendini ayarlayabilmelidir.Örneğin; A modeli 2. Istasyonda 30 cm havaya kaldırılacak; B modeli 2.istasyonda 10 cm kaldırılacak gibi.İlk fazda bu tablo manuel olarak oluşturulup sistem tasarlanacaktır.
69. MAS andon sistemi ile entegre olunacak ve “eksik parça/arıza/kalite” duruşları hattan girilebilmelidir.
70. Farklı ekipmanlar (Döndürme ekipmanı, cobot, yükleme, boşaltma istasyonları) ile AGV’nin haberleşebildiği sistem düşünülmelidir.Örneğin; hat üzeri manipulator yerine oturmadan AGV ilerlemesin gibi haberleşmeler olmalıdır.

71. Arıza açıklamaları detaylı ve arıza giderme (troubleshooting) süreçleri detaylı tanımlı ve kolay kullanılabilir olmalıdır.
72. Bakım operatörü tüm buton ve sensörleri, I/O sinyal seviyesini, pil durumunu, motor durumunu dokunmatik ekran üzerinden görebilmelidir. Arıza diagnostiği açısından, ekranda kısa tanım ile birlikte görüntülenebilmelidir.
73. Hat duruşa geçeceği zaman ya da vardiya bitişinde merkezi yönetim sistemi üzerinden “hattı kapat” diyerek tüm AGV leri ve sistemi kapatabilmelidir. AGV lerin hareketini durdurmak için bir kapatma/uyku modu senaryosu firma tarafından belirlenecek ve bu senaryo detay dizayn aşamasında TTF ile paylaşılacaktır.
74. AGV nin sistemi üzerinde arıza tespiti ve bakımı esnasında bakım operatörü ergonomik koşullarda çalışabilmelidir. Örnek olarak bakım operatörü AGV nin üzerinde değiştirilecek düğme ya da bakım ve tanı koymak için yaptığı çalışmalarda aküyü sökmek zorunda olmamalıdır.
75. AGV de ya da AGV nin kontrol ünitesinde yapılabilecek otomasyon uygulamaları için programlanabilir ara yüzde 16 adet I/O port ve bilgiler olmalıdır.
76. Motor, yol takip sensörleri, sürüş grubuna ait diğer mekanik aksam, elektrik ekipmanları bakım operatörünün kolayca erişebileceği şekilde tasarlanmalıdır. Bunlara ulaşım için tüm AGV komple dağıtılmamalıdır.
77. Eğer redüktör yağ kullanılan bir redüktör ise; Redüktörde yağ göstergesi olmalı ve yağ durumu dışarıdan panel sökmeden görülebilir (flexiglass vb. ) olmalıdır. Aşağıda örnek bir fotoğraf eklenmiştir.



78. Tekerlekler çabuk değişebilir; quick change olmalıdır. Burada amaçtekerlek değişmesi gerektiğinde kolay ulaşılabilir olmasıdır. 2. kademe de tekerleklerle ulaşmak ta uygundur.
79. AGV ler konuşabilmelidir. (İş güvenliği uyarıları vs verecektir)
80. AGV nin 4 yanında mavi, sarı ve kırmızı olarak değişen renklerde led ışıklarla döşenmelidir. Led ışıklar zemine yansıtılacaktır.  
Hangi renk ışığın yanacağını bilgisi andon sistemden gelecektir.  
Mavi: Kalite problemi  
Sarı ışık: Eksik parça

Kırmızı Işık: Duruş anlamında olacaktır.

81. Marka yazmayan donanımlar için EK-4 Üretim Bakım Yöneticiliği Standartlar geçerlidir.
82. FİRMA proje süreci boyunca TürkTraktör tarafından verilen projeye göre mevcut sistemi tüm operasyonlar ve teknik detayları ile birlikte yerinde kapsamlı olarak inceleyerek bahse konu iş hususunda kendini tamamen bilgi sahibi kılacak, gerekli tüm bilgi, belge ve verileri toplayacak, tüm gerekli bilgileri edinmiş kabul edilecek. Teklifinde bunları dikkate aldığı ve buna göre teklif verdiği varsayılacaktır.
83. Proje başlamadan önce, FİRMA parça tedarikleri, tasarım aşamaları, üretim aşamaları, ön kabul vb. dahil olmak üzere detaylı bir proje planı hazırlayacaktır. Projenin başında ayrıntıların tanımlanması ve müşteriye özel çözüm üzerinde hemfikir olunması için, iki parti arasında bir başlangıç toplantı düzenlenecektir. Bu toplantı sonrasında FİRMA, müşteriye özel parçaların tasarımını ve imalatını başlatacaktır. Bu toplantılar, "tasarım gözden geçirme toplantısı" olarak anılacak olan ilgili sorumlu kişilerin katılımıyla 4 hafta içerisinde tamamlanacak şekilde düzenlenecektir. Toplantı, telekonferans şeklinde veya yüz yüze yapılacaktır.

### **3.1. Manevra Kabiliyeti**

AGV lerde manevra kabileyi ve sürüş olarak diferasiyel yapıda yani 360 derece kendi eksenini etrafında dönebiyen ve döndüğünde de sorunsuz bir şekilde ilerleyebilen tekerlek yapısına sahip olmalıdır.

### **3.2. Taşıma Kabiliyeti**

1. AGV'nin "**montaj yapılacak ürünün**" konulacağı ürünün yerleştirileceği AGV üzerindeki taşıma desteklerinin dizaynı ve imalatı yüklenici firmaya ait olacaktır.
2. İleride yeni gelen bir ürün modelini de sadece taşıma ayağı imal ederek üretebilir halde olmak için AGV üzerinde L ve geniş Kare şeklinde taşıma destekleri düşünülmelidir. Bu taşıma destekleri çıkarılabilir/takılabilir/modüler olmalıdır.
3. Model değişimi olduğunda yükleme istasyonunda taşıma ayakları operator tarafından (veya otomatik bir sistemle cobot vs) değiştirilip iş güvenliği açısından da sensörle kontrol edilip (ayaklar tam oturduysa, doğru ayaklar takıldıysa) AGV hareketi sağlanmalıdır.
4. Kabinin AGV üzerinde sabit kalmasını sağlayacak, düşmesini engelleyecek, operatörün hata yapmasını engelleyecek(poka yokeli) sistemin tasarımı ve validasyonu yapılmalıdır.

5. Montaj yapılacak ürünü AGV üzerine konumlandırırken doğru konumlandırma yapıları düşünülmelidir. AGV üzerindeki bu taşıma destekleri (taşıma ayakları) kolay ve hızlı kaplin geçmeli, kullanıcı dostu, kolay aşınmayacak, operasyon süresine kısaltacak tüm sistemler düşünülmelidir.
6. Tüm AGV nin dizaynları birebir aynı olmalı ve aynı model için taşıma desteklerine ait yuvalar birebir aynı yerde olmalıdır.
7. Motorlar söküldüğünde ağırlık merkezi bozulmayacak şekilde dizayn edilmelidir.

### **3.3. Navigasyon, Yönlendirme ve Sürüş**

1. AGVler hat dışında doğal navigasyonla çalışmalıdır. Hat içinde doğal navigasyona ek olarak kullanılacak navigasyon tipi lazer navigasyon , mekanik bir yapı veya manyetik bant olmamalıdır.
2. Rota yazılımı FİRMA tarafında eğitim verilen AGV'den sorumlu ekip tarafından yazılım uzmanlığı (programlama dili vb.) gerektirmeden kullanılabilir. Rota yazılımı sayesinde rotada değişiklik yapılabilir.
3. Navigasyonun konum hassasiyeti firmanın teklifinde belirtilmelidir.
4. AGV nin konum hassasiyeti proseste kullanılacak olan diğer ekipmanlar tarafından önemlidir. Proses gereği bir noktada ürün AGV üzerinden alınma ihtiyacı olabilir.
5. Yönlendirme referansının kaybedildiği durumda aracın rotasına yeniden girmesini sağlamak üzere manuel yönlendirme mümkün olmalıdır. Manuel yönlendirme için kablosuz el kumandası ve olmalıdır.
6. Zemindeki ufak bozukluklardan etkilenmemek için tekerlekler yaylı (swivel spring wheel) olmalıdır. Ancak teklif verecek firma tarafından uzun ömürlü farklı bir tekerlek önerilirse değerlendirilecektir.
7. FİRMA, AGV lerin hareket edeceği rota boyunca yönlendirme sistemi veya ekipman ve çevre emniyeti için risk teşkil edebilecek şartları tespit edecek ve gidermek için gerekli tedbirleri alacaktır. Tedbir alınamayacak riskler ve TürkTraktör tarafından önceden yapılması gereken noktalar varsa projeyi üstlenmeden önce TürkTraktör'e bildirecektir.
8. AGV'nin altına yolda giderken ufak parçalar girmemesi için AGVnin önüne süpürge takılarak önüne çıkan parçaları kenara iterek altına parça almaması sağlanmalıdır.
9. Yol kesişim noktalarında AGV'leri herkes için hem ışık hemde sesli uyarının olması gerekmektedir.

10. AGV lerde bulunan ölçüm yapabilen CAT3 emniyet seviyesinde lazer tarayıcı veya tarayıcılarla ortam haritası çıkarılabilmeli ve bu harita üzerinde rotalar çizilerek, proses noktaları belirlenebilmeli.
11. Harita AGV lerde ve aynı zamanda merkezi trafik kontrol yönetim sisteminde tutulabilmeli, harita ortamında eklemeler veya değişiklikler yapıldığında yeni harita hem merkezi yönetim alanında hem de bütün bağlı AGVlerde kullanıcı müdahalesine gerek kalmadan otomatik olarak güncellenebilmeli.
12. Yukarıda belirtilen harita ve rota güncellemeleri cihazlara kablolu bağlantı gerektirmeden kablosuz ağ(local ağ) üzerinden yapılabilmelidir.
13. AGV ve AGV yönetim sistemi olan Trafik Kontrol Yazılımı arasındaki Wi-Fi bağlantı için gerekli altyapı, teknik ekipler arasındaki görüşmelerle netleştirilmeli ve mevcut altyapının kullanımı için gereksinimler konusunda mutabık kalınmalıdır. Tedarikçi firma istenmesi durumunda sistemin çalışması için gerekebilecek Wi-Fi altyapısını da kurabilecek teknik yeterliliğe sahip olmalıdır.
14. Wi-Fi sisteminin kopması, geçici olarak AGV lerin trafik kontrol yazılımı ile haberleşememesi durumunda, AGV lerin 10 sn'ye kadar üzerlerindeki rota bilgisi ile hareketlerine devam edebilecek kabiliyette olması, bağlantının tekrar belirlenen süre zarfında sağlanması durumunda otomatik olarak (herhangi bir müdahaleye gerek duyulmadan) AGV lerin mevcut görevlerine devam etmesi sağlanmalıdır.
15. Wi-Fi için kullanılacak donanımlar firma mevcut sistemine uyumlu çalışabilmeli ve endüstriyel Wi-Fi gereksinimlerine uygun olmalı, hem "client" hem de "access point" modunda çalışabilmelidir.
16. Wi-Fi yapısının uzun süreli devre dışı kalma olasılığı göz önünde bulundurularak, AGVlerin Trafik Kontrol Yazılımına ihtiyaç duymadan üzerlerindeki harita ve process noktası verileri doğrultusunda bağımsız çalışabilme özellikleri de olmalıdır.
17. Montaj alanı dışında trafik kontrol yazılım programından sahadaki tüm AGV ler bazında güncelleme ile yada mesafe girilene kritik noktalarda mesafe azalacak şekilde AGV ler izlenebilmelidir. Montaj alanında AGV trafik yönetim sisteminde belirlenen kritik noktalardan referans alınabilir.
18. Sistem harita üzerinde tanımlanan hız, alan tarayıcı modu, proses noktaları, sanal I/O noktaları, kendisine bağlı olan araç üzeri pin fonksiyonlarını problemsiz bir şekilde otomatik olarak çalıştırmalıdır.

19. AGV üzerinde bulunan ve kumanda fonksiyonunu yürüten ve IPC tarzı cihazlara network üzerinden kablosuz olarak ta şifreli olarak yetkili kişiler tarafından erişilebilmelidir. Gereken durumlarda PLC ye kablolu yada kablosuz olarak şifreli olarak yetkili kişiler tarafından erişilebilmelidir.
20. Sistemde kullanılacak olan PLC; Siemens S7 1200 olmalıdır.
21. AGV sistemindeki ihtiyaç duyulacak revizyonlara veya oluşacak arıza durumlarında mevcut sisteme uzaktan bağlanıp tedarikçi ve TTF tarafından müdahale edilebilmelidir. (Team Viewer vb.)
22. AGV lerin olası yoldan çıkmaları durumu için sistemde istenildiği kadar pozisyon set noktaları oluşturulabilmeli. AGV uzaktan (herhangi bir tablet veya bilgisayar üzerinde çalışan bir yazılım marifetiyle) bu noktalar üzerine getirilebilmeli ve sistemin otomatik olarak AGV nokta bilgisini algılamasıyla AGV rotaya otomatik olarak geri döndürülebilmelidir.
23. AGV lerin üzerindeki yazılıma yukarıda belirtilen herhangi bir tablet veya bilgisayarda çalışan bir yazılım marifetiyle kolayca bağlanılabilmeli, bu yazılımdan manuel kontrol, hata teşhis, parameter(hız) ayarlama, harita ve rota vs kontrolleri yapılabilmelidir.
24. Varolan haritaya yeni alan, rota, proses noktası vs eklemeleri haritalama yazılımı üzerinden kolayca ve problemsiz olarak eğitim verilen TTF çalışanları tarafından eklenebilmeli, yeni eklenen bilgiler olduğunda haritanın bütününe tekrar işlenmesine gerek kalmamalıdır.
25. Haritalama yazılımı ortamdaki statik ve dinamiklerin eğitim verilen TTF çalışanları tarafından eklenebilmesi, kaldırılabilmesi ve düzenlenmesine olanak vermelidir.
26. Sistem, AGVlerin çalıştığı alanlarda bulunabilecek dinamik objelerin fazla olduğu noktalarda, referanslar yardımıyla kendisini doğrulayabilmeli ve bu tür aşırı dinamik alanlarda da kesintisiz çalışmasını sağlayabilmelidir. Gerekmesi durumunda referans montajı FİRMA tarafından yapılacaktır.
27. Sistem gerekebilecek durumlarda tüm harita üzerinde ya da kullanıcı tarafından seçilebilecek bölgelerde dinamik objeleri kayıt edebilmeli ve bu bilgiye tüm AGVlere aktararak değişkenliklerin ana harita üzerinde işlenmelidir ve diğer AGVlere bildirilmesini sağlayacak özellikte olmalıdır.
28. AGVler kapatılıp tekrar açıldıklarında son kaldıkları konumu hatırlamalı, bu işlemin rota üzerinde veya herhangi bir proses noktasında yapılması durumunda kendisine

verilmiş son görevi (eğer AGV, trafik kontrol yazılımından sistem dışına alınmadıysa) otomatik olarak yapmaya devam edebilmelidir.

29. Trafik Kontrol Yazılımı, AGV lerin hız, rota bilgisi, konum bilgisi, görev bilgisi, duruş bilgisi (stop, emergency stop, lazer alan tarayıcı bölge ihlali) şarj durumu ve benzeri ihtiyaç duyulabilecek bilgilerini geriye dönük olarak tutabilmeli ve istendiğinde sistemden bu bilgiler raporlanabilmelidir.
30. Sistemden backup alınabilmeli ve çözülmeyen problemle karşılaşıldığında back up yüklenip sistem çalıştırılabilmelidir.
31. Trafik Kontrol Yazılımı üzerinde kullanıcı yetki tanımları yapılabilmelidir.

### **3.4. Akü**

1. AGVlerde lityum akü olacaktır.
2. AGVler fırsat şarjı olarak şarj edilmelidir. Sistemde akü değişimine gerek kalmamalıdır.
3. Fırsat şarjının olası noktaları teklif veren firma tarafından senaryolar olarak önerilmelidir. Üretim hattı içinde veya dışında AGV nin durup şarj olacağı noktalar montaj hattında yapılma opsiyonların hepsi firma tarafından optimum olanı seçip TTF ye önerilmelidir.
4. Şarj istasyon adedi detay tasarım fazında, TürkTraktör'den onay alınarak belirlenen yer ve adette yapılacaktır. Şarj istasyon adedi ve yerleri takt time'a negatif etki etmeyecek şekilde olacaktır.
5. Araç görsel ve sesli olarak düşük akü uyarısı verebilmelidir.
6. AGV ilerlerken içerisinde iken aniden akünün bitme yada şarjının bitmesi problem yaşanmayacak şekilde AGV şarj dolum noktaları planlanmalıdır.
7. Aniden akünün bitme yada şarjının bitmesi durumu ihtimalinde de dışardan 2 adet external(harici) mobil bir cihazla şarj etme yeteneği olmalıdır.Bu şarj olma sırasında AGV de hareket edebiliyor olmalıdır.
8. AGV'nin aküsünü doldurup doldurmama kararını batarya seviyesine göre karar verip kendisi yönetecek.
9. Aküler AGV de paletlerinin içinde sallanmamalı, hareket etmemelidir.
10. Aküler şarj olduktan sonra kullanılırken ne kadar şarjı kaldığını takip edebileceğimiz AGV üzerinde ve sistem ana ekranında bir alan olmalıdır.
11. İki şarj arasındaki aktif olarak AGV ne kadar kullanıldığını takip edilmelidir.Örneğin AGV şarjdan çıktığında %90 doluydu; ve bu oran %30 a



düştüğünde tekrar şarja girdi bu aradaki %60 lık şarj düşümünde ne kadar süre çalıştı takip edebilmeliyiz.

12. Akülerin değişim zamanını yakından takip edebilmek için her AGV için kalan kapasitesini takip edebileceğimiz bir ekran olmalıdır.
13. Ekranlarda alan tarayıcını ihlal edilmesi durumunda yada acil stopa basılı olması durumunda ekranda hangisinin ihlal edildiği net olarak görülebilmelidir.

### **3.5. Acil Durum Kontrolü / Araçları ve Güvenlik**

1. Navigasyon sistemi ürünün rotasından çıkmasına izin vermeyecek şekilde olacaktır. Anormal bir durumda rotadan dışına çıkmadan acil durum moduna geçecektir. AGV rota dışına çıktığında ışık ve sesli uyarı sistemi ikaz verecek ve duracaktır.
2. AGV deki alan tarayıcı AGV'yi objeye veya engele çarpmadan önce güvenlik standartlarının gerektirdiği şekilde durdurmalıdır. Obje veya engel ortadan kalkarsa AGV herhangi bir manual müdahaleye gerek kalmadan, standartlar gereği kadar bekledikten sonra operasyona devam edebilir.
3. Alan tarayıcı AGV dizaynı ile koruma altına alınıp kırılmaması sağlanmalıdır.
4. Araç bir görevi yerine getirirken acil duruş moduna geçerse, bu moddan çıktığında 3 saniye süresince güvenlik sensörlerinde bir engel yoksa kaldığı göreve devam etmelidir. Bunun için ek bir komuta gerek olmamalıdır.
5. AGV acil durum kontrolleri arıza durumlarına karşı duyarlı olmalıdır. Güvenli bir şekilde herhangi bir bileşende arıza meydana geldiğinde acil duruş moduna geçmelidir. Acil durum kontrolleri direkt olarak ilgili bileşene bağlı olmalı ve diğer ara işlemci bileşenlere ihtiyaç duymamalıdır.
6. AGV'nin hareket yönlerinde birincil acil durum durdurma aracı olarak alan tarayıcıları kullanılmalıdır. Lazer alan tarayıcıları arıza durumlarına karşı güvenli olmalı ve herhangi bir arıza durumunda araç operasyonuna devam etmemelidir.
7. Aracın hareket yönündeki lazer alan tarayıcılarının tarama alanı operasyon bölgesi ve farklı yerlerde İSG standartları ile uyumlu bir şekilde kısıp arttırılabilir olmalıdır.
8. AGV üzerindeki alan tarayıcılar rotanın belirli noktalarında kapsama alanı artırılıp, bazı alanlarda mesafe kısılabilmelidir. Alan tarayıcının tarama alanının kısılma durumu yine o bölgedeki AGV hızıyla entegre düşünülüp güvenlik standartlarından (EN 1525- EN1526- EN 13849- ANSI/ITSDF B56.5-2019: Guided Industrial Vehicles) taviz verilmeyecektir.

9. AGV nin önündeki kontrol diagonal olup; üzerindeki büyük olan kabinin gittiği hizasındaki alanı da kontrol edebilmelidir. Kabin önünde manipulator vs olup kabine çarpma ihtimalini elimine etmek için eklenmiştir.

10. AGV üzerinde bulunan alan tarayıcıların güvenlik bölge programları en az 3 adet olmalı, AGV ler rota bölümleri ve proses noktalarında tanımlanan hız bilgileri ve lazer alan tarayıcı programlarını otomatik olarak yerine getirmelidir.

11. Lazer alan tarayıcıları aracın önündeki alanı en az 3 bölgeye ayırmalıdır.

- Decelerating zone / Yavaşlama bölgesi
- Controlled stopping zone / Kontrollü duruş bölgesi
- Emergency stop zone / Acil duruş bölgesi

Yavaşlama ve kontrollü duruş bölgeleri programlanabilir olmalıdır.

12. AGV maksimum yük ve maximum hızdayken acil duruş moduna geçtiğinde stabil şekilde rotasından çıkmadan ve üzerindeki yükü devirmeden durabilmelidir.

13. Operasyon bölgesi dışında gidiş yönündeki alan tarayıcı sensör iş güvenliği standartlarına uygun mesafeden nesneleri algılayabilmeli ve ikaz vermeli AGV nesneye iş güvenliği standartlarına uygun mesafede de durabilmelidir. Bu mesafeler tarayıcının programına göre, hız ile orantılı şekilde ayarlanabilir şekilde olmalıdır. (EN 1525 standartlarına uyumlu)

14. Operasyon bölgesi içerisinde ise yukarıda belirtilen şekilde algılama ve duruş mesafeleri programlanabilir şekilde olmalıdır.

15. Aracın her yüzeyinden erişilebilir şekilde acil durum butonları bulunmalıdır.

16. Acil duruş yada farklı kaynaklı bir duruş moduna geçen araçlar merkezi sistem arayüzünde anlık uyarı vermelidir, ve bu bilgi ana ekrandan görülebilmelidir. Aynı zamanda bilgi ileride kuracağımız andon sistemine veri verilebilmelidir.

17. Acil durum düğmesi, tarayıcı sensör ve tampon acil durumlarda durmak için komut alabiliyor olmalıdır.

18. Acil Stop fonksiyonunu kaybetmeyecek şekilde zarar gelmeyecek şekilde çarpmalara karşı korumalı olmalıdır.

19. Acil stop AGV nin 4 yüzeyinde de min 1 adet olmalıdır. Sayı detay dizayn aşamasında TTF İSG ekibi ile belirlenecektir.

20. AGV içerisine ve pano içerisine su sızması için tam izole olmalıdır. Test edilerek garanti altına alınmalıdır. Sistemde olması gereken sensörler darbelere, suya, yağdan korunma gibi standartlara sahip olmalıdır. IP değeri için TTF den onay alınmalıdır.
21. AGV de kullanılacak metal malzemelerin hiçbirinde paslanma problem yaşanmamalıdır.
22. Zeminde olabilecek cıvata pul vb. küçük parçaların AGV'yi durdurmaması ve AGV'ye zarar vermemesi açısından sistemin gerekli önlemleri (AGV dizaynında AGV nünde üçgen dizayn vb.) içeriyor olması gerekmektedir. Aşağıda bir örnek fotoğraf eklenmiştir.



23. İleri zamanlarda da mevcut AGV sistemini tamamıyla entegre edilip kullanabilecek altyapıya sahip olmalıdır.
24. Her AGV nin unique (1-22) numarası olmalı ve AGV dizaynında 4 bölgeye de yazılmalıdır.
25. AGV nin hareket edememesi gibi bir durumunda (motorda ciddi bir arıza oluşması gibi) üretimin devamlılığını sağlayabilmek adına AGV ye mapalar takılarak veya forklift bıçakları için yer ayarlanarak forklift ile bulunduğu ortamdan kaldırılabilir. Bu kaldırma metodu forkliftle, ya da AGV üzerine mapalar takılarak olabilir. Detay dizayn aşamasında TTF den onay alınarak bu taşıma sistemine karar verilecektir.

#### 4. GENEL GEREKLİLİKLER

- Ekipman üzerinde olası insan kaynaklı hataların önceden belirlenip karşı faaliyetlerinin alınmış olmalıdır.
- İmalata başlamadan önce sistemin genel dizaynı için Türk Traktörden onay alınmalıdır. Onay sonrası imalata başlanmalıdır.
- Yüklenici firma tüm sistemin ve ekipmanların (Türk Traktöre özel AGV karkas yapısını, ara palet dizaynını) 3-D datasını "stp" formatında ve teknik resimlerini Autocad 2D formatında 1 adet usb olarak TürkTraktör le paylaşacaktır. Çizimlerin

imalat resimlerini 2 adet kopya olarak TürkTraktör ye nihai kabul sonrası eksiksiz ve tüm düzeltmeleri yapılmış olarak hazırlayıp TürkTraktör'e teslim edecektir.

- Çizimlerde görülen eksikliklerin giderilmesi ve kopya çıktıların güncellenmesinden firma sorumludur.
- Firma sistem ve/veya ekipmana ait risk değerlendirmesini (RD) kurulumdan önce teslim etmesi gerekmektedir. Risk Değerlendirmesinde bulunan uygunsuz durumların (ayak sıkışması, Operatör AGV üzerinde çalışacak ve AGV üzerindeki ürünün içinde olacak montaj hattından AGV çıkarken operatörün indiğinden emin olmalıyız bunların düşünülüp) giderilmiş ve giderilme durumuna göre operatörün çalışma şartlarının belirtildiği, yine alınan önlemlere göre bakım, onarım ve koruma faaliyetlerinin nasıl olacağını belirten Türkçe kullanım kılavuzunun teslim edilmelidir.(TS EN 12100)
- Ekipmanda traktörün veya ilgili traktör parçasının kalitesini etkileyecek kritik komponentler listesi, bu kritik komponentlerin hata modu, toleransları ile birlikte çalışma aralığı X-QM formatında teslim edilmelidir. X-QM formatı TürkTraktör'den talep edilmelidir.
- Ekipmanda traktörün veya ilgili traktör parçasının kalitesini etkileyecek kritik komponentlerin kontrol metodu ve imalatçı tarafından yapılmış kontrol sonucu olmalıdır.
- Ekipmanda ürünün kalitesini etkileyecek Kritik komponent çalışma aralığı dışına çıktığında uyarıcı sistem proje aşamasında düşünülmelidir.
- AGV üzerinde montaj yapılan alanlarda ekipmanda onay almadan bir sonraki operasyona geçilmemelidir. Burada kullanılacak ekipmanlar elektrikli sıkıcılardır. Ancak daha sonra haberleşme protokolü olan farklı ekipmanlarda sisteme dahil edilebilir, dolayısıyla farklı sistemlerle haberleşme ihtimali ortaya çıkabilir o sebeple AGV lerde Input ve Output özelliği ve altyapı olarak barkodla haberleşebilme değildir.
- AGV ergonomi problemi yaratmayacak tasarıma sahip olmalıdır.
- AGV'ler için dinamik ve statik analiz firmalar tarafından hazırlanmalıdır ve akredite olan 3.firma tarafından hazırlanan rapor TTF paylaşılmalıdır.
- Yüklenici, mühendislik, tedarik, fabrikasyon ve kurulum için anlamlı haftalık hedef tarihleri içeren detaylı zamanlama çizelgelerini, sipariş fişinden kurulumu kadar geçen süre boyunca haftalık bazda raporlanacak şekilde TürkTraktör'e firmaya göndermek zorundadır.
- Haftalık ilerlemeler firma tarafından TürkTraktör'e bildirilecek, ilerleme raporlarında işin tamamına göre son durum yüzdesel olarak da belirtilecektir.
- Yüklenici Ekler kısmında bulunan tüm standartlara uymalıdır.
- Şartnameden farklı olan her konu teklifte belirtilmelidir.

- Fiyat Kırılımı aşağıdaki gibi olmalıdır. Ayrıca firma machine ledgerda geçen her ürünün detay bazda (seçilecek ürünün markalarıyla birlikte) fiyat kırılımını TTFye iletmelidir.

	Adet	Birim Fiyat	Total Fiyat
<b>Hat İçi Navigasyon Tipi teklifte belirtilmelidir.</b>			
<b>Hat Dışı Navigasyon Tipi teklifte belirtilmelidir.</b>			
<b>AGV</b>			
<b>AGV PLC</b>			
<b>AGV Motor</b>			
<b>AGV Alan Tarayıcılar</b>			
<b>Akü</b>			
<b>Haberleşme Altyapısı</b>			
<b>Şarj İstasyonu</b>			
<b>Trafik Kontrol Yazılımı (Management)</b>			
<b>Trafik İzleme Sistemi (Monitor)</b>			
<b>Harici portatif şarj</b>			
<b>Nakliye, Kurulum ve Devreye Alma</b>			
<b>Wifi Network Kurulumu</b>			
<b>İleride olası çalışmalar için adam/gün</b>			

- Aşağıdaki standartlara uyumlu olmalıdır.

#### Norms.

Machine Directive 2006/42/CE;

Harmonized standards EN1525 "Safety of industrial trucks-Driverless trucks and their systems";

Harmonized standards EN1526 "Safety of industrial trucks. Additional requirements for automated functions on trucks";

ANSI/ITSDF B56.5-2012, Safety Standard for Driveless, Automatic Guided Industrial Vehicles and Automated Functions of Manned Industrial Vehicles;

Related safety devices.

#### 4.1. İş Güvenliği Gereklikleri

- Ekipmanı yada sistemi üretecek firmanın sistem ve/veya ekipmana ait risk değerlendirmesini (RD) kurulumdan önce teslim etmesi gerekmektedir. Ayrıca yine sistem ve/veya ekipmana ait RD bulunan uygunsuz durumların giderilmiş ve giderilme durumuna göre operatörün çalışma şartlarının belirtildiği, yine alınan önlemlere göre bakım, onarım ve koruma faaliyetlerinin nasıl olacağını belirten Türkçe kullanım kılavuzunun teslim edilmesi gerekmektedir.
- Yukarıda anlatılan durum hem Türk kanun ve yönetmelikleri (Makine emniyet Yönetmeliği - 03.03.2009 / 27158 Son Değ.28.09.2014/29133) hem de Avrupa müktesebatında (2006/42/AT) ile sabit olup yurt içi ve dışı firmalar için mecburiyettir. 2006/42/AT Makine emniyeti yönetmeliği ve ayrıca makine direktifi altındaki ilgili standart gerekliklerini ve Elektromanyetik uyumluluk direktifi (2014/30/AT-EMC) ve TS EN 61000-4-13 / IEC 61000-4-13 Standardı gerekliklerini sağlayacak şekilde tasarlanması, imalat ve montajının yapılması ve belgelendirilmesi gereklidir.
- Makine/ekipman CE normuna haiz olmalı veya notified body bir kurumdan alınmış CE deklarasyonu olmalıdır. Self deklarasyon kabul edilecektir.
- Sistemde kullanılan tüm ürünler ayrı ayrı CE ye sahip olmalıdır.
- Ürünlere ait LVD(Low voltage Directive) sertifikası TTF ye sunulmalıdır.
- 2014/30/AT-EMC Elektromanyetik Uyumluluk direktifine uygun uluslararası onaylı laboratuvarlardan alınmış EMC test raporu sunulmalıdır. Arçelik tarafından verilen EMC test raporu kabul edilmektedir.
- Firma kurulum sonrası insanların Elektrik, Manyetik ve Elektromanyetik Alanlara (0 Hz – 1 Mhz) Maruz Kalması İle İlgili Ölçmeler ve Hesaplama İşlemlerine Ait Temel Standard "(**TS EN 50413**)" kapsamına uygun akredite bir kuruluşa yaptırıp; TTF ile paylaşılmalıdır.
- Sistem Türk Standartları Enstitüsü, TS ENV 501666-2 Sayı ve "İnsanların Elektromanyetik Alanlara Maruz Kalması – Yüksek Frekanslar (10 kHz- 300 GHz)" isimli bir standarta uyumlu olmalıdır.

- Ekipman gürültü seviyesi 70 dB(A)'nın altında olmalıdır, gürültü test raporu verilmelidir.
- AGV nin max taşıma kapasitesi(max 1 Ton gibi) bir yüzeye yazılmalıdır.
- Patlayıcı ortamlarda kullanılacak AGV ler için, 94/9/AT direktifi ve ATEX 137'ye uygun olarak gerekli önlemler alınmalı, teçhizat ve ekipmanlar kullanılmalıdır.
- Ekipman mekanik (sıkışma, ezilme, kafa çarpması vb.) ve ergonomik riskler oluşturmayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- Ekipmanla ilgili tüm elektrik-elektronik devre şemaları teklif aşamasında paylaşılmalıdır; iş sonunda as-built olarak verilmelidir.
- TS EN 13849'a göre risk analizi yapılması ve güvenlik seviyelerinin tespiti sonucu Türk Traktör'e sunulmalıdır.
- Firma EN ISO 12100'e uygun olarak risk değerlendirme raporunu Türkçe ve imzalı kaşeli şekilde TTF ye sunmalıdır.
- Ekipmanda kullanılan alan tarayıcı, emergency buton, sensör vb. güvenlik elemanlarının güvenlik kategorileri ve ekipmanın toplam güvenlik performans seviyesi (PL) teklif aşamasında verilmelidir. EN 13849-1 normuna uygun CAT3 PLC seviyesinde olmalıdır. Pascal veya Sistema doğrulama raporu sunulmalıdır.
- Ekipman üzerinde acil durumlarda tüm sistemi komple durdurmayı garanti edecek kolayca ulaşılabılır basılabilir emergency buton (Kategori 0-EN 13850) bulunmalıdır.
- Ekipman üzerinde bulunacak alan tarayıcı çok bölge tarama yapabilecek özellikte ve programlanabilir özellikte olmalıdır.
- Güvenlik ekipmanlarından biri hataya geçtiğinde otomatik olarak AGV durmalıdır ve bunu diyagnostik bilgisi olarak ekranında/panelinde göstermelidir.
- AGV elektrik altyapısında kullanılan kumanda voltajı 24 V DC / 48 V DC olmalı ve güç beslemesi olarak sadece 220 V AC olabilir. 220 V AC kullanılan durumlarda da artık akım anahtarı kullanılarak izolasyon sağlanmalıdır.
- AGV nin ayarlanan motor hızı üzerine çıkması veya AGV arkasında çekilen yükün bir nesneye takılması sonucu motorun zorlanma ihtimaline karşı AGV yi durdurucu emniyet sistemi olmalıdır.
- Ekipmanda kullanılan alan tarayıcı, acil stop butonu, sensor vb. güvenlik elemanlarının güvenlik kategorileri ve ekipmanın toplam güvenlik performans seviyesi (PL) teklifte belirtilmeli ve verilmelidir.
- Sistemin geneli min PL-d seviyesinde olmalıdır. Dolayısıyla sistemin çalışacağı hızlar, AGV üzerinde çalışırkenki hız, AGV etrafındaki montaj durumu tüm sistemin çalışma durumu tasarlanıp PL seviyesi alınmalıdır.

- Ekipman üzerinde bulunacak alan tarayıcı çok bölgeli tarama yapabilecek özellikte ve Üretim istasyonunda istasyon bazında ve hat dışında programlanabilir özellikte olmalıdır.
- Güvenlik ekipmanlarından biri hataya geçtiğinde otomatik olarak AGV durmalıdır ve bunu diagnostik bilgisi olarak ekranında/panelinde gösterecektir.
- AGV Ekranı; ekranın zarar görmesi engelleyecek şekilde şeffaf koruyucu kapak olmalıdır.
- AGV üzerinde kullanılan gerilim türünden bağımsız kaçak akım rölesi sistemde uygun amperde kullanılmış ve güvenlik testlerinden geçmiş olmalıdır.
- Kurulumdan önce ekipman denemeleri ve kabulü mutlaka üretim sahası dışında bir alanda yapılmalıdır.
- AGV'nin ayarlanan motor hızı üzerine çıkması veya AGV arkasında çekilen yükün bir nesneye takılması sonucu motorun zorlanma ihtimaline karşı AGV yi durdurucu emniyet sistemi olacaktır.
- AGVde montaj alanında; alan tarayıcıları kapatma ihtimalimize karşı çarpma gibi durumlarda AGV yi durdurabilecek mekanik swith olmalıdır.
- EN 13849:2015- Safety of machinery / Safety-related parts of control systems ve EN 1525:2014 - Safety of industrial trucks. Driverless trucks and their systems standartlarına uygun olacaktır.
- Ekte yer alan "Ek-6 Makina-Emniyeti-Yönetmeliği" dosyasındaki gereklilikleri karşılamalıdır
- Yukarıdaki maddelere ek olarak sistem EK-2 ISG Ekipman Standartları ekindeki her maddeye uygun olmalıdır.

#### **4.2. Bilişim Teknolojileri Gereklilikleri**

- Sunucu, Memory gibi Bilişim teknolojileri gereklilikleri başlığının altında ihtiyacı olup olmadığı firma tarafından verilmelidir, eğer sistemi çalıştırmak için gerekli değil denirse maddeler kapsam dışı olarak değerlendirilebilir ancak bu teklifte belirtilmelidir. Ancak gerekli ise belirtilen özelliklerde olmalıdır.
- Sunucu kaç CPU olacak teklifte verilmelidir. Sunucu Dell – HP gibi enterprise ürünleri olan markalar olmalı. Sunucu bir kabinet içinde olacak ise Rack tipi masa üzerinde çalışacak ise Tower tipinde olmalıdır. Ayrıca Sunucu yedekli power supply donanımına sahip



olmalıdır. Bu sayede enerji beslemesi yedekli yapıda olacaktır. Bu da iş sürekliliği sağlayacaktır.

- Memory ihtiyacı ne olacak, bunun teklifte verilmesi gereklidir.
- HDD için ne kadar bir kapasite isteniliyor, bunun teklifte verilmesi gereklidir. Ek olarak Sunucuda raid controller olmalıdır ve bu kartın raid 5-6-10 desteği olmalıdır. Sunucu üzerinde bulunan disk'ler minimum sas diskler olmalı ve en az raid 5 yapılabilecek (3 adet disk) donanıma sahip olmalıdır.
- İşletim sistemi Windows Server 2019 x64 Standard edition olacaktır.
- AGV sistemi switchleri PoE/PoE+ destekli olmalıdır. Switch'ler bilinen markalar (Örn: Cisco – Juniper – Hp – Extreme ) olmalıdır ve yönetilebilir, atölye ortamında kullanılacak switch'ler olduğu için endüstriyel tipte switch'ler olmalıdır. Bu switch'lerin yedekli power supply desteği iş sürekliliği açısından önem taşımaktadır.
- Firmanın konumlandıracağı APlar bilinen markalar olmalıdır. Donanımsal olarak çift power girişli olacaktır, bu sayede power yedekliliğiniz olacaktır.
- AP'ler TTF'nin kullanmakta olduğu wi-fi frekanslarını kullanmamalı (frekans bilgisi TTF BT'den yüklenici firma tarafından temin talep edilecektir) , bu sebeple cihazların gerektiğinde (TTF'nin talebi ya da sistem çakışması vb. durumlar olduğunda) yüklenici firma tarafından frekans değişikliği yapılması için bu özelliği destekler ürünler konumlandırılmalıdır.
- Firmanın konumlandıracağı AP'lerin en az 1G network altyapısını destekleyen, PoE destekleyen, ürünler olmalıdır.
- AP Switchlerinin PROFINET ve Modbus TCP Protokollerini desteklemelidir.
- AP switchleri outdoor tipi olmalıdır.

## 5. KURULUM

- Yüklenici transpalet, forklift vs. ekipmanları ayarlamalıdır.
- Yüklenici, Türk Traktör veya yerel yetkililer tarafından sağlık ve güvenlik ile ilgili belirlenen kurallara uymak zorundadır.
- AGV'ler TürkTraktör'ün gösterdiği yerlere montajı ve teraziye alınması imalatçının sorumluluğundadır.

- Yüklenici mevcut zemin koşullarını test etmeli ve zeminin AGV sisteminin çalışması için yeterli olduğunu teyit etmelidir. Yüklenici aynı zamanda bu proje veya bu projeye bağlı diğer projeler kaynaklı zemin değişikliklerinin AGV sisteminin çalışması yeterli koşulları sağlayacağını kontrol ve teyit etmelidir.
- Yüklenici, tüm sistemin düzgün çalışSAP
- ını ve yüklenicinin sorumluluğu dahilindeki tasarım, malzeme ve imalat kalitesini garanti etmek zorundadır. Eğer yüklenicinin hatası nedeniyle tasarım incelemeleri, denemeler, satın alma ve işletim aşamaları sırasında herhangi bir sorun veya yanlış anlaşılma ortaya çıkarsa, yüklenici, belirtilen zaman çizelgesini riske atmadan, Türk Traktörün gereksinimlerini karşılamak amacıyla, ücretsiz olarak sistemi garanti kapsamında düzeltecek veya değiştirecektir.
- Yüklenici sistemin kullanımı için Kullanıcı ve Bakım personeline devreye alma aşamasında tüm detayları ile uygulamalı eğitim verilmelidir. Bakım eğitimi için eğitim için 1 mekanik ve 1 elektrik saha çalışanı temin edecektir
- Yükleniciler teklif edilen alt yüklenicilerin isimlerini ve teklif kapsamındaki sorumluluklarını açıkça tanımlamalıdır. Böylece tüm aday alt yükleniciler Türk Traktör tarafından onaylanmalıdır.
- Yapılan sistemde görülen eksiklerin tamamlanmasından 2 hafta sonra son kabul yapılabilecektir.
- Sistem için son onay Türk Traktör yetkilileri tarafından verilecektir. Kabul onayı değerlendirmesi, güncel makina direktifi ve TürkTraktör standartlarına göre iş güvenliğine uygun olarak yapılacaktır.
- Gerekli olması durumunda bütün malzemelerin temini, kestirilmesi kaynatılması, grupların normalizasyon işlemleri, freze işçilikleri, TürkTraktör-FİRMA FİRMA-TürkTraktör arası ve TürkTraktör içi transferleri, montajı ve devreye alınması firmaya aittir.
- Devreye alma sürecini Firma yönlendirecek ve TürkTraktör fabrikasında AGV ler sorunsuz olarak 1 vardiya (8 saat) çalışana kadar nezaret edecektir.
- Aksi belirtilmedikçe, sevkiyat yükleniciye aittir.

## 6. DÖKÜMANTASYON

- Yüklenici, bütün makinaları, tamamlayıcı parçaları, ekipmanları, elektrik ve kontrol sistemlerinin kodlarını, markaların ve markaların kodlarının hard ve soft copylerini içeren tüm sistemin malzeme listesini Türk Traktör ile paylaşmalıdır.
- Makine defteri (Machine Ledger) ve otonom bakım prosedürleri(CLIR) yüklenici tarafından hazırlanacaktır. Yüklenici Makine defteri ve CLIR formatını talep edecek ve formatlar Türk Traktör tarafından yüklenici ile paylaşılacaktır. Yüklenici bu formata göre makine defterini ve otonom bakım prosedürünü hazırlamalıdır.

- Hardcopy ve softcopy İngilizce PLC backup dosyaları Türk Traktör ile paylaşılacaktır.
- Tüm yazılımların şifresi TTF de yetkili kişilerle paylaşılacaktır.
- Kullanım kılavuzu 2 adet hard copy ve 1 adet soft copy (usb) olarak Türk Traktör ile paylaşılacaktır.
- Yüklenici tam yedek parça listesini, fiyatlarıyla birlikte kritik yedek parça ve elektrik projesi verilmelidir.
- İmalatçı tarafından standart olmayan ömürlü parçaların imalat resimleri TTF ye teslim edilmelidir.

## 7. TESLİM SÜRESİ

Teslim tarihi Satınalma tarafından FİRMA ile paylaşılan resmi sipariş onayı sonrası başlar. FİRMA resmi sipariş onayı ardından en geç 1 hafta içerisinde ön ödemeye ait teminat mektubunu TürkTraktör'e ulaştırmakla yükümlüdür. Ön ödeme teminat mektubunun TürkTraktör'e ulaşmasının ardından en geç 2 hafta içerisinde ödendiği takdirde aşağıda belirtilen temin tarihleri geçerlidir. Ödeme konusunda TürkTraktör kaynaklı gecikme süresi, aşağıdaki temin sürelerine doğrudan yansıtılır.

FİRMA resmi siparişin ardından aşağıdaki takvime göre üretim, teslimat, kurulum planını uygulanacaktır.

Hafta	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Resmi Sipariş																								
Teminat Mektubu																								
Ön Ödeme																								
Detay Tasarım																								
Üretim ve Teslimat (Ön Kabul Tarihi)																								
Kurulum, Devreye Alma																								
Deneme Üretimleri																								

Takvimde belirtilen, teminat mektubu ve ödeme maddeleri hariç maddeler, kendi içerisinde  $\pm 2$  hafta değişebilir, ancak toplam teslim süresine ait süreyi aşmayacaktır.

## 8. KABUL İŞLEMİ

### 8.1. Ön Kabul

8.1.1 İşlerin tamamlanması ve TürkTraktör Erenler Fabrikasında kurulumundan önce, FİRMA'nın iş mahallinde TürkTraktör yetkilileri tarafından işin sözleşmeye uygun olarak ifa edilip edilmediği incelenecek ve işin uygunluğunun yazılı olarak onaylanmasına takiben Ön Kabul yapılacaktır. İşlerin Sözleşme ve ekleri, ilgili mevzuat ve sair uygulama, teamül ve TürkTraktör'ün talimatlarına uygun olarak yapılıp yapılmadığı TürkTraktör tarafından kontrol edilecektir. TürkTraktör'ün tespit edeceği noksanlık ve kusurların giderilmesi için

FİRMA'ya, TürkTraktör'ün takdirine bağlı olarak belirli bir süre verilecektir. Verilen sürede noksanlık ve kusurlar ile hatalar FİRMA tarafından giderilmediği veya giderilemediği takdirde, Firmaya ileterek TürkTraktör bunları FİRMA nam ve hesabına tamamlama ya da üçüncü kişilere tamamlatma hakkına sahiptir ve bunların tüm masrafları FİRMA'nın sorumluluğunda olacaktır ve FİRMA'dan tahsil edilecektir. Gecikme gibi durumun gerektirdiği hallerde, TürkTraktör'ün FİRMA'ya haber vererek işleri üçüncü kişilere tamamlattırma yetkisi bulunmaktadır. Bu durumda da tüm masraflar FİRMA'nın sorumluluğunda olacaktır. Bu maddede anılan bedeller FİRMA'nın hakedişlerinden, diğer ödemelerden veya teminatlarından kesilebilecektir.

- 8.1.2 Ön kabul esnasında AGV'nin şartnamede belirtilen tüm fonksiyonları kontrol edilecektir, ek olarak belli bir rota üzerinde hareket edecek, akü şarj zamanı, akü kullanım süresi, farklı hız denemeleri, üzerinde montaj operasyonları yapma ve güvenlik testlerini içerecektir. Testlerde kullanılmak üzere AGV üzerindeki halini simüle eden ürün FİRMA'ya gönderilecektir. Ön kabul esnasında proses ve güvenlik açısından çıkacak ek isteklere de FİRMA bu isteklere uyacaktır.
- 8.1.3 Ön kabul tamamlanmadan gerçekleşmeden iş nakliye edilemez.
- 8.1.4 Ön kabul esnasında 1 adet ürünün çalışır ve istenilen şartları sağladığı gözlemlenecektir, ek talep olursa 1 ürün ve geri kalan tüm diğer ürünlere uygulanarak teslimat yapılacaktır. Ön kabulde çıkan yeni konu varsa teslimat öncesi son kontrol gereklidir.

## **8.2. Kurulum, Devreye Alma ve Deneme Üretimleri**

- 8.2.1 Yükleme esnasındaki forklift, vinç gibi ihtiyaç duyulacak tüm ekipman FİRMA sorumluluğundadır.
- 8.2.2 Taşımalar sırasında meydana gelebilecek olası zararların karşılanmasından imalatçı FİRMA sorumludur.
- 8.2.3 Kurulum, Devreye Alma ve Deneme Üretimleri şartnamede yazan tüm maddeleri sağladığı kontrol edilecektir.
- 8.2.4 Kurulum AGV için gerekli navigasyon elemanlarının fabrikada yerleşimi, AGV lerin üretim alanında hazır olması ve tüm montaj operasyonlarının tamamlanması, trafik yönetim sisteminin yapılması ilgili işletim sisteminin kurulmasını, bilgisayar kontrol sistemlerinin hazır hale gelmesini ve sistemin TürkTraktör MAS ( Manufacturing Automation System) sistemine output verebilmesi ve üretim hattında kullanılan ekipmanlardan Input alabilmesini içerir.
- 8.2.5 Deneme üretimleri, yukarıda bahsedilen kurulum sonrası 2 hafta boyunca Pazartesi-Cuma arası 5 gün 1 vardiya 08:00-16:00 arası yapılacaktır. Tüm operasyon ve olası durumlar simüle edilecektir.

8.2.6 İşlerin tamamlanması ve TürkTraktör Erenler Fabrikasında deneme üretimlerinden sonra, TürkTraktör yetkilileri tarafından işin sözleşmeye uygun olarak ifa edilip edilmediği incelenecek ve işin uygunluğunun yazılı olarak onaylanmasına takiben Deneme Üretimleri'nin tamamlandığı kayıt altına alınacaktır. İşlerin Sözleşme ve ekleri, ilgili mevzuat ve sair uygulama, teamül ve TürkTraktör'ün talimatlarına uygun olarak yapılıp yapılmadığı TürkTraktör tarafından kontrol edilecektir. TürkTraktör'ün tespit edeceği noksanlık ve kusurların giderilmesi için FİRMA'ya, TürkTraktör'ün takdirine bağlı olarak belirli bir süre verilecektir. Verilen sürede noksanlık ve kusurlar ile hatalar FİRMA tarafından giderilmediği veya giderilemediği takdirde, Firmaya ileterek TürkTraktör bunları FİRMA nam ve hesabına tamamlama ya da üçüncü kişilere tamamlatma hakkına sahiptir ve bunların tüm masrafları FİRMA'nın sorumluluğunda olacaktır ve FİRMA'dan tahsil edilecektir. Durumun gerektirdiği hallerde, TürkTraktör'ün böyle bir bildirimde bulunmasına ve süre vermesine gerek kalmadan işleri üçüncü kişilere tamamlattırma yetkisi bulunmaktadır. Bu durumda da tüm masraflar FİRMA'nın sorumluluğunda olacaktır. Bu maddede anılan bedeller FİRMA'nın hakedişlerinden, diğer ödemelerden veya teminatlarından kesilebilecektir.

### **8.3. Son Kabul**

8.3.1 FİRMA tarafından yapılacak işlerin son (kesin) kabulü Deneme üretimlerinden 100 ürün veya 3 ay sonra(hangisi daha önce biterse) yapılacaktır. Son kabulün yapılabilmesi için FİRMA'dan kaynaklanan herhangi bir kusur, noksan veya hatanın bulunmaması, işlerin tüm istenenlere ve talimatlara uyularak ikmal edilmiş olması şarttır. Şayet bu tür bir hata noksan veya kusur tespit edilecek olursa yukarıda 8.1.1 maddesinde belirtilen prosedür uygulama alanı bulacaktır.

8.3.2 Yapılan tüm elektrik ve mekanik işlerinin projeleri çizilecek modifikasyon yapılan devreler mevcut çizimlere işlenecektir. Elektrik şemalarının doğru ve güncel olması son kabul şartıdır. Resimlerde tespit edilen eksik ve hatalar giderilmeden son kabul yapılmayacaktır.

8.3.3 Kullanıcı ve bakım eğitimler kurulum sonrası en geç 1 hafta içinde tamamlanacaktır.

8.3.4 Eğitimlere FİRMA eğitim dökümanı hazırlamakla ve 3'er hardcopy ve 1 softcopy(usb) ile teslim etmekle yükümlüdür.

8.3.5 Tüm teknik çizimler, yedek parça listeleri, kullanılan ekimanların teknik dökümanları ve CE belgeleri, kabin bakım ve tamir kitapçıkları, kullanıcı kitapçıkları, yazılımlar, devreye alma parametreleri vb. 1 softcopy (usb) ve 3'er hardcopy olarak TürkTraktör'e teslim edilmek zorundadır.

8.3.6 Eğitim 4 gün x 1 vardiya kullanıcı ve 2 gün x 2 vardiya mekanik ve elektrik bakım eğitimi şeklinde olacaktır.

8.3.7 Arıza durumunda FİRMA elemanı arızaları giderinceye kadar sahada olacaktır.

8.3.8 Garanti süresi içerisinde, herhangi bir büyük arıza ve tesis durmasında, tedarikçi FİRMA TürkTraktör'den yazılı bir bildirim aldığı anda 1 gün içerisinde, ilgili personelini problemi anlamak ve

çözmek üzere TürkTraktör'e göndermelidir. Garanti süresi, son kabul protokolünden sonra başlar. Son kabulün ne olduğu 8.3.1. maddesinde net olarak tanımlanmıştır.

8.3.9 TürkTraktör şartnamesi ve FİRMA teklifi arasında uyumsuzluk olduğunda TürkTraktör şartnamesi geçerlidir. Yalnızca FİRMANın sağlaması mümkün olmadığı veya daha iyisini önerdiği şartname maddeleri için sipariş öncesi görüşmelerde yazılı olarak TürkTraktör onayını almalıdır.

8.3.10 Bu şartnamede öngörülmeven ama sistem veya cihazın istenen performansta çalışması için olmazsa olmaz maddeler FİRMA teklifinde öngörülmüş olmalıdır. Bu tip bir anlaşmazlık durumunda ilgili ekipman FİRMA tarafından ücretsiz olarak sağlanmak zorundadır.

8.3.11 İmalat ve montaj hatası ile ilgili arızalar, son kabulden itibaren 24 ay süreyle üretici FİRMA garantisinde olacaktır.

8.3.12 İlgili tüm eksikler giderildikten ve eğitimler tamamlandıktan sonra son kabul toplantısı yapılacaktır.

8.3.13 İlgili hata listesindeki eksiklerin tamamlanmasını müteakip İŞ'in kesin kabulü yapılacaktır.

8.3.14 Garanti süresi son kabul(tesis kesin kabulü) tarihiyle birlikte başlayacaktır.

## **EKLER**

*EK-1 ISG Çalışma Standartları*

*EK-2 ISG Ekipman Standartları*

*EK-3 Otonom Bakım Standartları*

*EK-4 Üretim Bakım Yöneticiliği Teknik Standartlar*

*EK-5 Bina ve Tesis Bakım Yön. yeni yatırımlar şartname eki*

*EK-6 Makina Emniyet Yönetmeliği*

*EK-7 Makine Emniyet Şartnamesi 2*

*EK-8 İSG Genel Şartnamesi*

*EK-9 OBOS\_Rev.0.0.1*

*EK-10 AGV İSG Şartnamesi*