



TÜBİTAK
KOBİ AR-GE BAŞLANGIÇ DESTEK PROGRAMI
PROJE DEĞERLENDİRME VE İZLEME SİSTEMİ

PROJE ÖNERİ BİLGİLERİ FORMU
AGY101-02

Proje Numarası **7110******
Proje Adı **: 1250 MM'LİK İKİ MAKARALI OTOMATİK GEÇİŞLİ SARICI MAKİNESİNİN GELİŞTİRİLMESİ**
Kuruluş Adı **: GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA, KİMYA VE ELEKTRONİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.**

A.1 - PROJE ÖN BİLGİLERİ**A.1.1.**

Proje Numarası	7110***		
Projenin Adı	1250 MM'LİK İKİ MAKARALI OTOMATİK GEÇİŞLİ SARICI MAKİNESİNİN GELİŞTİRİLMESİ		
Proje Başlama Tarihi	01.11.2011	Proje Bitiş Tarihi	30.09.2012
Destek Başlama Tarihi	01.11.2011	Destek Bitiş Tarihi	30.09.2012
Proje Süresi	11 ay	Destek Süresi	11 ay
Teknoloji Grubu	MAKİNA-İMALAT TEKNOLOJİLERİ GRUBU		
Proje Önerisinin İçerdiği Teknolojik Alanlar			
332442 - Makina Tasarımı			

A.1.2.

Proje Yürütücüsü			
Adı, Soyadı	HASAN YİĞİT	TC Kimlik No	
Unvanı/Görevi	Proje Koordinatörü / Üretim Müdürü		
Yazışma Adresi	ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ 18.CAD NO:18 MELİKGAZİ 38070 MELİKGAZİ KAYSERİ		
Telefon	352-3212822	Faks	352-3212823
E-Posta	hasanyigit@gmm.com.tr		

A.1.3.

Danışman			
Adı, Soyadı	HÜLYA YÜCEFAYDALI	TC Kimlik No	
Firma Adı	DENGE DANIŞMANLIK		
Telefon	384-3416732	Faks	384-3416732
E-Posta	hulya.buyukbas@hotmail.com		

A.2 - KURULUS BİLGİLERİ

A.2.1 - GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA, KİMYA VE ELEKTRONİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

A.2.1.1.

Vergi Dairesi	MİMARŞİNAN
Vergi Sicil No	451010
Kuruluş Tescil Tarihi	01.02.2000
Ticaret Sicil No	23358

Kuruluş Ortakları			
1	Adı	Taner Küçükçakmak	
	Vergi Sicil No	47248426	Ortaklık yüzdesi 30,87 %
2	Adı	Muammer Mutlu	
	Vergi Sicil No	2388220	Ortaklık yüzdesi 30,88 %
3	Adı	Mehmet Büyüksimitçi	
	Vergi Sicil No	4945335	Ortaklık yüzdesi 38,25 %

A.2.1.2.

Kuruluş Yetkilisi			
Adı, Soyadı	MEHMET BÜYÜKSİMITÇİ	TC Kimlik No	
Unvanı/Görevi	Yönetim Kurulu Başkanı / Firma Yönetimi		
Telefon	352-3212822	Faks	352-3212823
E-Posta	mbuyuksimitci@gmm.com.tr		

A.2.1.3.

Kuruluş Personel Dağılımı						
Birimi	Doktora	Yüksek Lisans	Lisans	Teknik/ Meslek Lise	Diğer	Toplam
Üretim	0	0	1	7	16	24
Ar-Ge	0	0	4	0	0	4
Diğer	0	0	0	0	3	3
					Toplam	31

A.2.1.4.

Kuruluşun Bir Önceki Yıl veya Son Ara Hesap Dönemine Ait Mali Bilgiler (TL)	Yıl/Dönem	2010/4
	Ödenmiş Sermaye	546.605,55
	Net Satış Hasılatı	4.240.811,05
	Yurtdışı Satışlar Toplamı	1.118.402,17
	Ar-Ge Giderleri	247.691,4
	Özgün Ürün Satış Hasılatı	0
	Dönen Varlıklar	4.424.466,86
	Ortaklardan Alacaklar	0
	Yıllara Yaygın İnşaat Maliyetleri	0
	Kısa Vadeli Borçlar	3.177.763,35
	Hakediş Gelirleri	0
	Kısa Vadeli Banka Borçları	1.335.037,38
	Özkaynaklar	1.831.674,61
Kuruluşun Son Üç Yıl Net Satışlar Ortalaması (TL)	4.903.280,44	

A.2.1.5.

Firmanın Diğer Ar-Ge Projeleri:	
60 TOK'LUK KABLO SARMA VE BOŞALTMA MAKİNESİNİN GELİŞTİRİLMESİ (TÜBİTAK DESTEKLİ): Gerçekleştirilen projede enerji transferi alanında kullanılan büyük çaptaki kabloların sarımında veya boşaltılmasında kullanılacak gantry tipi sarma ve boşaltma makinesi geliştirilmiştir. Makinede kullanılabilen kabloların çapı 200mm, onu taşıyacak makaranın çapı 5000mm ve ağırlığı 60 ton'dur. Daha önce 60 ton'luk kablo sarma makinesinin Türkiye'de üretimi yapılmamıştır. Yurt dışında da 1 veya 2 firma tarafından üretilmektedir. Proje kapsamında geliştirilen ürünün hem düşük tonajlı sarma makinelerinden hem de yurt dışı muadilinden üstün yönleri ve avantajları bulunmaktadır. Proje sonunda güvenilirliği yüksek, istenilen gerginlikte düzgün sarım yapabilen, hassas pozisyonlama yeteneğine sahip, enerji tasarrufu sağlayan, azalan servis ve personel maliyeti imkanı sunan bir makine ortaya çıkarılmıştır.	
Norveç Aktarma Hattı Projesi: Aktarma hattı projesi olarak dünyada 1 veya 2 örnek bulunmaktadır. Sahilden 3km içeride olan kablo üretim fabrikasından yer altı ve yerüstünden geçecek şekilde özel çekici sistemler ve yönlendirici kılavuzlar tasarlanarak, kabloların sahilde bulunan gemi içerisinde sarımı gerçekleştirilmiştir. Bu özel tasarım karayolu ile taşınması mümkün olmayan uzunluk ve ağırlıktaki fiber optik ve enerji kabloları için yapılmıştır. Yapılmış olan 5 adet çekicinin tamamında ne kadar gerginlikte kabloların çekileceği, ne kadar baskı verileceği yük hücreleri ile anlık olarak tespit edilebilmiştir. Hat üzerinde ethernet tabanlı kontrol sistemi oluşturulmuştur. Hattın kullanılacağı alanın kuzey kutbuna yakın bir noktada olması nedeniyle nem, soğuk ve sıcaktan etkilenmeyecek şekilde tasarlanmıştır.	
Firmanın Özgün Ürün Örnekleri:	

B.1 - PROJEKİSA TANITIMI

B.1.1.

Proje Tanıtımı

Projemiz makara çapı max.1250mm ve çalışma hızı 1000-1200m/dk olan İkili Otomatik Geçişli Sarıcı Makinesi'nin geliştirilmesini kapsamaktadır. Geliştirilecek olan sarıcı sayesinde üretim hattından çıkan kablo, üretim proseslerine ara vermeden 1000-1200 m/dk hızında otomatik olarak makara üzerine toplanarak, düzgün bir şekilde sarılacaktır. Sarıcıda iki istasyon mevcuttur. Bu istasyonlara boş makaranın yerleştirilmesi ve dolu makaranın makineden dışarıya alınması, kablounun bir makaradan diğerine geçiş yapması otomatik olarak gerçekleştirecektir. Bu durum kablo imalatçılarına üretim süreçlerinin kısalması, firelerinin azalması, ürünlerde kalite standardı yakalamaları, enerji tasarrufu sağlanması, üretim kapasitelerinin artması ve maliyetlerinin düşmesi yönünde avantaj sağlayacaktır. 1250'lik Otomatik Geçişli Sarıcı'nın kabul edilebilir anlamda ve yurt dışı muadilleriyle rekabet edebilecek şekilde Türkiye'de üretimi yapılmamaktadır. Yurt dışında da üretim yapan kendini ispat etmiş 1-2 firma bulunmaktadır. Geliştirilecek olan makinenin çalışma performansı açısından yurt dışı muadilinden üstün yönleri ve avantajları bulunacaktır. Elektrik enerjisinin iletim ve dağıtımının değişmez bir parçası olan enerji kablolarının kullanım alanlarının büyük çoğunluğunu tesisat kabloları oluşturmaktadır. NYA,NYM,TTR Tipi kabloların 16 mm2 kesite kadar olanları bu sınıfa girmektedir. Bu tür kabloların üretiminin yapıldığı hatların dizilişi ekteki GMM building wire lay-out'da verilmiştir.(EK-1)

B.1.2.

Anahtar Kelimeler

Enerji Kabloları, Kablo İmalatı, Kablo Sarıcı, Extruder

B.1.3.

Projenin Başlatılma Gerekçesi ve Amacı (ÖZET)

Türkiye'de yurt dışı muadilleriyle rekabet edebilecek İkili Otomatik Geçişli Sarıcı Makinesinin üretiminin yapılmayıp, Geliştirilmesi planlanan ürün sayesinde mevcut ürünümüzün de satışının artacak olması, Bu alandaki ithalatın engellenmek istenmesi ve makinenin ihracat imkanının bulunması, Mekanik, pnömatik, hidrolik ve elektronik tasarımın bir arada olduğu bütün işlevlerin tamamen otomatik olduğu bir uygulama projesi niteliği taşıması, Makine üzerinde geliştirilmesi gereken noktaların yer alması ve bu gelişmelerin yapılarak, nihai kullanıcıya yüksek hızlarda çalışma imkanı sunan, kabloya zarar vermeyen, fiyat avantajı bulunan, yüksek güvenli bir ürün sunulmak istenmesi.

B.1.4.

Projenin Yenilikçi Yönü (ÖZET)

Bu ürün Türkiye açısından muadilleriyle rekabet edebilecek düzeyde bir ilk niteliğindedir.
a) Geliştirilecek olan makine makara çapı 1250mm iken 1000-1200m/dk aralığındaki hızda çalışabilecek.
b) Verimlilik ve üretim takibine imkan sunacak.
c) Travers sistem ile hassas pozisyonlama, dancer kontrol ile de istenilen gerginlikte düzgün sarım işlemi yapabilecek.
d) Otomasyona dair eylemlerde PLC yerine daha avantajlı olan simotion programı kullanılarak, hareket kontrolcü yazılımları oluşturulacak, travers ayarı için asenkron servo motor kullanılacak,
e) Makara sisteme otomatik olarak yüklenebilecek,
f) Makaralar arası geçiş işlemi çengel'e göre daha esnek olan rulolu sistem ile olacaktır.

B.1.5.

Uygulanacak Yöntemler (ÖZET)

Mekanik Tasarım Aşamasında SolidWorks ve Autocad programları kullanılarak, teknik çizimler oluşturulacaktır. Parçalar için gerekli olan mukavemet hesaplamaları statik ve dinamik yük hesaplama teorileriyle yapılacaktır. pnömatik ve hidrolik çalışma senaryoları oluşturulacaktır. Pnömatik şema için fluidsim programı kullanılacaktır. Hidrolik ünite tasarlanacaktır. Sisteme uygun pompa, valf, piston v.b ekipmanların tespitine yönelik çalışmalar yapılacaktır. Elektronik Tasarım Aşamasında sarımı yapılacak olan kablounun teknik özelliğinden yola çıkılarak, hız-moment diyagramı oluşturulacaktır. Hidrolik ve pnömatik çalışma senaryoları esas alınarak, sistemde yer alan veri sayıları ve türlerine göre elektronik çalışma senaryosu oluşturulacaktır. Oluşturulan senaryoya göre simotion programı ile hareket kontrolcü yazılımları tasarlanacaktır. Elektronik çizimler E-plan programında yapılacaktır. Üretim aşamasında mekanik parçalar teknik resme göre talaşlı imalat prosesleri uygulanarak üretilcektir. Gereken noktalarda teknik resme uygunluk açısından kalite kontrolleri gerçekleştirilecektir. Test aşamasında ise mekanik, elektronik ve oluşturulan yazılımların doğruluğu açısından fonksiyonel testler yapılacaktır. Elde edilen verilere göre varsa gerekli revizyonlar yapılarak, tasarımın geçerli kılınması sağlanacaktır.

B.1.6.

Ekonomik ve Ulusal Kazanımlar (ÖZET)

Bu makine yüksek hızlı, kaliteli ve rekabet edebilecek ürün imkanı sunabilen hatların en önemli iki elemanından birisidir. Bu makinenin kullanılabilirliği ve verimi ispatlandığında, hat üzerindeki diğer elemanlar kolaylıkla satılabilir ve kullanılır pozisyona gelecektir. Böylece ürün yelpazesi genişleyecektir. Bu hatlar yurt dışına göre daha düşük fiyatlarda piyasaya arz edilecek, böylece firmaların yatırım maliyetleri azalarak gelişmek isteyen ve rekabet şansı artan firmalara daha cesur yatırım kararı almalarında faydalı olacaktır. Bu alandaki ithalatın engellenerek, ihracat imkanının olması hem firmamıza hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

B.2.1.**1 - Projenin başlatılma gerekçelerini açıklayınız.**

Türkiye'de yurt dışı muadilleriyle rekabet edebilecek İkili Otomatik Geçişli Sarıcı Makinesinin üretiminin yapılmayıp, Proje kapsamında geliştirilmesi planlanan ürünün yurt dışında sınırlı sayıda üreticisinin olması nedeniyle yurt dışına çok rahatlıkla ihracat imkanının bulunması,
Türkiye'de bulunan kablo üretim firmalarının bu makineyi yüksek bir fiyatla yurt dışından ithal ediyor olmaları ve firmamıza bu anlamda taleplerin geliyor olması nedeniyle bu alandaki ithalatın engellenmek istenmesi,
Geliştirilecek olan makinenin yüksek hızda çalışacak olması (min.1000m/dk- max.1200m/dk) ve dolu makara ağırlığının yaklaşık 2.5 ton olması nedeniyle bu şartları kaldırabilecek güçlü bir şaseye ihtiyaç duyulması, bunun yanı sıra moment'e bağlı balans ve vibrasyon ayarlarının en üst düzeyde olmasının gerekliliği gibi nedenlerden dolayı firmamız tarafından ürünün yapılabilirliğini ispat etmeden satışının mümkün olmayışı, Halihazırda sektörde ihtiyacına göre farklı özelliklerdeki kablo sarma ve boşaltma makinelerinin üretimini yapıyor olmamız, proje konusu ürünün de aynı müşteri portföyüne hitap ediyor olması,
Ürün çeşitliliğimizin artacak olması ve bu durumun diğer ürünlerimizin satışına da katkı sağlayacağını düşünülmesi,
Firmamızın bu proje ile mevcut bilgi birikimini kullanarak, yüksek çalışma hızında (1000-1200m/dk) ve makara ağırlığında (2,5 ton) çalışabilen kablo sarma makineleri alanında tecrübe sahibi olmak ve adından söz ettirmek istemesi,
Proje konusu ürünün yurt dışı muadilinden daha üstün özellikleri olacak olmasına karşın kullanıcıya fiyat avantajı da sağlayacağını düşünülmesi,
Plastik kaplama prosesinde sarma işleminin iyi yapılamamasından dolayı; kaplamada kullanılan plastiğin boşa akması, kaplama çapının değişmesi, kablolarda ezik,kesik gibi yüzey kusurlarının oluşması, dolayısıyla da ürünün hurdaya çıkması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Sonuçta geliştirilecek makine kablo üretim hattının bir parçasıdır. Dolayısıyla sarımda yaşanan sorun, çalışmakta olan hattın diğer bölümlerini de etkileyecektir. Bunun yanı sıra, ciddi anlamda enerji kaybı, zaman kaybı ve personel maliyeti de yaşanan maddi kayıplar arasında yer almaktadır. Proje sonunda ortaya çıkacak ürün sayesinde tanımlanan bu kalitesizlik sorunlarının önüne geçilmek istenmesi,
Firmamız açısından mekanik, pnömatik, hidrolik ve elektronik tasarımın bir arada bulunduğu bütün işlevlerin tamamen otomatik olduğu bir uygulama projesi niteliği taşıması,
Yapmayı planladığımız bu projenin Tübitak destekli bir önceki projemizde uzun vadeli teknolojik hedeflerimiz arasında yer almış olması,
Projede hedeflenen çıktılara ulaşılması durumunda, bu çalışmadan yeni projelerin türetilebilecek olması ve Ar-Ge faaliyetlerimize yön verilebilecek düzeyde olması,
Firmamızda Ar-Ge kültürünü ve Ar-Ge altyapımızın geliştirilmesi yönünde bilincin oluşturulmak istenmesi başlatma gerekçelerimizdendir.

Kısacası proje kapsamında yeni bir ürün niteliğinde, müşteri beklentilerini karşılayan, yurt dışında az sayıda üretilen muadillerine karşı üstün yönleri ve avantajları bulunan bir ürün geliştirilmek istenmesidir.

2 - Projenin amacını açıklayınız.

Proje kapsamında beraberinde kullanılan hattın hızını kesmeden veya azaltmadan, kabloların istenilen gerginlikte ve hızda sarılmasını gerçekleştirecek olan bir makinenin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Bu işlem esnasında enerji kablolarının iki makara arasındaki geçişi de otomatik olarak sağlanacaktır). Bunun yanı sıra;
Nihai kullanıcıya yurt dışı muadilinden %40 daha ucuz ürün sunmak. Geliştirilmesi planlanan ürün sayesinde kablo üretim hattında yaşanan üretim kayıplarının (zaman, fire, kalitede standardın yakalanamaması, kapasiteyi tam kullanamama v.b) önüne geçmek. Böyle bir makinenin firmamız tarafından yapılabilirliğini ispatlamak. Güvenilir bir ürün ortaya çıkarak bu alanda tercih sebebi olmak. Böylece mevcut ürünlerimizin de satışına katkı sağlamak. Firmamızda Ar-Ge alt yapısını geliştirmek ve Ar-Ge kültürünü yaygınlaştırmak. Projede hedeflenen çıktılara ulaşılması için gereken faaliyetleri gerçekleştirerek, yeni projelere yön vermek. Türkiye'de üretimi olmayan yurt dışında ise sınırlı sayıda olan bir ürün geliştirerek, ülke ekonomisine katkıda bulunmak. Kullanıcıya enerji tasarrufu sağlayacak, bakım onarım maliyetleri düşük, yazılım ve otomasyon ağırlıklı çalışacak, yüksek hızda verimli çalışma imkanı sunan, güvenlik düzeyi yüksek olan bir ürün sunmuş olmak, bu projedeki amaçlarımızdır.

3 - Proje çıktılarını tanımlayıp, çıktıların uyacağı varsa ulusal/uluslararası standartları, projenin somut hedeflerini ve başarı ölçütlerini belirtiniz.

Projemizin çıktıları;
Mekanik tasarım aşamasında; İkili Otomatik Geçişli Sarıcı Makinesinin üretimi için yapılmış olan teknik çizimler ve mukavemet hesaplamaları (statik ve dinamik hesaplamalar), pnömatik şema, hidrolik ünite hesaplamaları,
Deneme Üretimi Aşamasında; yapılan hesaplamalar sonucunda proje yapımına uygun olarak temin edilmiş malzemeler, üretimi tamamlanmış 1250mm' lik İki Makaralı Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesi,
Otomasyon Aşamasında; çizilen elektrik diyagramları, oluşturulmuş çalışma senaryosu, operatör paneli, hareket kontrol programı ve elektrik panosu,
Test aşamasında ise; kablo sarma makinesinin fonksiyonel özelliklerini içeren test sonuçlarıdır.
Bu çıktılara ait hedeflediğimiz başarı ölçütleri ise ;
Teknik çizimlerin hedeflenen deneme üretimine uygun şekilde olması ve yapılan mukavemet hesaplamalarının güvenilir olması, oluşturulan pnömatik şema doğrultusunda kablo gerginliği baz alınarak belirlenen piston çapları, strok ve seçilen valflerin çalışma senaryosuna uygun olması, Hidrolik tasarımı yapılan ünite hesaplamalarının motor ve piston seçimine yön verecek devamlı olması,
Deneme üretiminde: Belirlenen kablo geometrisine ve metrajına uygun olarak kablo sarıma zarar vermeden, devamında bulunan hattın hızını kesmeden istenilen hızda ve kuvvette otomatik olarak sarım işlemini gerçekleştirebilen bir makine elde edebilmek başarı ölçütümüzdür.
Deneme üretiminde üretilen üründe;
Makara çapının 1250 mm olması,
Çalışma hızının 1000-1200 m/dk olması,
Kablo Üretim Hattının parametrelerini değiştirmeden (hattın hızı, extruderin hızı, sıcaklığı ve basıncı) makara sarımı ve hatasız geçiş sağlaması,
Dolu Makara ağırlığı: 2,5 ton olacak (1,5mm2'lik NYA kablo sarıldığında),
Kablo yakalama mekanizmasının bütün hızlarda %98 geçiş başarısı göstermesi,
Makine şasesinin çok güçlü olan vibrasyona dayanıklı olması,
Makaraya sarma işlemi gerçekleşirken herhangi bir gözlem veya ayar gerektirmemesi,
Kontrol panelinin basit olması,
Arayüz programının kolay anlaşılır olması,
Güvenlik özelliklerinin aşırı yük ve program hatalarına karşı koruyucu nitelikte olması,
Bütün hızlarda gergin sarma yapabilmesi, toleranslar dahilinde minimum salınım göstermesi,
Makaraların kişiye gerek kalmadan otomatik olarak yüklenebilmesi
Kablo metrajını hatasız olarak ölçebilmesi,
Travers sisteminin üretim hattının durdurmadan hatasız sarmayı gerçekleştirebilmesi,
Makinede kullanılması planlanan asenkron servo motorlar sayesinde enerji tasarrufu sağlaması,
İstatistiğe yönelik veri analizi yapılabilmesi (günlük üretilen makara adedi ve kablo metrajı gibi) gibi teknik özelliklere sahip bir makine tasarlanmış olacaktır.

Elektronik tasarım aşamasında oluşturulan çalışma senaryosunun, hareketli bölümlerin istenilen performansta çalışmasını sağlayacak nitelikte olması, hareket kontrol yazılımlarının makinenin geliştirilmesi planlanan ünitelerinin işlevlerini tam anlamıyla yerine getirecek düzeyde olması, kablo çapına ve ağırlığına uygun hız ve momentte çalışmaya imkan vermesi, asenkron servo motor kullanımına uygun bir zemin hazırlamasına elverişli

olması, hem ürün güvenliğini hem de insan güvenliğini koruyabilmesidir.

Test aşamasındaki testlerin uygun şekilde gerçekleştirilebilmesi ve test sonuçlarının çalışma senaryosunu doğrular nitelikte başarılı olmasıdır. Ayrıca makinenin 98/37 EEC Makine Emniyet Direktifi, TS EN ISO 12100-1, TS EN ISO 12100-2, EN 60204, standartlarının gereklerini karşılayarak, CE ('European Conformity') normlarına uygun olması diğer bir başarı ölçütümüzdür.

4 - Proje Ar-Ge faaliyetlerinde uygulanacak yöntem, uygulamalar, kullanılacak teknik ve araçları planladığınız iş akışı kapsamında uyulacak standartları belirterek açıklayınız.

Mekanik tasarım aşamasında proje konusu makineyi oluşturan parçaların teknik resimleri Solid Works ve AutoCad programları kullanılarak oluşturulacaktır. Dancer kontrolündeki pozisyonlama fonksiyonu da mekanik tasarımla gerçekleştirilecektir. Çalışılacak olan dolu makara ağırlığının 2,5 ton olması ve hızının 1000-1200 m/dk olması nedeniyle mekanik tasarımda alınacak olan güvenlik katsayıları da önemli hale gelmektedir. Sonuçta oluşturulacak olan makinenin şasesinin tanımlanan şartlara dayanıklı olması gerekmektedir. Aşırı yükte kabloya zarar vermemeli, yük bindiği esnada eğilip, bükülmemelidir, kendi ataletinden etkilenmemelidir. Bu anlamda moment'e bağlı balans ve vibrasyon ayarları da maksimum seviyede olmalıdır. İki makara arasındaki geçişte ise sarım sonundaki kablunun hurdaya çıkmaması, geçiş işleminin keskin değil de yumuşak bir şekilde olması tasarımda aşılması gereken önemli noktalardan biridir. Bunun için rulolu geçiş sistemi planlanmaktadır.

Tanımlanan programda çizimi yapılan parçaların gerilme analizleri, yüklemeler, eğilme, bükülme ve yük analizleri mukavemet teorilerinden faydalanarak, formülasyonlar ile yapılacaktır. Firmamız özellikle kablo sarma makineleri üretmekte olduğu için mukavemet hesaplama teorilerini günlük üretiminde sıklıkla kullanmaktadır. Bu bilgi birikimi ve tecrübesini bu noktada kullanacaktır. Tasarlanan bütün sistemlerin sanal ortamda montajları gerçekleştirilerek mukavemet, statik, dinamik, optimizasyon vb. hesapları göz önünde bulundurularak, parçaların birbiri ile olan uyumu tasarım aşamasından itibaren program üzerinde kontrol edilerek, yapılan çizimlerin uygunluğu proje ekibi tarafından teyit edilecektir. Uygunluğu teyit edilen parçalar Autocad programına aktarılarak, imalat resimleri oluşturulacaktır.

Mekanik tasarım aşamasında yer alacak olan pnömatik ve hidrolik yön vermeye ilişkin çalışmalar da firmamız bünyesinde yapılacaktır. Bu kapsamda pnömatik ve hidrolik çalışma senaryosu oluşturulacaktır. Hidrolik ünite, pompa, motor ve pistonların yapılan hesaplamalar sonucunda proje için uygun olan özellikleri belirlenecektir. Pnömatik şema çizimlerin uygunluğu program kullanılarak oluşturulacaktır.

Tasarım aşamasından sonra deneme üretimi aşamasında Otomatik Geçişli Sarma Makinesinin üretimi yapılmaya başlanacaktır.

Deneme üretimi aşamasında;

Makineyi oluşturan ünitelere ait şaselerin oluşturulması,

Punta gövdelerinin oluşturulması,

Travers ünitesinin oluşturulması,

Akümülatör kasnaklarının oluşturulması,

Hidrolik ve Pnömatik bağlantılarının yapılması,

Boyama işleminin gerçekleştirilmesi,

Elektrik kontrol panosunun montajı,

Pano ve üniteler arasındaki kablo tesisatının çekilmesi işlemleri gerçekleştirilecektir.

Deneme üretimi esnasında yapılacak tüm aşamalar, talaşlı imalat proseslerinden (borveg, torna, freze, CNC) geçecektir. Delme işlemleri sütunlu ve manyetik matkap kullanılarak gerçekleştirilecektir. Kaynak işlemlerinde oksijen kesim ve gazaltı kaynak kullanılarak oluşturulan teknik resimlere göre kalite kontrol işlemleri gerçekleştirilecektir. Uygun olan parçalar bir sonraki prosese geçebilecektir.

Elektronik tasarım aşamasında kablo ağırlığı ve çapına göre hız-moment grafiği oluşturulacaktır. Sistemde yer alacak veri sayıları ve türleri belirlenecektir. Belirlenen türlere göre çalışma senaryosu tanımlanacaktır. Bu aşamada mekanik, pnömatik ve hidrolik hareketlenme noktaları elektronik tasarıma yön verecektir. Oluşturulan grafik ve çalışma senaryosuna göre elektronik malzeme seçimleri yapılacak ve hareket kontrolcülerin yazılımları Siemens PG cihazında Simotions programı (scout) ile oluşturulacaktır. Yapılan hesaplamalar sonrasında seçilecek olan elektronik malzemelerin oldukça hassas olması gerekmektedir. Çünkü iki makara arasındaki ve sistemin genelindeki senkronizasyon uyumunun sağlanmasında malzemeler ve yazılım programı önemli rol oynamaktadır. Ayrıca yüksek hızda dinamik çalışmanın gerekliliği de seçilen elektronik malzemelerin önemini artırmaktadır. Kablunun çapına uygun gerginlikte sarım işlemi yapılmalıdır. Gerginlik sisteme set ve gerçek tansiyon (gerginlik) değerleri verilerek, dancer ile kontrol edilecektir. Sarım gerginliğinin toleranslar dahilinde olup, olmadığı gözlemlenerek, sabit kalması sağlanacaktır. Gerginliğin sabit kalmaması sistemin çalışmasını tamamen olumsuz yönde etkileyen önemli bir parametredir. Elektrik devre şemalarının çiziminde E-plan programı kullanılacaktır. Çizilen devre şemalarına göre çalışma senaryosu da göz önünde bulundurularak, pano dizaynı ve dizilimi yapılacaktır. Yazılımsal olarak üretim parametrelerine ilişkin veri analizi (üretilen makara adeti, kablo metrajı v.b bilgilerin sistemden alınmasına yönelik) yapılabilmesine imkan sağlanacaktır.

Deneme üretiminin gerçekleştirilmesi ile test aşamasına geçilecektir. Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesi için fonksiyonel testler bu aşamada gerçekleştirilecektir. Her bir hareketli parçanın pozisyonlama ve hız kontrolleri, çalışma senaryosuna uygunluğu hazırlanacak test düzeneği ile kontrol edilecektir. Makaranın otomatik yüklemesi, 1250 mm'lik makara yüklendiğinde puntalar arası eş merkez kontrolü, makara 1 ve 2 arasındaki devir ölçümü, balans ve vibrasyon kontrolleri test aşamasında denenecek parametreler arasında yer almaktadır. Elektronik veriler mekanik olarak kontrol edilecektir. Motor dönüş devrine göre makinenin kalkması gereken mesafe ve travers hareketi incelenecektir. Kablo çapı ve ağırlığı girilerek, doğrulama yapılacaktır. Kaçak akım, topraklama, elektriksel izolasyon gibi elektriksel parametreler irdelenecektir. Yazılan programların doğruluğu operatör hataları üretilerek, denenecektir. Gürültü testi yaptırılacaktır. Bunun yanı sıra makine üzerindeki emniyet sistemleri güvenlik açısından kontrol edilecektir. Tanımlanan tüm parametreler Makine emniyet direktifi esas alınarak, EN 60204 standardı kapsamında ele alınacaktır. Yapılan testlerin sonuçları değerlendirilerek, gerekli düzeltmeler yapılacak ve proje sonlandırılacaktır.

5 - Önerdiğiniz projede planladığınız Ar-Ge aşamalarının aşağıdakilerden hangilerini kapsadığını belirtip kısaca açıklayınız.

Kavram Geliştirme, Teknolojik/Teknik ve Ekonomik Yapılabilirlik Etüdü, Geliştirilen Kavramdan Tasarıma Geçiş Sürecinde Yer Alan Laboratuvar Çalışmaları v.b. Çalışmalar, Tasarım, Tasarım Geliştirme ve Doğrulama Çalışmaları, Prototip Üretimi, Pilot Tesisin Kurulması, Deneme Üretimi ve Tip Testlerinin Yapılması, Satış Sonrasında Ürün Tasarımından Kaynaklanan Sorunların Çözümü Faaliyetleri

Tasarım Faaliyetlerinde mekanik, pnömatik, hidrolik ve elektronik tasarımları içeren mühendislik çalışmaları tanımlanabilir, Tasarım Geliştirme ve Doğrulama Çalışmalarında ise oluşturulan teknik resimler, elektrik devreler, hareket kontrolcülerin yazılımları ve çalışma senaryolarının başlangıçta tespit edilen tasarım girdilerinin karşılar düzeyde olup olmadığı kontrol edilecek.

Deneme Üretimi ve Tip testlerinin yapılması aşamasında elde edilen veriler doğrultusunda yapılması planlanan makinenin üretimi gerçekleştirilecek, elde edilen ürünün ilgili standardına göre performans testleri yapılacak ve test sonuçlarının olumlu olması halinde proje sonlandırılacaktır.

B.3.1.**1- Projede hedeflenen;**

- a. ürün ve/veya süreç yeniliğinin,
b. firmanın mevcut ürün veya süreçlerinde yapacağı yeniliklerin,
pazar ve sektördeki (firma içinde, yurt içinde veya dışında) benzerlerine göre öngörülen farklılıklarını, avantajlarını, üstünlüklerini belirtiniz.

Geliştirilecek ürün Türkiye açısından belirtilen özelliklerinin bir kaç yönüyle ilk olma niteliğindedir. Projede hedeflenen ürünün yurt dışındaki muadiline göre bazı üstün yönleri, farklılıkları ve avantajları olacaktır. İmalat aşamasında ve testler sırasında yani proje ilerledikçe ortaya çıkabilecek olası fonksiyonlar hariç bunları şu şekilde sıralayabiliriz;

a) Geliştirilecek olan makinenin 1250mm makara çapında 1000-1200m/dk aralığındaki hızda çalışması hedeflenmektedir. Ayrıca 630 mm makaraya bağlayabilmektedir. Yapmış olduğumuz araştırmalarda bu durumun bazı işletmeler için çok büyük avantajlar sağlayabileceğini ve ara operasyonlarını azaltacağını tespit ettik. Makine bu yönü ile yurt dışı muadillerinden daha üstün çalışma performansı sergileyecektir. Çünkü ithal ürünlerde çalışma hızı 500-800m/dk olabilmektedir. Burada önemli olan kabloya hasar vermeden ve gerekenden fazla enerji harcamadan sarma işlemini gerçekleştirebilmektir. Makinenin çalışma performansında yapılacak olan bu iyileştirme, sarıcının devamı olan kablo üretim hattının kapasitesinin artmasını, firelerin azalmasını, üretim maliyetlerinin düşmesini sağlayacaktır. Makara ağırlığının dolu iken 2,5 ton çalışma hızının da 1000-1200 m/dk olmasından kaynaklanan ciddi anlamdaki moment, beraberinde balans, vibrasyon ve hız kontrol sorunlarını ortaya çıkarmaktadır. Bunların dengelenmesi ve ayarlanması gerekecektir. Aksi halde makine dönen makaranın ataletiyle vibrasyona girecek ve sistem istenilen performansı gösteremeyecektir. Bu anlamda mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektronik tasarımının önemi ön plana çıkmaktadır. Mekanik tasarımda tanımlanan yük ve hız dayanıklı bir şase tasarlanacaktır. Elektronik tasarımda hassas pozisyonlama, senkronizasyon uyumunu sağlama, sarım gerginliğini kontrol altında tutma, hareket kontrolcülerin yazılımı, elektronik malzemelerin seçimi noktalarında tasarım çalışmaları yapılacaktır. Hidrolik ve Pnömatik tasarımda ise pompa, motor ve valflerin seçimi, piston çaplarının hesaplanması, çalışma senaryolarının oluşturulması ile elektronik tasarıma veri girişi sağlanacaktır.

b) Günümüzde en önemli konu verimlilik ve üretim takibidir. Hattın ürün çıkış noktası olan sarıcı üzerine yerleştireceğimiz donanım ve yazılım sayesinde data bloğu oluşturulacaktır. Makinenin çalışma süresi, üretilen kablo cinsi, üretilen kablo miktarı ve makara sayısı, duruş süresi ve sayısı, duruş nedenleri vb. bilgiler toplanacaktır. Bu bilgiler ethernet üzerinde ilgili bölümlere(planlama,arıza bakım,üretim) iletilenecektir. Ayrıca günlük bülten şeklinde hazırlanarak yazıcıdan alınabilecektir. Bir hat değeri milyon euro üzeri fiyatlılardır. Bu kullanıcı işletmeler için cazip bir avantaj olacaktır. Makinenin yurt dışı muadillerinde böyle bir özellik bulunmamaktadır.

c) Düzgün sarımın önemini açıklayacak olursak; 10,000 metre bir makara üzerine toplanmaktadır. Bu süreç içerisinde oluşacak dengesizlikler kabloun gerilip-boşlanmasına sebep olacaktır. Bu hem kablo kalitesini hem de makinenin stabil rejimde çalışmasını engelleyecektir. Bu durum ayrıca makara üzerinde kabloun boşaltılması esnasında kablo üzerindeki plastiğin zarar görmesine sebebiyet verebilir. Geliştirilecek olan makinede düzgün kablo sarımı için travers kontrol sistemi kullanılarak, hassas pozisyonlama sağlanacaktır. Hassas travers ayarı senkron servo motor ile sağlanacaktır. Bu sayede makara kenar dönüşlerinde daha uyumlu ve kontrollü geçiş sağlanacaktır. Yurt dışı muadili makinelere travers ayarı AC motorlar kullanılarak sağlanmaktadır. Hedeflenen üretim hızında, istenilen kalitede sarımı sağlayabilmesi hedeflenen bir sistemde senkron servo motorun kullanımı en optimum çözümü verecektir. Senkron servo motorun kullanımıyla sistemin ihtiyacı olan tüm gereksinimler geliştirilecek yazımla birlikte karşılanabilir hale gelecektir. Senkron servomotor kendine entegre encoder, resolver gibi geri besleme cihazları sayesinde nominal devirlerinin üzerinde de kararlı çalışabilmektedir. Dolayısıyla konum, hız ve moment kontrolü için en elverişli motorlardır. senkron servo motor kullanımının diğer bir avantajı da verimli çalışması nedeniyle enerji tasarrufu sağlayacak olmasıdır.

d) Dancer Kontrolü: Hattan gelen kabloun makara üzerinde toplanması esnasında kabloun gerginliği, makaranın o anki sarım çapı ve makaranın devri arasında bir senkronizasyon olmalıdır. Bu üç parametrenin senkronizasyonunu dancer denilen ünite ile sağlanacaktır. Makine üzerinde isteğe göre yatay veya dikey olarak hareket edebilecek olan biri sabit diğeri hareketli olmak üzere iki grup çoklu kasnak bulunacaktır. Pnömatik pistonla valf yardımıyla oransal olarak uygulanacak olan basınç sonucunda hareketli olan kasnak, sabit olan kasnaktan uzaklaşmaya başlayacaktır. Böylece kasnaklar üzerinden kablo geçince uygulanan kuvvet sonucunda kasnaklar arasında bir gerginlik oluşacaktır. Bu gerginlik kablo çapı ve tipine göre sabit bir değer olacak şekilde valf ile oransal olarak ayarlanacaktır. Sarım hızı fazla olduğunda gerginlik artacak kasnak grupları birbirine yaklaşacaktır. Bu durumunda sarıcı hızını azaltmak gerekir. Sarım hızı az olduğunda gerginlik azalacak kasnaklar birbirinden uzaklaşacaktır. Sarıcı hızını artırmalıdır. Dancer hareketli kasnağının bu hareketi pozisyon algılayıcı cihaz sayesinde algılanarak gerekli reaksiyon yapılacaktır. Burada fonksiyonel olay, yüksek hızlarda reaksiyon hızının çok yüksek olması ve stabil şekilde düzenlenmesinin gerekmesidir. Bunu gerçekleştirmek için Siemens'in Simotion programı (Scout diye adlandırılmaktadır) ile hareket kontrol sistemi yazılımı yapılacaktır. Simotion siemens tarafından üretilen kontrolcüdür. Bu sistemin aynı zamanda otomatik makara geçiş anında da çok önemli görevi olacaktır. Değişim esnasında makara devirlerinin aynı olması gereklidir. Arada oluşacak fark kabloun kopmasına sebebiyet verir ve dancer pozisyonunda tutmak mümkün olmaz. Simotion üzerinde yazılacak program sayesinde makara devirleri ve diğer şartlar gerçekleştiğinde değişim yapılacaktır ve hareketler kontrol altında tutulacaktır. Dancer üzerinde gerginli oluşturacak piston kuvveti için oransal valf kullanılacaktır. Kablo kesiti ve özelliklerine göre ayarlama yapılacaktır. Bu valf üzerine gönderilecek 0-10 volt akım değeriyle değiştirilecek ve oluşturulacak reçetelerde bu değerler kullanılacaktır.

e) Sistemin üzerinde kullanılacak olan pnömatik sistemde basınç ayarı, puntaların makarayı sıkma işlemi gibi işlevlerini yerine getirebilmesi için belirlenen komutlar, simotion üzerine gönderilecektir. Böylece dancerin sabit çalışması gerçekleşecektir ve gerginlik kontrol edilecektir. Aynı zamanda diğer fonksiyonel hareketler buradan kontrol edilecektir.

Yurt dışı muadillerinde d) ve e) maddelerinde belirtilen otomasyona yönelik çalışmalar hareket kontrol yazılımı yerine PLC yazılımı ile yapılmaktadır. Simotion programı kullanacak olmanın avantajı ise; PLC yazılımında yapılacak her şeyin bu programda da yapılabilecek olmasının yanı sıra, makaranın değişim sırasında sarım gerginliğinin bozulmaması ve kabloun zarar görmemesi için dolu ve boş makaranın aynı hızda dönmelerini sağlayacak olmasıdır. Yaklaşık 2.5 ton ağırlığındaki dolu makara ile 300-400kg ağırlığındaki boş makaranın hızının aynı olmasını sağlamak kolay bir işlem değildir. Bu esnadaki senkronizasyon uyumunu sağlamak sarım işleminin hassasiyeti açısından oldukça önemlidir.

f) Mevcut modellerde makara sisteme manuel olarak yüklenmektedir. Geliştirilecek olan makinede makara algılayıcı sensörlerle pnömatik, hidrolik, mekanik ve elektronik bileşenleriyle otomatik olarak müdahalesiz yüklenecek ve boşaltılacaktır. 14 kademeli hareket sayesinde bir döngü tamamlanacak boş makara alınıp makinaya yerleşecek dolu makara makineden alınıp dışarı çıkartılacaktır. Bu sayede makara ağırlığının fazla olmasından kaynaklanan kişisel güvenlik problemlerinin önüne geçilmiş olacaktır. Ayrıca eleman tasarrufu sağlanacaktır.

g) Ürünün yurt dışı muadillerinde 1.makarada istenilen metrajı ulaşıldığında ikinci makaraya geçiş işlemi için çengel kullanılmaktadır. Bu durumda kesme işlemi esnasında kabloun da hızlı olmasından dolayı sürtünmeler olmakta ve kablo hasar görmektedir. Kullanılan çengelin kabloyu yakalamadaki başarısı % 85-90 aralığın gerçekleşmektedir. Geliştirilecek olan makinede rulolu sistem ile makaralar arası yumuşak bir geçiş sağlanacaktır. Bu sayede kabloun hasar görmesinin engellenmesinin yanı sıra geçiş başarısının da %98'e çıkartılması hedeflenmektedir. Çengel ve rulolu sistemin şematik gösterimi ekte sunulmuştur(EK-2).

h) Makinenin yurt dışı muadillerine göre fiyat avantajı bulunacaktır. Kullanıcılar çalışma performansı iyileştirilecek olan bu makineyi yurt içinde % 40

2-Projede yer alan ve yukarıda vurgulanan yenilik faaliyetlerinde firmanın özgün katkılarını açıklayınız.

Güven Makine olarak, halihazırda kablo sarma ve boşaltma makineleri üretmekteyiz. Bu alandaki tecrübemizi ve bilgi birikimimizi kullanarak, enerji sektöründe kullanılan kabloların, üretim hattını durdurmadan otomatik geçişli olarak, arka arkaya iki makaraya sarılmasını sağlayacak olan makinenin geliştirilmesini hedeflemekteyiz. Bu ürün Türkiye açısından da bir ilk niteliğindedir.

Sonuçta geliştirilecek olan makine enerji sektöründe kullanılacak olup, yüksek hızda ve makara ağırlığında çalışma imkanı sunacaktır. Bu nedenle makine mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektronik açıdan iyi tasarlanmalıdır ve de güvenilir olmalıdır. Makine tasarımından kaynaklanacak bir hata, düzgün olmayan sarım nedeniyle hattın durmasına neden olabilir. Hattın durmasından kaynaklanacak üretim kaybı ise oldukça yüksektir. Hammadde kaybı, ürün kalitesinin sabit olamaması ve zaman kaybı olarak tanımlanabilir. Bu nedenle makine tasarımında alınması gereken güvenlik katsayıları oldukça yüksektir. Bu anlamada Güven Makine olarak projeye olan katkılarımızı şu şekilde ifade edebiliriz;

1250 mm'lik İkili Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesi'nin iyileştirilmesi gereken noktalarının ortaya çıkarılması,
Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesine ait teknik çizim ve tasarım çalışmalarının (mekanik tasarım Solidworks ve Autocad çizimleri, mukavemet hesaplamaları) gerçekleştirilmesi,
Pnömatik şemaların oluşturulması ve hidrolik ünitenin dizaynı, gerekli çap ve strok hesaplamalarının yapılarak, sistem için gerekli olan piston, pompa ve motor gibi kritik komponentlerin taşınması gereken özelliklerinin saptanması,
Gerçekleştirilen tasarımların incelenip firmamız bünyesinde nasıl üretileceğine dair çalışmaların yapılması,
Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesine ait deneme üretiminin gerçekleştirilmesi,
Kablo sarma makinesinin elektronik tasarımları, hareket kontrolcülerin ve bilgisayar yazılımlarının oluşturulması, sistemde gereken senkronizasyon uyumunu sağlamak için gereken ve proje açısından oldukça önemli olan elektronik malzemelerin doğru tespitine yönelik çalışmaların yapılması,
Deneme üretimi gerçekleştirilmiş olan Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesinin fonksiyonel testlere tabi tutulması ve test sonuçlarının değerlendirilmesi,
Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesinin gerekli görülen noktalar üzerinde revizyonlara tabi tutulması gibi çalışmaların hepsi 1250 mm'lik İkili Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesi'nin Geliştirilmesi projesine firmamızın özgün katkılarıdır.
Ayrıca Proje Ekibi kalifiye elemanlardan oluşmaktadır. Makine imalatı alanında ve kablo sarma-boşaltma makineleri imalatında uzun yıllar çalışmış tecrübeli mühendis ve teknisyenler projeyi yürütecektir. Firma ortaklarımız da kendi alanlarında uzman Elektronik ve Makine Mühendisleridir.

BÖLÜM C – PROJE PLANI VE FİRMA ALTYAPISI

C.1-İŞ PLANI

C.1.1-İŞ ZAMAN ÇUBUK GRAFİĞİ

C.1.1-İŞ ZAMAN ÇUBUK GRAFİĞİ

PROJE ADI: 1250 mm'lik İKİ MAKARALI OTOMATİK GEÇİŞLİ SARICI MAKİNESİNİN GELİŞTİRİLMESİ

PROJE ADIMLARI	Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Süresi	2011/II.						2012/I						2012/II.						
				7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Mekanik Tasarım Aşaması	01.11.2011	30.03.2011	5 ay																			
1.1)İhtiyaç duyulan elektronik veri sayısı ve türlerinin oluşturulması, makinenin çalışma senaryosunun hazırlanması,																						
1.2)Hidrolik Ünitenin hesaplamalarının yapılması ve Pnömatik şemanın oluşturulması																						
1.3) Makinenin montaj çizimlerinin oluşturulması																						
1.4) Oluşturulan montaj çizimine göre makineyi oluşturan ünitelere ait detay çizimlerinin gerçekleştirilmesi																						
1.5) Parçalara ait mukavemet hesaplamalarının yapılması																						
1.6) Yapılan hesaplamalar sonucunda teknik çizimlerin varsa revizyonları yapılarak, son halinin verilmesi																						
1.7) Malzeme türlerinin ve miktarlarının belirlenmesi																						
1.8)Çizilen resimlerin Autocad programına aktarılarak, imalata uygun hale getirilmesi																						

4. Test Aşaması	01.07.2012	30.09.2012	3 ay														
4.1) Makaranın otomatik yüklemesinin kontrol edilmesi,																	
4.2) Çapı 1250mm olan makara bağlandığında puntalar arası eş merkezin kontrol edilmesi,																	
4.3) İstasyon 1 ve 2 arasındaki (makara 1 ve 2) devir sayısının kontrol edilmesi,																	
4.4)Elektronik verilerin mekanik olarak test edilmesi,																	
4.5) elektronik ve mekanik uyumun kontrol edilmesi																	
4.6) Makinede Kablo yokken dancer – makine ilişkisinin kontrol edilmesi																	
4.7) Sistemdeki dönen elemanların balans alma işleminin control edilmesi,																	
4.8) Hız ve pozisyonlama kontrollerinin yapılması (Hareket Kontrolcü programının doğrulunun kontrolü),																	
4.9)Çekilen akım ve yükün ölçülmesi,																	
4.10)Elektromanyetik uyum, elektriksel izolasyon, kaçak akım, topraklama v.b elektriksel kontrollerin yapılması,																	
4.11) Güvenlik kontrollerinin yapılması																	
4.12) Gürültü testinin yaptırılması																	
4.13) Makinenin makine emniyet direktifi kapsamında CE testlerinin gerçekleştirilmesi,																	
4.14) Test sonuçlarının değerlendirilmesi, gerekebilecek revizyonların yapılması																	

İŞ PLANI

İş Paketi Sıra No	1 (İş Paketi Kodu:47440)
İş Paketi Adı	Mekanik TAsarım Aşaması
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	01.11.2011-30.03.2012 150 gün
İlgili Kuruluşlar	GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA , KİMYA VE ELEKTRONİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

1- İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

- 1.İhtiyaç duyulan elektronik veri sayısı ve türlerinin oluşturulması, makinenin çalışma senaryosunun hazırlanması,
- 2.Hidrolik Ünitenin hesaplamalarının yapılması ve pnömatik şemanın oluşturulması,
- 3.Makinenin montaj çizimlerinin oluşturulması,
- 4.Oluşturulan montaj çizimine göre makineyi oluşturan ünitelere ait detay çizimlerinin gerçekleştirilmesi,
- 5.Parçalara ait mukavemet hesaplamalarının yapılması,
- 6.Yapılan hesaplamalar sonucunda teknik çizimlerin varsa revizyonları yapılarak, son halinin verilmesi,
- 7.Malzeme türlerinin ve miktarlarının belirlenmesi,
- 8.Çizilen resimlerin Autocad programına aktararak, imalata uygun hale getirilmesi,

2- İş paketinde kullanılacak yöntemleri açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Elektronik veri akışı ve türleri belirlenecek. Makinenin çalışma senaryosu oluşturulacak. Makarayı puntalar arasında kaldırmak için ve dolu makaranın aşağı inmesi için gerekli olan hidrolik hareketleri sağlayacak ünitenin hesaplamaları yapılacaktır. Pompa, motor ve piston çaplarının hesabı yapılarak, malzeme seçimleri gerçekleştirilecektir. Belirlenen çalışma senaryosuna göre pnömatik şema Fluidsim Programı kullanılarak oluşturulacaktır. Kablo gerginliği baz alınarak, piston çapları, stroklar, ve seçilen valflerin senaryoya uygun hareketi değerlendirilecektir. Daha önce kablo sarma makinelerinden edinmiş olduğumuz bilgilerimizden faydalanarak, Solid Works ve AutoCad programları yardımıyla makinenin montaj çizimi, montaj çiziminden parçalar çekilerek de teknik resimleri oluşturulacaktır. Tanımlanan programda çizimi yapılan parçaların gerilme analizleri, eğilme, bükülme ve yük analizleri mukavemet teorilerinden faydalanarak yapılacaktır. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda revize edilecek çizimler varsa gerekli revizyon işlemleri program üzerinde yapılarak, teknik çizimlerin son halini alması sağlanacaktır. Tasarım esnasında makine üzerinde geliştirilmek istenilen noktalar da göz önünde bulundurularak, yüksek hız ve ağırlıkta çalışma imkanı olan bir makine tasarlanacaktır. Tasarlanan bütün birimlerin sanal ortamda montajları gerçekleştirilerek mekanik uyumu Solid Works programında kontrol edilecektir. Elde edilen veriler doğrultusunda malzeme özellikleri ve miktarları tespit edilerek, temin yoluna gidilecektir. Çizilen parçalar Autocad programlarına aktararak, üretim süreçleri başlatılacaktır.

3- İş paketindeki deney, test ve analizleri listeleyiniz.

Bu aşamada oluşturulan teknik resimlerin Solidworks programında montajı yapılarak, birbiriyle mekanik uyumunun sanal ortamda test edilmesi. Malzeme secimi için gerekli olan mekanik dayanım, gerilme, yük, deformasyon analizinin yapılması
Seçilen pnömatik ve hidrolik ekipmanların senaryoya uygunluğunun değerlendirilmesi,

4- İş paketi çıktılarını ve başarı kriterlerini belirtiniz.

Üretilmesi planlanmakta olan makinenin teknik resimlerinin eksiksiz olarak oluşturulması,
Yapılan mukavemet analizleri neticesinde sisteme en uygun şasenin ortaya çıkması, tahrik ekipmanları ve malzemelerin belirlenmesi, pnömatik ve hidrolik hesaplamaların elektronik tasarıma yön verebilecek nitelikte olması, hidrolik ve pnömatik ekipmanların senaryoya uygun olarak seçilebilmiş olması,

5- Elde edilen çıktıların diğer iş paketleriyle ilişkisini belirtiniz.

Elde edilen çizimler deneme üretim aşaması için girdi niteliğindedir.
Oluşturulan teknik resimler neticesinde malzeme listesi ve miktarı belirlenerek malzeme temini ve üretim faaliyetlerine geçiş sağlanacaktır.
Elde edilen mekanik tasarım sonuçları otomasyon aşamasında yazılım programlarının geliştirilmesine ışık tutacaktır.
Bu aşamada hidrolik ve pnömatik çalışma senaryosunun belirlenmesi elektronik tasarım aşaması için veri niteliğindedir.
Doğru tasarımın yapılması ve projenin gidişatı açısından önemli bir iş adımıdır. Projenin yenilikçi yönünde tanımlanan bir çok özellik bu aşamada yapılan tasarımın faaliyetlerine bağlıdır.

İş Paketi Sıra No	2 (İş Paketi Kodu:47441)
İş Paketi Adı	Deneme Üretimi Aşaması
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	01.12.2011-31.07.2012 243 gün
İlgili Kuruluşlar	GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA , KİMYA VE ELEKTRONİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

1- İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

1. Makineyi oluşturulan ünitelere ait şaselerin oluşturulması,
2. Punta gövdelerinin oluşturulması,
3. Travers ünitesinin oluşturulması,
4. Akümülatör kasnaklarının oluşturulması,
5. Hidrolik ve Pnömatik bağlantılarının yapılması,
6. Boyama işleminin gerçekleştirilmesi,
7. Elektrik kontrol panosunun montajı,

2- İş paketinde kullanılacak yöntemleri açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Oluşturulan Teknik Resimlere göre malzeme listesi ve yaklaşık ihtiyaç belirlenecektir. Hazırlanan teknik şartnameler doğrultusunda temin edilecek malzemelerin karşılanabileceği tedarikçilerden teklif alınarak bu teklifler değerlendirilecektir. Tekliflerin değerlendirilmesi sonrasında termin süreleri de göz önünde bulundurularak satın alma süreci başlatılacaktır. Gelen malzemelerin hazırlanan teknik şartnameler doğrultusunda girdi kontrolleri yapılarak, üretime verilmesi sağlanacaktır. İmalat sürecinde ilk olarak şasenın oluşturulması sağlanacaktır. Bu aşamada plazma kesim, büküm, profil alımı ve kaynak prosesleri yer alacaktır. Şase imalatının tamamlanmasıyla talaşlı imalat proseslerine başlanacaktır. Parça üretim süresine göre tasnifi yapılmış olan teknik resimler doğrultusunda makine parçaları talaşlı imalat sürecinde CNC-torna,CNC-freze, klasik torna, klasik freze, borweg, taşlama vb. tezgahlarında işlenecektir. Proses ara kontrol faaliyetleri, teknik resme göre ölçü ve görsel kontrolleri (ezik, çizik, kırık, eksen kaçıklığı vb. yüzey kusurları) kapsayacaktır. Uygun olan parçalar bir sonraki prosese geçebilecektir. Fason olarak ürettirilecek olan mekanik parçalar fason imalatçılara dağıtılarak, üretim sürecinin başlatılması sağlanacaktır. Elde edilen parçaların oluşturulan teknik resimler doğrultusunda montajı yapılarak, ön deneme testlerinin yapımına hazır hale getirilecektir. Mekanik tasarım aşamasında oluşturulan hidrolik ve pnömatik çalışma senaryosuna göre hidrolik ve pnömatik bağlantılar yapılacaktır. Otomasyon aşamasında çizilen projeye uygun olarak hazırlanacak pano uygun kablolama tesisatı aracılığı ile makineye bağlanacaktır.

3- İş paketindeki deney, test ve analizleri listeleyiniz.

1. Hazırlanan şartnamelere göre temin edilen malzemelerin ölçü ve görsel olarak girdi kontrollerinin gerçekleştirilmesi,
2. Parçalar kullanılacağı yere göre çizilmiş olan teknik resme, yapılan hidrolik ve pnömatik çalışma senaryosuna birebir uyup uymadığı kontrol edilerek, uygun olmayan parçaların düzeltilmesi veya yeniden yapılması,
3. Proses geçişlerinde ara kontrol olarak üretilen parçaların, kaynak işlemlerinin görsel ve ölçüsel kontrollerinin yapılması,
4. Önceden fason imalatçılara verilecek olan teknik resimlerle fason imalatçıların ürettikleri parçaların uyumunun yerinde periyodik olarak kontrol edilmesi.

4- İş paketi çıktılarını ve başarı kriterlerini belirtiniz.

Oluşturulan teknik resme, yapılan hidrolik ve pnömatik tasarıma, çizilen elektronik projeye ve geliştirilen yazılıma uygun olarak üretilmiş ürün. İş paketinin başarı kriterleri ise belirlenen üretim parametrelerinde çalışabilen, beraberinde kullanılan hattın hızını kesmeden ürün kalitesi sunan bir ürün tasarlanabilmiş olmasıdır.

5- Elde edilen çıktıların diğer iş paketleriyle ilişkisini belirtiniz.

Elde edilen iş paketi çıktısı sayesinde diğer bir iş paketi olan test aşamasına geçilebilecektir. Test aşamasının başarılı sonuçlanması halinde ürün için tanıtım ve satış faaliyetlerinin başlatılması kararının verilmesi gerçekleştirilecektir.

İş Paketi Sıra No	3 (İş Paketi Kodu:47442)
İş Paketi Adı	Elektronik Tasarım Aşaması
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	01.12.2011-30.06.2012 212 gün
İlgili Kuruluşlar	GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA , KİMYA VE ELEKTRONİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

1- İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

1. Kablo ağırlık ve çapına göre hız-moment grafiğinin oluşturulması,
2. Oluşturulan grafiğe göre servo motorun, sürücülerin vb. elektronik kontrol cihazlarının tiplerinin belirlenmesi,
- 3.Sistem üniteleri arasındaki senkronizasyonu sağlayacak olan veri sayısının ve türlerinin belirlenmesi
- 4.Çalışma senaryosunun oluşturulması,
- 5.Elektrik Elektronik projelerin çizilmesi,
- 6.Pano dizaynının oluşturulması
- 7.Hareket kontrolcülerin programının oluşturulması

2- İş paketinde kullanılacak yöntemleri açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Elektronik tasarım faaliyetleri için sarımı yapılacak olan kablunun çapı ve ağırlığı esas alınacaktır ve kablunun teknik özelliklerine göre optimum hız ve kuvvette sarma işleminin gerçekleştirebileceği çalışma aralığı oluşturulacaktır. Makinede iyileştirme yapılacak olan ünitelerin özellikleri de göz önüne alınarak belirlenen çalışma aralığında mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektronik ünitelerin düzgün bir şekilde çalışmasını sağlayacak şekilde çalışma senaryosu tanımlanacaktır. Çalışma senaryosu incelenerek, sistemdeki veri sayısı ve türleri belirlenecektir. E-plan programı yardımıyla elektronik projesi çizilecek ve bağlantı hatları çizilen proje üzerinde kontrol edilecektir. Makinenin çalışma senaryosuna göre hareket kontrolcülerin programlarının tasarımı gerçekleştirilecektir. Hareket kontrol yazılımı Siemens'in Simotion programı kullanılarak oluşturulacaktır. Daha sonra pano dizaynı yapılacaktır. Sistemde kullanılacak makaranın ağır olması (2,5 ton) nedeniyle makinenin yüksek hızda dinamik çalışabilmesi için hassas elektronik komponentler seçilecektir. Sarım işleminde kablo sarımının gerginliği sarımın düzgün olması ve makinenin beraberinde kullanılan hattın hızına uyumlu olarak çalışabilmesi açısından çok önemlidir. Bu aşamada gerginlik kontrolü dancr ile yapılacaktır. Set ve gerçek basınç değerleri sisteme verilerek, aradaki farkın toleranslar içerisinde olup olmasına göre gerginlik ayarı yapılacaktır. Bu sayede gerginliğin sabit kalması sağlanacaktır. Hassas pozisyonlama işlemi ise travers sistemi ile elde edilecek olup, travers sistemin kontrolü asenkron servo motor kullanılarak yapılacaktır. Tasarımın buyünü projenin yenilikçi yönünde tanımlanan özelliklerin ortaya çıkarılabilmesi açısından önemlidir. Oluşturulan hareket kontrolcülerin programının doğruluğu çalışma senaryosuna bakılarak kontrol edilecektir.

3- İş paketindeki deney, test ve analizleri listeleyiniz.

Oluşturulan yazılım programlarının operatör hataları gerçekleştirerek, doğrulunun test edilmesi,
Elektronik malzemelerinin çizilmiş olan projedeki sıralamaya göre montajının doğrulunun kontrolü,
Panoya takılan elektronik malzemelerdeki ve diğer ekipmanlardaki güç değerlerinin projede belirtilen değerlere uyup uymadığının kontrolü,
Travers sistemin pozisyonlamasının kontrolü, sarımın gerginliğinin kontrolü

4- İş paketi çıktılarını ve başarı kriterlerini belirtiniz.

Çalışma senaryosuna uygun olarak hareket kontrol programının, operatör panelinin, elektrik panosunun oluşturulmuş olması. Sisteme uygun elektronik malzemelerin seçilmiş olması.

5- Elde edilen çıktıların diğer iş paketleriyle ilişkisini belirtiniz.

Otomasyon aşaması projenin en önemli tasarım aşamalarından biridir. Sistemin istenilen performansta çalışabilmesi bu aşamada oluşturulan çalışma senaryosunun doğruluğuna bağlıdır. Doğal olarak deneme üretimine geçiş ve fonksiyon testlerinin sorunsuz olması bu iş paketinin başarısı ile doğru orantılıdır.

İş Paketi Sıra No	4 (İş Paketi Kodu:47443)
İş Paketi Adı	Test Aşaması
Başlama-Bitiş Tarihi ve Süresi	01.07.2012-30.09.2012 91 gün
İlgili Kuruluşlar	GÜVEN MÜHENDİSLİK MAKİNA , KİMYA VE ELEKTRONİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

1- İş paketi faaliyetlerini listeleyiniz.

1. Makaranın otomatik yüklemesinin kontrol edilmesi,
2. Çapı 1250mm olan makara bağlandığında puntalar arası eş merkezin kontrol edilmesi,
3. İstasyon 1 ve 2 arasındaki (makara 1 ve 2) devir sayısının kontrol edilmesi,
4. Elektronik verilerin mekanik olarak test edilmesi,
5. Elektronik ve mekanik uyumun kontrol edilmesi,
6. Makinede kablo yokken dancere makine ilişkisinin kontrol edilmesi,
7. Sistemdeki dönen elemanların balans alma işleminin kontrol edilmesi,
8. Hız ve pozisyonlama kontrollerinin yapılması (hareket kontrolcü programının doğruluğunun kontrolü),
9. Çekilen akım ve yükün ölçülmesi,
10. Elektromanyetik uyum, elektriksel izolasyon, kaçak akım, topraklama v.b elektriksel kontrollerin yapılması,
11. Güvenlik kontrollerinin yapılması,
12. Gürültü testinin yaptırılması,
13. Makinenin makine emniyet direktifi kapsamında CE testlerinin gerçekleştirilmesi,
14. Test sonuçlarının değerlendirilmesi, gerekebilecek revizyonların yapılması

2- İş paketinde kullanılacak yöntemleri açıklayıp, incelenecek parametreleri listeleyiniz.

Makinenin mekanik olarak testlerinin gerçekleştirilmesinde makinenin beraberinde kullanılacağı extruder hattının çok pahalı olması nedeniyle bir test düzeneği oluşturulacak, kablo ve makara temin edilecektir. Makaranın otomatik yüklemesi; çalışma senaryosuna göre kablo sarmadan yükleme işlemi makine çalıştırılarak kontrol edilecektir. Puntalar arasına aparat yerleştirilerek, puntalar arası eş merkez kontrolü yapılacaktır. Devir sayımı yapılarak, makaranın devir sayısı tespit edilecektir. Her iki makara için de devir sayısının aynı olması önemlidir. Makinenin mekanik ve elektronik uyumu, makine kontrol panelinde yer alan butonlara basıldığında işlevlerin gerçekleştirme durumuna bakılarak kontrol edilecektir. Dancer-makine ilişkisinin kontrolünde akümülatörün pozisyonuna göre sarıcı ve boşaltıcının reaksiyon verip, vermediğine bakılacaktır. Balans alma işleminin doğruluğu makine üzerinde titreşimlerin olmamasına bakılarak tespit edilecektir. Motor dönüş devrine göre kalkması gereken mesafe ve travers hareket mekanik açıdan kontrol edilecektir. Hız ve pozisyon doğruluğunun kontrolü sistemin set ve olması gereken gerçek değeri kıyaslanarak sağlanacaktır. Böylece aynı zamanda oluşturulan hareket kontrol programının da doğruluğu test edilmiş olacaktır. Çekilen akım ve yük ampermetre kullanılarak ölçülecektir. Kaçak akım, topraklama, elektriksel izolasyon, elektromanyetik uyumluluk gibi elektriksel parametreler ilgili ölçüm cihazları kullanılarak test edilecektir. Yazılım programlarının doğruluğu, kasıtlı olarak operatör hataları türeterek makine davranışının gözlemlenmesi suretiyle teyit edilecektir. Tüm kontrol için operatör panelinden kablo ağırlığı, çapı ve sarım metrajı seçilerek makinenin çalışma fonksiyonları doğrulanacaktır.

3- İş paketindeki deney, test ve analizleri listeleyiniz.

Ölçü kontrolleri,
Görsel kontroller (yüzey kusurları, eksen kaçıklıkları, pozisyonlama hataları v.b)
Hız ve moment kontrolü,
Balans kontrolü,
Devir sayısının kontrolü,
Fonksiyonel testler (sarım düzgünlüğü, gerginlik v.b)
Mekanik açıdan risk analizi yapılması, kaçak akım, yüksek gerilim, topraklama gibi elektriksel parametrelerin test edilmesi.
Makine Emniyet direktifi kapsamında CE uygunluk testleri

4- İş paketi çıktılarını ve başarı kriterlerini belirtiniz.

Deneme üründe tanımlanan test parametrelerine ilişkin sonuçlardır. Başarı kriterimiz ise elde edilen test sonuçlarının tasarım girdilerimizi (mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektronik açıdan) doğrular nitelikte başarılı olması, ürünümüzün tanımlanan özelliklerde performans gösterebilmesidir.

5- Elde edilen çıktıların diğer iş paketleriyle ilişkisini belirtiniz.

Son işlem aşamasıdır. Ürünün CE markalama sonrası yurt içi ve yurt dışı pazarlara sunulması aşamasına geçilecektir.

C.2 - PROJE YÖNETİMİ VE ORGANİZASYONU

Proje Yönetimi İle İlgili Açıklamalar

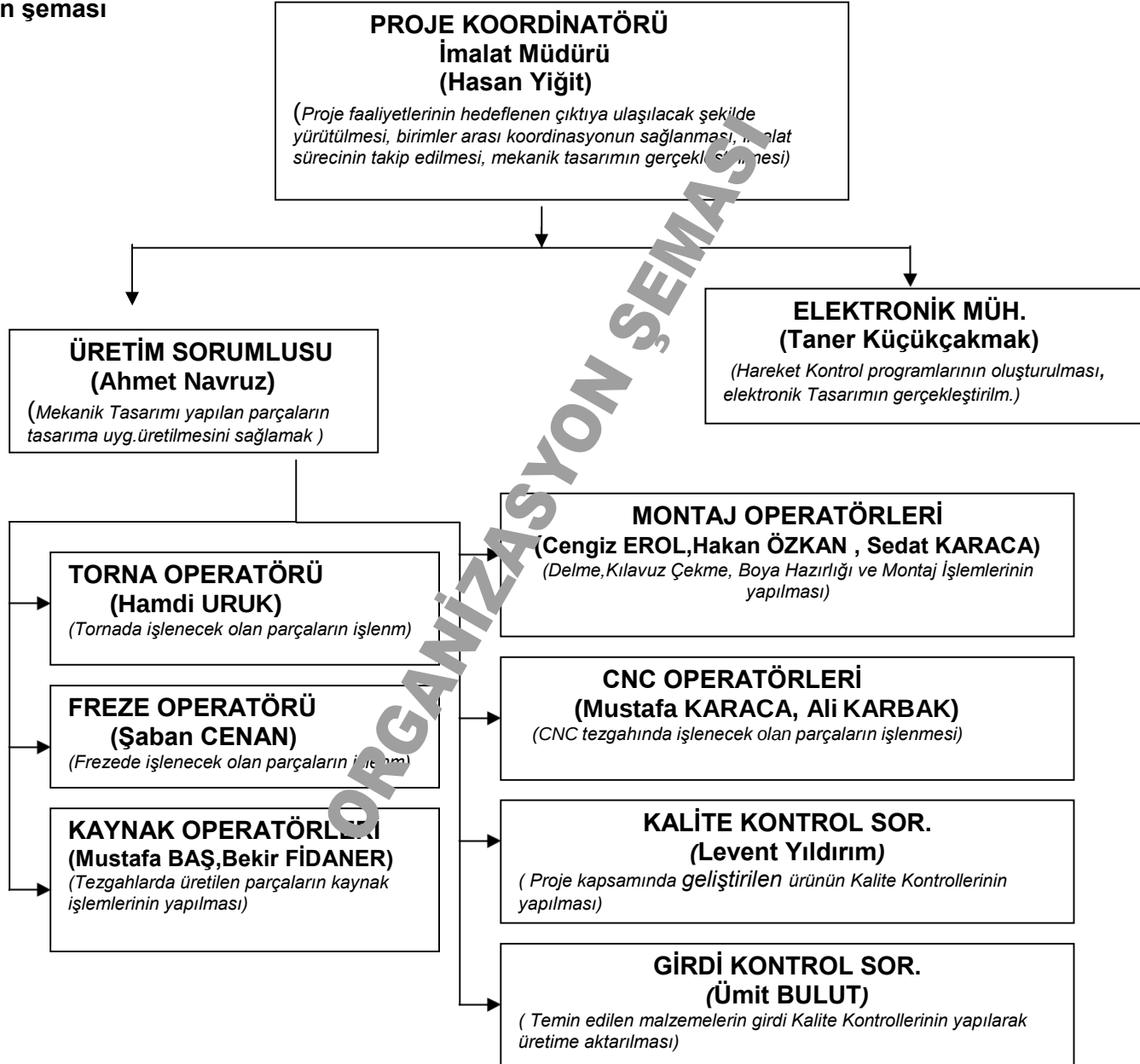
Projede görev alacak personelin çoğu lisans, ön lisans ve teknik lise düzeyinde her biri kendi alanında uzman olan kişilerdir. Bunun yanı sıra firma ortaklarımızın 20 yılın üzerinde sektörel tecrübesi bulunmaktadır. Özellikle Firma ortaklarımızdan Taner Küçükçakmak Elektronik tasarım aşamasında yer alan yazılım ve otomasyon çalışmalarının tamamında görev alacaktır. Kişilerin yapacağı görev ve geçmiş tecrübelerine ait deyatlar organizasyon şeması ve özgeçmiş örneklerinde bilgilerinize sunulmaktadır.

C.2.1 - Proje Ekibi

Personel Adı	AHMET NAVRUZ	Ünvan	Üretim Sorumlusu	TC Kimlik No	14756
Eğt. Durumu	Lisans	Lisans Mez.Trh.	18.06.2007	İşe Başlama Trh.	02.07.2009
Personel Adı	TANER KÜÇÜKÇAKMAK	Ünvan	Elektronik Mühendisi	TC Kimlik No	47248
Eğt. Durumu	Lisans	Lisans Mez.Trh.	08.07.1994	İşe Başlama Trh.	01.02.2000
Personel Adı	HASAN YİĞİT	Ünvan	Proje Koordinatörü	TC Kimlik No	50935586
Eğt. Durumu	Lisans	Lisans Mez.Trh.	04.06.2002	İşe Başlama Trh.	08.03.2004
Personel Adı	LEVENT YILDIRIM	Ünvan	Kalite Kontrol Sorumlusu	TC Kimlik No	44130
Eğt. Durumu	Önlisans	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	16.07.2008
Personel Adı	HAMDİ URUK	Ünvan	Torna Operatörü	TC Kimlik No	211962
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	03.05.2005
Personel Adı	CENGİZ EROL	Ünvan	Montaj Operatörü	TC Kimlik No	46033
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	01.10.2001
Personel Adı	HAKAN ÖZKAN	Ünvan	Montaj Operatörü	TC Kimlik No	24593191914
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	15.03.2006
Personel Adı	SEDAT KARACA	Ünvan	Montaj Operatörü	TC Kimlik No	162414
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	05.01.2005
Personel Adı	ŞABAN CENAN	Ünvan	Freze Operatörü	TC Kimlik No	1533160
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	17.09.2008
Personel Adı	MUSTAFA KARACA	Ünvan	CNC Operatörü	TC Kimlik No	4423604
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	01.05.2007
Personel Adı	ALİ KARBAC	Ünvan	CNC Operatörü	TC Kimlik No	50995303464
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	05.10.2004
Personel Adı	MUSTAFA BAŞ	Ünvan	Kaynak Operatörü	TC Kimlik No	45427487652
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	05.04.2006
Personel Adı	BEKİR FİDANER	Ünvan	Kaynak Operatörü	TC Kimlik No	23614
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	13.06.2000
Personel Adı	ÜMİT BULUT	Ünvan	Girdi Kontrol Sorumlusu	TC Kimlik No	1612
Eğt. Durumu	Lise ve altı	Lisans Mez.Trh.	-	İşe Başlama Trh.	04.10.2010

C.2.2. Organizasyon Şeması

Proje organizasyon şeması



C.3.1.

Kuruluşunuzun Ar-Ge olanakları ve deneyimini aşağıdaki başlıklardan ilgili gördüklerinizi dikkate alarak açıklayınız:

- Ar-Ge personeli, laboratuvar, test ortamları, alet-teçhizat, yazılım araçları, kütüphane, bilgi birikimi gibi Ar-Ge altyapısı,
- Yeni ürün geliştirme ve tasarım yeteneği,
- Gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin "kurumsal hafıza" (sistematiği ve sürekli dokümantasyon gibi) varlığı,
- Üniversiteler ve araştırma kuruluşlarıyla danışmanlık, hizmet alımı, ortak çalışmalar gibi tanımlı ve sürekli ilişkiler,
- Uzun vadeli teknolojik hedefler,
- Proje konusuyla ilgili kuruluşunuzun TÜBİTAK desteği ile daha önce yapmış olduğu projeleri belirtiniz.

1-Kuruluşunuzun Ar-Ge olanakları ve deneyimini aşağıdaki başlıklardan ilgili gördüklerinizi dikkate alarak açıklayınız:

a.Ar-Ge personeli, laboratuvar, test ortamları, alet-teçhizat, yazılım araçları, kütüphane gibi Ar-Ge altyapısı,
Proje ile ilgili çalışacak olan firma içerisindeki mühendis kadromuz ve teknik personelimizin hepsi kendi alanında uzman kişilerdir. Bunun yanı sıra firma ortaklarımız da en az 20 yıllık sektör tecrübesi olan Elektronik ve Makine Mühendisleridir. Bu kişiler de projeye doğrudan katkıda bulunacaklardır. Firmamızda toplam 31 çalışan bulunmaktadır. Bunlardan 3 tanesi Makine Mühendisi, 1 tanesi de Endüstri Mühendisidir. Tasarım çalışmalarımızda ve imalat sürecimizde kullanmış olduğumuz Solidworks ve Autocad programlarımız mevcuttur. Firma bünyemizde 6 adet CNC İşleme Merkezi, 2 adet universal Torna 2-2,5m, 1 adet universal torna 4m, 1 adet freze tezgahı, 1 adet planya tezgahı, 4 adet gazaltı kaynak makinesi, 2 adet oksijen kaynağı, 3 adet elektrik kaynak makinesi, 1 adet yatay delme ve frezeleme, 2 adet sütunlu matkap, 1 adet plazma kesme tezgahı, 1 adet dairevi demir ve profil testeresi, 1 adet kolu makas, 2 adet vinç bulunmaktadır. Bu sayede mekanik parçaların birçoğunun firma bünyesinde üretilmesi planlanmaktadır. Firmamızın abone olduğu makine-metal ve kablo sanayisine yönelik aylık dergiler takip edilmektedir. Firmamızda ayrıca bir kütüphane bulunmamaktadır. Firma bünyemizde şu an itibarıyla laboratuvar bulunmamaktadır. Ancak miliampermetre ile ürettiğimiz ürünlerle ilgili elektriksel testleri kendi bünyemizde yapabilmekteyiz. Yapılacak olan çalışmada elektronik ve mekanik tasarımlar, yazılımlar firmamız bünyesinde gerçekleştirilecektir. Sadece tezgah kapasitemizin yetmediği noktalarda torna, borweg, taşlama, balans alma ve plazma kesim işlemleri için işçilik hizmetleri alınacaktır.

b.Yeni ürün geliştirme ve tasarım yeteneği,

Firmamızın kablo sarma konusunda geçmişte yaptığı çalışmalar ile mevcut bilgi birikimi, deneyimli personeli ve üst düzey programları kullanma becerisi, rahatlıkla bu alanda yeni Ar-Ge projeleri üretmemizi sağlamaktadır. Firmamız kendi bünyesinde makine parçalarının işlenmesinde gerekli olan freze, torna, CNC gibi bir çok talaşlı imalat ekipmanlarına sahiptir. Yine kendi bünyesinde gerekli tüm proje çizimlerini, mekanik ve elektriksel kontrolleri gerçekleştirme imkanına sahip olup, elektriksel parametrelerin kontrolüne yönelik testlerde gerektiğinde dışarıdan hizmet satın almaktadır.

c.Kuruluşun geçmişte yaptığı Ar-Ge çalışmalarına dayanan deneyim ve bilgi birikimi,

Norveç Aktarma Hattı Projesi: Aktarma hattı projesi olarak dünyada 1 veya 2 örnek bulunmaktadır. Sahilden 3km içeride olan kablo üretim fabrikasından yer altı ve yerüstünden geçecek şekilde özel çekici sistemler ve yönlendirici kılavuzlar tasarlanarak, kablunun sahilde bulunan gemi içerisinde sarımsı gerçekleştirilmiştir. Bu özel tasarım karayolu ile taşınması mümkün olmayan uzunluk ve ağırlıktaki fiber optik ve enerji kabloları için yapılmıştır. Yapılmış olan 5 adet çekicinin tamamında ne kadar gerginlikte kablunun çekileceği, ne kadar baskı verileceği yük hücreleri ile anlık olarak tespit edilebilmiştir. Hat üzerinde ethernet tabanlı kontrol sistemi oluşturulmuştur. Hattın kullanılacağı alanın kuzey kutbuna yakın bir noktada olması nedeniyle nem, soğuk ve sıcaktan etkilenmeyecek şekilde tasarlanmıştır.

60 ton'luk Kablo Sarma ve Boşaltma Makinesinin Geliştirilmesi Projesi (TÜBİTAK DESTEKLİ): Gerçekleştirilen projede enerji transferi alanında kullanılan büyük çaptaki kabloların sarımında veya boşaltılmasında kullanılacak gantry tipi sarma ve boşaltma makinesi geliştirilmiştir. Makinede kullanılabilen kablunun çapı 200mm, onu taşıyacak makaranın çapı 5000mm ve ağırlığı 60 ton'dur. Daha önce 60 ton'luk kablo sarma makinesinin Türkiye'de üretimi yapılmamıştır. Yurt dışında da 1 veya 2 firma tarafından üretilmektedir. Proje kapsamında geliştirilen ürünün hem düşük tonajlı sarma makinelerinden hem de yurt dışı muadilinden üstün yönleri ve avantajları bulunmaktadır. Proje sonunda güvenilirliği yüksek, istenilen gerginlikte düzgün sarım yapabilen, hassas pozisyonlama yeteneğine sahip, enerji tasarrufu sağlayan, azalan servis ve personel maliyeti imkanı sunan bir makine ortaya çıkarılmıştır.

d.Gerçekleştirilen çalışmalara ilişkin dokümantasyon sistematiği,

Proje hazırlama ve çizimlerle ilgili kullanılan yazılım programları mevcut olup, üretim ve kalite kontrol ile ilgili kayıtlar ise ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Standardına göre kayıt altına alınmaktadır. Bunun yanı sıra ana server'a bağlı çalışma istasyonları bulunmakta ve yapılan projelere ait tüm kayıtlar ana serverda yedeklenmektedir. Bunun yanı sıra firmamız OHSAS 18001 ve Çevre Yönetimi 14001 gibi diğer sistem belgelerine sahiptir. Ürettiği olduğu bütün makine modellerinin teknik dosyalarını oluşturarak CE belgelerini Makine Emniyet Direktifine uygun olarak almaktadır.

e.Üniversiteler ve araştırma kuruluşlarıyla danışmanlık, hizmet alımı, ortak çalışmalar gibi tanımlı ve sürekli ilişkiler,
Daha önce herhangi bir Üniversite veya araştırma kurumuyla yapmış olduğumuz bir çalışma bulunmamaktadır.

f.Uzun vadeli teknolojik hedefler

Bir önceki projemizde (Tubitak Destekli 60 ton'luk kablo sarma ve boşaltma makinesinin geliştirilmesi projesi) uzun vadeli teknolojik hedefler bölümünde geçen ifade; "1000m/dk hızda çalışan küçük kesitli enerji kablolarının üretimine yönelik tam otomatik bir hat tasarlamayı hedefliyoruz. Geliştirilmesi planlanan hatta; özellikle hat üzerinde bütün elektriksel ve fiziksel ölçümlerin yapılabilmesini sağlamak, kablo renk değişiminin otomatik olarak gerçekleştirebilmek, hattın sonunda bulunacak 2 adet makaranın zaman kaybı olmadan otomasyonla değişimine imkan sunmak gibi katkılar sağlamak istiyoruz.

Türkiye'de üretimi yapılmayan 50 ton'luk portal tipi kablo sarma ve boşaltma makinesi geliştirmeyi amaçlıyoruz" şeklindeydi. Bu ifadeden de anlaşılacağı üzere yapmayı planladığımız bu proje bir önceki projede belirtmiş olduğumuz hedefimizdir.

Şuan ki hedefimiz ise oldukça pahalı olan ve yurt dışından temin edilmek durumunda kalınan kablo üretim hattının extruder grubu hariç komple ünitelerini oluşturmak. Bu esnada da geliştirilmesi gerektiğini düşündüğümüz noktalarda tasarım çalışmaları yaparak, kullanıcıya iyi bir üretim performansı sunacak şekilde hattı iyileştirmek. Hattı oluşturan üniteler boşaltıcı, kapistan, ön ısıtıcı, extruder grubu, makaralama, çap ölçer, soğutma havuzu, dancet, otomatik geçişli sarıcı bölümlerinden oluşmaktadır. Bu üniteler ekte görülmektedir. Geliştirilmesi planlanan hattın şematik gösterimi ekte sunulmuştur. (EK-1)

D.1 - EKONOMİK ÖNGÖRÜLER

1- Proje çıktısının ticarileşme potansiyelini, yurt içi/dışı pazar payını, ithal edilen bir ürünün yerini alma olasılığını belirtiniz.

1250 mm'lik İkili Otomatik Geçişli Kablo Sarma Makinesi kablo üretim sektörü açısından hem firmamız, hem de Türkiye için muadilleriyle rekabet edebilecek, geliştirilmesi gereken bir ürün niteliğindedir. Geliştirilecek olan makinenin yurt dışında da adından söz ettiren iki adet üreticisi bulunmaktadır (Maillefer İsviçre ve Roshendahl Avusturya). Bu makinenin yurtdışında üretilen makinelerden çalışma performansı açısından eksik yönü olmayacağı gibi güvenlik, enerji tasarrufu, çalışma performansı, maliyet ve servis kolaylığı açısından da önemli artıları olacaktır. Makinenin bu yönü ile ithal edilecek ürünün yerini kolaylıkla alabileceği düşünülmektedir. Yurt dışında böyle bir makineyi yapan çok az sayıda firma olması, bu makinelerle kıyasla bizim makinemizin önemli ölçüde üstünlüklerinin ve avantajlarının bulunması, Güven Makine olarak bu alanda tanınıyor olmamız ihracat imkanını da beraberinde getirecektir. Ürünün yaklaşık %70 oranındaki satış miktarını yurt dışı satışlarının kapsayacağı tahmin edilmektedir. Geliştirilecek olan makine ile satış hasılatımızın %30 oranında artacağını düşünmekteyiz. Ayrıca nihai kullanıcılar böyle bir makineye yurt dışından % 30-40 oranında daha düşük bir fiyatla sahip olabileceklerdir. . Yurt dışında bulunan 2 adet firma temsilcimiz yurtdışı satış faaliyetlerimizi yürüteceklerdir. Bunun yanı sıra müşterilerle birebir irtibat kurularak, CD, katalog, yurt içi ve yurt dışı fuarlara katılım sağlanarak gerçekleştirilecektir.

Kablo sektörü alanındaki çok başarılı Türk şirketleri bulunmakta olup, bunlar arasında HES Hacılar Elektrik San. ve Tic. A.Ş., Türk Pirelli Kablo ve Sistemleri A.Ş., Nexans İletişim Endüstri ve Ticaret A.Ş., HAS ÇELİK KABLO. ve Tic. A.Ş., Türk Kablo A.O.HEDEF kablo AŞ, yer almaktadır. Bu firmalardan Hes Kablonun ve HAS çelik kablo, HEDEF kablonun Kayseri'de bulunması geliştirilen ürünün tanıtımı ve satışı açısından önem taşımaktadır.

Ortaya çıkacak ürünün satışı aşamasında teknik,mali,hukuki ve fikri mülkiyet anlamında herhangi bir sorunla karşılaşılacağı düşünülmektedir. Çünkü ürünün yurt dışında adından söz ettiren 2 adet firma bulunmaktadır. Onların da bu konuda herhangi bir patent çalışması yoktur. Ayrıca ürünün proje kapsamında geliştirilecek yönlerinin bulunması nedeniyle ürün farklılıkları ortaya çıkacaktır. Ürünün bu özelliklerini vurgulayacak koruma çalışmalarına uzun vadede yer verilecektir.

D.1.1.

2- Projenin sağlayacağı katma değer, proje çıktısının firma verimliliği ve rekabet gücüne katkılarını belirtiniz.

Proje konusu makine yüksek hızlı, kaliteli ve rekabet edebilecek ürün imkanı sunabilen hatların en önemli iki elemanından birisidir. Bu makinenin kullanılabilirliği ve verimi ispatlandığında, hat üzerindeki diğer elemanlar kolaylıkla satılabilir ve kullanılır pozisyona gelecektir. Böylece ürün yelpazesi genişleyecektir. Bu hatlar yurt dışına göre daha düşük fiyatlarda piyasaya arz edilecek, böylece firmaların yatırım maliyetleri azalarak gelişmek isteyen ve rekabet şansı artan firmalara daha cesur yatırım kararı almalarında faydalı olacaktır. Sarma makinesi hattın devamı niteliğinde olduğu için makineden kaynaklanan sebeplerle üretim hattının durması, üretim firelerinin fazla olması, extruder rejiminin bozulması, farklı zamanlarda üretilen kablolarla aynı standardın yakalanamaması, hattın tam kapasite ile çalıştırılmaması gibi nedenler kablo üretimi yapan firmalara ciddi anlamda maddi kayıp yaşatmaktadır. Geliştirilmesi planlanan makine ile tanımlanan tüm bu sorunların önüne geçilerek, kullanıcıya maddi anlamda getiri sağlanması hedeflenmektedir. Makina üzerine yazılacak ilave yazılım ve barkod sistemi sayesinde ürün izlenebilirliği sağlanacaktır. Verim artışı, makina kapasitesinin doğru kullanılması ve makina duruşlarının sebepleri gibi bilgiler firmalar için maliyetlerini görebilmeleri açısından önemlidir.

Makinemiz bina içi enerji naklinde ,cihaz fiş kablosu üretiminde, sanayi makinaları enerjisi ,yüksek enerji transfer kablolarının ilk basamak malzemesi yarı mamül gibi çok geniş bir alanda kullanılan ürünlerin imalatında kullanılacaktır. Bakır ve alüminyum malzemeleri kullanılarak mamül ve yarı mamül elde edilecektir. Makinenin yükleme ve boşaltması otomatik olacağından eleman tasarrufu sağlanacaktır. Öngörümüz iki elemanla daha fazla miktarda ürün almaktır. Ayrıca hat hızı nedeniyle 1000mm' lik makara kullanan firmaların 1250mm'lik makaraya geçmeleri sağlanacaktır. 1000mm' lik makaraya kablo çapına bağlı olarak 6500-10.000 metre kablo sarılabiliirken, aynı çaptaki kabloları 1250mm'lik makaraya 12000-19000 metre sarılabilmektedir. Bu durum bir çok yönden avantaj sağlamaktadır;

1- Yekpare kablo boyu artar;kablo sektöründe bu firenin az olması anlamına gelir hem firma için hem de son kullanıcı için avantajlı bir durumdur.
2- Makara sayısı ve trafiği azalır;işletme içinde yarı mamul olarak kullanılacak malzemelerin iş akışı düzenlemesi daha kolay olur ve verimlilik artar. Tanımlanan tüm bu ifadeler geliştirilecek ürün sayesinde, makineyi kullanılacak olan kablo üreticilerinin kablo üretim proseslerinde elde edecekleri maddi kazanımları ortaya koymaktadır. Bu durumun firmamıza, üreticiye, kullanıcıya dolayısıyla da ülke ekonomisine getirişi olacaktır. Bu proje sonucunda elde edilecek ürün sayesinde firmamız ürün yelpazesini genişleterek rekabet etme gücünü artıracaktır. Böylece firmamızın kablo sarma alanındaki yeri sağlamlaşacak, bu alandaki ithalatının önüne geçilerek, ihracat imkanı bulunacak ve de ülke ekonomisine katkı sağlanacak.

3-Projenin kuruluşunuza sağlayacağı ekonomik getiriye ilişkin aşağıda listelenen ölçütler çerçevesinde sayısal tahminlerinizi ve bu tahminlerin dayandığı kabullerinizi belirtiniz.

a)Pazara çıkış süresi (ay):	11
b)Satış hasılatında beklenen artış (%):	Ortalama 170 000 Euro'dan makine satışı yapılsa, seri üretime geçilmesi durumunda yılda 15 adet bu makineden yapılacağı varsayılırsa 170.000x15=2.550.000 Euro ortalama ciro getirecektir. 2010 yılına ait net satış hasılatı 4.240.811,05 TL'dir. %60
c)Pazar payında beklenen artış (%):	kablo sektöründe çok çeşitli makinelerin yer almasından dolayı bu ürünlerimizin net pazar payını kestirmek zordur. Ancak kendi pazar payımızın ciro ile orantılı olarak %30 artmasını hedeflemekteyiz.
d)Kara geçiş noktası:	Hedeflenen proje süresi 11 ay olarak belirtilmiştir. Hedefe ulaşılması durumunda yeni bir ürün üretilerek, piyasaya sunulabilecektir. Bu nedenle proje bitişinden 3 ay sonra kara geçiş sağlanabilecektir.

4- Kuruluşunuzun TÜBİTAK desteği alınarak son beş yıl içerisinde sonuçlanan projelerinin ticari başarıları (satış hasılatında ve pazar payında yaptığı artış), verimlilik artışı, maliyet düşüşü, istihdama olan katkılarını ve diğer proje kazanımlarını belirtiniz.

2010 yılında TÜBİTAK destekli 60 ton'luk kablo sarma ve boşaltma makinesinin geliştirilmesi isimli bir proje yürüttük. Proje sonrasında 2011 yılının Haziran ayında proje konusu ürünün satışını gerçekleştirdik. Bu satıştan 270.000 Euro yani 693.900,00 TL gelir edilecekti. 2011 8 aylık net satış hasılatı 2.981.136,18 TL'dir. Buradan yola çıkarak şuan için satış hasılatında yaklaşık %23'lük bir artış olmuştur. Bu oranın ilerleyen günlerde artacağı tahmin edilmektedir. Firmamıza bu anlamda talepler gelmektedir. Bu projeden yola çıkarak, şuan ki proje konusu ürünün firmamız tarafından yapılabilirliği fikri oluşmuştur. bir önceki projeden başarıyla mezun olmuş olmak yeni projelere yön vermiştir.

Bu proje kapsamında geliştirilen makine ile kablo üreticileri arasında daha önce oluşturmuş olduğumuz güven pekiştirilmiş olup, bu durumun diğer makine satışlarımıza da pozitif etkisi olmuştur. Katerpil isimli makinenin yurt dışına satışı geliştirilen makine sayesinde gerçekleşmiştir . Ayrıca firmamızda henüz siparişi alınmış 4 adet sarıcı imalatı devam etmektedir. Yaklaşık sipariş bedeli 400.000 euro dur. Yıl sonu olması dolayısıyla 2012 yılı bütçe çalışmalarını Avrupa'daki muhtelif firmalara 4 adet sarıcı için teklif verilmiştir. 2012 yılı içerisinde bu siparişlerin alınması için gerekli çalışmalar yapılacaktır.

Gerçekleşen projen, firma çalışanlarımız üzerinde AR-GE kültürünün oluşturulması açısından fayda sağlamıştır. Elemanlarımızın yaptığı işlemlerinin sebep sonuç ilişkilerini ve açıklama yapabilme özelliklerini geliştirmiştir. Üretim öncesi hazırlıklarda üretim girdilerini doğru tespit etmek için masa başı hesaplama yönelik çalışmalarının ne kadar önemli olduğu anlaşılmıştır.

İş Paketi :	1 - Mekanik Tasarım Aşaması (01.11.2011 - 30.03.2012)						
Adı Soyadı	İş Paketindeki Görevi	Firmadaki Ünvanı	Adam/Ay Oranı	Ay	Toplam Adam-Ay	Aylık Maliyet	Toplam
HASAN YİĞİT (01.11.2011 - 30.03.2012)	teknik çizimlerin ve mukavemet hesaplarının oluşturulması	Proje Koordinatörü	0,5	4,97	2,48	6.110,04	15.173,27
GENEL TOPLAM					2,48		15.173,27

İş Paketi :	2 - Deneme Üretimi Aşaması (01.12.2011 - 31.07.2012)						
Adı Soyadı	İş Paketindeki Görevi	Firmadaki Ünvanı	Adam/Ay Oranı	Ay	Toplam Adam-Ay	Aylık Maliyet	Toplam
HASAN YİĞİT (01.12.2011 - 31.07.2012)	Üretim sürecinin takip edilmesi, birimler arası koordinasyonun sağlanması	Proje Koordinatörü	0,2	8	1,6	6.110,04	9.776,07
AHMET NAVRUZ (01.12.2011 - 31.07.2012)	oluşturulan teknik çizimlere göre üretim proseslerinin hedeflenen şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak	Üretim Sorumlusu	0,4	8	3,2	3.323,58	10.635,47
HAMDİ URUK (01.12.2011 - 31.07.2012)	torna tezgahında işlenmesi gereken parçaların işlenmesini sağlamak	Torna Operatörü	0,3	8	2,4	2.511	6.026,4
CENGİZ EROL (01.12.2011 - 31.07.2012)	Delme ve montaj işlemlerinin gerçekleştirilmesi	Montaj Operatörü	0,3	8	2,4	2.511	6.026,4
HAKAN ÖZKAN (01.12.2011 - 31.07.2012)	montaj işlemlerinin gerçekleştirilmesi	Montaj Operatörü	0,3	8	2,4	2.511	6.026,4
SEDAT KARACA (01.12.2011 - 31.07.2012)	montaj işlemlerinin gerçekleştirilmesi	Montaj Operatörü	0,3	8	2,4	1.568,36	3.764,05
ŞABAN CENAN (01.12.2011 - 31.07.2012)	Frezede işlenmesi gereken parçaların işlenmesi	Freze Operatörü	0,4	8	3,2	2.036,44	6.516,61
ALİ KARBAK (01.12.2011 - 31.07.2012)	CNC tezgahında işlenmesi gereken parçaların işlenmesi	CNC Operatörü	0,4	8	3,2	2.446,99	7.830,38
MUSTAFA KARACA (01.12.2011 - 31.07.2012)	CNC tezgahında işlenecek olan parçaların işlenmesi	CNC Operatörü	0,4	8	3,2	1.696,13	5.427,61
MUSTAFA BAŞ (01.12.2011 - 31.07.2012)	Kaynak prosesinin gerçekleştirilmesi	Kaynak Operatörü	0,4	8	3,2	2.251,7	7.205,45
BEKİR FİDANER (01.12.2011 - 31.07.2012)	Kaynak prosesinin gerçekleştirilmesi	Kaynak Operatörü	0,4	8	3,2	2.511	8.035,2
LEVENT YILDIRIM (01.12.2011 - 31.07.2012)	teknik çizimlere göre parçaların kalite kontrollerinin yapılması	Kalite Kontrol Sorumlusu	0,4	8	3,2	1.481,41	4.740,5
ÜMİT BULUT (01.12.2011 - 31.07.2012)	temin edilen malzemelerin girdi kontrollerinin yapılması	Girdi Kontrol Sorumlusu	0,2	8	1,6	1.168,14	1.869,02
GENEL TOPLAM					35,2		83.879,56

İş Paketi :	3 - Elektronik Tasarım Aşaması (01.12.2011 - 30.06.2012)						
Adı Soyadı	İş Paketindeki Görevi	Firmadaki Ünvanı	Adam/Ay Oranı	Ay	Toplam Adam-Ay	Aylık Maliyet	Toplam
TANER KÜÇÜKÇAKMAK (01.12.2011 - 30.06.2012)	Hareket kontrolcü yazılımları ve elektronik tasarımların gerçekleştirilmesi, makinenin	Elektronik Mühendisi	0,5	6,97	3,48	4.000	13.933,33

	elektriksel testlerinin yapılması, yazılım programlarının doğruluğunun tespit edilmesi				
GENEL TOPLAM				3,48	13.933,33

İş Paketi :	4 - Test Aşaması (01.07.2012 - 30.09.2012)						
Adı Soyadı	İş Paketindeki Görevi	Firmadaki Ünvanı	Adam/Ay Oranı	Ay	Toplam Adam-Ay	Aylık Maliyet	Toplam
HASAN YİĞİT (01.07.2012 - 30.09.2012)	yapılan testlerin sonuçlarını değerlendirerek, proje ile olan uyumunu kontrol etmek	Proje Koordinatörü	0,2	2,97	0,59	6.110,04	3.625,29
LEVENT YILDIRIM (01.07.2012 - 30.09.2012)	elde edilen ürünün fonksiyonel ve mekaniksel testlerinin yapılması	Kalite Kontrol Sorumlusu	0,3	2,97	0,89	1.481,41	1.318,45
GENEL TOPLAM					1,48		4.943,74

Bu bölümde gider belirtilmemiştir.

İş Paketi		3 - Elektronik Tasarım Aşaması									
Gider S.No	Alet/Teçhizat/ Yazılım/Yayın Adı	Adet	Kapasite	Teknik Özellik	Proje Faaliyetlerindeki Kullanım Amacı	Proje Sonrası Kullanım Yeri/Amacı		Birim Fiyatı (USD)	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Tutar (TL)	
						Ar-Ge	Üretim				
1	SIEMENS PROGRAMLAMA CİHAZI	1		License Step 7 Scout Flexible Advanced,inclusive EPROM adapter and s5-AG cabel	Hareket kontrolcülerin tıpkı bilgisayar yazılımlarında olduğu gibi editör yazılımı içerisinde programlanması yapılır. Projemizde motor sürücüler, çeşitli Hareket Kontrolcüler, operatör paneli gibi ürünler bulunmaktadır. Bu programlama paketi, bu parçaların programlanması ve sahada programlama ve problem giderme için önemlidir. Özellikle programlama cihazının kullanılması sayesinde sistemdeki tüm değişkenler canlı olarak izlenebilir ve optimizasyonmlar ve haberleşme ile ilgili olabilecek muhtemel sorunlar ve programlamanın sistem çalışırken yapılabilmesi sağlanır.	X		4.255,08	7.500	7.500	
									Toplam	7.500	

Bu bölümde gider belirtilmemiştir.

İş Paketi		2 - Deneme Üretimi Aşaması			
Gider S.No	Danışmanlık ve Diğer Hizmetlerin Alındığı Kuruluş	Hizmetin Açıklaması	Hizmet Alımının Proje Faaliyetleriyle İlişkisi	Hizmet Alım Gerekçesi	Tutarı (TL)
3	Hassas Makina	Borverk tezgahında işlenmesi gereken parçaların işlenmesi (dancer, kapistan ve yönlendirici şase işçiliği)	Talaşlı imalat sürecinin bir parçasıdır. Kaynak operasyonunun tamamlanması sağlanacaktır.	Firmamızda Borverk tezgahının bulunmayışı	11.000
4	Mega Vinç	Şase yapımı,kaynak, plazma kesimi	Şase yapımında kullanılacak	Plazma kesim tezgahımızın olmayışı ve ağır parçaların nakliye zorluğu, üretim sürecinin ve maliyetinin azaltılmak istenmesi	4.950
5	Fimsa Makina	CNC-torna işçiliği (muhtelif parçaların CNC tornada işlenmesi)	Üretim sürecinde yer alan hassas parçaların işlenmesi	CNC-torna tezgahımızın olmayışı	4.000
6	METALİN	Isıl işlem (kritik millerin ve hareketli aktarma parçalarının ısıl işlem görmesi)	Sertlik gerektiren parçaların mukavemetlerinin sağlanması	Isıl işlem ile parçaların mukavemetinin artırılmak istenmesi	2.000
7	Aktaş Makina	Taşlalama ve borveg hizmeti (boşaltıcı, sarıcı, travers taşıma konveyörü ve motor sehpa'sının işlenmesi)	Üretimde kullanılacak olan parçaların montaj faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sağlanacak. borverk işlemi talaşlı imalat sürecinin bir parçasıdır.	Firmamızda borverk ve taşlama tezgahının bulunmayışı, hassas ölçüde parça montajının sağlanmak istenmesi,	22.945
8	Emin Kaynak Merkezi	Makara yapımı ve muhtelif parçaların balans alma işlemi	Vibrasyonu engellemek amacıyla yapılacak olan bir faaliyettir.	Firmamızda balans makinesinin olmayışı	6.500
9	Boyama Hizmeti	montaj aşamasında parçaların boyanması	parçaların yıpranmasını engellemek ve görüntüsünü iyileştirmek	Firmamızda boyama ustasının olmayışı	3.000
Toplam					54.395

İş Paketi		3 - Elektronik Tasarım Aşaması			
Gider S.No	Danışmanlık ve Diğer Hizmetlerin Alındığı Kuruluş	Hizmetin Açıklaması	Hizmet Alımının Proje Faaliyetleriyle İlişkisi	Hizmet Alım Gerekçesi	Tutarı (TL)
10	Anka Elektronik	Pano montajı ve elektriksel bağlantı işlemlerinin gerçekleştirilmesi	Elektronik tasarım aşamasında oluşturulan pano dizaynının makine üzerine adaptasyonunun sağlanarak, tasarım sürecinin tamamlanması	Bünyemizde elektronik montaj elemanının bulunmayışı	13.500
Toplam					13.500

İş Paketi		Proje Geneli			
Gider S.No	Danışmanlık ve Diğer Hizmetlerin Alındığı Kuruluş	Hizmetin Açıklaması	Hizmet Alımının Proje Faaliyetleriyle İlişkisi	Hizmet Alım Gerekçesi	Tutarı (TL)
1	Denge Danışmanlık Hülya Yücefaydalı	Proje danışmanlık hizmeti	proje yazım ve ara dönem raporlarının hazırlanması	bu konuda deneyimli personelimizin bulunmayışı	10.000
2	Yeminli Mali Müşavirlik Hizmeti	Mali tasdik raporunun alınması	Tubitak'a raporlama	İlgili yönetmelik gereği	3.540
Toplam					13.540

İş Paketi		1 - Mekanik TAsarım Aşaması					
Gider S.No	Malzeme Adı	Proje Faaliyetlerindeki Kullanım Amacı	Miktarı ve Birimi	Miktarın Gerekçelendirilmesi	Birim Fiyatı (USD)	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Tutarı (TL)
1	Pnömatik malzeme (pnömatik fren, şartlandırıcı,yönlendirme valfi,piston,rekorhortum v.b)	Makine üzerindeki pnömatik hareketle çalışacak olan kısımların oluşturulmasında kullanılacak	1.0 takım	yukarıda tanımlanan malzemeler sistemin ihtiyacına göre set olarak alınacaktır.	12.197,89	21.500	21.500
2	Hidrolik Malzemeler (motor,pompa,yönlendirme valfleri,piston,hidrolik silindir)	Makine üzerinde hidrolik hareketle çalışacak olan kısımların oluşturulmasında kullanılacak	1.0 takım	yukarıda tanımlanan malzemeler sistemin ihtiyacına göre 1 set halinde temin edilecektir	4.255,08	7.500	7.500
Toplam							29.000

İş Paketi		2 - Deneme Üretimi Aşaması					
Gider S.No	Malzeme Adı	Proje Faaliyetlerindeki Kullanım Amacı	Miktarı ve Birimi	Miktarın Gerekçelendirilmesi	Birim Fiyatı (USD)	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Tutarı (TL)
3	Muhtelif Sac (1-12mm)	Kablo tavaşı,muhafaza ve bazı muhtelif makina parçalarının oluşturulmasında kullanılacak.	3000.0 kg	En az hata ve fire ile konstrüksiyon sağlamak için gereken minimum miktardır. proje ortaya çıktıkça miktar net olarak belli olacaktır.	1,13	2	6.000
4	platina (15-60mm)	şase imalatında kullanılacak	3500.0 kg	Gerekli konstrüksiyon sağlamak için ihtiyaç duyulan minnum miktardır. Proje ortaya çıktıkça miktar net olarak belli olacaktır.	1,25	2,2	7.700
5	Muhtelif Etli Boru	Punta yatakları ve bazı makina parçalarının üretimde kullanılacak	1500.0 kg	miktar makine boyutu ile orantılı oalrak proje içerisinde netlik kazanacaktır.	1,36	2,4	3.600
6	Muhtelif Profil	Şase yapımında kullanılacak.	1.0 takım	miktar makina boyutlarına göre proje içerisinde netlik kazanacaktır.	9.077,5	16.000	16.000
7	20-160mm C1040 malzeme	kasnak ve teker millerini oluşturmak için kullanılacak	1000.0 kg	sistemde yer alan mesafeye göre miktar belirlenmektedir.	1,19	2,1	2.100
8	4140 malzeme	Ana tahrik milinin imalatında kullanılacaktır.	750.0 kg	yapımında kullanılacak olan parçaların boyutu ile orantılıdır.	1,42	2,5	1.875
9	Aluminyum malzeme	Yönlendirici kasnak yapımı ve akümülatör kasnak yapımında kullanılacak	800.0 kg	miktar kasnak sayısına ve çapına göre belirlenmektedir.	5,11	9	7.200
10	Bronz Malzeme	Lineer ve dairesel yataklamaların yapımında kullanılacak	130.0 kg	miktar parçaların boyutuna bağlı olarak belirlenmektedir.	18,15	32	4.160
11	Muhtelif Rulman ve hazır yatak	Dönen parçalarda, yataklamada ve ruloların montajında kullanılacak.	1.0 takım (150 adet)	Hareketli parça sayısına göre miktar belirlenmektedir.	6.240,78	11.000	11.000
12	Muhtelif Hırdavat Malzeme	parçaların bağlantılarını sağlamak için kullanılacak	1.0 tk	miktar bağlantı noktalarının sayısına göre belli olacaktır.	1.418,36	2.500	2.500
13	Linner kızak,araba ve ball Screw	Travers hareketini sağlamak için kullanılacak	1.0 set	tanımlanan faaliyeti gerçekleştirebilmek için tanımlanan malzemeler takım olarak temin edilecektir.	1.418,36	2.500	2.500
Toplam							64.635

İş Paketi		3 - Elektronik Tasarım Aşaması					
-----------	--	--------------------------------	--	--	--	--	--

Değerlendirme Kapsamına Alınan Toplam Adam-Ay : 42,65 adam-ay

Maliyet Kalemi	2011	2012		TOPLAM (TL)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI
	II. Dönem	I. Dönem	II. Dönem		
Personel	17.929,91	70.000	30.000	117.929,91	%29,48
Seyahat	0	0	0	0	%0
Alet/Teçhizat/Yazılım/Yayın	0	7.500	0	7.500	%1,88
Yurtiçi Ar-Ge Hizmet Alımı	0	0	0	0	%0
Danışmanlık Hizmet Alımı	0	51.435	30.000	81.435	%20,36
Malzeme	100.000	80.000	13.135	193.135	%48,28
Toplam Maliyet	117.929,91	208.935	73.135	399.999,91	%100
Birikimli Maliyet	117.929,91	326.864,91	399.999,91	399.999,91	%100

1 USD = 1,763 TL	2011	2012		TOPLAM (USD)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI
Maliyet Kalemi	II. Dönem	I. Dönem	II. Dönem		
Personel	10.172,42	39.714,06	17.020,31	66.906,79	%29,48
Seyahat	0	0	0	0	%0
Alet/Teçhizat/Yazılım/Yayın	0	4.255,08	0	4.255,08	%1,88
Yurtiçi Ar-Ge Hizmet Alımı	0	0	0	0	%0
Danışmanlık Hizmet Alımı	0	29.181,32	17.020,31	46.201,63	%20,36
Malzeme	56.734,37	45.387,5	7.452,06	109.573,92	%48,28
Toplam Maliyet	66.906,79	118.537,96	41.492,68	226.937,43	%100
Birikimli Maliyet	66.906,79	185.444,75	226.937,43	226.937,43	%100

EKLER

EK-1

Ek Adı : EK-1 GMM BUILDING LAY-OUT

Ek Açıklaması : PROJE TANITIMI VE UZUN VADELİ TEKNOLOJİK HEDEFLER BÖLÜMÜNDE BELİRTİLEN KABLO ÜRETİM HATTININ ŞEMATİK GÖSTERİMİ. HATTI OLUŞTURAN ÜNİTELERİN AÇIKLAMALARI

EK-2

Ek Adı : EK-3 PROJE KAPSAMINDA OLUŞTURULACAK OLAN SARICI

Ek Açıklaması : PROJE SONUNDA ELDE EDİLECEK SARICI VE BERABERİNDE KULLANILACAK OLAN TEST DÜZENEĞİNİ GÖSTEREN ÇİZİM DOSYASI. DOSYADA AYRICA GELİŞTİRİLECEK OLAN MAKİNENİN ÇALIŞMA ŞEKLİNE DE YER VERİLMİŞTİR.

EK-3

Ek Adı : EK-2 KABLO YAKALAMA SİSTEMİ

Ek Açıklaması : MAKARA GEÇİŞ ANINDA KABLONUN HASAR GÖRMEDEN DİĞER MAKARAYA BAŞARILI BİR ŞEKİLDE AKTARILMASINI SAĞLAYACAK OLAN RULOLU SİSTEMİN VE YURT DIŞI MUADİLLERİNDE KULLANILAN ÇENGELLİ SİSTEMİN ŞEMATİK OLARAK GÖSTERİMİ

EK-4

Ek Adı : Proje Ekibi Özgeçmişleri

Bilgi : Yukarıda belirtilen proje önerisi eklerinin içeriklerine PRODİS uygulamasından erişebilirsiniz.