

**T.C.**  
**AYDIN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**  
**AYDIN SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**



**FREKANS KONVERTÖRÜ VE PANO YAPIM İŞİ**  
**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

## **MADDE 1.**

### **1.1.KONU**

**1.1.1.** Aydın Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü bünyesinde bulunan Kuşadası İlçesi 3 ve 9 nolu atıksu terfi merkezleri, Didim ve Nazilli ilçelerindeki atıksu terfi ve atıksu arıtma tesislerinde bulunan atıksu pompalarının güçlerine uygun frekans konvertörlü pano, transfer panosu ve a.g. ana dağıtım panolarının montaj ve devreye alınmaları işinin tarif ve teknik özelliklerini kapsar.

## **MADDE 2.**

### **2.1. AMAÇ**

**2.1.1.** Aydın Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Arıtma Tesisleri Dairesi Başkanlığınca işletmesi yapılan atıksu arıtma tesisi ve atıksu terfi merkezlerindeki atıksu pompalarının sorunsuz çalıştırılmasını sağlamak.

## **MADDE 3.**

### **3.1. GENEL HUSUSLAR**

**3.1.1.** Teklif edilecek frekans konvertörü, üretici firmanın su grubu için dizayn ettiği su ve atıksu uygulamaları için özel üretilmiş olmalıdır ve pompaların verimli çalışmasını sağlayacak özel fonksiyonlara sahip olmalıdır.

**3.1.2.** Yüklenici, Teknik Şartnamenin genel hususlar içerisinde İdareye sunulacaktır yazılan maddelerdeki istenen belge, sertifika ve dokümanları sözleşme imzalanmasına müteakip 5 (beş) iş günü içerisinde İdareye teslim edecektir. Her hangi bir sebepten dolayı eksik veya yanlış evrak sunan Yüklenicinin sözleşmesi tek taraflı olarak iptal edilir. Yüklenici söz konusu olan bu durum ile ilgili hiçbir hak iddia edemez.

**3.1.3.** 500kW ve 315kW gücündeki AC Hız Kontrol Cihazları özel fabrikasyon panolu olacaktır. Fabrikasında üretilmeyen pano ile montajı kabul edilmeyecektir.

**3.1.4.** Frekans konvertörlerinin ve panoların muayene kabulünün yapılmasına müteakip 2 yıl içerisinde ortaya çıkacak her türlü arızalarda, arızanın tebliğinden itibaren en geç üç (3) gün içerisinde cihaza müdahale ederek en geç 15 gün içerisinde arızayı giderecektir. Bahse konu olan garanti süresi içerisinde meydana gelebilecek arızalarda yüklenici iş/işçilik, nakil/nakliye, malzeme, v.b. ücretlerini İdareden talep etmeyecektir.

**3.1.5.** Teklif edilecek frekans konvertörü yeni ve kullanılmamış olacaktır. Herhangi bir sebepten dolayı onarım görmemiş olacaktır. Nakliye ve montaj esnasında ezilme, kırılma, bükülme, çizilme gibi olumsuz durumlar oluşursa cihazlar ve panolar kabul edilmeyecektir.

**3.1.6.** İstekliler verecekleri cihazların katalog ve datasheetlerini teklif dosyasında sunacaktır. Teknik şartnameye uygun olmayan cihazlar kabul edilmeyecektir.

**3.1.7.** Yüklenici; panoların ve frekans konvertörlerinin kullanım kılavuzlarını ve pano projelerini bir cd ve bir dosya olarak idareye teslim edecektir. Ayrıca her panoda bir cep olacak burada pano projeleri ve frekans konvertörü kullanım kılavuzu olacaktır.

**3.1.8.** Yüklenici; AC Hız kontrol Cihazların motor etiket değerlerine göre tek tek parametre yedeklerini alacak bu yedeklemeleri ve panoların çalışma senaryosu ile ilgili plc,

konfigürasyon ve her türlü yazılım yedeklemeleri ile birlikte muayene kabul sırasında harici hardisk içinde İdareye teslim edilecektir.

**3.1.9.** Yüklenici İdare tarafından belirlenen sayıda teknik personele gerekli tüm eğitimi verecek ve bununla ilgili Hız kontrol cihazının demo eğitim setini İdareye teslim edecektir.

**3.1.10.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler ve iş/işçilikler yüklenici tarafından temini yapılacaktır. Tüm panolar tesislerde bulunan otomasyon PLC sistemine uyumlu olarak çalışacaktır. Bu çalışmayla ilgili kullanılacak olan kablo, kablo bağlantıları, şalt malzemeler, her türlü modül/kart, yazılım, konfigürasyon, v.b. her türlü malzeme, iş veya işçiliğin tedarik edilmesi ve yapılması yüklenici tarafından sağlanacaktır.

**3.1.11.** Yüklenici, yapılan tüm çalışmalarla ilgili İdareden nakliye, nakil, araç, alet, makina, yardımcı personel talep edemez ve ücret isteyemez.

**3.1.12.** Yüklenici, işe başlamadan önce çalışanlarına baret, emniyet kemeri gibi iş ve mevzuat gereği verilmesi gereken iş güvenliği ve emniyeti araç ve gereçlerini temin edip kullanımından sorumludur. Ayrıca enerji altında çalışma, kapalı alanda çalışma, iş güvenliği talimatlarını ve çalışanların dikkat etmesi gerekli hususları içeren formu çalışanlarına okutarak imzalatacaktır. Bu formu bir nüshasını her çalışmada İdareye sunacaktır.

**3.1.13.** Yüklenici her türlü çalışmayı fen/sanat kurallarına ve gerekli standartlara uygun olarak yapacaktır.

**3.1.14.** Yüklenici, işin gerçekleştirilebilmesi için gerekli her türlü cihaz, ekipman ve ölçüm aleti vb. kendisi temin edecektir.

**3.1.15.** Yüklenici yapılan her türlü çalışmayı kendi bünyesinde bulunan Elektrik/Elektronik Mühendisi refakat ve sorumluluğunda yapacaktır. Çalışmalardan sorumlu olacak olan Elektrik/Elektronik mühendisinin diplomasını İdareye sunacaktır.

**3.1.16.** Yüklenici, yapılacak tüm çalışmaları yerinde keşif, gözlem ve tespit etmek sorumluluğundadır. Bununla ilgili yaşanabilecek her türlü sorun ve sıkıntıdan İdare sorumlu değildir.

**3.1.17.** Yüklenici, teknik şartnamede belirtilen tüm çalışmaları ve hususları İdareden onay alarak başlatacak, yapacak ve bitirecektir. İdarenin onayı alınmayan çalışmalar kabul görmeyecektir.

**3.1.18.** Yüklenici sözleşme imzalanmasına müteakip en geç 3 (üç) iş günü içinde yapılacak çalışmalarla ilgili iş takvim programını hazırlayıp İdarenin onayına sunacaktır. Her türlü çalışmada bu iş takvim programına uyulacaktır.

**3.1.19.** Yüklenici, panoları teknik şartname ekinde bulunan tek hat şemasına göre dizayn edecektir.

**3.1.20.** Yüklenici panoların projesi ve panoların çalışma senaryosunu yazılı olarak hazırlayacak, İdareden onay aldıktan sonra imalata başlayacaktır. İmalat tamamlanınca panoların atölyede testi yapılacak, testten geçen panolar İdarenin onayına sunulacak, İdarenin onayından sonra panolar sahaya sevk edilecektir.

**3.1.21.** Yüklenici tarafından teslim edilecek Talep listesindeki ekipmanların kabulünden sonra asgari 24 (yirmidört) ay garanti süresi ve 10 (on) yıl yedek parça garantisi verilecektir.



**3.1.22.** Yüklenici bu ürünlere ait garanti belgelerini İdare adına düzeltmek ve orijinal nüshalarını İdareye teslim etmekle mükelleftir. Alınan mallara ilişkin İdare adına garanti belgesi düzenlenmesinin mümkün olmaması durumunda Yüklenici garantiye ilişkin taahhütleri içeren bir belgeyi İdareye sunmak zorundadır. Garanti süresince arızalarda tüm ekipmanlar her biri için ayrı ayrı yedek parça tedariği, onarımı, nakliyesi ve yeniden devreye alınması gibi iş veya işler yükleniciye aittir. Bu durum ile ilgili tüm masraflar Yüklenici tarafından karşılanır.

**3.1.23.** İşin süresi 45 takvim günüdür. Sözleşme imzalanmasına müteakip iş başlamış sayılır.

**3.1.24.** Yüklenici, iş bitiminde tüm panolar için yeteri kadar rütüş boyası, kapak kilidi/anahtarı, kapak cıvatalarını İdareye yedek olarak teslim edecektir.

**3.1.25.** Teklif edilecek frekans konvertörü 2021 yılında üretilmiş yeni ve kullanılmamış olacaktır. Herhangi bir sebepten dolayı onarım görmemiş olacaktır. Nakliye ve montaj esnasında ezilme, kırılma, bükülme, çizilme gibi olumsuz durumlar oluşursa cihazlar ve panolar kabul edilmeyecektir.

#### **MADDE 4.**

##### **4.1. GEREKLİ BELGE VE YETERLİLİKLER**

**4.1.1.** AC Hız Kontrol Cihazları ve pano üreticisinin ISO 9001 ve ISO 14001 kalite belgeleri bulunacaktır. Bu belgeleri İdareye sunacaklardır.

**4.1.2.** AC Hız Kontrol Cihazları, elektrikli endüstriyel kontrol cihazları için geçerli Ulusal ve Uluslararası standartlar ve tavsiyelere uygun olacaktır.

**4.1.3.** AC Hız Kontrol Cihazları üreticisinin IEC 60068-2-43 Kd Hidrojen Sülfür dayanım testi belgesi bulunacaktır. Yüklenici bu test belgelerini İdareye sunacaktır.

**4.1.4.** AC Hız Kontrol Cihazı üreticisinin, EN61800-5 Hız Kontrol Cihazı Güç tesisatındaki elektronik ekipmanlar belgesi, CSA C22.2 No.4 14-95 Endüstriyel Kontrol Ekipmanları Uygunluğu, IEC 664 Alçak Gerilim Ekipmanları için Yalıtım Uygunluğu, IEC 529 Koruma Sınıfı Uygunluğu, IEC 1800 Endüstriyel EMC Uygunluğu belgeleri bulunacaktır.

**4.1.5.** AC Hız Kontrol Cihazları, standart endüksiyonlu sincap kafes AC motorunu, PM motorları ve senkron motoru çalıştırabilecek ve hızını kontrol edebilecektir.

**4.1.6.** AC Hız Kontrol Cihazları, IEC standartlarıyla uyumlu olacak şekilde üretilmeli, Avrupa Alçak Gerilim (73/23/EEC veya 93/68/EEC) ve EMC (89/336/EEC) Yönergelerine uygun olarak CE,UL 508C'ye uygun olarak UL ve CSA 22.2 N14-95'e uygun olarak CSA işareti taşıyacaktır.

**4.1.7.** AC Hız Kontrol Cihazları, dijital olarak kontrol edilen Darbe Genişliği Modülasyonu (PWM) özelliğine sahip olacaktır. Tüm güç aralığındaki invertör bölümünde IGBT'lere sahip olacaktır. ve minumum spesifikasyonları karşılayacaktır.

**4.1.8.** AC Hız Kontrol Cihazlarının marine and offshore installations sertifikası olacaktır.

**4.1.9.** AC Hız Kontrol Cihazlarının tüm elektronik devre kartları , ortamdaki oluşabilecek olumsuz çevre koşullarına karşı koruma sağlayacak 3C3 sınıfı 721-3-3 standartına uygun şekilde koruyucu vernik ile kaplanmış olacaktır.

**4.1.10.** AC Hız Kontrol Cihazlarının toz koruması IEC 721-3-3'e göre uygun olmalıdır ve 3S3 sınıfını sağlamalıdır,

## **MADDE 5.**

### **5.1. AC HIZ KONTROL CİHAZLARI, A.G. ANA DAĞITIM PANOSU, SÜRÜCÜ DAĞITIM PANOSU ve TRANSFER PANOSU TALEP EDİLEN AKIM DEĞERLERİ TABLOSU**

**5.1.1.** AC Hız Kontrol cihazları aşağıdaki tabloda belirtilen ısı değerleri içerisinde çıkış akımlarını sağlamak zorundadır.

**5.1.2.** Teklif edilen AC Hız Kontrol cihazlarının, aşağıdaki tabloda belirtilen teknik değerleri ve şartnamede istenen özellikleri sağladığına dair üretici firmanın antetli kağıdına kaşe ve ıslak imzalı olacak şekilde belgeyi İdareye sunacaktır.

LOKASYON	SAHADA BULUNAN MOTOR DEĞERLERİ		+45C° 'de her 10dakikada bir 1dakika boyunca %110 motora uygulacak akım değerleri	MİKTAR
	MOTOR GÜCÜ (KW)	MOTOR AKIMI (A)	AKIM (A)	ADET
TERFİ MERKEZİ 3	310 KW	590 A	649 A	2
TERFİ MERKEZİ 9	460 KW	866 A	953 A	2
D.A.A. TESİSİ	55 KW	104 A	114 A	8
N.A.A. TESİSİ	22 KW	43 A	47 A	3
DİDİM TERFİ MERKEZİ 7	160 KW	314 A	345 A	4

## **MADDE 6. MAHAL LİSTESİ**

SIRA NO	İLÇE	KONUM	MARKA	MOTOR GÜÇ
1	KUŞADASI	TM-3 İLÇE EMNİYET KARŞISI	ANADOLU FLGHT ATIKSU POMPA	310 KW
2	KUŞADASI	TM-9 KARAOVA	ANADOLU FLGHT ATIKSU	460 KW



		MEVKİİ	POMPA	
3	DİDİM	TM-7 ALTINKUM MEVKİİ	ABS ATIKSU POMPA	160 KW
4	DİDİM	A.A.T. HİSAR MAHALLESİ	LEROY SOMER ATIKSU AERATÖR MOTOR	55 KW
5	NAZİLLİ	A.A.T SÜMER MAHALLESİ	SEMSAN ATIKSU POMPA	22 KW

## **MADDE 7.**

### **7.1. YAPILACAK İŞLER**

**7.1.1.** Atıksuyun gelişi ve depoların seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda montaj ve demontaj işlemleri gece 12 (00.00) den sonra yapılacaktır.

#### **7.2. Kuşadası 3 nolu atıksu terfi merkezinde**

**7.2.1.** Mevcut pimapen pano odasına zarar vermeden, 3 ve 4 nolu mevcut AC Hız Kontrol cihazlı panolar sökülerek yerine yeni iki adet fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazı kurulacaktır.

**7.2.2.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları tesisin otomasyon sistemine ilave ve aküple edilip, aktif çalışır durumda teslim edilecektir.

**7.2.3.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları kumanda ve güç kablo bağlantıları yapılarak devreye alınacaktır.

**7.2.4.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları yerine montajını sağlayacak, yeni demir bazası, kablo tavası yapılıp ve montajları sağlanacaktır.

**7.2.5.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler ve işçilikler yüklenici tarafından temini sağlanacaktır.

#### **7.3. Kuşadası 9 nolu atıksu terfi merkezinde**

**7.3.1.** Mevcut pimapen pano odasına zarar vermeden, 1 ve 2 nolu mevcut modüler AC Hız Kontrol cihazlı panolar sökülerek yerine yeni iki adet fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazı kurulacaktır.

**7.3.2.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları tesisin otomasyon sistemine ilave ve aküple edilip, aktif çalışır durumda teslim edilecektir.

**7.3.3.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları kumanda ve güç kablo bağlantıları yapılarak devreye alınacaktır.

**7.3.4.** Takılacak olan fabrikasyon panolu AC Hız Kontrol cihazları yerine montajını sağlayacak, yeni demir bazası, kablo tavası yapılıp ve montajları sağlanacaktır.

**7.3.5.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler ve işçilikler yüklenici tarafından temini sağlanacaktır.

#### **7.4. Didim Atıksu arıtma tesisinde**

**7.4.1.** Mevcut çalışan sisteme zarar vermeden, 1 ve 2 nolu mevcut kontaktörlü panolar sökülerek yerine yeni 8 adet AC Hız Kontrol cihazlı 1 adet pano kurulacaktır.

**7.4.2.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazlı pano, ileride yapılacak olan tesisin ana izleme otomasyon sistemine ilave edilmesi öngörülerek, local / remote / plc seçenekleri olacak şekilde panonun çalışma senaryosu ve kumanda bağlantıları buna göre tasarım ve dizayn yapılması sağlanacaktır.

**7.4.3.** Takılacak olan 8 adet AC Hız Kontrol cihazlı pano içerisinde güç devresi olarak motor gücüne uygun ayrı ayrı olmak üzere ayarlanabilir termik manyetik şalter ve bu şalterleri besleyen ana şalter bulunacak ve bu ana şalterden pano toplam gücü hesabına göre çıkacak olan uygun kesitli kablo ile tesisin dağıtım panosuna bağlantısı yapılacaktır.

**7.4.4.** Takılacak olan 8 adet AC Hız Kontrol cihazlı panonun çalışma senaryosu ve şalt malzemenin dizaynı İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici pano imalatının her aşamasını İdareye bilgi verip onay alarak devam ettirecektir.

**7.4.5.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazlı panonun yol vereceği 8 adet aeratör motorlar 4 adet havalandırma havuzundaki oksijen miktarına göre; p.i.d, manuel/otomatik ve eş yaşlandırmalı olarak çalışacaktır. Bu çalışma senaryosu ile ilgili plc, ekran(10inç hdmı), oksijenmetre, ups(1kva) v.b. cihaz/ekipmanlar yüklenici tarafından temin, montaj, bağlantı ve kurulumu yapılacaktır.

**7.4.6.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazlı pano sahadan çalıştırma için gelen kablolar ile bağlantısı yapılacak şekilde kumanda ve güç kablo bağlantıları yapılarak devreye alınacaktır. Sistemin sahadan yani motor yanından da çalıştırılması için gerekecek olan tüm kablo veya şalt malzeme tedariği Yükleniciye aittir.

**7.4.7.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazlı pano yeni demir bazası yerine montajı sağlanacaktır.

**7.4.8.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler, iş ve işçilikler yüklenici tarafından temini sağlanacaktır.

#### **7.5. Didim 7 nolu atıksu terfi merkezindeki a.g. ana dağıtım panosu**

**7.5.1.** Mevcut çalışan sisteme zarar vermeden tesisin AG ana dağıtım panosu yerinden sökülerek yerine yeni olarak 1 adet tesis AG ana dağıtım panosu kurulacaktır.

**7.5.2.** Takılacak olan AG ana dağıtım panosu ayarlanabilir termik manyetik şalterler olacak şekilde ana şalter, dağıtım şalteri, yedek dağıtım şalteri, kompanzasyon şalteri, iç tesisat sigortaları, ölçü devresi bölmelerinden oluşacaktır. Kullanılan şalt malzemeler ve kalaylı bakır baralar tesisin kurulu gücü hesabına göre uygun olarak seçimi yapılacaktır.

**7.5.3.** Takılacak olan AG ana dağıtım panosuna tesisin kurulu gücü hesaplanarak ana şalter olacak şekilde sonrasında demontaja uygun otomatik kompanzasyon panosu akuple edilecektir.

**7.5.4.** Takılacak olan AG ana dağıtım panosu ve şalt malzemenin dizaynı İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici pano imalatının her aşamasını İdareye bilgi verip onay alarak devam ettirecektir.



**7.5.5.** Takılacak olan AG ana dağıtım panosu yanında mevcutta bulunan jenaratör/şebeke transfer panosu ile uyumlu çalışacaktır. Tüm bağlantılar bu duruma göre yapılacaktır.

**7.5.6.** Takılacak olan pano yerine montajını sağlayacak, yeni demir bazası, kablo tavası yapılıp ve montajları sağlanacaktır.

**7.5.7.** Yerinden sökülecek tesis AG ana dağıtım panosu içerisindeki sayaç, osos modem, akım trafolarının yeni panoya montaj ve demontajı yapılacaktır.

**7.5.8.** Tesisteki yapılan tüm çalışmalar sırasında Tesisin durma veya işletilmesi bir an olsun sekteye uğratılmaması sağlanacaktır. Bu durum için her türlü tedbir veya iş programı yüklenici tarafından İdarenin onayına sunulacaktır.

**7.5.9.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler, iş ve işçilikler yüklenici tarafından temini sağlanacaktır.

#### **7.6. Didim 7 nolu atıksu terfi merkezindeki sürücü dağıtım panosu**

**7.6.1.** Mevcut çalışan sisteme zarar vermeden tesisin sürücü dağıtım panosu yerinden sökülerek yerine yeni olarak 1 adet sürücü dağıtım panosu kurulacaktır.

**7.6.2.** Mevcut çalışan sisteme zarar vermeden yeni takılacak olan sürücü dağıtım panosu içerisine gerekli güç hesabı yapılarak ayarlanabilir termik manyetik şalterler olacak şekilde 1 adet ana şalter ve bu ana şalterin müşterek beslediği 4 adet ayarlanabilir termik manyetik şalter takılıp, ana bara ile şalterler arası kalaylı bakır bara ile bağlantısı yapılıp, sürücü panolarına uygun kesitteki kablo ile çekilecek ve bağlantıları yapılacaktır.

**7.6.3.** Takılacak olan sürücü dağıtım panosu ve şalt malzemenin dizaynı İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici pano imalatının her aşamasını İdareye bilgi verip onay alarak devam ettirecektir.

**7.6.4.** Takılacak olan pano yerine montajını sağlayacak, yeni demir bazası, kablo tavası yapılıp ve montajları sağlanacaktır.

**7.6.5.** Tesisteki yapılan tüm çalışmalar sırasında Tesisin durma veya işletilmesi bir an olsun sekteye uğratılmaması sağlanacaktır. Bu durum için her türlü tedbir veya iş programı yüklenici tarafından İdarenin onayına sunulacaktır.

**7.6.6.** Montaj esnasında gerekecek tüm malzemeler ve işçilikler yüklenici tarafından temini sağlanacaktır.

#### **7.7. Nazilli Atıksu Arıtma tesisinde**

**7.7.1.** Mevcut çalışan sisteme zarar vermeden, yeni 3 adet AC Hız Kontrol cihazlı 1 adet pano kurulacaktır.

**7.7.2.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazlı pano, ileride yapılacak olan tesisin ana izleme otomasyon sistemine ilave edilmesi öngörülerek, panonun çalışma senaryosu ve kumanda bağlantıları buna göre tasarım ve dizayn yapılması sağlanacaktır.

**7.7.3.** Takılacak olan 3 adet AC Hız Kontrol cihazlı pano içerisinde, güç devresi olarak motor gücüne uygun ayrı ayrı olmak üzere ayarlanabilir termik manyetik şalter ve bu şalterleri besleyen ana şalter bulunup, ana şalterden pano gücü hesabına göre çıkacak olan uygun kesitli kablo ile tesisin dağıtım panosuna bağlantısı yapılacaktır.



**7.7.4.** Takılacak olan 3 adet AC Hız Kontrol cihazlı panonun çalışma senaryosu ve şalt malzemenin dizaynı İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici pano imalatının her aşamasını İdareye bilgi verip onay alarak devam ettirecektir.

**7.7.5.** Takılacak olan 3 adet AC Hız Kontrol cihazlı panonun yol vereceği terfi pompaları pompa haznesine gelen su seviyesine göre manuel/otomatik, PID ve eş yaşlandırmalı olarak çalışacaktır. Bu çalışma senaryosu ile ilgili yazılım. plc, ekran(10inç hdmı), seviye sensörü, seviye şamandırası, ups(1kva) v.b. cihaz yada ekipmanlar yüklenici tarafından temin, montaj, bağlantı, kurulum ve devreye alınması yapılacaktır.

**7.7.6.** Takılacak olan 3 adet AC Hız Kontrol cihazlı panonun çalışma senaryosu İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici bu senaryoya bağlı kalacaktır.

**7.7.7.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazları kumanda ve güç kablo bağlantıları yapılarak devreye alınacaktır.

**7.7.8.** Takılacak olan AC Hız Kontrol cihazları yerine montajını sağlayacak, yeni demir bazası, kablo tavası yapılıp ve montajları sağlanacaktır.

## **7.8. Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu**

**7.8.1.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu 2 adet 2500 amper otomatik şalterden oluşacaktır.

**7.8.2.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu TSE ve TEDAŞ belgelerine sahip, kalite ve standartlarına uygun pano ve şalt malzemelerinden oluşacaktır.

**7.8.3.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu yüklenici tarafından İdare gözetiminde yük testi yapılarak İdarenin onayına sunulacaktır.

**7.8.4.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu yeni demir bazası ile İdarenin istediği yer ve adrese sevkiyatı Yüklenici tarafından yapılacaktır. Montaj ve kurulumu yapılmayacaktır.

**7.8.5.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosunda kullanılan şalt malzemeler ve kalaylı bakır baralar 2\*2500 amper hesabına göre uygun olarak seçimi yapılacaktır.

**7.8.6.** Jenaratör/Şebeke otomatik transfer panosu şalt malzemenin dizaynı İdare tarafından belirlenecek olup yüklenici pano imalatının her aşamasını İdareye bilgi verip onay alarak devam ettirecektir.

## **MADDE 8.**

### **8.1. FREKANS KONVERTÖRÜ TEKNİK ÖZELLİKLERİ**

#### **8.1.1. Genel Özellikleri**

**8.1.2.** AC Hız Kontrol Cihazları Su ve atık su uygulamaları için özel üretilmiş olmalıdır.

**8.1.3.** 315kW ve 500kW gücündeki Hız kontrol cihazları, en az IP 54 koruma sınıfına sahip, orijinal fabrikasyon panolu olmalıdır.

**8.1.4.** İlave enerji tasarrufu sağlayabilecek, otomatik enerji optimizasyon özelliği olmalıdır.

**8.1.5.** Harmonikleri baskılayan ve giriş akımını sınırlayan dahili olacak şekilde DC ŞOK bobini olacaktır.

**8.1.6.** Tüm güçlerdeki AC hız kontrol cihazları işletme kolaylığı açısından aynı markanın aynı model serisi olacaktır.

**8.1.7.** Değişken ve sabit momentli yükleri sürecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.

**8.1.8.** Vektör ve u/f kontrol moduna sahip olmalıdır.

**8.1.9.** Sabit mıknatıslı yüksek verimlilikli motorları sürme özelliğine sahip olmalıdır.

**8.1.10.** AC Hız Kontrol Cihazı, normal çalışma modunda her 10 dakikada 1 dakika süresince nominal motor momentinin %110'undan daha iyi bir aşırı moment yeteneği sağlayacaktır.

**8.1.11.** Motor ve kontrol ekipmanı arasındaki uyumsuzlukları önlemek için motor elektriksel modellemesini yapabilecek otomatik motor tanıma özelliğine sahip olacaktır.

**8.1.12.** Analog girişlerden birine bağlanacak proses enstrümanı (basınç dönüştürücü vb.) yardımı ile PID kontrolü yapabilmeli, harici bir ilave Kontrol cihazına ihtiyaç duyulmamalıdır.

**8.1.13.** Cihaz üzerindeki panelden (Bar) basınç değeri okunabilmelidir.

**8.1.14.** Cihazda harici kontrolör/akıllı röle bağlantısı gerektirmeyecek, programlanabilir dahili lojik kontrolör olmalıdır.

**8.1.15.** Cihazda "PID Autotuning" özelliği bulunmalıdır.

**8.1.16.** Kontrol Panelinin dili "Türkçe" olmalıdır. Aynı zamanda kontrol panelinden kullanıcının seçerek dilediği anda değiştirebileceği motor, proses ya da cihaza ait 5 ayrı büyüklüğü aynı anda izlemek mümkün olacaktır.

**8.1.17.** Hız kontrol cihazları ayrılabilir bir kontrol paneline sahip olmalı, bu panel üzerinden yada dijital girişlerden cihaz kontrol edilebilmelidir. Kontrol panelinden motor kontrolü iptal edilebilmeli ya da sürücüye ait parametrelerin değiştirilmesi bir şifre yardımı ile kilitlenebilmelidir. Bu panel, istenilirse bir uzatma kablosu yardımı ile sürücünün monte edildiği pano kapağına taşınabilmelidir. Kontrol paneli üzerinden otomatik/manuel modları seçilebilmelidir.

**8.1.18.** Cihazların tüm elektronik devre kartları, ortamdaki oluşabilecek olumsuz çevre koşullarına karşı koruma sağlayacak 3C3 sınıfı IEC61721-3-3 standardına uygun şekilde koruyucu vernik ile kaplanmış olacaktır.

**8.1.19.** AC Hız Kontrol Cihazı, standart olarak dahili bir Modbus portu içermelidir. Profibus, Ethernet, Profinet, Devicenet gibi ilave haberleşme kartlarını destekleyebilmelidir.

**8.1.20.** Sürücü pano kapaklarında frekans potansiyometresi, manuel/otomatik mandal buton, reset butonu, çalışma saati göstergesi (mekanik), çalışıyor/arıza lambaları olacaktır.

**8.1.21.** Hız kontrol cihazlarında profinet haberleşme modülü bulunacaktır.

## **8.2. Çalışma Koşulları**

**8.2.1.** AC Hız Kontrol Cihazı, aşağıdaki koşullarda %100 sürekli çıkış sağlayacaktır. Kontrol cihazının belirtilen ortam koşullarında gerekli çıkış akımını kayıpsız sağlaması için, ortam sıcaklığı AC hız kontrol cihazları için 45 °C'den fazlaysa ve kurulum yüksekliği deniz seviyesinin 1000 m üstünden fazlaysa, üretici gerekli güç artırımını yapmak zorundadır.



- 8.2.1. Nominal Giriş Gerilimi ve Güç aralığı : 380 – 480 V  $\pm$ 10%
- 8.2.2. THD : THD <%40 (%80-%100 yükte)
- 8.2.3. Güç Faktörü : Nominal yükte  $\geq$  0,98
- 8.2.4. Hızlanma/Yavaşlama Süresi : Ayarlanabilir süre, doğrusal rampa, S şeklinde rampa, U veya özel profil ile,
- 8.2.5. Aşırı Yüklenebilirlik : Her 10 dakikada 1 dakika süre ile nominal akımın %110'u kadar yüklenmelidir.
- 8.2.6. Çalışma Sıcaklığı : Standart AC hız kontrol cihazları tam yükte + 45°C'de kayıpsız çalışacaktır.
- 8.2.7. Depolama Sıcaklığı : En az -15°C +60°C arası,
- 8.2.8. Maksimum Çalışma Yüksekliği : 1000m ye kadar değer kaybı olmadan, en az 1000m....3000m arasında güç artımı ile çalışabilmelidir.
- 8.2.9. Maksimum Bağlı Nem : IEC 60068-2-2'e göre yoğuşmasız ve su damlasız %95 e kadar olmalıdır.
- 8.2.10. Korozyon seviyesi : IEC 721-3-3'e göre soğutma havası ve kimyasal gazlara karşı 3C3 sınıfını sağlamalıdır.
- 8.2.11. Biyolojik Koruma : IEC 721-3-3'e göre uygun olmalıdır.
- 8.2.12. Toz Koruması : IEC 721-3-3'e göre uygun olmalıdır ve 3S3 sınıfını sağlamalıdır,
- 8.2.13. Elektrostatik Deşarj : IEC/EN 61000-4-2'e uygun olmalıdır.Elektromanyetik Alan : IEC/EN 61000-4-3` uygun olmalıdır.
- 8.2.14. Hızlı Geçici Yanma : IEC/EN 61000-4-4'e uygun olmalıdır.
- 8.2.15. Dalgalanmaya Uyumluluk : IEC/EN 61000-4-5'e uygun olmalıdır.
- 8.2.16. Elektromanyetik Uyumluluk : IEC/EN 61800-3'e göre standart cihaz 200 metreye kadar mesafedeki motoru gerilim düşümü olmadan aksesuarsız besleyebilecek kategori 1 A1/B(C1) tipi RFI/EMC filtreye sahip olmalıdır. (Bu özellik dahili olarak sağlanmıyor ise, harici çıkış filtresi eklenmelidir.)

### 8.3. Korumalar

- 8.3.1. AC Hız Kontrol Cihazı aşağıdaki temel korumaları sağlamalıdır.
- 8.3.2. Giriş aşırı gerilim
- 8.3.3. Giriş düşük gerilim
- 8.3.4. Giriş aşırı akım
- 8.3.5. Giriş faz kaybı
- 8.3.6. DC bara aşırı gerilim
- 8.3.7. DC bara düşük gerilim
- 8.3.8. Cihaz aşırı ısınma
- 8.3.9. IGBT aşırı ısınma
- 8.3.10. Çıkış (motor) faz kaybı
- 8.3.11. Çıkış fazlar arası kısa devre
- 8.3.12. Çıkış faz yada fazlar – toprak arası kısa devre
- 8.3.13. Motor aşırı yük algılaması
- 8.3.14. Motor sıkışma koruması
- 8.3.15. Motor sıcaklık koruması
- 8.3.16. Motor sensörlü sıcaklık koruması (PTC, PT100, PT1000)

#### 8.3.17. Aşırı hız

8.3.18. Analog presesi izleyen referans sinyalinin kaybı durumunda, AC Hız Kontrol Cihazı hata verecek ve/veya kullanıcı tarafından tanımlanan yazılımda programlı hız ayarında veya son hızda çalışacaktır.

### 8.4. Muhafaza ve Montaj

8.4.1. 315kW ve 500kW gücündeki Hız kontrol cihazları korozyon ortamı nedeniyle paslanma ve çürümeye karşı koruma amaçlı, cihazların kasa tipi orijinal fabrikasyon Alüminyum dizayn edilmelidir.

8.4.2. 315kW ve 500kW gücündeki hız kontrol cihazları, en az IP 54 koruma sınıfına sahip, orijinal fabrikasyon panolu olmalıdır. 22kW ve 55kW gücündeki hız kontrol cihazları pano içerisine montaj yapılacağından en az IP20 koruma sınıfına sahip olmalıdır.

8.4.3. 315kW ve 500kW gücündeki Hız kontrol cihazlarındaki orijinal, AC Hız Kontrol cihazı üreticisinin fabrikasyon montajlı kesici ve hızlı sigorta olmalıdır.

### 8.5. Kullanıcı Arabirimi

#### 8.5.1. Genel

8.5.2. Kullanıcı arabirimi, kullanıcılar arasında karışıklığı engellemek ve birkaç farklı birim için eğitim verme gereksinimini ortadan kaldırmak için, tüm güç aralığı için aynı olacaktır.

8.5.2. Hız komutu ve referans farklı kontrol kaynaklarından alınabilir:

- G/Ç terminalleri,
- Haberleşme şebekesi
- Uzak grafik ekran terminali
- Temel İzleme Verileri
- Motor akımı
- Motor frekansı
- Çıkış gücü
- Motor sıcaklık durumu
- Referans frekans
- Hız kontrol cihazı sıcaklık durumu
- Şebeke Gerilimi
- DC Bara Gerilimi
- Durum fonksiyonu

### 8.6. Giriş ve Çıkışlar

8.6.1. Kontrol sistemi arabirimiyle birlikte kullanılacak olan aşağıdaki standart Giriş ve Çıkışlar sağlanacaktır. Giriş çıkış sayıları artırılabilir olmalıdır.

8.6.2. En az 2 x Analog Giriş : Programlanabilir akım girişi 0(4) - 20mA veya 0 – 10V Analog girişlerin 1 tanesi, PTC veya PT100 ile kullanılabilir.

8.6.3. En az 1 x Analog Çıkış : Programlanabilir akım çıkışı 0 (4) - 20mA veya 0–10V

8.6.4. En az 6 x Programlanabilir Dijital Giriş : IEC 61131-2 ile uyumlu şebekeden yalıtımlı olmalı ve tüm logic girişler blok veya kaynakta kullanılabilir.



- 8.6.5. En az 2 x Röle Çıkışı : IEC 61131-2 ile uyumlu , Enversör kuru kontaklı 2 x Programlanabilir Dijital röle çıkışı olmalı ve 1 çıkış ürün denetimine özel atanabilmelidir.

## 8.7. Konfigürasyon ve PC İçin İzleme Araçları

- 8.7.1. AC Hız Kontrol Cihazı Tedarikçisi, AC Hız Kontrol Cihazlarının izlenmesi ve kontrolü için Windows tabanlı PC yazılımı sağlayacaktır ve yazılım standart olarak sunulacaktır. Yazılım, gerekli donanım ile birlikte ve AC Hız Kontrol Cihazının PC'ye bağlanması özelliğine sahip olarak sunulacaktır. Yazılım kullanılarak parametreler ayarlanabilecek ve değiştirilebilecek, gerçek değerler okunabilecek ve trend analizi yapılabilecektir.

## 8.8. İnsan Makine Ara Birimi (Operatör Panel)

- 8.8.1. AC Hız Kontrol Cihazı, çıkarılabilir bir Türkçe grafik ekrana sahip olmalıdır. Grafik ekran aşağıdaki özellikleri barındırmalıdır :
- 8.8.2. Grafik ekranlı tuş takımı
- 8.8.3. Ekranda programlanabilir arka aydınlatmalı bir ekran bulunmalıdır.
- 8.8.4. Görüntülenen mesajlar; İngilizce veya Türkçe olmak üzere 2 dilde düz metin şeklinde olacaktır.
- 8.8.5. Hızlı ve kolay devreye alma işlemi için sağlanacak menü ile parametre ayarları, gerçek metin mesajları ve gerçek ayar aralığıyla kolayca erişilebilir ve kullanıcı dostu olacaktır.
- 8.8.6. AC Hız Kontrol Cihazı, ayarlanmış parametrelerin izinsiz olarak değiştirilmesini engellemek için parola koruması sağlayacaktır.
- 8.8.7. AC Hız Kontrol Cihazı, ücretsiz bir bilgisayar yazılımına ve bilgisayar bağlantısı için bir usb porta sahip olacaktır.
- 8.8.8. Bilgisayar yazılımı, AC Hız Kontrol Cihazı tarafından kullanılan tüm dahili ayarları görüntüleyebilecektir.
- 8.8.9. AC Hız Kontrol Cihazı, en az son 10 hatayı saklayabilecektir. En son alınan hatadaki Frekans, Akım, Voltage, DC link ve Referans bilgilerinin son 10 sn dataları ekranda okunabilmelidir.
- 8.8.10. Panel üzerinde "Bilgi-Info" tuşu olmalı ve parametre hakkında kısa bir bilgilendirme yapılabilmelidir. Bu sayede ürün manueli kullanılmadan parametre bilgisi okunabilmelidir.

## 8.9. Pompa Uygulama ve Koruma Fonksiyonları

- 8.9.1. Pompa pervanesinde sedimentasyonu önlemek adına pompayı düzenli olarak başlatmak üzere Pompa Temizleme fonksiyonu,
- 8.9.2. Pompa Kavitasyon Koruması,
- 8.9.3. Sistemin kuru çalışmasını önlemek için bir kuru çalışma koruması,
- 8.9.4. Hızlı Başlatma,
- 8.9.5. Boş boru dolum,
- 8.9.6. Koç darbesi önleme,
- 8.9.7. Çekvalf koruma ,

- 8.9.8. Uyku Modu,
- 8.9.9. Pompa eğrisi izleme,
- 8.9.10. Pompa temizleme,
- 8.9.11. Boru patlamasının ya da olağan çalışmasının dışında çalışan bir bölgenin tespit edilmesi için Yüksek akış koruması,
- 8.9.12. Pompa yönünün değişmesini seçme imkanı sağlayacaktır.

#### **8.10. Uygulama Kontrol Fonksiyonları**

- 8.10.1. Çoklu Pompa Kontrolü, hareketli master ile Master/Slave fonksiyonu,
- 8.10.2. Pompanın çalışmama durumunda tüketimi azaltmak için uyku modu fonksiyonu,
- 8.10.3. Akış ölçüm cihazını bağlamak için bir darbe girişi,
- 8.10.4. Su şebekesinde belirtilen basınçtaki bir işlemi veya akış referansını korumak için İşlem kontrolü (PID) fonksiyonu,
- 8.10.5. Su tüketiminin sınırlanmasını mümkün kılmak için Akış sınırlama fonksiyonu,
- 8.10.6. Boru dolumu sırasında Koç Darbesi etkisini de önlemek adına düzgün bir kontrol gerçekleştirmek için Boru Doldurma fonksiyonu,
- 8.10.7. Su talebinin düşük olduğu ya da ana pompaların çalışır konumda olmasının gerekmediği durumlarda uygulamanın aşamalarını yönetmek için Uyku/Uyandırma fonksiyonu,

#### **8.11. AC Hız Kontrol Cihazı Fonksiyonları**

#### **8.12. Uygulama Koruma Fonksiyonları**

- 8.12.1. Dönen yükü (motoru) Yakalama,
- 8.12.2. Şebeke girişi faz kaybı koruması,
- 8.12.3. Akım sınırlaması,
- 8.12.4. Düşük Yük koruması,
- 8.12.5. Aşırı Yük koruması,
- 8.12.6. Harici hata,
- 8.12.7. Motorun ters dönme engelleme
- 8.12.8. AI kaybı yönetimi ve Kablo kopması durumunda ekrana text olarak "AI kablosu koptu" gibi değişken türkçe terimler yazılabilmelidir,
- 8.12.9. Termik Sensör yönetimi,
- 8.12.10. Elektronik olarak motor sıcaklığını hesaplayarak motor termistor alarmı alınabilmeli
- 8.12.11. Servis sürekliliği sağlanabilmesi için akım limitinde iken çıkış frekansını düşürebilmeli.

#### **8.13. Motor Kontrol Fonksiyonu**

- 8.13.1. Asenkron motor
- 8.13.2. Motor parametresi hassas ayar fonksiyonu
- 8.13.3. PM motor ayar fonksiyonu
- 8.13.4. Motor otomatik tanıma

#### **8.14. Hız Ayar Noktası ve Rampa Fonksiyonları**



- 8.14.1. AC Hız Kontrol Cihazının sağlaması gereken Hız ayar noktası ve rampa fonksiyonları aşağıdakilerle uyumlu olmalıdır:
- 8.14.2. Maksimum çıkış frekansı fonksiyonu
- 8.14.3. Düşük ve Yüksek hız ölçeklendirme ve sınırlandırma fonksiyonu
- 8.14.4. Hız toplama referansları fonksiyonu
- 8.14.5. Ön ayarlı hız referansları fonksiyonu
- 8.14.6. Jog fonksiyonu
- 8.14.7. Yukarı-Aşağı hız referansları
- 8.14.8. Rampa Yavaşlama adaptasyonu
- 8.14.9. Çıkış anahtarlama frekansı

### 8.15. Durma Fonksiyonları

- 8.15.1. AC Hız Kontrol Cihazının sağlaması gereken Durma fonksiyonu aşağıdakilerle uyumlu olmalıdır:
- 8.15.2. Serbest duruş veya rampalı duruş
- 8.15.3. Durma fonksiyonu
- 8.15.4. Motor durma algılamasında DC enjeksiyonu ile veya DC fren durma
- 8.15.5. Motordaki nemin engellenmesi için, başlangıç anında motor sargılarının ısıtılabilmesi
- 8.15.6. Hata durdurma
- 8.15.7. Güç kaybında kontrollü durma

## MADDE 9.

### 9.1. DİKİLİ TİP MODULER PANO TEKNİK ÖZELLİKLERİ

- 9.1.1. Panoların tüm mekanik aksamı, bu konuda üretim yapan bir üreticinin imal ettiği yapı elemanları serisinden markalanmış ve işaretlenmiş, prefabrik elemanlar olacak, gerektiğinde aynı seriye ait elemanlar ile değiştirilebilecek, genişletilebilecek veya yeniden düzenlenebilecektir; özetle modüler olacaktır.
- 9.1.2. Panolar TS EN 62208 standardına, ISO 9001 Kalite yönetim sistemi, ISO 14001 Çevre yönetim sistemi, ISO 18001 İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi belgelerine haiz bir üretici tarafından imal edilmelidir. Üreticiye ait olan bu belgeler İdareye sunulacaktır.
- 9.1.3. Tüm mekanik aksamın imalatında hazır galvanizli sac kullanılacaktır. Boyanacak kısımlar, örneğin kapı ve kapaklar, özellikle de zeminle temas halinde olan bazalar galvanizli sacdan imal edilecek ve boyanacaktır. Bu sayede yüksek korozyon dayanımı sağlanacaktır. Panoların korozyon dayanımını kanıtlayan “nemli ısı çevrim deneyi raporu İdareye sunulacaktır.
- 9.1.4. Boyama işlemi elektrostatik toz boyama yöntemiyle gerekli ön temizlik ve fosfatlama işlemlerinin uygulanması suretiyle gerçekleştirilecektir. Boya rengi RAL 7035, boya türü pütürlü -wrinkle- ve kalınlığı 60 mikron olacaktır.
- 9.1.5. Panoların imalatında kaynak tekniği kullanılmayacak ve dolayısıyla da galvanizli saca zarar verilmeden imalat yapılacaktır. Parçaların birbirleriyle birleştirilmeleri civatalama veya perçinleme teknikleriyle gerçekleştirilecek ve tüm parçaların birbirleriyle eş potansiyel olacak şekilde temas halinde olmaları sağlanacaktır. Ön kapıların topraklanmaları için ayrıca sarı-yeşil renkte veya çıplak örgü halinde topraklama iletkeni kullanılacaktır. Bu sayede dolaylı temas ile elektrik çarpmasına karşı koruma

sağlanacaktır. Ayrıca doğrudan temas yoluyla elektrik çarpmasına karşı koruma amacıyla panonun normal işletme şartlarına müdahale edilmesi söz konusu olmayan kısımları IP2X koruma sınıfına uygun (parmak geçmeyecek şekilde) olarak örtülecektir. Bunun için ön örtü elemanları kullanılacaktır.

- 9.1.6. Panonun tüm ağırlığı en az 2 mm kalınlığında sacan mamul iskelet yapısı tarafından taşınacaktır. Kapı ve kapakların pano iskeletine mukavemet kazandırıcı etkisi olmayacaktır. Bunlar iskelet çerçevesi içine yerleştirilmeyecek ve istenildiğinde kolay bir şekilde sökülüp, takılabilecektir.
- 9.1.7. Tüm taşıyıcı elemanlar 2 mm ve daha kalın galvanizli sac malzemeden imal edilecektir. Bunların kolay sabitlenmesi ve sökülebilmesini sağlamak amacıyla mukavemet arttırırken civatalama sayısını azaltacak şekilde yarı ve kabartmaların oluşturduğu geçmeler kullanılacaktır. Tüm elemanlar, iskelet yapısının oluşturduğu hacim içerisinde -DIN 43660'a uygun olacak şekilde- her üç boyut ekseninde 25 mm adım aralığında tespit edilebilecektir. Bu sayede mekanik değişiklikler ve panoda yapılabilecek geliştirmeler kolayca uygulanabilecektir.
- 9.1.8. Kullanılacak kilitler yukarı ve aşağı yönde çalışan mekanizmalı ve kollu tipte olacaktır. Menteşe ve kitleme noktalarının sayısı; üstte, altta ve ortada olmak üzere en az 3 adet olacaktır. Ön kapıların üstten ve alttan deforme olmalarını engellemek amacıyla kapı içi destek profilleri mevcut olacaktır. Menteşeler dışarıdan gözükmeyecektir ve kapının en az 120 derece açılmasına müsaade edecektir. Tüm ön kapı ile yan ve arka kapaklarda ek yeri olmayan, yerinde dökülmüş poliüretan conta bulunacaktır. Panoların toz ve suya koruma sınıfı IP55 olacaktır. Koruma sınıfının doğrulanmasına ilişkin test belgesi veya sertifika sayfası İdareye sunulacaktır. Panoların alt kısımları da IP55 koruma sınıfına uygun olarak örtülü olacak, kablo giriş - çıkışına müsaade edecek ancak toz ve kedi, fare, yılan, böcek gibi canlıların girmesine engel olacaktır. Ayrıca hepsinde 100 mm yüksekliğinde siyah renkte baza bulunacaktır. Panoların IEC 62262'ye göre mekanik darbelere karşı koruma derecesi IK10 olacaktır. Mekanik koruma derecesinin IK10 olduğunu belgeleyen sertifika İdareye sunulacaktır.
- 9.1.9. Panoların taşınmasının sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için üstte askı bağlantı noktaları bulunacaktır. Bu noktalardan pano başına 1 ton ağırlık sağlıklı bir şekilde taşınabilir olacaktır. Taşınabilecek yük miktarına ilişkin test belgesi veya sertifika sayfası üretici tarafından hazırlanmış olan yükleme talimatı ile birlikte İdareye sunulacaktır.
- 9.1.10. Panolar, kullanılacak olan frekans konvertörünün ihtiyaç duyacağı havalandırma ve yerleşim düzenine uygun olarak dizayn edilecek olup, bu husus ile ilgili oluşacak olan aksaklıklardan Yüklenici sorumlu olacaktır.
- 9.1.11. Yol verme panolarının hazırlanması esnasında panolar üzerinde olması gereken sinyal lambası, manuel/otomatik seçme butonu, otomasyon sistemine bilgi aktaracak kuru kontaklar gibi kullanılacak olan yardımcı elemanlar ile ilgili İdarenin belirleyeceği ayrıntıları yüklenici hazırlayacak olduğu pano çizimlerinde göstererek İdarenin onayına sunacaktır.

## **MADDE 10.**

### **10.1. PANO DEMONTAJ VE MONTAJ**

- 10.1.1. Terfi merkezleri içerisinde bulunan eski mevcut panoların demontajı yapılarak idarenin belirttiği yere sevki gerçekleştirilecektir. Bu sevk esnasında her türlü



iş/işçilik, nakil/nakliye ve benzeri çalışmalar Yüklenici sorumluluğunda olup İdareden her hangi bir ücret talep etmeyecektir.

**10.1.2.** Tüm panoların kendi dahili bazası olacak ayrıca her pano için ayrı ayrı boyalı olacak şekilde yükseklik en az 30 cm, pano ölçüsünde harici bir baza yapıp montajı sağlanacaktır.

**10.1.3.** Montaj panonun hava akışını engellemeyecek şekilde yapılacaktır.

**10.1.4.** Panolara kablo montajının yapılabilmesi için pano altına galvaniz kaplı saç kablo tavaları döşenecektir. Kablo tava kapakları somun cıvata montajlı olacaktır.

**HAZIRLAYAN**

Osman GEDİK

Şef