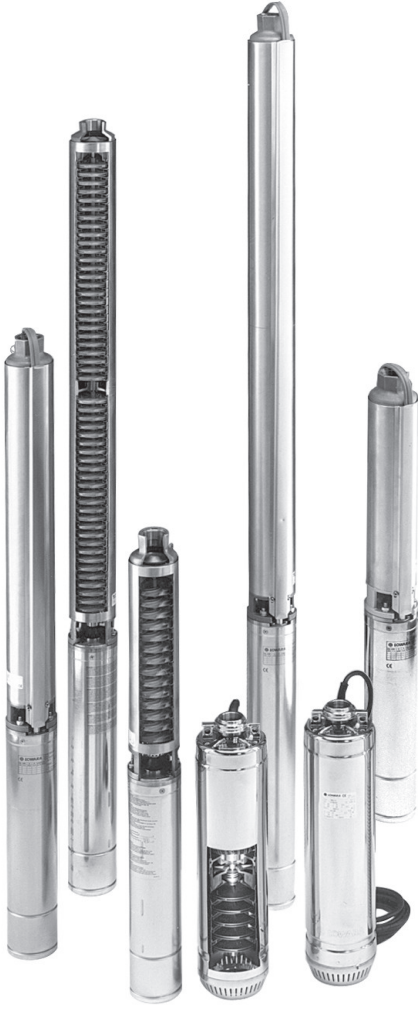


**50 Hz**



# SCUBA, GS Serisi

4" - 5" DALGIÇ TİP ELEKTRİKLİ POMPALAR

Kod 191005941 Rev.A Baskı 06/2008

 **LOWARA**  
a xylem brand

## Monoblok Dalgıç tip Elektrikli Pompalar

### SCUBA Serisi



### KULLANIM ALANLARI

SİVİL, TARIMSAL, ENDÜSTRİYEL.

### UYGULAMALAR

- Ana su depolarından veya rezervlerinden, 6" kuyulardan, havuzlardan ve akarsulardan su beslemesi.
- Püskürtücü sulama sistemleri.
- Emiş sorunlarını ve gürültüyü önlemek için hidrofor doğrudan deponun veya kuyunun içine konulabilir.

- **F sınıfı** sızdırmazlık.
- **Yatay konumda** da çalışabilir.
- Saatteki maksimum **çalışma sayısı**, eşit şekilde dağıtılmış:  
0,9 kW'a kadar motorlar için 25.  
1,1 kW'a kadar motorlar için 20.
- Motorla **temas** durumunda azami su sıcaklığı: **40°C** (sürekli kullanım).

### ÜRETİM ÖZELLİKLERİ

Önceden monte edilmiş filatörlü tek fazlı seri (SCUBA G serisi).

Pompa + Hydrovar® içeren kit

Aşağıdaki modeller için kullanılabilen su soğutmalı invertör:

HVW/SC207T ve HVW/SC407T.

İstek üzerine farklı voltaj ve frekanslar.

- AISI 304 paslanmaz çelik pervaneler istek üzerine temin edilebilir.

### TEKNİK ÖZELLİKLER

#### POMPA

- **Debi:** 2850 rpm'de 7,5 m<sup>3</sup>/saate kadar.
- **Basma Yüksekliği:** 2850 rpm'de en fazla 80 m.
- Elektrikli pompanın maksimum toplam **çapı:** 128 mm.
- **Azami** suya daldırma derinliği: 20 m.
- **Azami** suda bulunan kum miktarı: 25 g/m<sup>3</sup>
- 2,5 mm'ye kadar katı maddeleri **geçirir.**
- **Dağıtım** çıkışı: Rp 1 1/4.
- **Motor gücü** : 0,55 ile 1,1 kW arası.

#### MOTOR

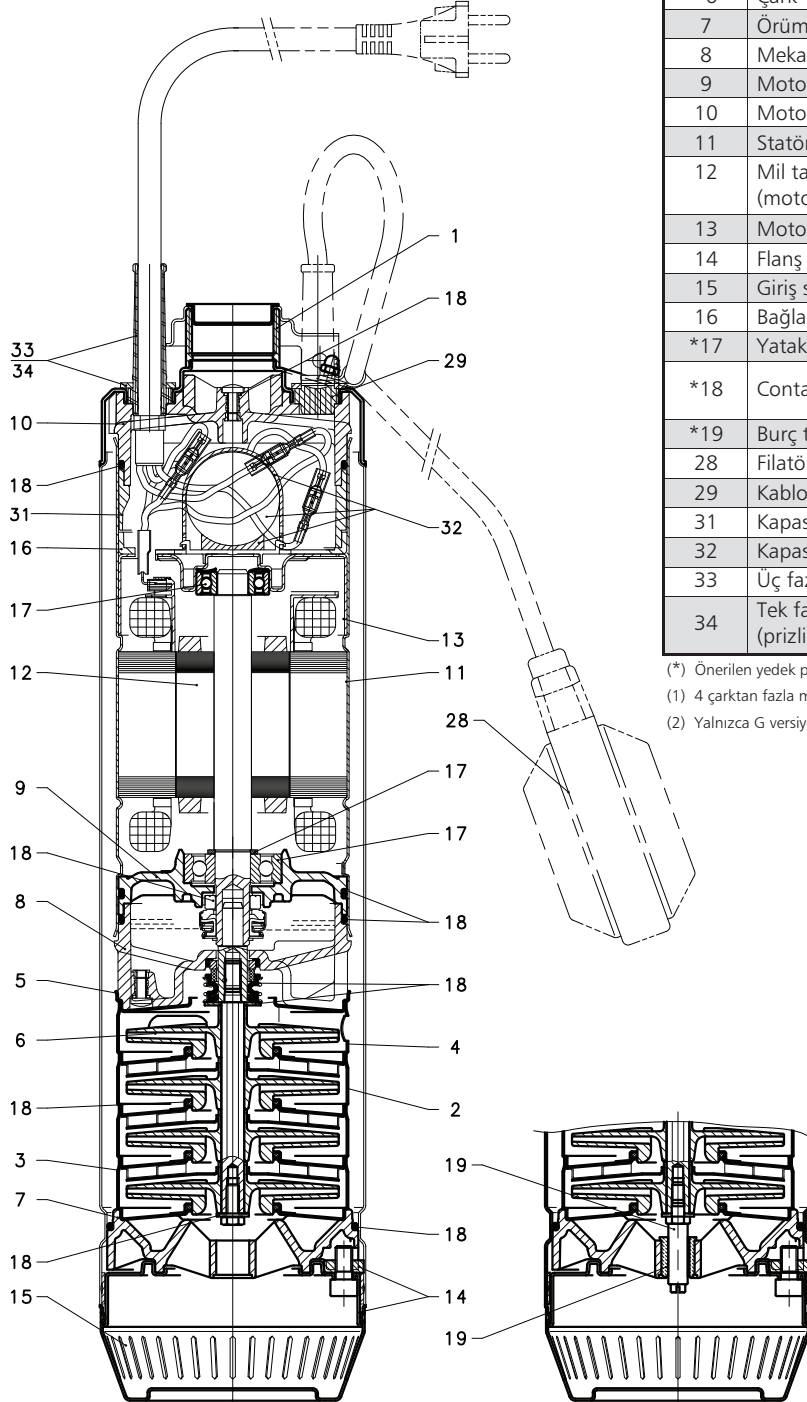
- **Tek fazlı model:**  
220-240 V, 50 Hz 2 kutuplu (2850 rpm).
- Dahili otomatik sıfırlama aşırı yük korumalı.
- Dahili kondansatörlü.
- **Üç fazlı model:**  
380-415 V, 50 Hz 2 kutuplu (2850 rpm); aşırı yük koruması kullanıcı tarafından sağlanacak ve kontrol paneline kurulacaktır (elektrik paneli bölümüne bakın).
- Maksimum besleme **voltajı değişiklikleri:** ±%5.

### YAPI KARAKTERİSTİKLERİ

- Monoblok, çoklu pervaneli elektrikli dalgıç tipi pompa.  
Sıvı tarafı, pompalanan sıvı ile soğutulan elektrik motorunun altında yer alır.
- Pervaneler radyal santrifüj tipidir, teknopolimerden üretilmiştir.
- AISI 304 paslanmaz çelik difüzörler.
- Dış gövde, motor muhafazası, emiş eleği ve mil uzantısı AISI 304 paslanmaz çelikten üretilmiştir.
- **Kuru motor.**  
Elektrikli motor yağ hazneli çift salmastra sistemiyle korunur. Silikon karbür mekanik salmastra, aşınma ve yıpranmaya son derece dayanıklıdır, ikinci mekanik salmastra ile birlikte, yağ haznesinin özel tasarımı sayesinde yağlanır ve uzun süre güvenilirliği garanti eder. Kullanılan yağ, yiyeceklerle temas eden yağlar standardına uygundur (F.D.A. - GIDA VE İLAÇ YÖNETİMİ).

- Yenilikçi**
- Kompakt**
- Çift salmastralı sistem**
- Kolay kurulum**

## SCUBA SERİSİ POMPA KESİTİ VE ANA BİLEŞENLER LİSTESİ



REF. N.	AÇIKLAMA
1	Çıkış ağızı
*2	Difüzör
*3	İlk hazne
*4	Son difüzör
*5	Son hazne
*6	Çark
7	Örümcek yatak
8	Mekanik conta muhafazası
9	Motor alt yatak tutucusu
10	Motor kafası
11	Statör
12	Mil takımı (motor pompa mili ve yataklar)
13	Motor üst yatak tutucusu
14	Flanş takımı
15	Giriş süzgeci
16	Bağlantı haznesi
*17	Yatak takımı
*18	Conta takımı
*19	Burç takımı <sup>(1)</sup>
28	Filatör takımı <sup>(2)</sup>
29	Kablo prizi grubu
31	Kapasitör muhafaza parçası
32	Kapasitör
33	Üç fazlı güç kablosu
34	Tek fazlı güç kablosu (prizli)

(\*) Önerilen yedek parçalar

scuba-2p50-en\_b\_tp

(1) 4 çarktan fazla modeller için

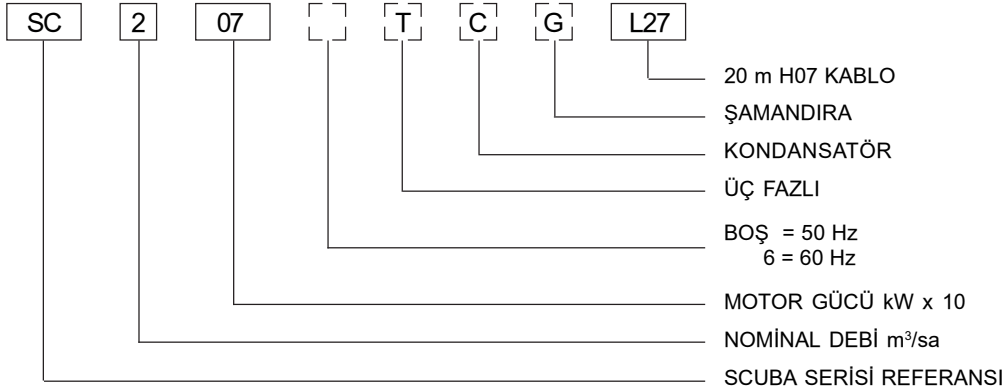
(2) Yalnızca G versiyonları için

## SCUBA SERİSİ MALZEME TABLOSU

ADI	MALZEME	REFERANS STANDARTLAR	
		AVRUPA	ABD
Kapaklı muhafaza	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Üst yatak desteği	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Statörlü bilezik	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Filtre	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Mil uzantısı	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNiMo17-12-2 (1.4401)	AISI 316
Vidalar	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Çark	Noryl®		
Difüzör	Paslanmaz çelik	EN 10088-1-X5CrNi18-10 (1.4301)	AISI 304
Basma yüksekliği	PPS Ryton®		
Alt başlık	PPS Ryton®		
Alt yatak desteği	Pres döküm alüminyum		
Burç desteği	PPS Ryton®		
Burç yatakları	Laripur®		
Elastomerler	Nitril kauçuk (NBR)		
Dış Mekanik salmastra	Silikon karbür		
İç Mekanik salmastra (sabit parça)	Stetit		
İç Mekanik salmastra (döner parça)	Karbon grafit		

scuba-sc2-sc4-2p50-en\_b\_tm

## SCUBA SERİSİ TANIMLAMA KODLARI



ÖRNEK : SC207CGL27

SCUBA POMPA :  
NOMİNAL DEBİ 2 m<sup>3</sup>/sa; 0,75 kW; 50 Hz;  
DAHİLİ KONDANSATÖR; ŞAMANDIRA; 20 m H07 KABLO

## TEK FAZ ÜRÜN BİLGİ ETİKETİ

1 - Elektrikli pompa tipi  
2 - Kod  
3 - Nominal debi  
4 - Nominal basma yüksekliği  
5 - Motor özellikleri  
6 - Üretim verisi ve seri numarası  
7 - Maksimum suya daldırma derinliği  
8 - Minimum basma yüksekliği  
9 - Nominal güç

04466\_A\_SC

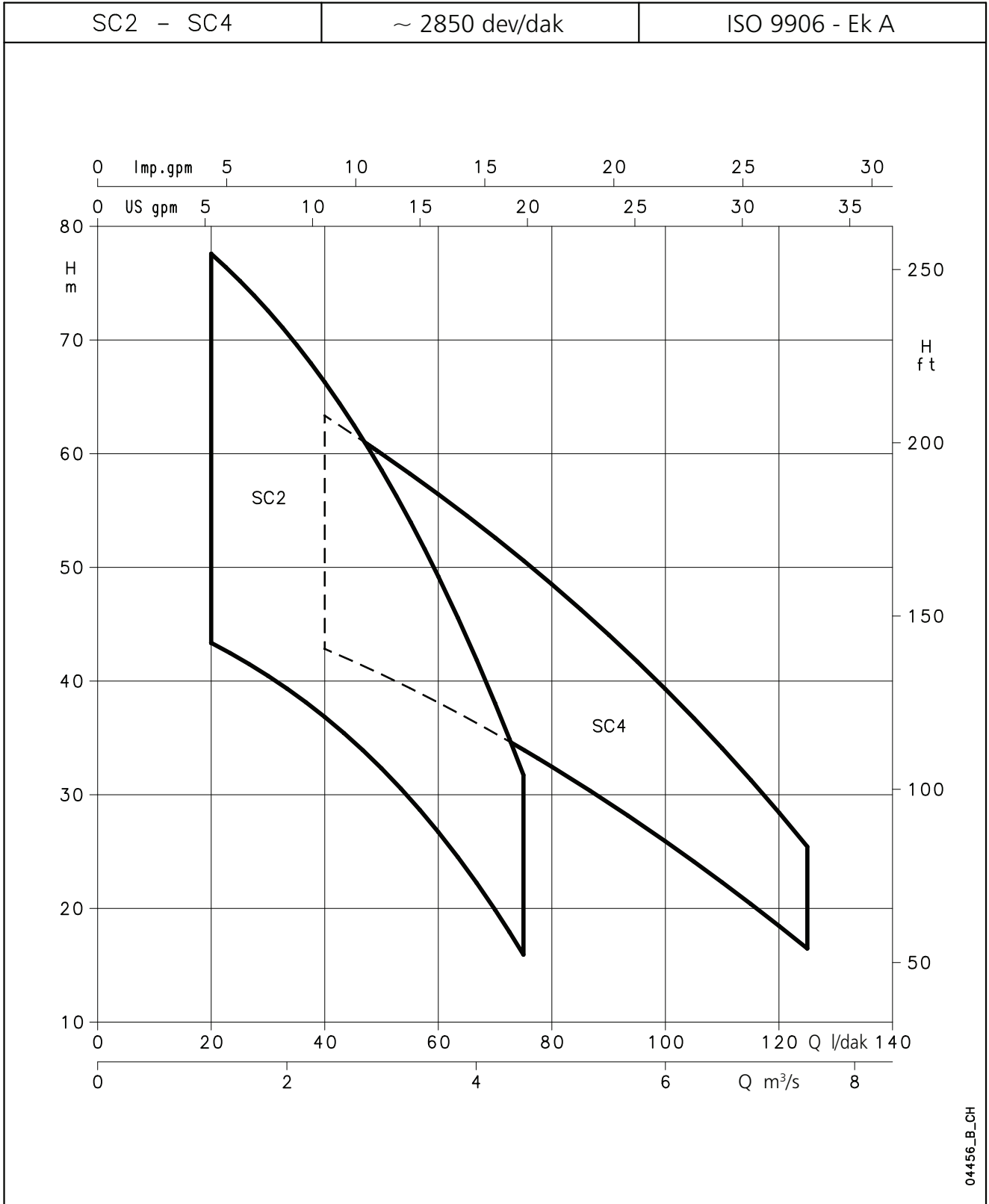
## AÇIKLAMA

- 1 - Elektrikli pompa tipi
- 2 - Kod
- 3 - Nominal debi
- 4 - Nominal basma yüksekliği
- 5 - Motor özellikleri
- 6 - Üretim verisi ve seri numarası
- 7 - Maksimum suya daldırma derinliği
- 8 - Minimum basma yüksekliği
- 9 - Nominal güç

## ÜÇ FAZ ÜRÜN BİLGİ ETİKETİ

1 - Elektrikli pompa tipi  
2 - Kod  
3 - Nominal debi  
4 - Nominal basma yüksekliği  
5 - Motor özellikleri  
6 - Üretim verisi ve seri numarası  
7 - Maksimum suya daldırma derinliği  
8 - Minimum basma yüksekliği  
9 - Nominal güç

04467\_A\_SC

**SCUBA SERİSİ**  
**50 Hz'de HİDROLİK PERFORMANS ARALIĞI**


## SCUBA SERİSİ 50 Hz'de BOYUTLAR VE AĞIRLIKLAR

POMPA TİPİ			BOYUTLAR	AĞIRLIK
TEK FAZLI	ÜÇ FAZLI	KADEME SAYISI		
SC205C	SC205T	4	U mm	kg
SC207C	SC207T	5	526	13,5
SC209C	SC209T	6	566	15
SC211C	SC211T	7	591	16
SC407C	SC407T	4	636	18
SC409C	SC409T	5	541	14,5
SC411C	SC411T	6	566	15,5
			611	17,5

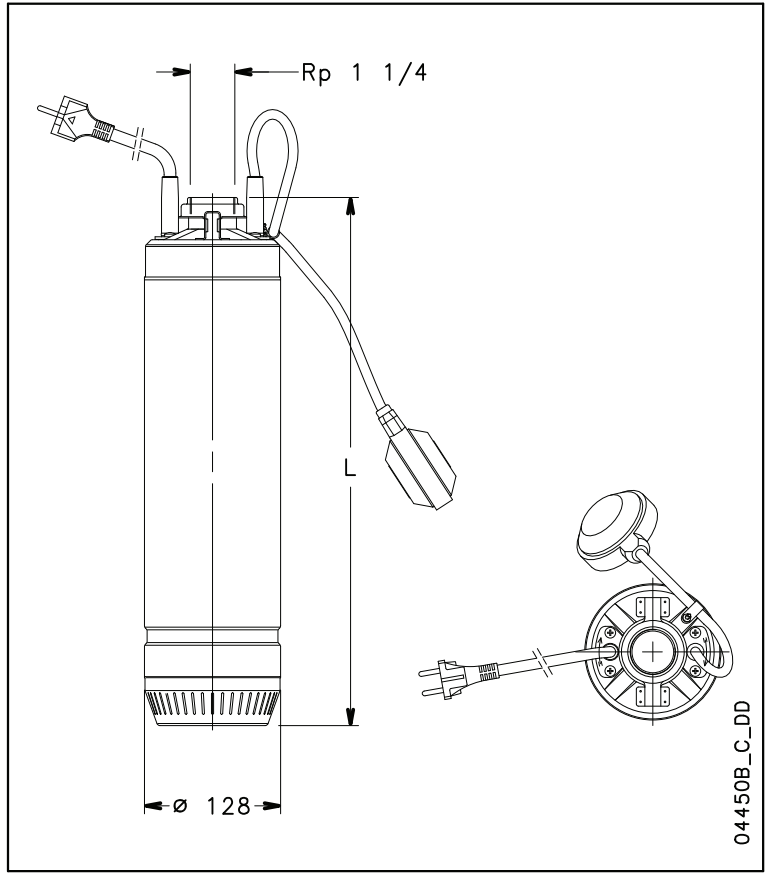
scuba-sc2-sc4-2p50-en\_c\_td

POMPA TİPİ	KISIM	KABLO TİPİ	KABLO UZUNLUĞU
SC205C	3G1	H07RN-F	20 m
SC207C	3G1	H07RN-F	
SC209C	3G1,5	H07RN-F	
SC211C	3G1,5	H07RN-F	
SC407C	3G1	H07RN-F	
SC409C	3G1,5	H07RN-F	
SC411C	3G1,5	H07RN-F	
SC205T	4G1	H07RN-F	
SC207T	4G1	H07RN-F	
SC209T	4G1	H07RN-F	
SC211T	4G1	H07RN-F	
SC407T	4G1	H07RN-F	
SC409T	4G1	H07RN-F	
SC411T	4G1	H07RN-F	

scuba-sc2-sc4-2p50-en\_c\_tc

Önceden monte edilmiş filatöre sahip tek kademeli ürün grubu mevcuttur (SCUBA G)

10 metre kablolu versiyonlar istek üzerine tedarik edilir



04450B\_C\_DD

## 50 HZ'DE HİDROLİK PERFORMANS DEĞERLERİ TABLOSU

POMPA TİPİ	NOMİNAL GÜÇ		Q = DEBİ																		
			l/dk	0	20	30	40	50	60	75	80	100	125								
			m <sup>3</sup> /s	0	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,5	4,8	6	7,5								
			H = TOPLAM METRE SU SÜTUNU																		
	kw	HP																			
SC205C - SC205T	0,55	0,75	47,7	43,4	40,5	36,8	32,3	26,7	15,9												
SC207C - SC207T	0,75	1	61,2	56,7	52,7	47,6	41,5	34,3	21,7												
SC209C - SC209T	0,9	1,2	72,4	66,3	61,8	56,3	49,6	41,8	27,4												
SC211C - SC211T	1,1	1,5	84,5	77,6	72,6	66,3	58,6	49,2	31,7												
SC407C - SC407T	0,75	1	49,4			42,8	40,6	38,1	34,0	32,5	25,9	16,5									
SC409C - SC409T	0,9	1,2	62,5			52,3	49,6	46,7	41,8	40,1	32,2	19,9									
SC411C - SC411T	1,1	1,5	75,5			63,4	60,0	56,4	50,6	48,5	39,3	25,4									

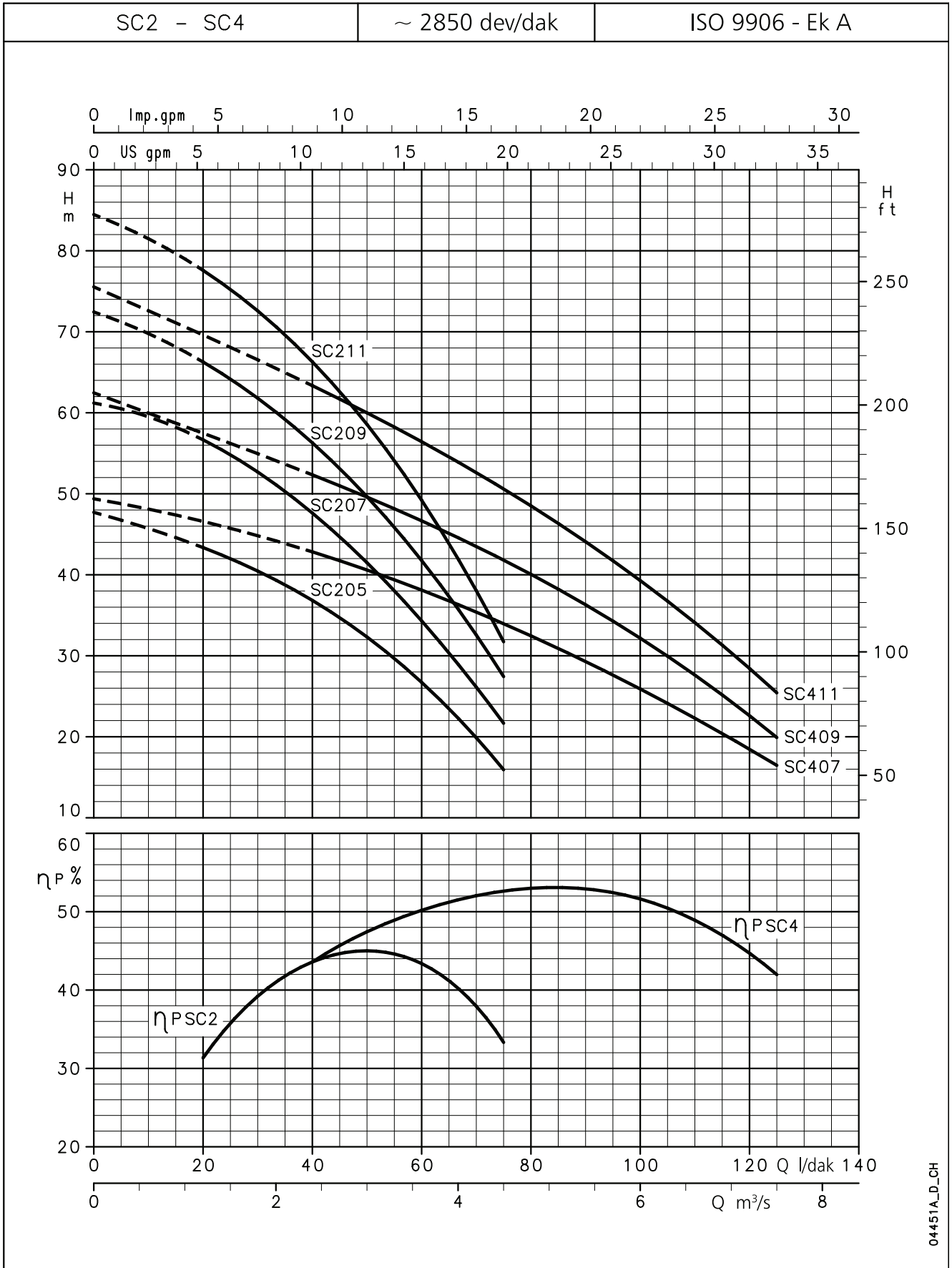
scuba-sc2-sc4-2p50-en\_c\_th

POMPA TİPİ	ÇEKİLEN GÜÇ*		KONDANSATÖR
	220-240 V		
	kw	A	
TEK FAZLI			µF / 450 V
SC205C	0,93	4,37	16
SC207C	1,15	5,19	25
SC209C	1,32	5,88	25
SC211C	1,63	7,25	30
SC407C	1,18	5,28	25
SC409C	1,38	6,17	25
SC411C	1,76	7,85	30

POMPA TİPİ	ÇEKİLEN GÜÇ*		ÇEKİLEN GÜÇ*
	220-240 V		
	kw	A	
ÜÇ FAZLI			380-415 V
SC205T	0,86	2,81	1,62
SC207T	1,09	4,12	2,38
SC209T	1,27	4,40	2,54
SC211T	1,45	4,68	2,70
SC407T	1,12	4,16	2,40
SC409T	1,33	4,50	2,60
SC411T	1,59	4,94	2,85

\*Çalışma aralığı içindeki azami değerler.

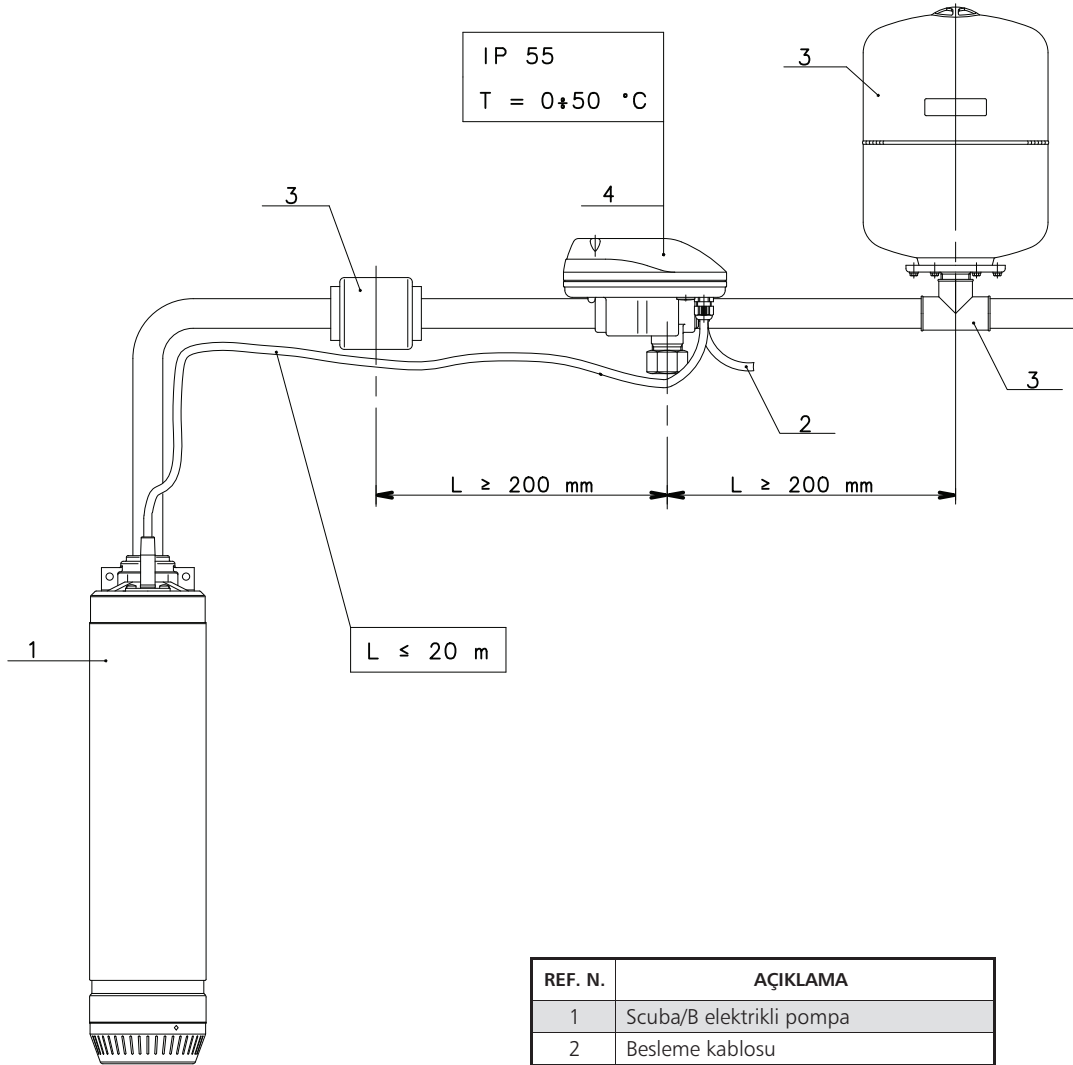
scuba-sc2-sc4-2p50-en\_c\_te

**SCUBA SERİSİ**  
**50 Hz'de ÇALIŞMA KARAKTERİSTİKLERİ**


04451A\_D\_CH

 Bu performans değerleri  $\rho = 1,0 \text{ kg/dm}^3$  yoğunluğa ve  $\nu = 1 \text{ mm}^2/\text{sn}$  kinematik viskoziteye sahip sıvılar için geçerlidir.

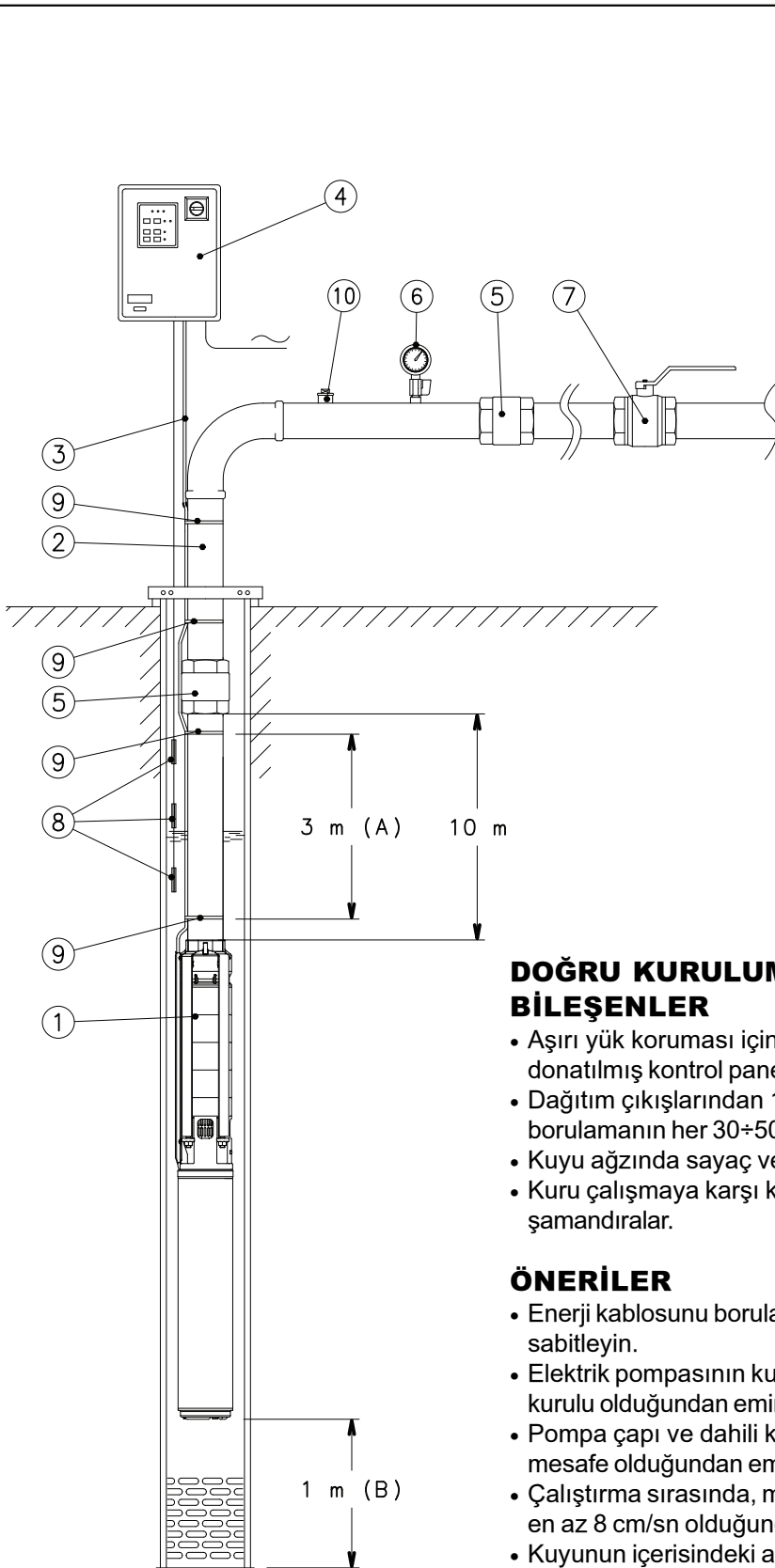


**BİR İNVERTÖR TARAFINDAN KONTROL EDİLEN  
SCUBA POMPANIN MONTAJ ÖRNEĞİ  
(HYDROVAR® SU SOĞUTMALI)**

REF. N.	AÇIKLAMA
1	Scuba/B elektrikli pompa
2	Besleme kablosu
3	HVV hidrolik kiti
4	Hydrovar® su soğutmalı invertör

scuba-hvw-2p50-en\_a\_tp

# TEKNİK BİLGİLER

**ELEKTRİKLİ DALGIÇ TİPİ POMPA KURULUM ŞEMASI**


- 1 - Dalgıç tip elektrikli pompa.
- 2 - Dağıtım borusu.
- 3 - Motor besleme elektrik kablosu.
- 4 - Kontrol paneli.
- 5 - Çekvalf.
- 6 - Sayaç.
- 7 - Açma/Kapama valfi.
- 8 - Kuru çalışmaya karşı koruma için seviye sensörleri.
- 9 - Kablo kelepçesi.
- 10 - Elektrikli pompa tahliyesi/ besleme kapağı.

A - Motor besleme elektrik kablosunu dağıtım borusuna sabitleyen kelepçeler arası mesafe.

B - Kuyunun dibi ile elektrik pompası arasındaki mesafe.

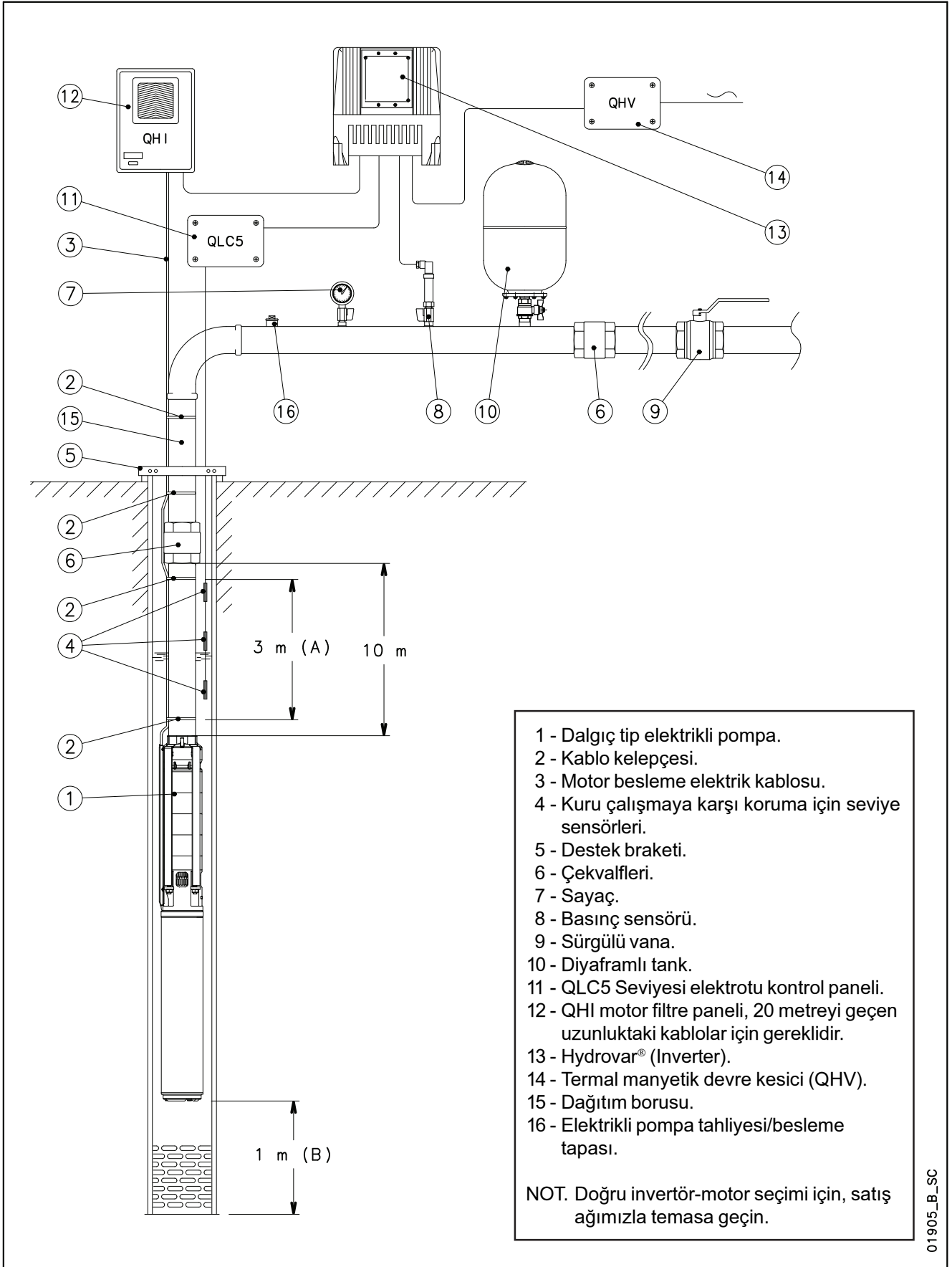
**DOĞRU KURULUM İÇİN GEREKEN BİLEŞENLER**

- Aşırı yük koruması için bir ana şalter ve termal röle ile donatılmış kontrol paneli.
- Dağıtım çıkışlarından 10 metre mesafedeki çekvalf, borulamanın her 30÷50 metresinde ilave çekvalf.
- Kuyu ağzında sayaç ve sürgülü vana.
- Kuru çalışmaya karşı koruma için elektronik problemler veya şamandıralar.

**ÖNERİLER**

- Enerji kablosunu borulamanın her 2÷3 metresinde boruya sabitleyin.
- Elektrik pompasının kuyu dibinden güvenli bir mesafede kurulu olduğundan emin olun.
- Pompa çapı ve dahili kuyu çapı arasında en az 3 mm mesafe olduğundan emin olun.
- Çalıştırma sırasında, motor çevresinde dönen su devrinin en az 8 cm/sn olduğundan emin olun.
- Kuyunun içerisindeki asgari dinamik su seviyesinin pompa basma çıkışının en az 1 m altında olduğundan emin olun.

## BİR İNVERTÖR TARAFINDAN KONTROL EDİLEN DALGIÇ TİPİ BİR ELEKTRİKLİ POMPANIN MONTAJ ÖRNEĞİ (HYDROVAR®)



## SCUBA, 50 Hz: POLİKLOROPREN (CR) H07RN-F VE ETİLEN-PROPİLEN (EPR) KABLOLARI BOYUTLANDIRMA DOĞRUDAN BAŞLATMA

POMPA TİPİ TEK FAZLI	NOMİNAL GÜÇ		NOMİNAL GERİLİM V	Cos φ	ÇEKİLEN AKIM A	GERİLİMDE DÜŞME %	KABLO ÇAPI: 3 x ...mm <sup>2</sup>											
	Kw	HP					mm <sup>2</sup>	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25			
	A maks	17					23	32	42	54	75	100	127					
SC205	0,55	0,75	220	0,944	4,37	4		53	80	133	213							
			240	0,940	4,37			58	88	146	234							
SC207	0,75	1	220	0,968	5,19			44	66	109	175	263						
			240	0,968	5,19			48	72	119	191	287						
SC209	0,9	1,2	220	0,979	5,88			38	57	96	153	229						
			240	0,979	5,88			42	63	104	167	250						
SC211	1,1	1,5	220	0,981	7,25			31	46	77	124	186	309					
			240	0,981	7,25			34	51	84	135	202	337					
SC407	0,75	1	220	0,970	5,28			43	64	107	172	258						
			240	0,970	5,28			47	70	117	187	281						
SC409	0,9	1,2	220	0,982	6,17			36	54	91	145	218	363					
			240	0,982	6,17			40	59	99	158	238	396					
SC411	1,1	1,5	220	0,984	7,85			28	43	71	114	171	285	456				
			240	0,984	7,85			31	47	78	124	186	311	497				

Açık kablolar 30°C sıcaklıkta döşenmiştir, maksimum iletken sıcaklığı 80°C'dir.

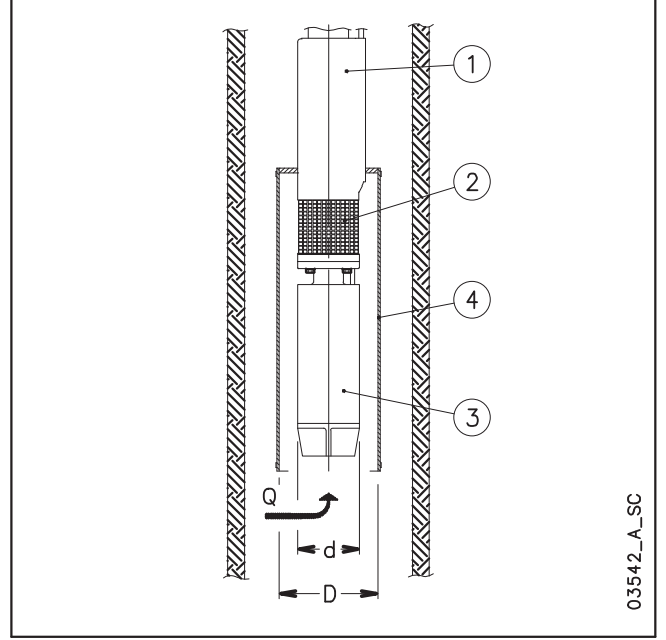
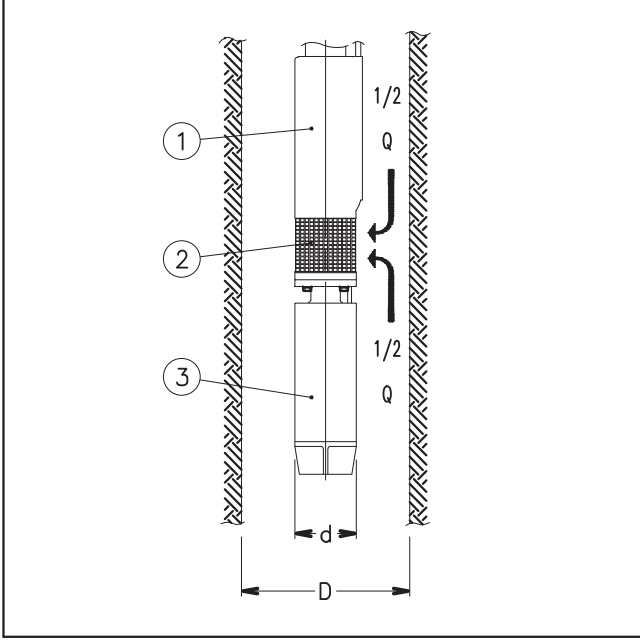
Scubam-cavi-50\_d\_te

POMPA TİPİ ÜÇ FAZLI	NOMİNAL GÜÇ		NOMİNAL GERİLİM V	Cos φ	ÇEKİLEN AKIM A	GERİLİMDE DÜŞME %	KABLO ÇAPI: 4 x ...mm <sup>2</sup>											
	Kw	HP					mm <sup>2</sup>	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25			
	A maks	17					23	32	42	54	75	100	127					
SC205T	0,55	0,75	220	0,809	2,81	4		125	188	313								
			240	0,809	2,81			136	205	341								
			380	0,809	1,62			375										
			415	0,809	1,62			409										
SC207T	0,75	1	220	0,728	4,12			95	142	237	379							
			240	0,728	4,12			103	155	258	414							
			380	0,728	2,38			283										
			415	0,728	2,38			309										
SC209T	0,9	1,2	220	0,776	4,4			83	125	208	333							
			240	0,776	4,4			91	136	227	363							
			380	0,776	2,54			249	374									
			415	0,776	2,54			272	408									
SC211T	1,10	2	220	0,810	4,68			75	112	187	300							
			240	0,810	4,68			82	123	204	327							
			380	0,810	2,7			224	337									
			415	0,810	2,7			245	368									
SC407T	0,75	1	220	0,737	4,16		93	139	232	371								
			240	0,737	4,16		101	152	253	405								
			380	0,737	2,4		278	416										
			415	0,737	2,4		303	455										
SC409T	0,9	1,2	220	0,793	4,5		80	119	199	319								
			240	0,793	4,5		87	130	217	348								
			380	0,793	2,6		238	357										
			415	0,793	2,6		260	390										
SC411T	1,1	1,5	220	0,833	4,94		69	104	173	276	414							
			240	0,833	4,94		75	113	188	301	452							
			380	0,833	2,85		207	310										
			415	0,833	2,85		226	339										

Açık kablolar 30°C sıcaklıkta döşenmiştir, maksimum iletken sıcaklığı 80°C'dir.

Scubat-cavi-50-en\_d\_te

## DALDIRILMIŞ BİR MOTOR VE SOĞUTMA BİLEZİĞİ BOYUTLANDIRMASI ÇEVRESİNDE AKAN SIVININ HIZININ HESAPLANMASI



03542\_A\_SC

Aşağıdaki formül, dalgıç tipi bir pompanın motoru çevresinde akan sıvı hızının motorun yeterli soğutulmasını garanti etmeye yetecek kadar yüksek olup olmadığını doğrulamak için kullanılır:

$$v = \frac{\frac{Q}{2}}{\pi \cdot \left( \frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right)}$$

Burada: Q [m<sup>3</sup>/sn] : elektrikli pompanın çalışma debisidir; sadece bu akımın yarısı hesaba katılır, çünkü filtre (2) alanına emilen sıvı pompa tarafından (1) olduğu kadar motor tarafından da (3) gelir;

[m] cinsinden D kuyunun çapına karşılık gelir;

[m] cinsinden d motorun (3) çapına karşılık gelir;

[m/sn] cinsinden v motor çevresinde akan sıvının hesaplanmış hızıdır.

Şimdi, böyle hesaplanan (v) hızı motorun doğru soğutulması için gereken asgari hız ile kıyaslayın (v<sub>m</sub>): eğer v ≥ v<sub>m</sub> ise, motor düzgün şekilde soğutuluyor demektir, eğer v < v<sub>m</sub> ise, bir soğutma ceketini (4) takılması gerekecektir.

### Örnek:

Bir elektrik pompası OZ630/12 (motor çapı d = 0,144 m) 8" bir kuyuda çalışır (kuyu çapı D = 0,203 m), debi Q = 20 m<sup>3</sup>/sa = 0,0055 m<sup>3</sup>/sn'dir.

Sıvının hızı v = (0,0055/2) / {π [(0,203)<sup>2</sup>/4 - (0,144)<sup>2</sup>/4]} = 0,17 m/sn.

Düzgün motor soğutma için gereken asgari hız v<sub>m</sub> = 0,20 m/sn.

v < v<sub>m</sub> olduğu için, bir soğutma ceketini takılması gerekecektir.

Aşağıdaki formül, dalgıç tipi bir motora monte edilecek soğutma ceketinin azami çapını belirlemek için kullanılır:

$$D = \sqrt{4 \cdot \left( \frac{Q}{v \cdot \pi} + \frac{d^2}{4} \right)}$$

Burada: [m<sup>3</sup>/sn] cinsinden Q elektrikli pompanın çalışma debisidir; sıvı sadece motor tarafından (3) geldiği için tüm akış dikkate alınır;

[m] cinsinden D soğutma ceketinin (4) çapına karşılık gelir;

[m] cinsinden d motorların (3) çapına karşılık gelir;

[m/sn] cinsinden v<sub>m</sub> motor çevresinde akan sıvının asgari hızıdır.

Elektrikli pompa farklı bir debide çalışırsa, soğutma ceketinin çapı hesaplanırken minimum debi dikkate alınmalıdır

### Örnek:

Elektrikli pompaya OZ615/24 monte edilmiş bir motorun (motor çapı = 0,144 m), debi

Q = 15 m<sup>3</sup>/sa = 0,0042 m<sup>3</sup>/sn'dir, v<sub>m</sub> = 0,20 m/sn'lik bir asgari sıvı hızı gerektirir.

Soğutma ceketini çapı D = {4 [(0,0042/(0,2 π)) + (0,144)<sup>2</sup>/4]}<sup>0,5</sup> = 0,217 m.

## EŞZAMANLI MOTOR BAŞLATMA SİSTEMLERİ

### Doğrudan

Düşük güçteki motorlar için uygundur.

Başlatma akımı (Is) nominal akımdan (In) çok daha yüksektir.

$$\text{Başlatma akımı } I_s = I_n \times 4 \div 8$$

$$\text{Başlatma torku } T_s = T_n \times 2 \div 3$$

### Dolaylı

#### • Yıldız/Üçgen

Başlatma akımı (Is), doğrudan başlatma akımından üç katı daha azdır.

$$\text{Başlatma akımı } I_s = I_n \times 1.3 \div 2.7$$

$$\text{Başlatma torku } T_s = T_n \times 0.7 \div 1$$

Yıldızdan üçgene geçiş aşamasında (yaklaşık 70 ms) motora temin yapılmaz ve dönüş hızı düşme eğilimi gösterir.

Gücü 10 HP'nin üzerinde olan dalgıç elektrikli pompalarda rotorun ılımlı kütlesi değiştirmede yavaşlamaya neden olur, böylece başlangıçtaki Yıldız temini kısmen kullanışsız hale gelir.

Bu gibi durumlarda empedans panellerin veya bir oto trafo kullanılmasını tavsiye ederiz.

#### • Empedanslar

Motor nominal gerilimden daha düşük ve empedanslar aracılığıyla elde edilen bir gerilimler başlatılır.

Lowara panelleri başlangıç gerilimini %70'e kadar indiren empedansları kullanırlar.

Nominal gerilime geçiş güç kaynağının herhangi bir kesintisi olmaksızın gerçekleşir.

$$\text{Nominal gerilim } U_n = 400 \text{ V}$$

$$\text{Başlatma gerilimi } U_s = U_n \times 0,7 = 280 \text{ V}$$

Başlatma akımı

$$I_s = I_n \times 4 \div 8 \times \left( \frac{U_s}{U_n} \right) = I_n \times 3 \div 6$$

Başlatma torku

$$T_s = T_n \times 2 \div 3 \times \left( \frac{U_s}{U_n} \right)^2 = T_n \times 1 \div 1,5$$

### Oto trafo

Pompa, nominal gerilimden daha düşük bir gerilimle başlatılır.

Lowara panellerinde hat gerilimi değerinin %70'i olan bir gerilime sahip oto trafo kullanılır.

Nominal gerilime geçiş güç kaynağında herhangi bir kesinti olmaksızın gerçekleşir.

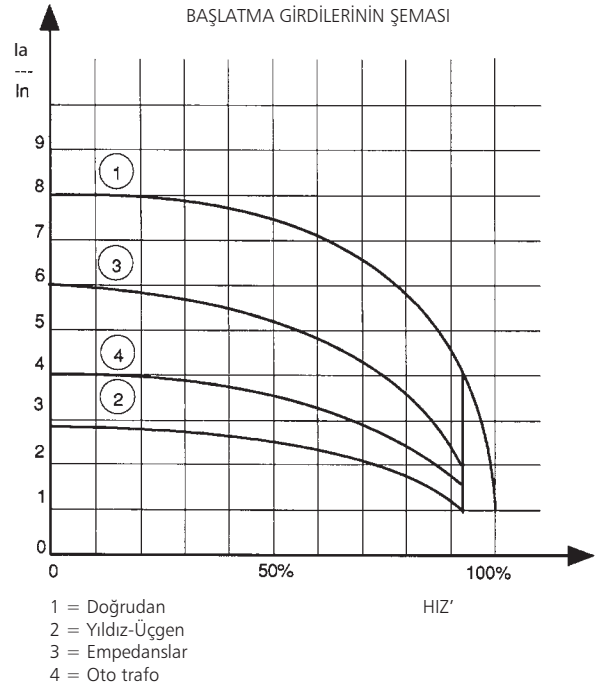
$$\text{Nominal gerilim } U_n = 400 \text{ V}$$

Başlatma akımı

$$I_s = I_n \times 4 \div 8 \times \left( \frac{U_s}{U_n} \right) = I_n \times 3 \div 6$$

Başlatma torku

$$T_s = T_n \times 2 \div 3 \times \left( \frac{U_s}{U_n} \right)^2 = T_n \times 1 \div 1,5$$



## GENEL KULLANICILARDA SU İHTİYAÇLARI

Su ihtiyacının belirlenmesi, kullanıcıların türüne ve eşzamanlılık faktörüne bağlıdır. Hesaplama ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilen yönetmeliklere, standartlara veya geleneklere bağlıdır. Aşağıda gösterilen hesaplama yöntemi, uygulama deneyimini temel alır, bir başvuru değeri sağlamak için tasarlanmıştır ve ayrıntılı analitik hesaplamaların yerini tutmaz.

### Çok dairesli binalarda su ihtiyaçları

**Tüketim tablosunda** sıhhi tesisata bağlı olarak her bir basma noktasının azami değerleri gösterilmiştir.

## HER BİR BASMA NOKTASI İÇİN MAKSİMUM TÜKETİM

TİPİ	TÜKETİM (l/dak)
Evye	9
Bulaşık makinesi	10
Çamaşır makinesi	12
Duş	12
Banyo küveti	15
Lavabo	6
Bide	6
Rezervuar WC	6
Kontrollü sifon sistemi WC	90

G-at-cm\_a\_th

Gerçekte basma noktalar kesinlikle aynı anda kullanılmadığından, her bir basma noktasının **su tüketim değerlerinin toplamı eşzamanlılık katsayısına** göre azaltılması gereken kuramsal azami tüketimi belirler.

$f = \frac{1}{\sqrt{(0,857 \times Nr \times Na)}}$	Bir banyo ve sifonlu tuvalete sahip apartman daireleri için katsayı
$f = \frac{1}{\sqrt{(0,857 \times Nr \times Na)}}$	Bir banyo ve kontrollü sifonlu tuvalete sahip apartman daireleri için katsayı
$f = \frac{1,03}{\sqrt{(0,545 \times Nr \times Na)}}$	İki banyo ve sifonlu tuvalete sahip apartman daireleri için katsayı
$f = \frac{0,8}{\sqrt{(0,727 \times Nr \times Na)}}$	İki banyo ve kontrollü sifonlu tuvalete sahip apartman daireleri için katsayı

f= katsayı; Nr= basma noktalarının sayısı; Na= apartman dairesi sayısı

**Genel kullanıcılarda su ihtiyaçları tablosunda** bir banyolu ve iki banyolu apartman daireleri için **apartman dairesi sayısına** ve tuvalet türüne göre azami eşzamanlılık debi değerlerini gösterilmiştir. Bir banyolu apartman daireleri açısından 7 basma noktası göz önünde bulundurulurken, iki banyolu apartman daireleri için 11 basma noktası düşünülmüştür. Emme noktalarının veya apartman dairelerinin sayısının farklı olması halinde ihtiyacı **hesaplamak** için formülleri kullanın.



## GENEL KULLANICILARDA SU İHTİYAÇLARI TABLOSU

DAİRE SAYISI	REZERVUARLI WC		KONTROLLÜ SIFON SİSTEMLİ WC	
	1	2	1	2
	DEBİ (l/dak)			
1	32	40	60	79
2	45	56	85	111
3	55	68	105	136
4	63	79	121	157
5	71	88	135	176
6	78	97	148	193
7	84	105	160	208
8	90	112	171	223
9	95	119	181	236
10	100	125	191	249
11	105	131	200	261
12	110	137	209	273
13	114	143	218	284
14	119	148	226	295
15	123	153	234	305
16	127	158	242	315
17	131	163	249	325
18	134	168	256	334
19	138	172	263	343
20	142	177	270	352
21	145	181	277	361
22	149	185	283	369
23	152	190	290	378
24	155	194	296	386
25	158	198	302	394
26	162	202	308	401
27	165	205	314	409
28	168	209	320	417
29	171	213	325	424
30	174	217	331	431
35	187	234	357	466
40	200	250	382	498
45	213	265	405	528
50	224	280	427	557
55	235	293	448	584
60	245	306	468	610
65	255	319	487	635
70	265	331	506	659
75	274	342	523	682
80	283	354	540	704
85	292	364	557	726
90	301	375	573	747
95	309	385	589	767
100	317	395	604	787
120	347	433	662	863
140	375	468	715	932
160	401	500	764	996
180	425	530	811	1056
200	448	559	854	1114

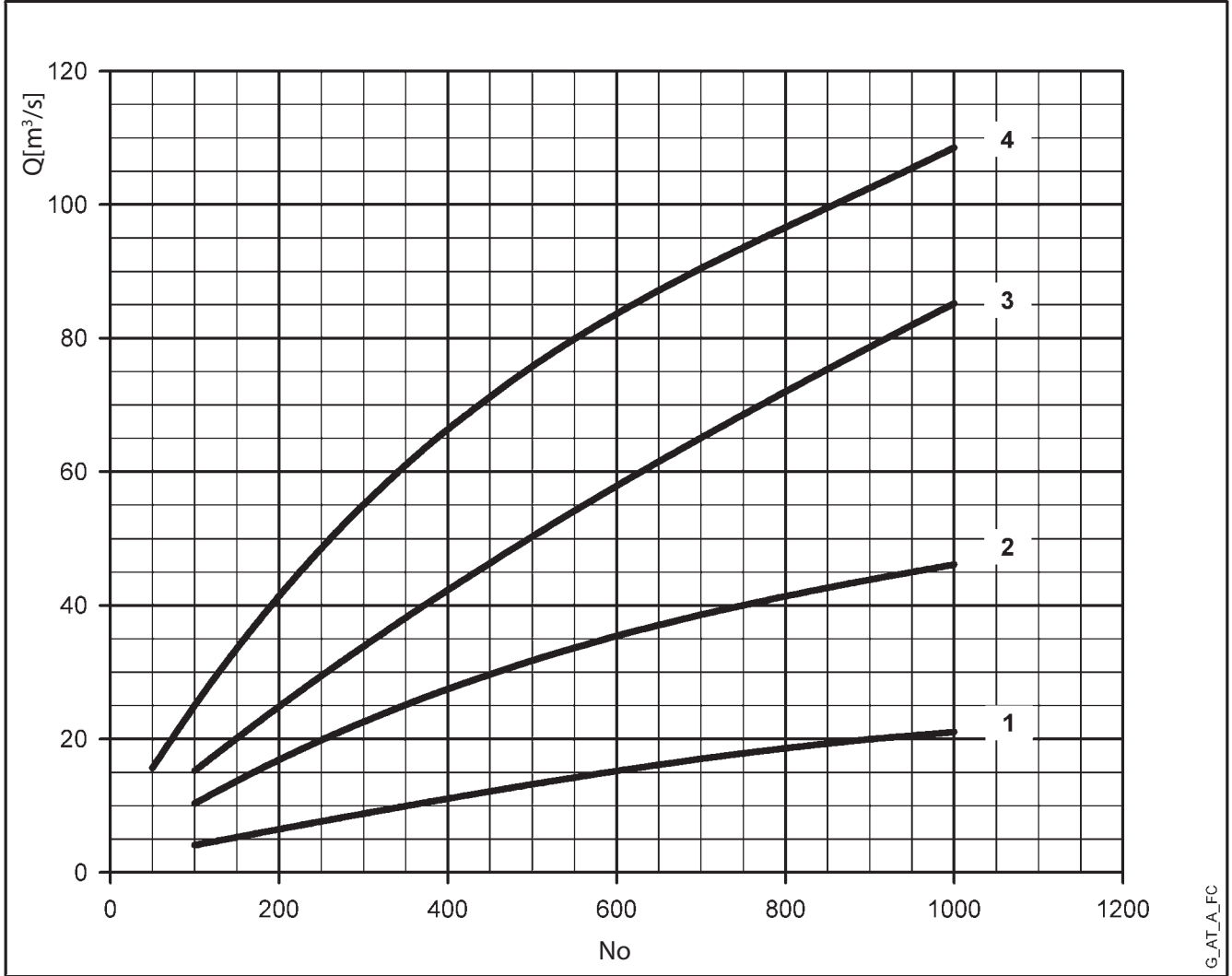
Yazlıklar için en az %20 oranında artırılmış debi düşünülmelidir.

G-at-fi\_a\_th

## KAMUYA AÇIK BİNALAR İÇİN SU İHTİYAÇLARI

**Ofisler, konut birimleri, oteller, alışveriş merkezleri, bakım evleri** ve diğerleri gibi özel kullanımlara yönelik binaların ihtiyaçları çok dairesel binaların ihtiyaçlarından farklıdır ve gerek günlük genel su tüketimleri, gerekse azami eşzamanlılık debileri genellikle farklıdır. **Kamuya açık binalarda için su ihtiyaçları diyagramı** rehberlik sağlaması için bazı kamu tiplerindeki azami eşzamanlılık debisini gösterir.

En yüksek kesinliğin elde edilmesi için bu ihtiyaçların özel gereksinimlere ve yerel hükümlere uygun şekilde analitik hesaplama yöntemleri kullanılarak her durum için ayrı ayrı belirlenmesi gerekir.



Yazlıklar için debinin en az %20 oranında arttırılması gerekir.

- 1= Ofisler (Kişi sayısı)
- 2= Alışveriş merkezleri (Kişi sayısı)
- 3= Bakım evleri (Yatak sayısı)
- 4= Oteller, konaklama yerleri (Yatak sayısı)

## NPSH

Pompa emiş ucunda ulaşılabilen minimum çalışma değerleri kavitasyon başlangıcıyla sınırlıdır.

Kavitasyon, basıncın yerel olarak kritik bir değere düşürüldüğü veya yerel basıncın sıvının buhar basıncına eşit ya da hemen altında olduğu yerlerde sıvı içerisinde buharla dolan kabarcıkların oluşmasıdır.

Buharla dolan kabarcıklar sıvıyla birlikte akar ve yüksek basınçlı bir bölgeye ulaştığında kabarcıklarda bulunan buhar yoğunlaşır. Kabarcıklar çarpışarak çeperlere iletilen basınç dalgaları üretir. Gerilim çevrimine maruz kalan bu çeperler giderek deforme olur ve metal yorgunluğu nedeniyle çöker. Boru duvarlarına vurulmasıyla oluşan metalik bir sesle nitelenebilen bu olaya yeni oluşan kavitasyon denir.

Kavitasyonun neden olduğu hasar elektrokimyasal korozyon ve çeperlerin kalıcı bozunumu nedeniyle sıcaklıktaki yerel artış neticesinde artabilir. Isı ve korozyona en yüksek direnci gösteren malzemeler alaşımlı çelikler, özellikle de ostentli çeliklerdir. Kavitasyonu tetikleyen koşullar teknik dilde NPSH (Net Pozitif Emme Yükü) denilen toplam net emme yükü hesaplanarak değerlendirilebilir.

NPSH, pompa girişinde sıvının sahip olduğu buhar basıncı (m. olarak ifade edilir) hariç tutularak, yeni başlayan kavitasyon koşulları altında emişte ölçülen sıvının toplam enerjisini (m. olarak ifade edilir) gösterir.

Makinenin monte edileceği güvenli koşullardaki statik yükseklik hz'yi bulmak amacıyla aşağıdaki formülün doğrulanması gerekir:

$$hp + hz^3 (NPSHr + 0,5) + hf + hpv \text{ ①}$$

burada:

**hp** emiş tankındaki serbest sıvı yüzeyine uygulanan mutlak basınçtır, m. cinsinden ifade edilir; hp, barometrik basınç ile sıvının özgül ağırlığı arasındaki orandır.

**hz** emiş pompasında pompa eksen ve serbest sıvı yüzeyi arasındaki m. cinsinden emiş yüksekliğidir; hz, sıvı seviyesi pompa ekseninden düşük olduğunda negatiftir.

**hf** emiş hattı ve aksesuarlarındaki akış direncidir örneğin: bağlantı elemanları, taban valfi, sürgülü vana, dirsekler, vb.

**h<sub>pv</sub>** çalışma sıcaklığındaki m. cinsinden ifade edilen sıvının buhar basıncıdır. h<sub>pv</sub>, P<sub>v</sub> buhar basıncı ile sıvının özgül ağırlığı arasındaki orandır.

**0,5** güvenlik faktörüdür.

Montaj için maksimum olası emiş yüksekliği atmosfer basıncı değerine (yani pompanın monte edildiği yerin deniz seviyesinden yüksekliğine) ve sıvının sıcaklığına bağlıdır.

Kullanıcıya yardım etmek için su sıcaklığı (4° C) ve deniz seviyesinden yükseklik ile ilgili olacak şekilde, aşağıdaki tabloda deniz seviyesinden yüksekliğe göre hidrolik basınç yüksekliğindeki düşüş ve sıcaklığa göre emiş kaybı gösterilmektedir.

Su sıcaklığı (°C)	20	40	60	80	90	110	120
Emiş kaybı (m)	0,2	0,7	2,0	5,0	7,4	15,4	21,5

Deniz seviyesinden yükseklik (m)	500	1000	1500	2000	2500	3000
Emiş kaybı (m)	0,55	1,1	1,65	2,2	2,75	3,3

Sürtünme kaybı bu katalogun 80-81. sayfalarında gösterilir. Bunu minimum değere düşürmek için özellikle de yüksek emiş yüksekliği (4-5 m'den fazla) durumunda ya da yüksek akış hızlı çalışma sınırları dahilinde pompanın emme çıkışından daha büyük bir çapı olan emiş hattı kullanmanızı öneririz. Pompanın pompalanacak sıvıya olabildiğince yakın bir yere konumlandırılması her zaman iyi bir fikirdir.

Aşağıdaki hesaplamayı yapın:

Sıvı: ~15°C'de su  $\gamma = 1 \text{ kg/dm}^3$

Gerekli debi: 30 m<sup>3</sup>/sa

Gerekli basma için yükseklik: 43 m.

Emiş yüksekliği: 3,5 m.

Seçim, NPSH

gerekten değeri 30 m<sup>3</sup>/h, di 2,5 m. olan bir FHE 40-200/75 pompasıdır.

15 °C'de su için

$$hp = Pa / \gamma = 10,33m, h_{pv} = P_v / \gamma = 0,174m (0,01701 \text{ bar})$$

Taban valfleri olan emiş hattındaki H<sub>f</sub> akış direnci ~ 1,2 m'dir.

① formülündeki parametreleri yukarıdaki sayısal değerlerle değiştirerek şunları elde ederiz:

$$10,33 + (-3,5) \geq (2,5 + 0,5) + 1,2 + 0,17$$

$$\text{bunlardan şunu elde ederiz: } 6,8 > 4,4$$

Böylece oran doğrulanır.

## BUHAR BASINCI PS BUHAR BASINCI VE ρ SU YOĞUNLUĞU TABLOSU

t °C	T K	ps bar	ρ kg/dm <sup>3</sup>	t °C	T K	ps bar	ρ kg/dm <sup>3</sup>	t °C	T K	ps bar	ρ kg/dm <sup>3</sup>
0	273,15	0,00611	0,9998	55	328,15	0,15741	0,9857	120	393,15	1,9854	0,9429
1	274,15	0,00657	0,9999	56	329,15	0,16511	0,9852	122	395,15	2,1145	0,9412
2	275,15	0,00706	0,9999	57	330,15	0,17313	0,9846	124	397,15	2,2504	0,9396
3	276,15	0,00758	0,9999	58	331,15	0,18147	0,9842	126	399,15	2,3933	0,9379
4	277,15	0,00813	1,0000	59	332,15	0,19016	0,9837	128	401,15	2,5435	0,9362
5	278,15	0,00872	1,0000	60	333,15	0,1992	0,9832	130	403,15	2,7013	0,9346
6	279,15	0,00935	1,0000	61	334,15	0,2086	0,9826	132	405,15	2,867	0,9328
7	280,15	0,01001	0,9999	62	335,15	0,2184	0,9821	134	407,15	3,041	0,9311
8	281,15	0,01072	0,9999	63	336,15	0,2286	0,9816	136	409,15	3,223	0,9294
9	282,15	0,01147	0,9998	64	337,15	0,2391	0,9811	138	411,15	3,414	0,9276
10	283,15	0,01227	0,9997	65	338,15	0,2501	0,9805	140	413,15	3,614	0,9258
11	284,15	0,01312	0,9997	66	339,15	0,2615	0,9799	145	418,15	4,155	0,9214
12	285,15	0,01401	0,9996	67	340,15	0,2733	0,9793	155	428,15	5,433	0,9121
13	286,15	0,01497	0,9994	68	341,15	0,2856	0,9788	160	433,15	6,181	0,9073
14	287,15	0,01597	0,9993	69	342,15	0,2984	0,9782	165	438,15	7,008	0,9024
15	288,15	0,01704	0,9992	70	343,15	0,3116	0,9777	170	443,15	7,920	0,8973
16	289,15	0,01817	0,9990	71	344,15	0,3253	0,9770	175	448,15	8,924	0,8921
17	290,15	0,01936	0,9988	72	345,15	0,3396	0,9765	180	453,15	10,027	0,8869
18	291,15	0,02062	0,9987	73	346,15	0,3543	0,9760	185	458,15	11,233	0,8815
19	292,15	0,02196	0,9985	74	347,15	0,3696	0,9753	190	463,15	12,551	0,8760
20	293,15	0,02337	0,9983	75	348,15	0,3855	0,9748	195	468,15	13,987	0,8704
21	294,15	0,24850	0,9981	76	349,15	0,4019	0,9741	200	473,15	15,550	0,8647
22	295,15	0,02642	0,9978	77	350,15	0,4189	0,9735	205	478,15	17,243	0,8588
23	296,15	0,02808	0,9976	78	351,15	0,4365	0,9729	210	483,15	19,077	0,8528
24	297,15	0,02982	0,9974	79	352,15	0,4547	0,9723	215	488,15	21,060	0,8467
25	298,15	0,03166	0,9971	80	353,15	0,4736	0,9716	220	493,15	23,198	0,8403
26	299,15	0,03360	0,9968	81	354,15	0,4931	0,9710	225	498,15	25,501	0,8339
27	300,15	0,03564	0,9966	82	355,15	0,5133	0,9704	230	503,15	27,976	0,8273
28	301,15	0,03778	0,9963	83	356,15	0,5342	0,9697	235	508,15	30,632	0,8205
29	302,15	0,04004	0,9960	84	357,15	0,5557	0,9691	240	513,15	33,478	0,8136
30	303,15	0,04241	0,9957	85	358,15	0,5780	0,9684	245	518,15	36,523	0,8065
31	304,15	0,04491	0,9954	86	359,15	0,6011	0,9678	250	523,15	39,776	0,7992
32	305,15	0,04753	0,9951	87	360,15	0,6249	0,9671	255	528,15	43,246	0,7916
33	306,15	0,05029	0,9947	88	361,15	0,6495	0,9665	260	533,15	46,943	0,7839
34	307,15	0,05318	0,9944	89	362,15	0,6749	0,9658	265	538,15	50,877	0,7759
35	308,15	0,05622	0,9940	90	363,15	0,7011	0,9652	270	543,15	55,058	0,7678
36	309,15	0,05940	0,9937	91	364,15	0,7281	0,9644	275	548,15	59,496	0,7593
37	310,15	0,06274	0,9933	92	365,15	0,7561	0,9638	280	553,15	64,202	0,7505
38	311,15	0,06624	0,9930	93	366,15	0,7849	0,9630	285	558,15	69,186	0,7415
39	312,15	0,06991	0,9927	94	367,15	0,8146	0,9624	290	563,15	74,461	0,7321
40	313,15	0,07375	0,9923	95	368,15	0,8453	0,9616	295	568,15	80,037	0,7223
41	314,15	0,07777	0,9919	96	369,15	0,8769	0,9610	300	573,15	85,927	0,7122
42	315,15	0,08198	0,9915	97	370,15	0,9094	0,9602	305	578,15	92,144	0,7017
43	316,15	0,09639	0,9911	98	371,15	0,9430	0,9596	310	583,15	98,70	0,6906
44	317,15	0,09100	0,9907	99	372,15	0,9776	0,9586	315	588,15	105,61	0,6791
45	318,15	0,09582	0,9902	100	373,15	1,0133	0,9581	320	593,15	112,89	0,6669
46	319,15	0,10086	0,9898	102	375,15	1,0878	0,9567	325	598,15	120,56	0,6541
47	320,15	0,10612	0,9894	104	377,15	1,1668	0,9552	330	603,15	128,63	0,6404
48	321,15	0,11162	0,9889	106	379,15	1,2504	0,9537	340	613,15	146,05	0,6102
49	322,15	0,11736	0,9884	108	381,15	1,3390	0,9522	350	623,15	165,35	0,5743
50	323,15	0,12335	0,9880	110	383,15	1,4327	0,9507	360	633,15	186,75	0,5275
51	324,15	0,12961	0,9876	112	385,15	1,5316	0,9491	370	643,15	210,54	0,4518
52	325,15	0,13613	0,9871	114	387,15	1,6362	0,9476	374,15	647,30	221,20	0,3154
53	326,15	0,14293	0,9862	116	389,15	1,7465	0,9460				
54	327,15	0,15002	0,9862	118	391,15	1,8628	0,9445				

G-at\_nps\_h\_a\_sc

## 100 m DÜZ DÖKME DEMİR BORU HATTINDA DEBİ DİRENCİ TABLOSU (HAZEN-WILLIAMS FORMÜLÜ C=100)

DEBİ		İNÇ ve mm cinsinden NOMİNAL ÇAP																											
m <sup>3</sup> /s	l/dak	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400											
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	10"	12"	14"	16"											
0,6	10	v 0,94 hr 16	0,53 3,94	0,34 1,33	0,21 0,40	0,13 0,13			hr değerleri aşağıdakilerle çarpılmalıdır: 0,71, galvanizli veya boyalı çelik borular için 0,54, paslanmaz çelik veya bakır borular için 0,47, PVC veya PE borular için																				
0,9	15	v 1,42 hr 33,9	0,80 8,35	0,51 2,82	0,31 0,85	0,20 0,29																							
1,2	20	v 1,89 hr 57,7	1,06 14,21	0,68 4,79	0,41 1,44	0,27 0,49	0,17 0,16																						
1,5	25	v 2,36 hr 87,2	1,33 21,5	0,85 7,24	0,52 2,18	0,33 0,73	0,21 0,25																						
1,8	30	v 2,83 hr 122	1,59 30,1	1,02 10,1	0,62 3,05	0,40 1,03	0,25 0,35																						
2,1	35	v 3,30 hr 162	1,86 40,0	1,19 13,5	0,73 4,06	0,46 1,37	0,30 0,46																						
2,4	40	v 3,72 hr 144	2,12 51,2	1,36 17,3	0,83 5,19	0,53 1,75	0,34 0,59	0,20 0,16																					
3	50	v 4,25 hr 108	2,65 77,4	1,70 26,1	1,04 7,85	0,66 2,65	0,42 0,89	0,25 0,25																					
3,6	60	v 4,78 hr 116	3,18 94,1	2,04 28,3	1,24 9,54	0,80 3,22	0,51 0,90	0,30 0,33																					
4,2	70	v 5,31 hr 124	3,72 108	2,38 36,6	1,45 11,0	0,93 3,71	0,59 1,25	0,35 0,35																					
4,8	80	v 5,84 hr 132	4,25 124	2,72 62,3	1,66 18,7	1,06 6,32	0,68 2,13	0,40 0,59																					
5,4	90	v 6,37 hr 140	4,78 132	3,06 84,1	1,87 23,3	1,19 7,85	0,76 2,65	0,45 0,74											0,30 0,27										
6	100	v 6,90 hr 148	5,31 140	3,40 94,1	2,07 28,3	1,33 9,54	0,85 3,22	0,50 0,90											0,33 0,33										
7,5	125	v 7,43 hr 156	5,84 148	4,25 124	2,59 42,8	1,66 14,4	1,06 4,86	0,63 1,36											0,41 0,49										
9	150	v 7,96 hr 164	6,37 156	4,78 132	2,99 48,8	1,99 14,4	1,27 4,86	0,75 1,36											0,50 0,49	0,32 0,23									
10,5	175	v 8,49 hr 172	6,90 164	5,31 140	3,63 54,8	2,32 26,9	1,49 9,07	0,88 2,53											0,58 0,92	0,37 0,31									
12	200	v 9,02 hr 180	7,43 172	5,84 148	4,15 60,8	2,65 34,4	1,70 11,6	1,01 3,23											0,66 1,18	0,42 0,40									
15	250	v 9,55 hr 188	7,96 180	6,37 156	5,18 72,8	3,32 52,0	2,12 17,5	1,26 4,89											0,83 1,78	0,53 0,20	0,34 0,20								
18	300	v 10,08 hr 196	8,49 188	6,90 164	6,37 84,1	4,78 36,6	3,06 11,0	2,38 6,32											1,65 4,86	1,21 3,22	0,63 0,90	0,41 0,33							
24	400	v 10,61 hr 204	9,02 196	7,43 172	7,43 108	5,31 48,8	3,63 14,4	2,32 6,32											1,49 4,86	0,88 2,13	0,58 1,36	0,37 0,49							
30	500	v 11,14 hr 212	9,55 204	7,96 180	8,49 124	6,37 54,8	4,78 11,0	3,06 6,32	2,38 4,86	1,65 4,86	1,21 3,22	0,63 0,90	0,41 0,33																
36	600	v 11,67 hr 220	10,08 212	8,49 188	9,55 140	7,43 60,8	5,84 14,4	4,25 6,32	3,06 4,86	2,38 6,32	1,65 4,86	1,21 3,22	0,63 0,90	0,41 0,33															
42	700	v 12,20 hr 228	10,61 220	9,02 196	10,61 156	8,49 66,4	6,37 14,4	5,31 6,32	4,25 4,86	3,06 6,32	2,38 4,86	1,65 4,86	1,21 3,22	0,63 0,90	0,41 0,33														
48	800	v 12,73 hr 236	11,14 228	9,55 204	11,67 172	9,55 72,8	7,43 14,4	6,37 6,32	5,31 4,86	4,25 6,32	3,06 4,86	2,38 6,32	1,65 4,86	1,21 3,22	0,63 0,90														
54	900	v 13,26 hr 244	11,67 236	10,08 212	12,73 188	10,61 78,4	8,49 14,4	7,43 6,32	6,37 4,86	5,31 6,32	4,25 4,86	3,06 4,86	2,38 6,32	1,65 4,86	1,21 3,22														
60	1000	v 13,79 hr 252	12,20 244	10,61 220	13,79 204	11,67 84,0	9,55 14,4	8,49 6,32	7,43 4,86	6,37 6,32	5,31 4,86	4,25 4,86	3,06 4,86	2,38 6,32	1,65 4,86	0,53 0,27													
75	1250	v 14,32 hr 260	12,73 252	11,14 228	14,85 220	12,73 90,6	10,61 14,4	9,55 6,32	8,49 4,86	7,43 6,32	6,37 4,86	5,31 4,86	4,25 4,86	3,06 4,86	2,38 6,32	0,69 0,27													
90	1500	v 14,85 hr 268	13,26 260	11,67 236	15,91 244	13,79 96,2	11,67 14,4	10,61 6,32	9,55 4,86	8,49 6,32	7,43 4,86	6,37 4,86	5,31 4,86	4,25 4,86	3,06 4,86	0,80 0,56													
105	1750	v 15,38 hr 276	13,79 268	12,20 244	16,97 268	14,85 102,8	12,73 14,4	11,67 6,32	10,61 4,86	9,55 6,32	8,49 4,86	7,43 4,86	6,37 4,86	5,31 4,86	4,25 4,86	0,87 0,62													
120	2000	v 15,91 hr 284	14,32 276	12,73 252	18,03 292	15,91 108,4	13,79 14,4	12,73 6,32	11,67 4,86	10,61 6,32	9,55 4,86	8,49 4,86	7,43 4,86	6,37 4,86	5,31 4,86	0,93 0,75													
150	2500	v 16,44 hr 292	14,85 284	13,26 260	19,09 316	16,97 114,0	14,85 14,4	13,79 6,32	12,73 4,86	11,67 6,32	10,61 4,86	9,55 4,86	8,49 4,86	7,43 4,86	6,37 4,86	1,06 0,68	0,68 0,32												
180	3000	v 16,97 hr 300	15,38 292	13,79 268	20,15 340	18,03 120,6	15,91 14,4	14,85 6,32	13,79 4,86	12,73 6,32	11,67 4,86	10,61 4,86	9,55 4,86	8,49 4,86	7,43 4,86	1,39 1,06	1,02 0,68	0,71 0,28											
210	3500	v 17,50 hr 308	15,91 300	14,32 276	21,21 364	19,09 126,2	16,97 14,4	15,91 6,32	14,85 4,86	13,79 6,32	12,73 4,86	11,67 4,86	10,61 4,86	9,55 4,86	8,49 4,86	1,73 1,33	1,33 0,85	0,83 0,38											
240	4000	v 18,03 hr 316	16,44 308	14,85 284	22,27 388	20,15 131,8	17,50 14,4	16,97 6,32	15,91 4,86	14,85 6,32	13,79 4,86	12,73 4,86	11,67 4,86	10,61 4,86	9,55 4,86	1,73 1,33	1,33 0,85	0,83 0,38											
300	5000	v 18,56 hr 324	16,97 316	15,38 292	23,33 412	21,21 137,4	18,03 14,4	18,03 6,32	16,97 4,86	15,91 6,32	14,85 4,86	13,79 4,86	12,73 4,86	11,67 4,86	10,61 4,86	2,12 1,56	1,73 1,33	1,33 0,85	1,18 0,73										
360	6000	v 19,09 hr 332	17,50 324	15,91 300	24,39 436	22,27 143,0	19,09 14,4	19,09 6,32	18,03 4,86	16,97 6,32	15,91 4,86	14,85 4,86	13,79 4,86	12,73 4,86	11,67 4,86	2,47 1,88	2,04 1,42	1,56 1,18	1,18 0,73										
420	7000	v 19,62 hr 340	18,03 332	16,44 308	25,45 460	23,33 148,6	20,15 14,4	20,15 6,32	19,09 4,86	18,03 6,32	16,97 4,86	15,91 4,86	14,85 4,86	13,79 4,86	12,73 4,86	2,82 2,12	2,38 1,73	1,99 1,39	1,42 1,02										
480	8000	v 20,15 hr 348	18,56 340	16,97 316	26,51 484	24,39 154,2	21,21 14,4	21,21 6,32	20,15 4,86	19,09 6,32	18,03 4,86	16,97 4,86	15,91 4,86	14,85 4,86	13,79 4,86	3,17 2,47	2,72 2,04	2,29 1,65	1,65 1,18										
540	9000	v 20,68 hr 356	19,09 348	17,50 324	27,57 508	25,45 159,8	22,27 14,4	22,27 6,32	21,21 4,86	20,15 6,32	19,09 4,86	18,03 4,86	16,97 4,86	15,91 4,86	14,85 4,86	3,52 2,72	3,06 2,29	2,54 1,88	1,99 1,39										
600	10000	v 21,21 hr 364	19,62 356	18,03 332	28,63 532	26,51 165,4	23,33 14,4	23,33 6,32	22,27 4,86	21,21 6,32	20,15 4,86	19,09 4,86	18,03 4,86	16,97 4,86	15,91 4,86	3,87 3,06	3,41 2,54	2,89 2,12	2,29 1,65										

G-at-pct\_a\_th

hr = 100m düz boru için akış direnci (m)

V = su hızı (m/sn)

## DEBİ DİRENCİ

### DİRSEKLER, VANALAR VE GEÇİTLERDE DEBİ DİRENCİ TABLOSU

Debi direnci aşağıdaki tabloya göre eşdeğer boru uzunluğu yöntemi kullanılarak hesaplanır:

AKSESUAR TİPİ	DN											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Eşdeğer boru hattı uzunluğu (m)											
45° dirsek	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	0,9	1,1	1,5	1,9	2,4	2,8
90° dirsek	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	2,1	2,6	3,0	3,9	4,7	5,8
90° pürüzsüz dirsek	0,4	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,7	1,9	2,8	3,4	3,9
Birleştirici T veya çapraz	1,1	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	10,7	12,8
Sürgülü	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3
Tek yönlü vana	1,1	1,5	1,9	2,4	3,0	3,4	4,7	5,9	7,4	9,6	11,8	13,9

G-a-pcv\_a\_th

Bu tablo, Hazen Williams katsayısı  $C = 100$  (dökme demir borular) için geçerlidir. Çelik borularda değerleri 1,41'le çarpın. Paslanmaz çelik, bakır ve kaplı dökme demir borularda değerleri 1,85'le çarpın.

**Eşdeğer boru uzunluğu** belirlendikten sonra, debi direnci debi direnci tablosundan elde edilir.

Verilen değerler, modele göre, özellikle sürgülü vanalar ve tek yönlü vanalarda hafifçe değişiklik gösterebilen yönlendirici değerler olduğundan, imalatçılar tarafından temin edilen değerlerin kontrol edilmesi iyi olacaktır.

## VOLÜMETRİK KAPASİTE

Dakikadaki litre l/dak	Saatteki metreküp m <sup>3</sup> /s	Saatteki fit küp ft <sup>3</sup> /s	Dakikadaki fit küp ft <sup>3</sup> /dak	Dakikadaki İngiliz galonu Imp. gal/dak	Dakikadaki Amerikan galonu Us gal./dak
<b>1,0000</b>	0,0600	2,1189	0,0353	0,2200	0,2642
16,6667	<b>1,0000</b>	35,3147	0,5886	3,6662	4,4029
0,4719	0,0283	<b>1,0000</b>	0,0167	0,1038	<b>0,1247</b>
28,3168	1,6990	60,0000	<b>1,0000</b>	6,2288	7,4805
4,5461	0,2728	9,6326	0,1605	<b>1,0000</b>	1,2009
3,7854	0,2271	8,0208	0,1337	0,8327	<b>1,0000</b>

## BASINÇ VE YÜKSEKLİK

metrekare başına Newton N/m <sup>2</sup>	kilo Pascal kPa	bar bar	inç karedeki pound kuvveti psi	suyun metresi m H <sub>2</sub> O	milimetre Cıva mm Hg
<b>1,0000</b>	0,0010	1 x 10 <sup>-5</sup>	1.45 x 10 <sup>-4</sup>	1.02 x 10 <sup>-4</sup>	0,0075
1000,0000	<b>1,0000</b>	0,0100	0,1450	0,1020	7,5006
1 x 10 <sup>5</sup>	100,0000	<b>1,0000</b>	14,5038	10,1972	750,0638
6894,7570	6,8948	0,0689	<b>1,0000</b>	0,7031	51,7151
9806,6500	9,8067	0,0981	1,4223	<b>1,0000</b>	73,5561
133,3220	0,1333	0,0013	0,0193	0,0136	<b>1,0000</b>

## UZUNLUK

milimetre mm	santimetre cm	metre m	inç inç	foot ft	yard yd
<b>1,0000</b>	0,1000	0,0010	0,0394	0,0033	0,0011
10,0000	<b>1,0000</b>	0,0100	0,3937	0,0328	0,0109
1000,0000	100,0000	<b>1,0000</b>	39,3701	3,2808	1,0936
25,4000	2,5400	0,0254	<b>1,0000</b>	0,0833	0,0278
304,8000	30,4800	0,3048	12,0000	<b>1,0000</b>	0,3333
914,4000	91,4400	0,9144	36,0000	3,0000	<b>1,0000</b>

## HACİM

metreküp m <sup>3</sup>	litre lt	mililitre ml	İngiliz Galonu imp. gal.	Amerikan Galonu US gal.	foot küp ft <sup>3</sup>
<b>1,0000</b>	1000,0000	1 x 10 <sup>6</sup>	219,9694	264,1720	35,3147
0,0010	<b>1,0000</b>	1000,0000	0,2200	0,2642	0,0353
1 x 10 <sup>-6</sup>	0,0010	<b>1,0000</b>	2.2 x 10 <sup>-4</sup>	2.642 x 10 <sup>-4</sup>	3.53 x 10 <sup>-5</sup>
0,0045	4,5461	4546,0870	<b>1,0000</b>	1,2009	0,1605
0,0038	3,7854	3785,4120	0,8327	<b>1,0000</b>	0,1337
0,0283	28,3168	28316,8466	6,2288	7,4805	<b>1,0000</b>

G-at\_pp-en\_a\_sc



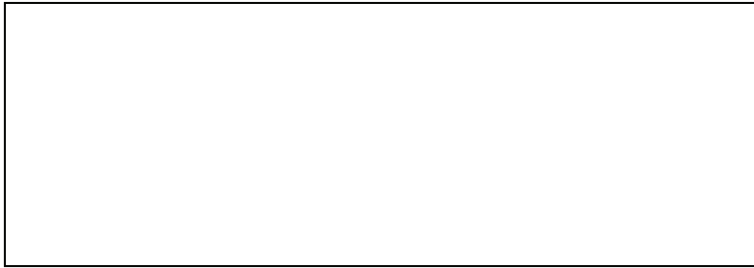


# Xylem |'zİLəm|

- 1) Bitkide suyu kökten yukarı taşıyan doku;
- 2) Dünyanın önde gelen su teknolojisi firması.

Ortak bir amaç için bir araya gelmiş 12000 kişi: Dünyanın su ihtiyacını karşılayan yenilikçi çözümler üretmek. Suyun kullanımı, korunması, gelecekte yeniden kullanımı için yeni teknolojiler geliştirmeye odaklıyız. Suyu taşıyoruz, arıtıyoruz, analiz ediyoruz ve çevreye geri veriyoruz. Evlerde, apartmanlarda, fabrikalarda ve tarlalarda insanların suyu verimli kullanmalarına yardımcı oluyoruz. 150'den fazla ülkede, bizi lider marka ve uygulama uzmanlığı ve yenilikçi mirasımızla tanıyan müşterilerimizle güçlü ve uzun vadeli birlikteliklere sahibiz.

**Xylem'in hizmetleri hakkında daha fazla bilgi için [xylem.com](http://xylem.com) adresini ziyaret edin.**



Merkez

LOWARA S.r.l. Unipersonale

Via Lombardi 14

36075 Montecchio Maggiore - Vicenza - İtalya

Tel. (+39) 0444 707111 - Faks (+39) 0444 492166

e-posta: [lowara.mkt@xylem.com](mailto:lowara.mkt@xylem.com)

web: [www.lowara.com](http://www.lowara.com) - [www.completewatersystems.com](http://www.completewatersystems.com)

Lowara önceden bildirimde bulunmaksızın değişiklik yapma hakkını saklı tutar.  
LOWARA, Xylem Inc. firmasının ya da bir alt kuruluşunun ticari markasıdır.