

***KOJENERASYON ve TRİJENERASYON
ENERJİ ÜRETİM SİSTEMLERİ***

***Efecan ÜLKÜ – ERZURUM
07.11.2018***

SUNUM İÇERİĞİ

- ***KOJENERASYON & TRİJENERASYON SİSTEM TANIMLARI***
- ***KOJENERASYON & TRİJENERASYON UYGULAMALARI***
- ***MİKRO KOJENERASYON***
- ***ÖRNEK BASİT FİZİBİLİTE HESAPLAMALARI***

Kojenerasyon & Trijenerasyon Sistem Tanımları

Tercihen ısı tüketimi olan yerlerde kullanılan ve eş zamanlı olarak elektrik enerjisi ve ısı üretebilen, modüler yapılu bir sistemdir.

**CHP (Combined Heat and Power) / Kojenerasyon:
Elektrik ve ısı aynı anda üretilmesi**

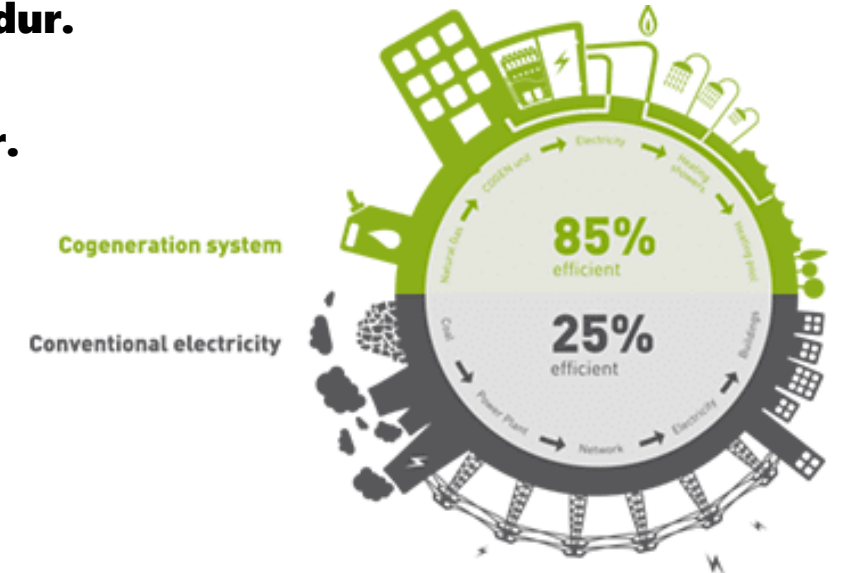


**CCHP (Combined Cooling, Heat and Power) / Trijenerasyon:
Elektrik ve ısı aynı anda üretilmesi ve atık ısı soğutmada kullanılması**

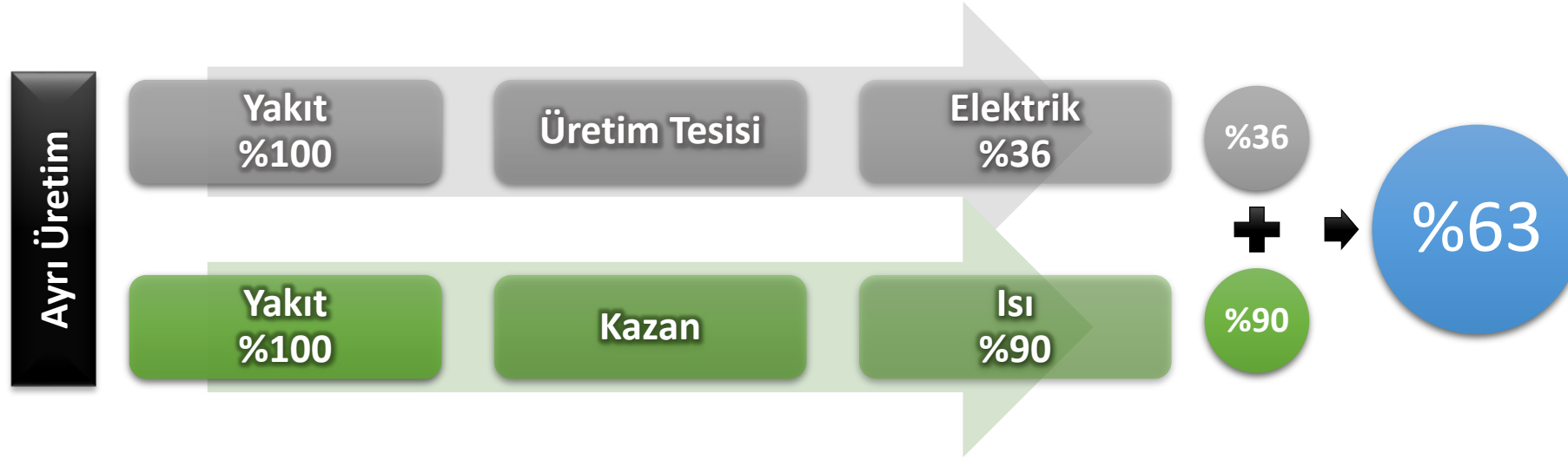


Kojenerasyon & Trijenerasyon Sistem Tanımları

- **Kojenerasyon sistemler doğalgaz, biyogaz, çöp gazı ile çalışmaya uygundur.**
- **Kojenerasyon sistemlerinde elektrik ve ısı aynı kaynaktan aynı anda üretilir. Dolayısıyla, ayrı ayrı üretilmesine oranla daha yüksek verimlilik sağlar.**
- **Sistemde oluşan atık ısı değerlendirilir, yüksek verimlilik ve tasarruf sağlar.**
- **Düşük sera gazı emisyonları ile karbon salınımını düşürür, çevre dostudur.**
- **Sistem, ısıtmanın yanında soğutma gereksinimlerini de karşılayabilir.**



Kojenerasyon & Trijenerasyon Sistem Tanımları



- **Kojenerasyon sistemleri;**

- **Fosil yakıtlarla çalışabilmektedir.**

Avrupa'da doğalgaz kojenerasyonda % 49,5 payile en çok kullanılan yakıttır.

Doğal gaz, yüksek ısıtma değeri, uygun yakıt maliyeti ve birçok lokasyonda bulunması gibi birçok fayda sağlar.

Buna ek olarak, düşük karbon içeriğine sahip temiz bir yakıttır. Kömürle çalışan CHP'ye göre% 40 ila 50 daha az CO2 üretir.

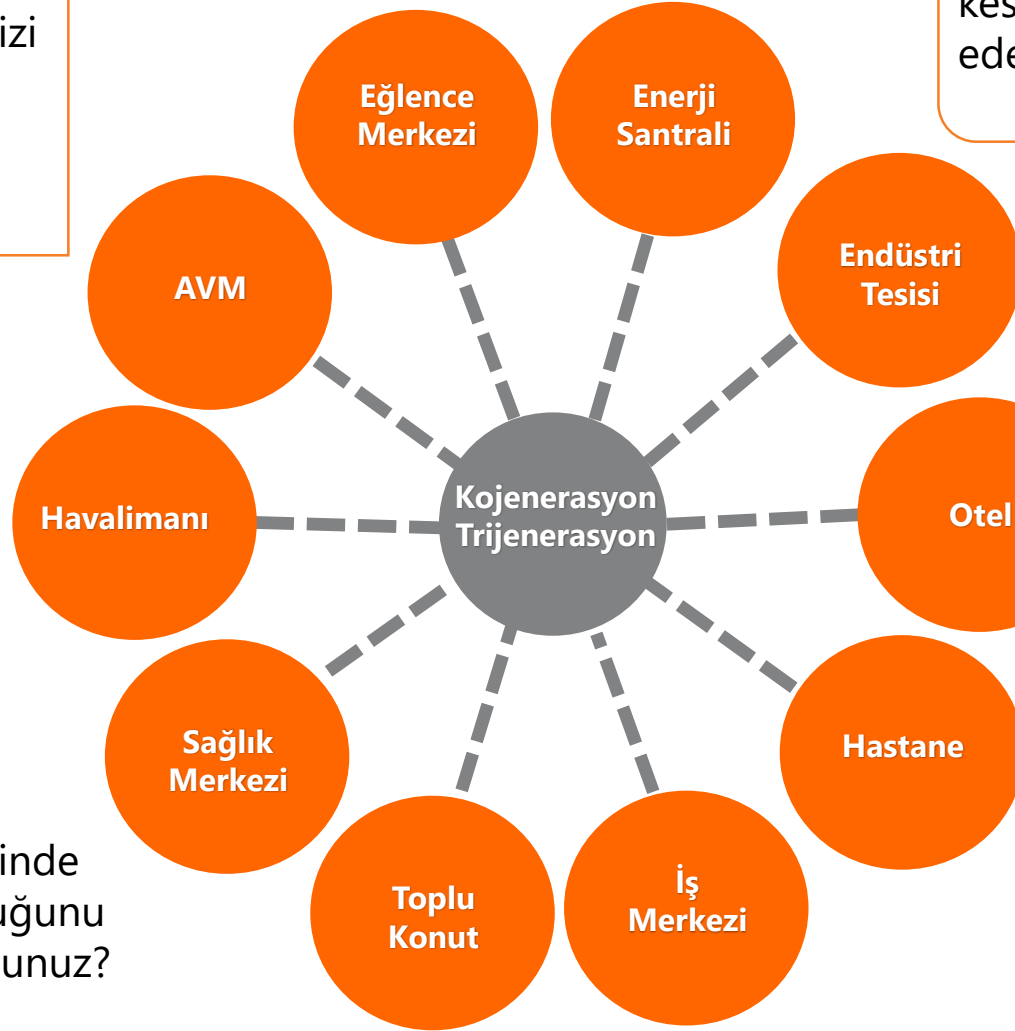
- **Yenilenebilir yakıtlarla çalışabilmektedir.**

Yenilenebilir enerji ile beslenen kojenerasyon, çevresel sürdürülebilirliğin avantajlarını maksimum enerji verimliliği ile birleştirmektedir. Örnekleri;

- Isı üretimi için biyokütle;
- Biyogaz yakıtlı uygulamalar
- Biyodizel yakıtlı uygulamalar
- Jeotermal

Kojenerasyon & Trijenerasyon Uygulamaları

Üretim tesisinizde kendi elektriğinizi mi üretmek istiyorsunuz?



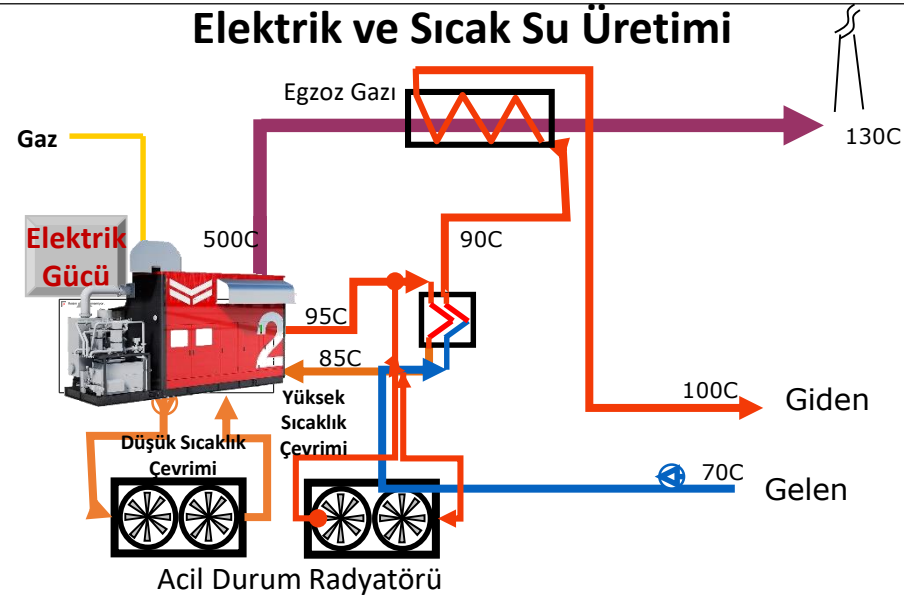
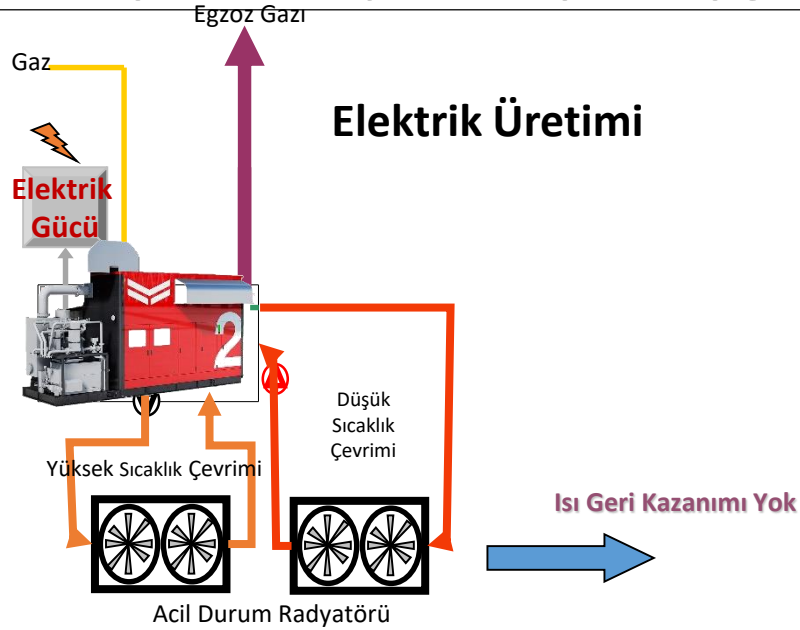
Hastanenizde elektrik kesintisine kimse tahammül edemez değil mi?

Bir tatil günü alışveriş merkezinde elektriklerin kesilmesi gerçekten de can sıkıcı olmaz mıydı?

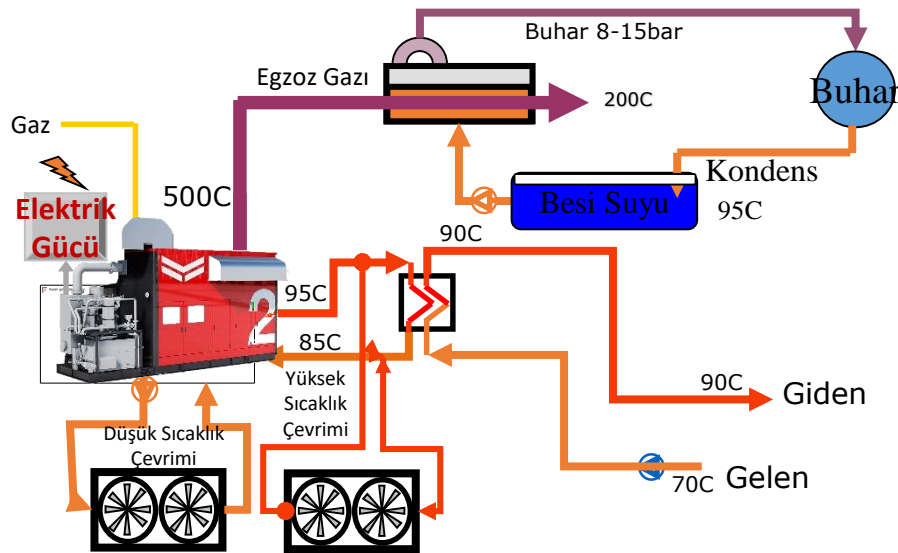
Kojenerasyon sistemlerinin ihtiyacınız olan gücün çok üzerinde kapasitede olduğunu mu düşünüyorsunuz?

Projeniz için elektriği kendi üreten ve aynı zamanda ısıtma ve soğutma ihtiyacını karşılayan bir sistem mi hayal ediyorsunuz?

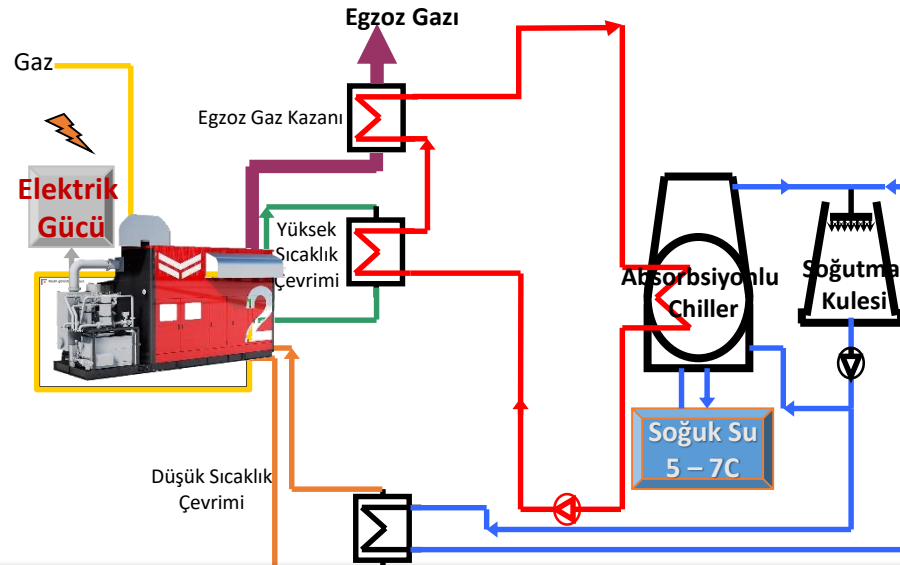
Kojenerasyon & Trijenerasyon Uygulamaları



Elektrik, Buhar ve Sıcak Su Üretimi

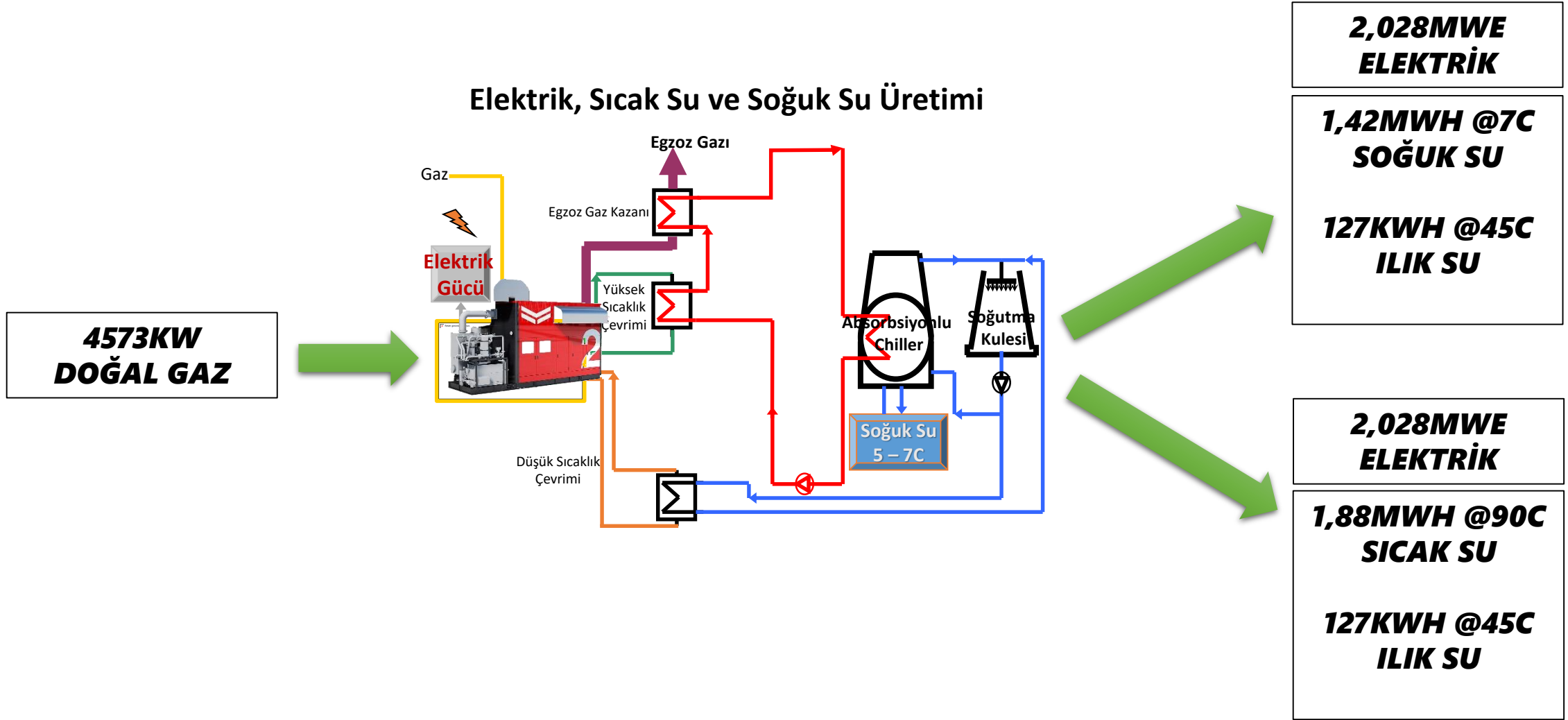


Elektrik, Sıcak Su ve Soğuk Su Üretimi

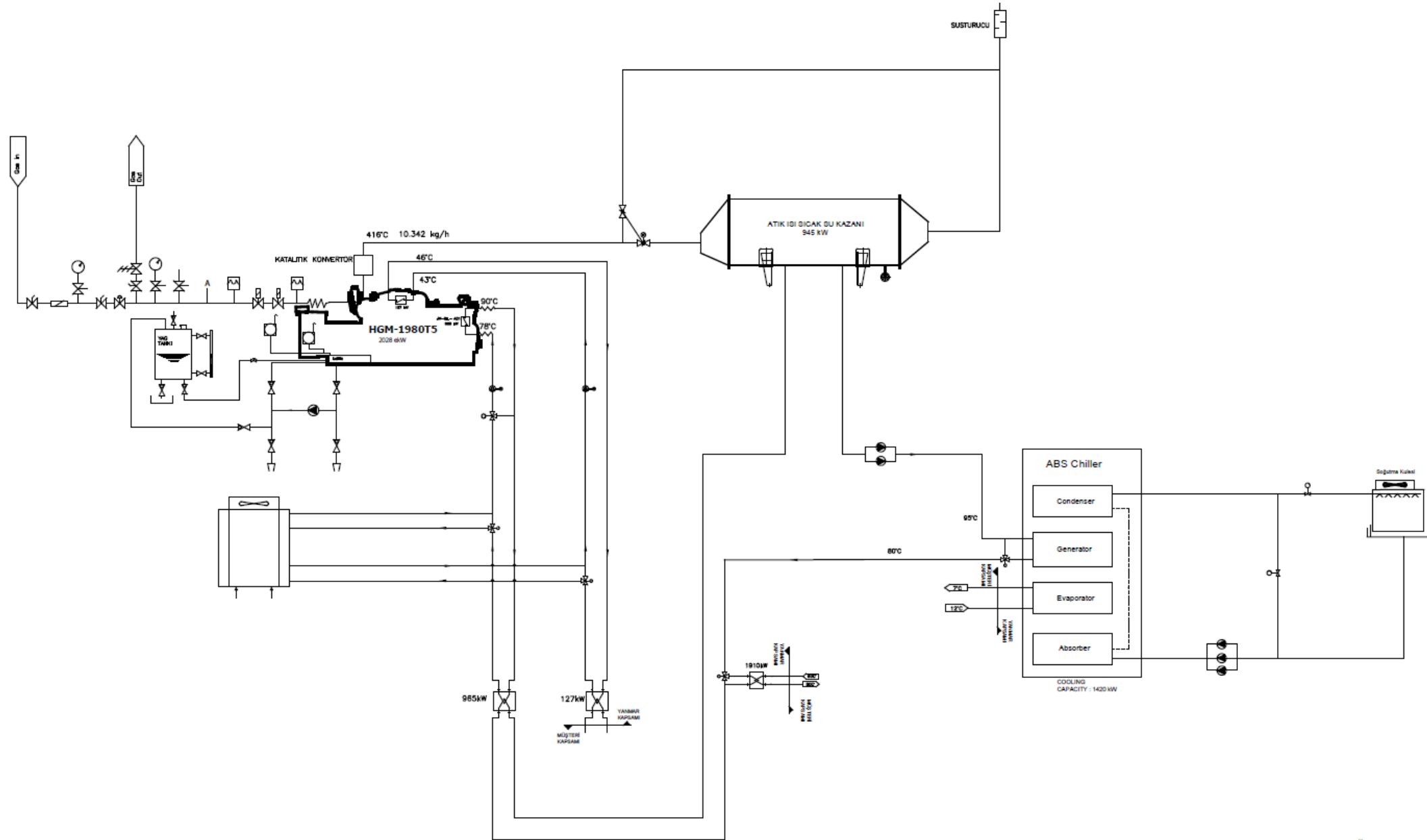


Kojenerasyon & Trijenerasyon Uygulamaları

Elektrik, Sıcak Su ve Soğuk Su Üretimi



Kojenerasyon & Trijenerasyon Uygulamaları



Örnek Basit Fizibilite Hesaplamaları

			2028eKW - 16H TRJENERASYON ÖRNEK FİZİBİLİTE TABLOSU												
			OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
ELEKTRİK	HASTANE SAATLIK TÜKETİM - ÖNGÖRÜLEN	EKW	2.050	2.100	2.250	2.400	2.500	2.600	2.600	2.550	2.400	2.150	2.100	2.050	
	A.CHILLER DEVREDEYKEN HASTANE SAATLIK ELEKTRİK TÜKETİMİ	EKW	-	-	-	2.000	2.094	2.194	2.194	2.144	2.000	-	-	-	
	TRJEN SİSTEMİN ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	EKW	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	
	TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ELEKTRİK GÜCÜ	EKW	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028	
	YAKIT TÜKETİMİ (KW DOĞAL GAZ)	KW	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0	
	YAKIT TÜKETİMİ (M ³ DOĞAL GAZ @8250KCAL / M ³)	M ³	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7	
	MOTOR ÇALIŞMA YÜK ORANI	%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	
	AYLIK ÇALIŞMA SÜRESİ	H	496	448	496	480	496	480	496	496	496	480	496	480	496
	YANMAR ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	TL/EKWH	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	0,2255
	HASTANE AYLIK ELEKTRİK MALİYETİ	TL	284.666	257.118	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666	
	ÜRETİLEN ELEKTRİK MİKTARINA GÖRE OLUŞACAK MALİYET	TL	226.821	204.870	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821	
	ELEKTRİK MALİYETLERİ ARASINDAKİ FARK	TL	57.846	52.248	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846	
SOĞUTMA	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE İSİTMADA KULLANILACAK			1420	1420	1420	1420	1420	1420	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE İSİTMADA KULLANILACAK			
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ	KW				1.400	1.420	1.420	1.420	1.420	1.400				
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK GÜCÜ	KW				400	406	406	406	406	400				
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK MALİYETİ	TL				54.349	56.949	55.112	56.949	56.949	54.349				
İSİTMA	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ İSİTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	1880	1880	1880	MOTOR ISI KAPASİTELERİ YAZ DÖNEMİNDE SOĞUTMADA KULLANILACAK						1880	1880	1880	
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ İSİTMA ENERJİSİ	KW	1.880	1.880	1.880							1.880	1.880	1.880	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ İSİSİ	KW	2.212	2.212	2.212							2.212	2.212	2.212	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	109.704	99.087	109.704							109.704	106.165	109.704	
ILIK SU (45C SICAK SU)	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ İSİTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ İSİTMA ENERJİSİ	KW	127	127	127	125	127	127	127	127	125	127	127	127	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MİKTARI	KW	149	149	149	147	149	149	149	149	147	149	149	149	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	7.411	6.694	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411	
TARİFE	HASTANE GECE TÜKETİMİ (%15 GECE, %85 GÜNDÜZ PUANT)	Kw	179.435	166.024	196.941	203.294	218.824	220.235	227.576	223.200	203.294	188.188	177.882	179.435	
	HASTANE MEVCUT GECE TARİFESİ, TEDAŞ GECE TARİFESİ FARKI	TL	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	
	GECE TARİFE FARKINDAN DOLAYI GETİRİ	TL	15.790	14.610	17.331	17.890	19.256	19.381	20.027	19.642	17.890	16.561	15.654	15.790	
GELİR / GİDER TOPLAMI DÖNÜŞ SÜRESİ	GİDER / SERVİS YEDEK PARÇA	TL	28.599	25.832	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599	
	GİDER / İÇ TÜKETİM	TL	5.592	5.051	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592	
	KAR	TL	156.559	141.756	158.099	101.232	107.271	104.556	108.041	107.656	101.232	157.329	151.881	156.559	
	EKSİK ELEKTRİK ALIM GİDERİ	TL	1.182	3.494	11.926	0	3.362	8.434	8.434	5.898	0	6.554	3.868	1.182	
	TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	2028	kw												
	HASTANE ELEKTRİK BİRİM FİYATI	0,283	TL/KWH												
	TEDAŞ GÜNDÜZ DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,3314	TL												
	TEDAŞ PUANT DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,5231	TL												
	TEDAŞ GECE DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,195	TL												
	HASTANE DOĞAL GAZ BİRİM FİYATI	0,1	TL/KWH												
SERVİS & YEDEK PARÇA GİDERİ	57,7	TL/hr													
KOJENERASYON İÇ TÜKETİM	50	kw/hr													
HASTANE VARSAYILAN COP DEĞERİ	3,5														
HASTANE VARSAYILAN KAZAN VERİMİ	85%														
€	6,2	TL													
TRJENERASYON ENERJİ SANTRALİ TOPLAM YATIRIM MALİYETİ															
											GERİ ÖDEME SÜRESİ (YIL) / (AY)		0,000	0	
											TOPLAM YILLIK KAR		1.552.169 TL	/	250.350 EUR
											EKSİK ELEKTRİK ALIM GİDERİ		54.332 TL	/	8.763 EUR
											NET KAR		1.497.836 TL	/	241.587 EUR

Örnek Basit Fizibilite Hesaplamaları

			2028eKW - 16H TRİJENERASYON ÖRNEK FİZİBİLİTE TABLOSU											
			OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
ELEKTRİK	HASTANE SAATLİK TÜKETİM - ÖNGÖRÜLEN	EKW	2.050	2.100	2.250	2.400	2.500	2.600	2.600	2.550	2.400	2.150	2.100	2.050
	A.CHILLER DEVREDEYKEN HASTANE SAATLİK ELEKTRİK TÜKETİMİ	EKW	-	-	-	2.000	2.094	2.194	2.194	2.144	2.000	-	-	-
	TRİJEN SİSTEMİN ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	EKW	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028
	TRİJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ELEKTRİK GÜCÜ	EKW	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028
	YAKIT TÜKETİMİ (KW DOĞAL GAZ)	KW	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0
	YAKIT TÜKETİMİ (M³ DOĞAL GAZ @8250KCAL / M³)	M³	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7
	MOTOR ÇALIŞMA YÜK ORANI	%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	100,0%
	AYLIK ÇALIŞMA SÜRESİ	H	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496
	YANMAR ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	TL/EKWH	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	0,2255
	HASTANE AYLIK ELEKTRİK MALİYETİ	TL	284.666	257.118	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666
	ÜRETİLEN ELEKTRİK MİKTARINA GÖRE OLUŞACAK MALİYET	TL	226.821	204.870	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821
	ELEKTRİK MALİYETLERİ ARASINDAKİ FARK	TL	57.846	52.248	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846
SOĞUTMA	TRİJEN SİSTEMİN ÜRETİĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE ISITMADA KULLANILACAK			1420	1420	1420	1420	1420	1420	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE ISITMADA KULLANILACAK		
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRİJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ	KW				1.400	1.420	1.420	1.420	1.420	1.400			
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK GÜCÜ	KW				400	406	406	406	406	400			
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK MALİYETİ	TL				54.349	56.949	55.112	56.949	56.949	54.349			
ISITMA	TRİJEN SİSTEMİN ÜRETİĞİ ISI ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	1880	1880	1880	MOTOR ISI KAPASİTELERİ YAZ DÖNEMİNDE SOĞUTMADA KULLANILACAK						1880	1880	1880
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRİJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ISITMA ENERJİSİ	KW	1.880	1.880	1.880							1.880	1.880	1.880
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ ISISI	KW	2.212	2.212	2.212							2.212	2.212	2.212
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	109.704	99.087	109.704							109.704	106.165	109.704
ILIK SU (45C SICAK SU)	TRİJEN SİSTEMİN ÜRETİĞİ ISITMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRİJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ISITMA ENERJİSİ	KW	127	127	127	125	127	127	127	125	127	127	127	
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MİKTARI	KW	149	149	149	147	149	149	149	147	149	149	149	
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	7.411	6.694	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411
TARİFE	HASTANE GECE TÜKETİMİ (%15 GECE, %85 GÜNDÜZ PUANT)	Kw	179.435	166.024	196.941	203.294	218.824	220.235	227.576	223.200	203.294	188.188	177.882	179.435
	HASTANE MEVCUT GECE TARİFESİ, TEDAŞ GECE TARİFESİ FARKI	TL	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088
	GECE TARİFE FARKINDAN DOLAYI GETİRİ	TL	15.790	14.610	17.331	17.890	19.256	19.381	20.027	19.642	17.890	16.561	15.654	15.790
	GİDER / SERVİS YEDEK PARÇA	TL	28.599	25.832	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599
	GİDER / İÇ TÜKETİM	TL	5.592	5.051	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592
	KAR	TL	156.559	141.756	158.099	101.232	107.271	104.556	108.041	107.656	101.232	157.329	151.881	156.559
	EKSİK ELEKTRİK ALIM GİDERİ	TL	1.182	3.494	11.926	0	3.362	8.434	8.434	5.898	0	6.554	3.868	1.182

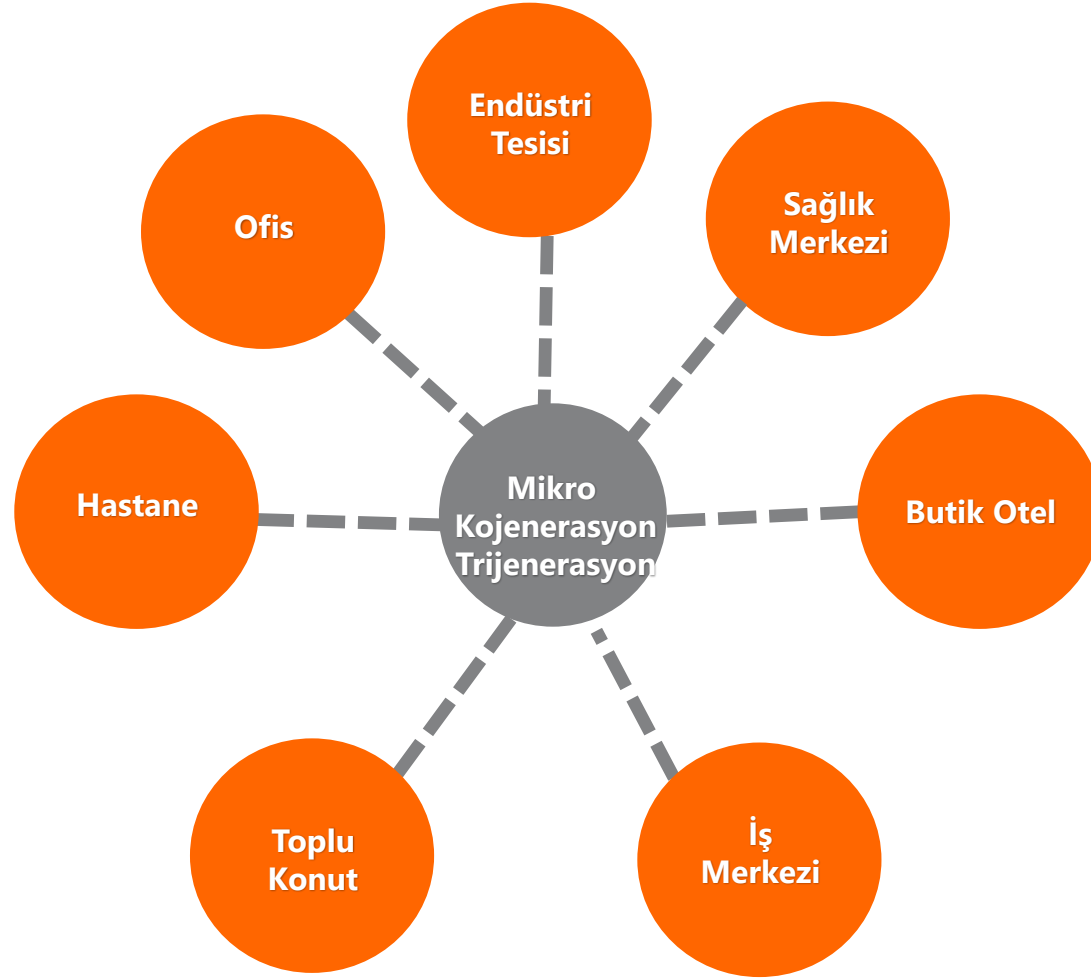
Örnek Basit Fizibilite Hesaplamaları

			2028eKW - 16H TRJENERASYON ÖRNEK FİZİBİLİTE TABLOSU												
			OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	
ELEKTRİK	HASTANE SAATLIK TÜKETİM - ÖNGÖRÜLEN	EKW	2.050	2.100	2.250	2.400	2.500	2.600	2.600	2.550	2.400	2.150	2.100	2.050	
	A.CHILLER DEVREDEYKEN HASTANE SAATLIK ELEKTRİK TÜKETİMİ	EKW	-	-	-	2.000	2.094	2.194	2.194	2.144	2.000	-	-	-	
	TRJEN SİSTEMİN ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	EKW	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	2.028	
	TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ELEKTRİK GÜCÜ	EKW	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028	2028	2000	2028	2028	2028	
	YAKIT TÜKETİMİ (KW DOĞAL GAZ)	KW	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0	4573,0	4513,6	4573,0	4573,0	4573,0	
	YAKIT TÜKETİMİ (M ³ DOĞAL GAZ @8250KCAL / M ³)	M ³	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7	476,7	470,5	476,7	476,7	476,7	
	MOTOR ÇALIŞMA YÜK ORANI	%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	98,6%	100,0%	100,0%	
	AYLIK ÇALIŞMA SÜRESİ	H	496	448	496	480	496	480	496	496	496	480	496	480	
	YANMAR ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	TL/EKWH	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2257	0,2255	0,2255	
	HASTANE AYLIK ELEKTRİK MALİYETİ	TL	284.666	257.118	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666	284.666	271.667	284.666	275.484	284.666	
	ÜRETİLEN ELEKTRİK MİKTARINA GÖRE OLUŞACAK MALİYET	TL	226.821	204.870	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821	226.821	216.653	226.821	219.504	226.821	
	ELEKTRİK MALİYETLERİ ARASINDAKİ FARK	TL	57.846	52.248	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846	57.846	55.015	57.846	55.980	57.846	
SOĞUTMA	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE İSİTMADA KULLANILACAK			1420	1420	1420	1420	1420	1420	MOTOR ISI KAPASİTELERİ KIŞ DÖNEMİNDE İSİTMADA KULLANILACAK			
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ SOĞUTMA ENERJİSİ	KW				1.400	1.420	1.420	1.420	1.420	1.400				
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK GÜCÜ	KW				400	406	406	406	406	400				
	SOĞUTMA İÇİN HARCANMAYACAK ELEKTRİK MALİYETİ	TL				54.349	56.949	55.112	56.949	56.949	54.349				
İSİTMA	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ İSİ ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	1880	1880	1880	MOTOR ISI KAPASİTELERİ YAZ DÖNEMİNDE SOĞUTMADA KULLANILACAK						1880	1880	1880	
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ İSİTMA ENERJİSİ	KW	1.880	1.880	1.880							1.880	1.880	1.880	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ İSİSİ	KW	2.212	2.212	2.212							2.212	2.212	2.212	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	109.704	99.087	109.704							109.704	106.165	109.704	
ILIK SU (45C SICAK SU)	TRJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ İSİTMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE TRJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ İSİTMA ENERJİSİ	KW	127	127	127	125	127	127	127	127	125	127	127	127	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MİKTARI	KW	149	149	149	147	149	149	149	149	147	149	149	149	
	İSİTMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	7.411	6.694	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411	7.411	7.072	7.411	7.172	7.411	
TARİFE	HASTANE GECE TÜKETİMİ (%15 GECE, %85 GÜNDÜZ PUANT)	Kw	179.435	166.024	196.941	203.294	218.824	220.235	227.576	223.200	203.294	188.188	177.882	179.435	
	HASTANE MEVCUT GECE TARİFESİ, TEDAŞ GECE TARİFESİ FARKI	TL	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	
	GECE TARİFE FARKINDAN DOLAYI GETİRİ	TL	15.790	14.610	17.331	17.890	19.256	19.381	20.027	19.642	17.890	16.561	15.654	15.790	
GELİR / GİDER TOPLAMI DÖNÜŞ SÜRESİ	GİDER / SERVİS YEDEK PARÇA	TL	28.599	25.832	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599	28.599	27.677	28.599	27.677	28.599	
	GİDER / İÇ TÜKETİM	TL	5.592	5.051	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592	5.592	5.417	5.592	5.412	5.592	
	KAR	TL	156.559	141.756	158.099	101.232	107.271	104.556	108.041	107.656	101.232	157.329	151.881	156.559	
	EKSİK ELEKTRİK ALIM GİDERİ	TL	1.182	3.494	11.926	0	3.362	8.434	8.434	5.898	0	6.554	3.868	1.182	
	TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	2028	kw												
	HASTANE ELEKTRİK BİRİM FİYATI	0,283	TL/KWH												
	TEDAŞ GÜNDÜZ DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,3314	TL												
	TEDAŞ PUANT DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,5231	TL												
	TEDAŞ GECE DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,195	TL												
	HASTANE DOĞAL GAZ BİRİM FİYATI	0,1	TL/KWH												
SERVİS & YEDEK PARÇA GİDERİ	57,7	TL/hr													
KOJENERASYON İÇ TÜKETİM	50	kw/hr													
HASTANE VARSAYILAN COP DEĞERİ	3,5														
HASTANE VARSAYILAN KAZAN VERİMİ	85%														
€	6,2	TL													
TRJENERASYON ENERJİ SANTRALİ TOPLAM YATIRIM MALİYETİ															
											GERİ ÖDEME SÜRESİ (YIL) / (AY)		0,000	0	
											TOPLAM YILLIK KAR		1.552.169 TL	/	250.350 EUR
											EKSİK ELEKTRİK ALIM GİDERİ		54.332 TL	/	8.763 EUR
											NET KAR		1.497.836 TL	/	241.587 EUR

Mikro Kojenerasyon

- **Mikro Kojenerasyon sistemleri doğalgaz ve biyogaz ile çalışmaya uygundur.**
- **Düşük anlık elektrik tüketimine (2 – 200kwh) sahip tesislerde kullanıma uygundur**
- **Büyük kapasiteli sistemlere göre kolay kurulum avantajı ve daha uzun bakım periyotları sunar.**
- **Kurulum alanı gereksinimi çok daha küçüktür. (1 adet mchp ünitesi 2m Boy x 0,8m En x 2,1m Yük.)**
- **Kompak yapısı sayesinde elektrik ve ısı bağlantıları için çok daha düşük harici yatırım gerektirir**





Mikro Kojenerasyon

UYGULAMALAR

Elektrik çıkış gücü ile motordan geri kazanılan ısı kullanımının kombinasyonu, mikro kojenerasyon sistemlerini, elektrik gücünün ve ısıtmanın gerekli olduğu çok çeşitli küçük ölçekli uygulamalar için uygun hale getirir. Sistemin kullanım alanlarına örnek olarak; elektrik ve ısı ihtiyacı bulunan tüm tesisler, oteller, hastaneler, yurtlar, alışveriş merkezleri, restoranlar, konutlar, çiftlikler ve seralar göstereilebilir.



OTELLER



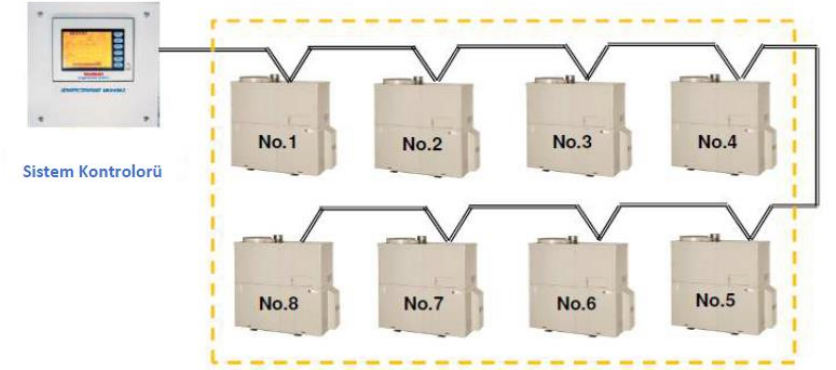
SERA



TERMAL TESİSLER



RESTORANLAR



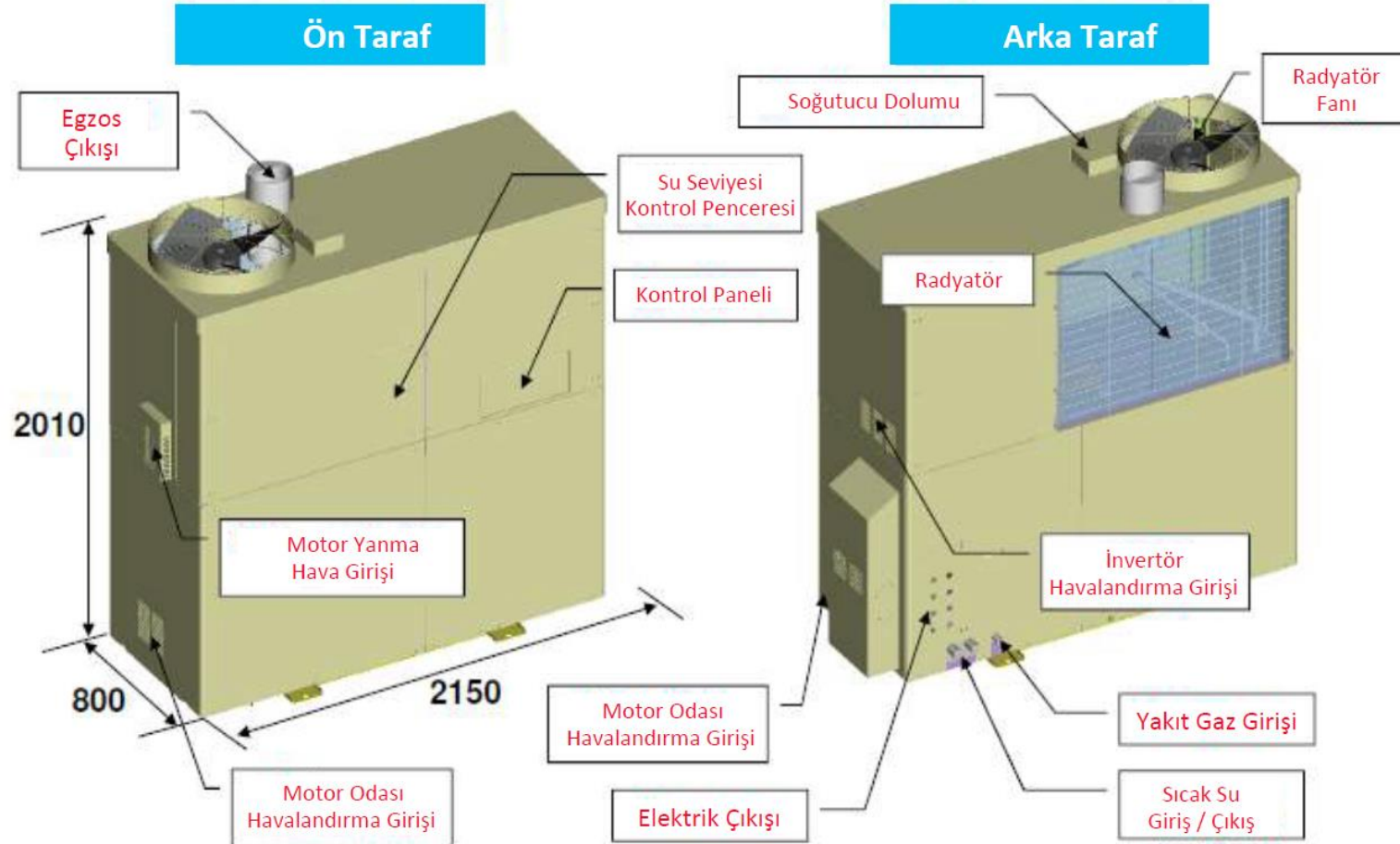
16 X 25KWE / 400KWE



10 X 25KWE / 250KWE

Mikro Kojenerasyon





Mikro Kojenerasyon

CP Series - Technical specification		Unit	CP5WG1	CP10WE1	CP10WG	CP25WE			CP25WE [biogas]	
Output	Rated output*1	kW	5.0	10.0	10.0			25.0		
	Frequency	Hz	50	50	50			50		
	Voltage	V	400	400	400			400		
	Current	A	7.2	14	14.0			35.4		
	Phase / Wires	-	Three phase / four wires	Three phase / four wires	Three phase / four wires			Three phase / four wires		
	Transmission method	-	Inverter	Inverter	Inverter			Inverter		
Power control	Reverse power flow	-	Standard	Standard	Standard			Standard		
	Reverse power prevention	-	Option	Option	Option			By external signal		
Heat recovery	Recovered heat	kW	9.9	16.2	17.6	17.5	38.4	38.7	38.7	40.6
	Water temperature inlet	°C	60	65	60			70		
	Water temperature outlet	°C	80	70 ~ 78	80			75 ~ 85		
	Water flow rate	l/min	6.6	48.2	12.6		110		110	116
Efficiency	Overall efficiency	%	85.0	84.0	87.0	86.5	85.0	84.0	84.0	84.0
	Electrical generation efficiency	%	28.5	32.0	31.5	31.5	33.5	33.0	33.0	32.0
	Heat recovery ratio	%	56.5	52.0	55.5	55.0	51.5	51.0	51.0	52.0
Operating sound levels *2		dB[A]	50	54	53			62		
Multiple unit operation		-	8 units by group / by unit rotation	8 units by group / by unit rotation	8 units by group / by unit rotation			8 units by group / by unit rotation		

Mikro Kojenerasyon

Fuel	Gas type	-	Natural gas group E,H,L,LL LPG [propane]	Natural gas group E,H,L,LL	Natural gas group E,H,L,LL	LPG [propane]	Natural gas group E,H,L,LL LPG [propane]	Natural gas group L,LL LPG [propane]	Biogas CH4 80-90%	Biogas CH4 60-70%
	Gas consumption [LHV basis]	kW	17.5	31.2	31.7		74.6	75.8	75.8	78.1
	Gas supply pressure	mbar	10 ~ 30 [LPG : 50]	15 ~ 30	10 ~ 30	50	15 ~ 30		15 ~ 25	
Maintenance interval		h	10 000	10 000	10 000		10 000		6 000	
Installation location		-	Outside / Inside	Outside / Inside	Outside / Inside			Outside / Inside		
Remote monitoring system		-	Option	Option	Option			Option		
Ambient temperature	-5 to +40 °C	-	Standard	Standard	Standard			Standard		
	-15 to +40 °C	-	Option	Option	Option			Option		
Dimensions	Width	mm	1 000	1 470	1 470			2 150		
	Depth	mm	500 (570 including protrusions)	800 [900 including protrusions]	800 [900 including protrusions]			800 [900 including protrusions]		
	Height	mm	1 200	1 790	1 450			2 010		
	Weight	kg	365	790	710			1 320		

*1 Power consumption by CP is included.

*2 Values are the maximum of anechoic readings measured in 4 directions at a point 1m from the unit, 1.2m above the ground with the radiator fan off.

Note: all data subject to alteration without notice.

Mikro Kojenerasyon

4 X 25kw' lık / UNITE İLE;

298KW DOĞAL GAZ

Doğal Gaz birim Fiyatı (tahmini)
0,95TL/m³
(8250kcal/m³ kabul değer)
0,09903 TL/kwh

Günde 20 saat / ayda 30 gün ortalama ile;
Aylık toplam tüketim

178.800 KWH (Doğal Gaz Tüketimi)

17.706 TL (Doğal gaz gideri)



100KW ELEKTRİK

Elektrik Birim Fiyatı: 0,4TL/kwh (tahmini)
Günde 20 saat / ayda 30 gün ortalama ile;
Aylık Toplam
60.000 KWH (Elektrik üretimi)

Bu elektriğin şebekeden alınması durumunda
maliyet; 24.000 TL (Kazanç)

155KW SICAK SU
70 / 85°C

Günde 20 saat / ayda 30 gün ortalama ile;
Aylık Toplam
93.000 KWH (Sıcak Su üretimi)
Sıcak Su Maliyeti 0,099TL/kwh

Bu ısının %95 verimle çalışan standart kazan ile
elde edilmesi durumunda
maliyet; 9.691 TL (Kazanç)

Kojenerasyon & Trijenerasyon Sistem Tanımları

			4X25KWE - MIKRO KOJENERASYON ÖRNEK FİZİBİLİTE TABLOSU														
			OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK			
ELEKTRİK	OTEL SAATLİK TÜKETİM	EKW	110	110	110	120	120	130	130	140	130	120	110	110			
	KOJEN SİSTEMİN ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	EKW	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	KOJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ELEKTRİK GÜCÜ	EKW	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	YAKIT TÜKETİMİ (KW DOĞAL GAZ)	KW	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4	298,4			
	MOTOR ÇALIŞMA YÜK ORANI	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%			
	AYLIK ÇALIŞMA SÜRESİ (GÜNLÜK 16 SAAT)	H	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496			
	YANMAR ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	TL/EKWH	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984	0,2984		
	OTEL AYLIK ELEKTRİK MALİYETİ	TL	19.840	17.920	19.840	19.200	19.840	19.200	19.840	19.840	19.200	19.840	19.200	19.840	19.840		
	ÜRETİLEN ELEKTRİK MİKTARINA GÖRE OLUŞACAK MALİYET	TL	14.801	13.368	14.801	14.323	14.801	14.323	14.801	14.801	14.323	14.801	14.323	14.801	14.801		
	ELEKTRİK MALİYETLERİ ARASINDAKİ FARK	TL	5.039	4.552	5.039	4.877	5.039	4.877	5.039	5.039	4.877	5.039	4.877	5.039	5.039		
SICAK SU (85C SICAK SU)	KOJEN SİSTEMİN ÜRETTİĞİ ISITMA ENERJİSİ KAPASİTESİ	KWH	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340			
	MOTOR YÜKÜNE GÖRE KOJEN SİSTEMİN ÜRETECEĞİ ISITMA ENERJİSİ	KW	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340			
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MİKTARI	KW	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400			
	ISITMA İÇİN HARCANMAYACAK DOĞAL GAZ MALİYETİ	TL	19.840	17.920	19.840	ISITMA İHTİYACININ DURUMUNA GÖRE, TOPLAM GETİRİYE EKLENEBİLİR							19.840	19.200	19.840		
TARİFE GETİRİSİ	OTEL GECE DÖNEMİ TÜKETİM MİKTARI	KWH	9.628	8.696	9.628	10.165	10.504	11.012	11.379	12.254	11.012	10.504	9.318	9.628			
	GECE TARİFESİ VE MEVCUT TARİFE ARASINDAKİ FARK	TL/KWH	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100	0,2100			
	TARİFE GETİRİSİ İLE ELDE EDİLECEK GELİR	TL	2.022	1.826	2.022	2.135	2.206	2.312	2.390	2.573	2.312	2.206	1.957	2.022			
GELİR / GİDER TOPLAMI	GİDER / SERVİS YEDEK PARÇA	TL	3.075	2.778	3.075	2.976	3.075	2.976	3.075	3.075	2.976	3.075	2.976	3.075			
	GİDER / İÇ TÜKETİM	TL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	KAR	TL	23.826	21.520	23.826	4.035	4.170	4.213	4.354	4.538	4.213	24.010	23.058	23.826			
	TOPLAM ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTESİ	100 kw															
	OTEL ELEKTRİK BİRİM FİYATI	0,4 TL/KWH															
	TEDAŞ GÜNDÜZ DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,33 TL															
	TEDAŞ PUANT DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,49 TL															
	TEDAŞ GECE DÖNEMİ ELEKTRİK BİRİM MALİYETİ	0,19 TL															
	OTEL DOĞAL GAZ BİRİM FİYATI	0,1 TL/KWH															
	SERVİS & YEDEK PARÇA GİDERİ	1,55 TL/hr															
İÇ TÜKETİM	0 kw/hr																
€	6,2 TL																
										TOPLAM YILLIK KAR		165.589 TL		/		26.708 EUR	
										100KWE / 4 X CP25 MCHP YATIRIM MALİYETİ							
										GERİ ÖDEME SÜRESİ YIL / AY		0,00		/		0	



TEŐEKKÜRLER..