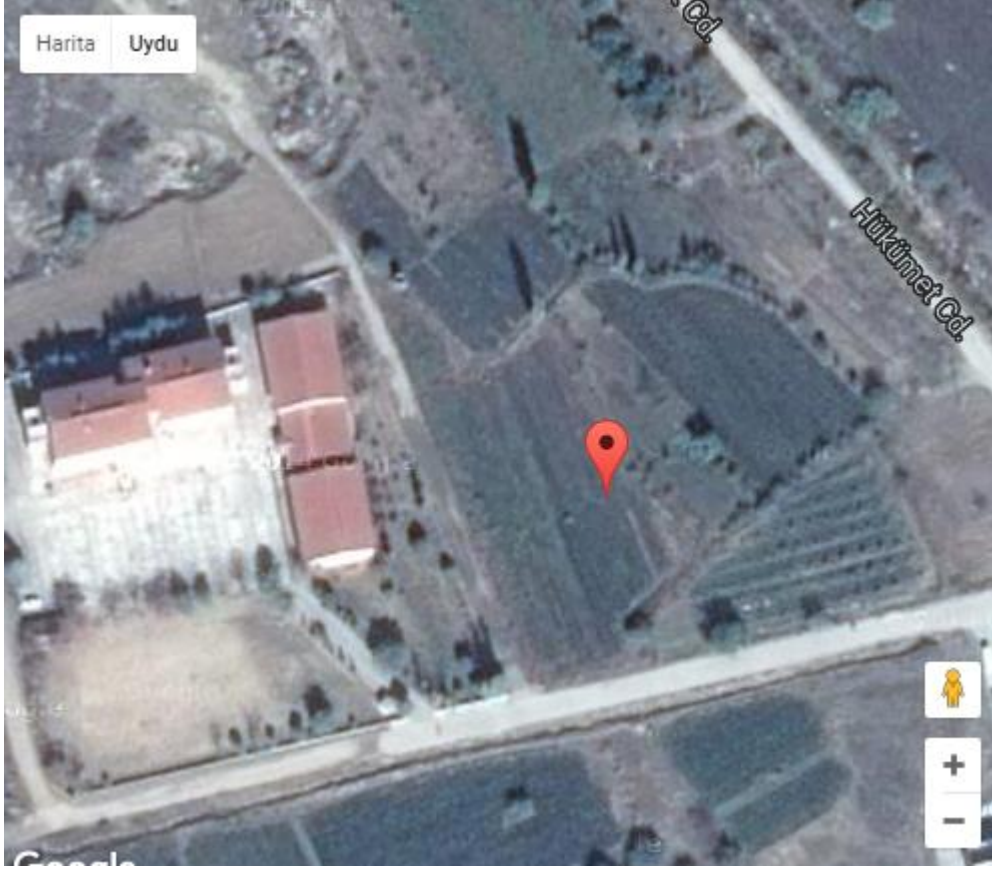


Celal Bayar Üniversitesi
Köprübaşı MYO
30kWp Çatı Uygulamalı
Fotovoltaik Güç Sistemi

Köprübaşı Meslek Yüksekokulu yeni binasının çatısı üzerinde 30kWp gücünde Fotovoltaik Güç Santrali (FVGS) kurulması planlanmıştır. Bu doğrultuda yapılan teknik incelemelerinin sonuçları aşağıdaki şekildedir.



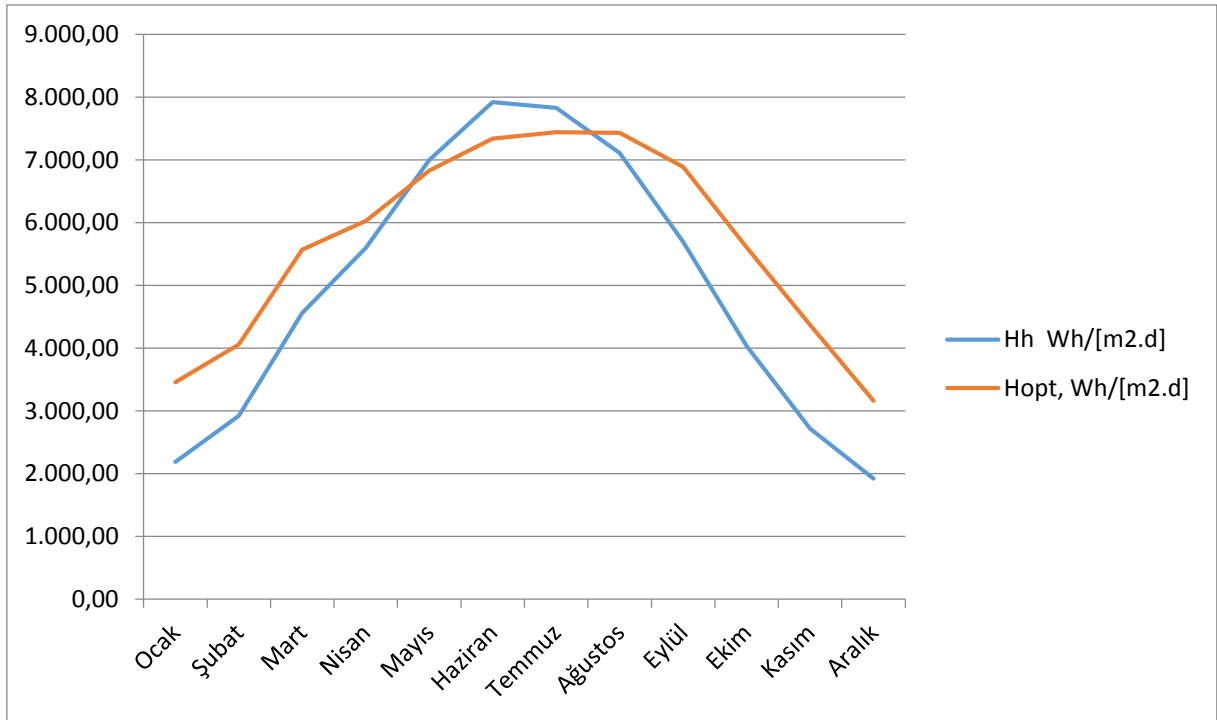
Şekil 1: Planlanan Kurulum Sahası

Projenin uygulanacağı bölgeye ilişkin güneş enerjisi potansiyeli dikkate alındığında, optimum eğim açısında sabit açıda yerleştirilmiş bir fotovoltaik modül üzerinde birim alana düşen ısıtım miktarı 5 690,00 Wh/m²/gün değerindedir. Bu değer, Türkiye ortalaması olan 3 600 Wh/m²/gün değerinin yaklaşık 1,5 katıdır. Dolayısıyla, incelenen saha konumunda kurulacak bir FVGS, hem elektrik enerjisi üretim potansiyeli hem de ilk yatırım maliyetinin geri dönüş süresi açısından Türkiye ortalamasından çok daha avantajlı konumdadır.

FVGS kurulumunun yapılacağı konum için güneş elektriği potansiyeli açısından önemli parametreler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Kurulum yerinde yatay yüzeye gelen ısıtım (H_h , Wh/[m2.d]), en iyi eğim açısında ve yerleştirilmiş panel yüzeyine gelen ısıtım (H_{opt} , Wh/[m2.d]) ve aylara göre en iyi panel eğim açıları (I_{opt} , °)

Ay	H_h , Wh/[m2.d]	H_{opt} , Wh/[m2.d]	I_{opt}
Ocak	2.190,00	3.460,00	61
Şubat	2.920,00	4.060,00	53
Mart	4.560,00	5.570,00	41
Nisan	5.600,00	6.030,00	26
Mayıs	7.000,00	6.830,00	14
Haziran	7.920,00	7.340,00	7
Temmuz	7.830,00	7.440,00	10
Ağustos	7.110,00	7.430,00	22
Eylül	5.700,00	6.890,00	37
Ekim	4.040,00	5.610,00	51
Kasım	2.720,00	4.370,00	60
Aralık	1.920,00	3.160,00	63
Yıllık Ortalama	4.970,00	5.690,00	33



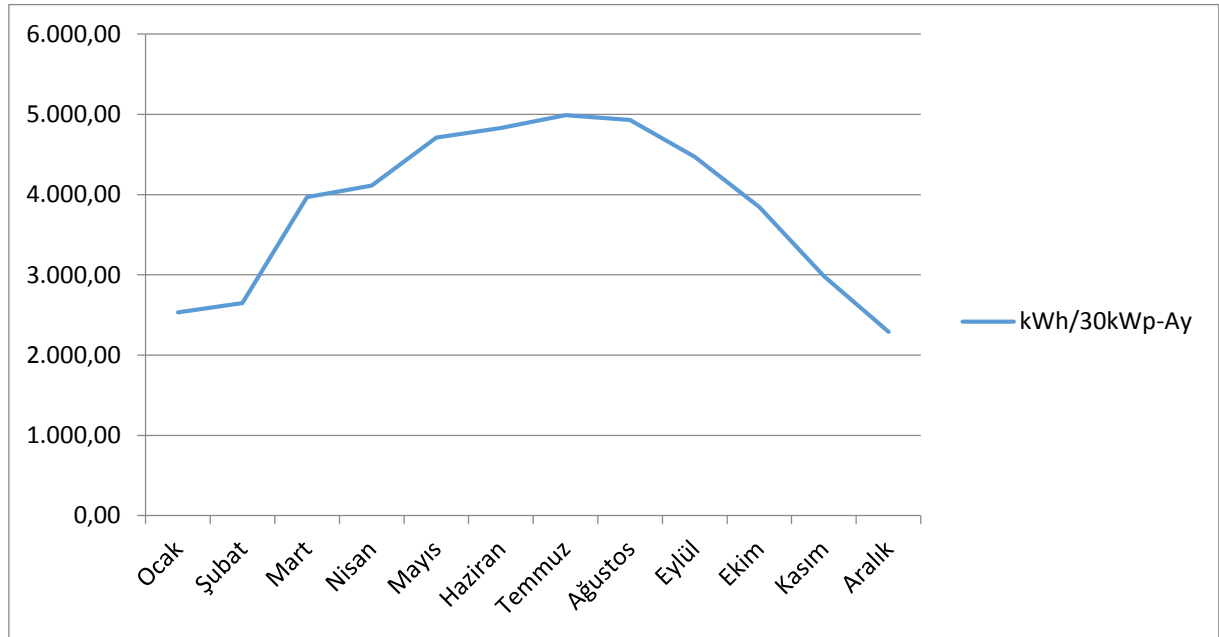
Şekil 2: Kurulum sahasında yatay eksene gelen ısıtım (H_h , Wh/[m2.d]) ve en iyi eğim açısında yerleştirilmiş panel yüzeyine gelen ısıtım (H_{opt} , Wh/[m2.d]) karşılaştırması.

Köprübaşı MYO konumunda bulunan çatı üzerine optimum eğim açısında yerleştirilecek 30kWp gücündeki FVGS için enerji üretim değerleri Tablo 2’da ve Şekil 3’te gösterilmektedir.

Kurulum sahasındaki beklenen yıllık elektrik enerjisi üretimi yaklaşık 46 311,00 kWh olarak gerçekleşecektir. Özetle bu proje uygulaması kapsamında, ~1543 kWh/kWp güneş enerjisi potansiyeli söz konusudur.

Tablo 2: Kurulması planlanan 30kWp FVGS'nin günlük ve aylık ortalama elektrik enerjisi üretimleri.

kWh/30kWp-gün	kWh/30kWp-Ay
81,70	2.532,70
94,60	2.648,80
128,00	3.968,00
137,00	4.110,00
152,00	4.712,00
161,00	4.830,00
161,00	4.991,00
159,00	4.929,00
149,00	4.470,00
124,00	3.844,00
99,50	2.985,00
73,90	2.290,90
Yıllık Toplam kWh	46.311,40



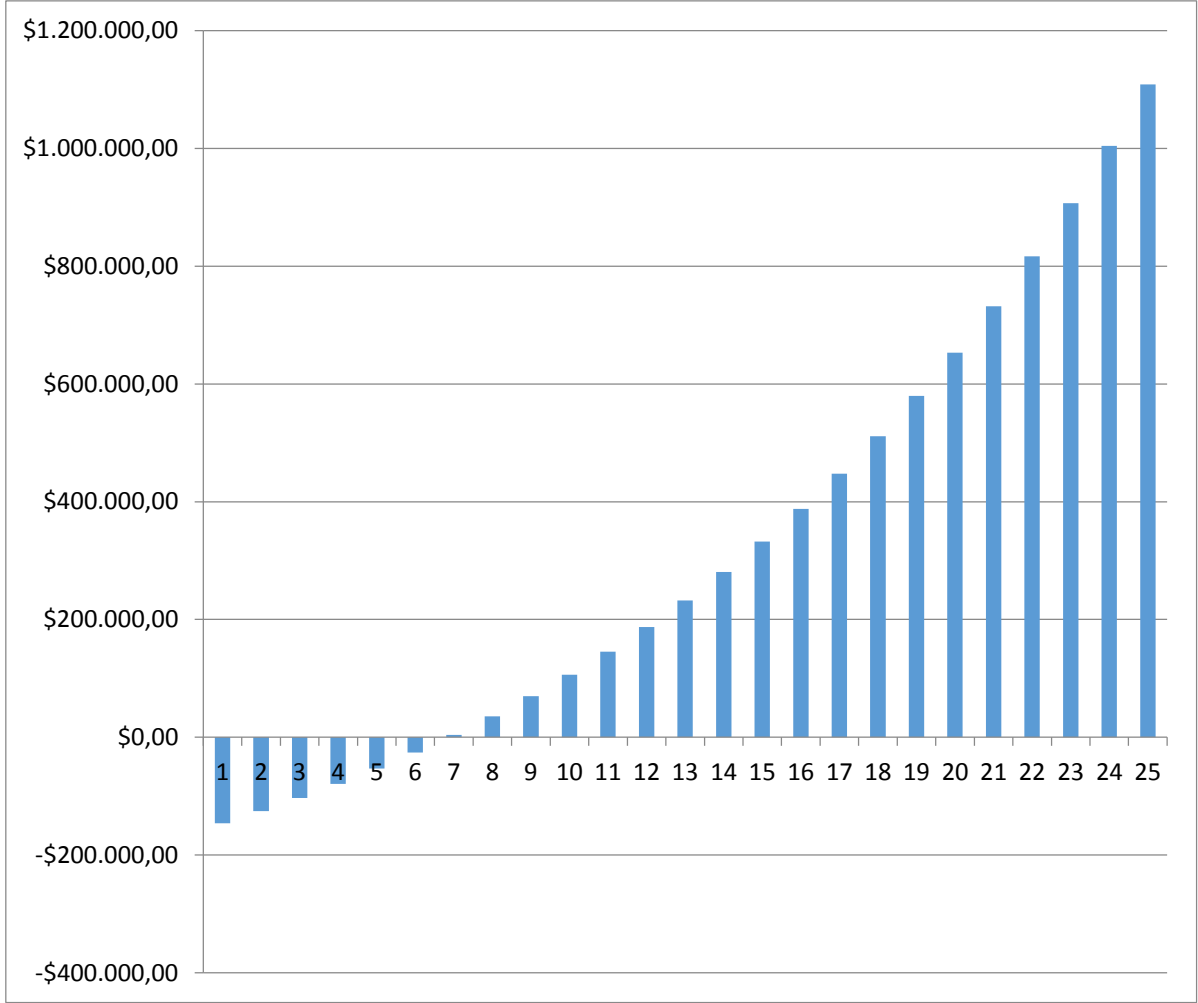
Şekil 3: Sistemden aylar bazında beklenen enerji üretimi

Planlanan sistemden beklenen bu enerji üretimi ile Celal Bayar Üniversitesi Köprübaşı Meslek Yüksekokulu'nun elektrik enerjisi ihtiyacının tamamı güneş enerjisinde sağlanmış olacaktır.

Yapılan hesaplamalara göre, öz sermaye ile yapılan yatırımın, maliyetinin tamamını 6 yılın sonunda geri ödeyeceği öngörülmektedir. 25. Yılın sonunda sistemden beklenen kümülatif getiri ise 1 108 599,50.- ₺ olarak hesaplanmıştır. Tablo3 ve Şekil 4'te geri ödeme ve nakit akış detayları sunulmuştur.

Tablo 3: Öz Sermaye İle Yönelik Yapılan Yatırımın Nakit Akış Tablosu

	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	-165.600,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	46.311,40	45.987,22	45.665,31	45.345,65	45.028,23
Şebeke Fiyatı.-TL	0,42 ₺	0,45 ₺	0,49 ₺	0,53 ₺	0,57 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	19.450,79 ₺	20.859,80 ₺	22.370,89 ₺	23.991,43 ₺	25.729,37 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	-146.149,21 ₺	-125.289,41 ₺	-102.918,52 ₺	-78.927,09 ₺	-53.197,71 ₺
	6. yıl	7. yıl	8. yıl	9. yıl	10. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	44.713,04	44.400,04	44.089,24	43.780,62	43.474,15
Şebeke Fiyatı.-TL	0,62 ₺	0,67 ₺	0,72 ₺	0,78 ₺	0,84 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	27.593,21 ₺	29.592,06 ₺	31.735,71 ₺	34.034,65 ₺	36.500,12 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	-25.604,50 ₺	3.987,56 ₺	35.723,27 ₺	69.757,91 ₺	106.258,03 ₺
	11. yıl	12. yıl	13. yıl	14. yıl	15. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	43.169,84	42.867,65	42.567,57	42.269,60	41.973,71
Şebeke Fiyatı.-TL	0,91 ₺	0,98 ₺	1,06 ₺	1,14 ₺	1,23 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	39.144,18 ₺	41.979,79 ₺	45.020,80 ₺	48.282,11 ₺	51.779,67 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	145.402,21 ₺	187.382,00 ₺	232.402,81 ₺	280.684,92 ₺	332.464,58 ₺
	16. yıl	17. yıl	18. yıl	19. yıl	20. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	41.679,90	41.388,14	41.098,42	40.810,73	40.525,06
Şebeke Fiyatı.-TL	1,33 ₺	1,44 ₺	1,55 ₺	1,68 ₺	1,81 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	55.530,59 ₺	59.553,22 ₺	63.867,26 ₺	68.493,80 ₺	73.455,49 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	387.995,17 ₺	447.548,39 ₺	511.415,65 ₺	579.909,45 ₺	653.364,94 ₺
	21. yıl	22. yıl	23. yıl	24. yıl	25. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	40.241,38	39.959,69	39.679,97	39.402,21	39.126,40
Şebeke Fiyatı.-TL	1,96 ₺	2,11 ₺	2,28 ₺	2,47 ₺	2,66 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	78.776,61 ₺	84.483,19 ₺	90.603,15 ₺	97.166,44 ₺	104.205,18 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	732.141,55 ₺	816.624,74 ₺	907.227,89 ₺	1.004.394,33 ₺	1.108.599,50 ₺

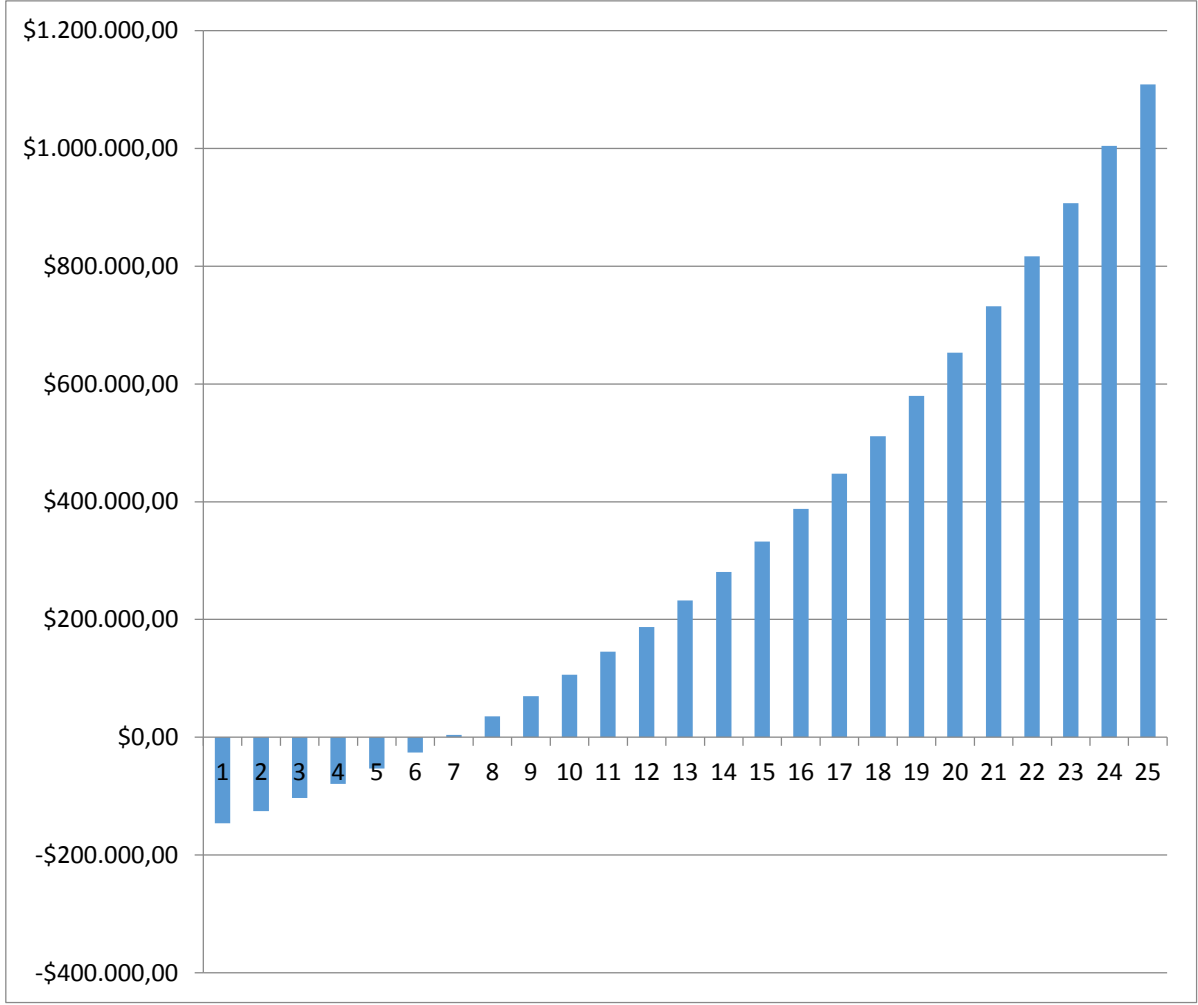


Şekil 4: Öz Sermaye İle Yapılan Yatırımın Nakit Akış Dengesi.

Zafer Kalkınma Ajansı %75 hibe desteği alınması durumunda ise yatırımın kendi kendini geri ödeme süresi 2 yıl olarak gerçekleşecektir. Bu doğrultuda 25. Yılın sonunda sistemden beklenen kümülatif getiri ise 1 232 799,50.- ₺ olarak hesaplanmıştır. Tablo4 ve Şekil 5'te geri ödeme ve nakit akış detayları sunulmuştur.

Tablo 4: %75 Hibe Desteği İle Yapılan Yatırımın Nakit Akış Tablosu

	1. yıl	2. yıl	3. yıl	4. yıl	5. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	-41.400,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	46.311,40	45.987,22	45.665,31	45.345,65	45.028,23
Şebeke Fiyatı.-TL	0,42 ₺	0,45 ₺	0,49 ₺	0,53 ₺	0,57 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	19.450,79 ₺	20.859,80 ₺	22.370,89 ₺	23.991,43 ₺	25.729,37 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	-21.949,21 ₺	-1.089,41 ₺	21.281,48 ₺	45.272,91 ₺	71.002,29 ₺
	6. yıl	7. yıl	8. yıl	9. yıl	10. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	44.713,04	44.400,04	44.089,24	43.780,62	43.474,15
Şebeke Fiyatı.-TL	0,62 ₺	0,67 ₺	0,72 ₺	0,78 ₺	0,84 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	27.593,21 ₺	29.592,06 ₺	31.735,71 ₺	34.034,65 ₺	36.500,12 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	98.595,50 ₺	128.187,56 ₺	159.923,27 ₺	193.957,91 ₺	230.458,03 ₺
	11. yıl	12. yıl	13. yıl	14. yıl	15. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	43.169,84	42.867,65	42.567,57	42.269,60	41.973,71
Şebeke Fiyatı.-TL	0,91 ₺	0,98 ₺	1,06 ₺	1,14 ₺	1,23 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	39.144,18 ₺	41.979,79 ₺	45.020,80 ₺	48.282,11 ₺	51.779,67 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	269.602,21 ₺	311.582,00 ₺	356.602,81 ₺	404.884,92 ₺	456.664,58 ₺
	16. yıl	17. yıl	18. yıl	19. yıl	20. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	41.679,90	41.388,14	41.098,42	40.810,73	40.525,06
Şebeke Fiyatı.-TL	1,33 ₺	1,44 ₺	1,55 ₺	1,68 ₺	1,81 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	55.530,59 ₺	59.553,22 ₺	63.867,26 ₺	68.493,80 ₺	73.455,49 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	512.195,17 ₺	571.748,39 ₺	635.615,65 ₺	704.109,45 ₺	777.564,94 ₺
	21. yıl	22. yıl	23. yıl	24. yıl	25. yıl
Yatırım Maliyeti.-TL	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺	0,00 ₺
Yıllık Enerji Üretimi.-kWh	40.241,38	39.959,69	39.679,97	39.402,21	39.126,40
Şebeke Fiyatı.-TL	1,96 ₺	2,11 ₺	2,28 ₺	2,47 ₺	2,66 ₺
Yıllık Nakit Akışı.-TL	78.776,61 ₺	84.483,19 ₺	90.603,15 ₺	97.166,44 ₺	104.205,18 ₺
Birikimli Nakit Akışı.-TL	856.341,55 ₺	940.824,74 ₺	1.031.427,89 ₺	1.128.594,33 ₺	1.232.799,50 ₺



Şekil 5: %75 Hibe Desteği İle Yapılan Yatırımın Nakit Akış Dengesi.

