

Proje Sahibinin Adı	Ova Enerji A.Ş.																																												
Proje Sahibinin Adresi	Etiler Mah. Nispetiye Cad. Etiler Sk. No:1 Beşiktaş-Etiler İSTANBUL																																												
Telefon, Gsm Ve Faks Numaraları	Tel: 0 212 359 00 00 Gsm: 0 532 287 17 28 Faks: 0 212 287 27 27																																												
E- Posta	hoz@erdem.com.tr																																												
Projenin Adı	Ova Regülatörü ve HES (13,50MWm/13,23MWe)																																												
Proje Bedeli	94.329.080 TL																																												
Proje için seçilen yerin açık adresi (ili, ilçesi, mevki)	Sakarya, Pamukova, Çengel, Çardak, Özbek Mevkii																																												
Proje için seçilen yerin koordinatları, zone	Datum : Ed-50 Türü : Utm Ölçek : 6 Derece Koordinat Sırası : Sağa Yukarı Sağa Değeri : 6 Basamak.Kesir Yukarı Değeri : 7 Basamak.Kesir Dom : 33 Zone : 36 Ölçek Faktörü : 6 Derecelik																																												
	<table><tr><th>Nokta No</th><th>Y (Sağa)</th><th>X (Yukarı)</th></tr><tr><td colspan="3">GÖL ALANI</td></tr><tr><td>G-1</td><td>262889.59</td><td>4484701.13</td></tr><tr><td>G-2</td><td>262883.16</td><td>4484715.17</td></tr><tr><td>G-3</td><td>262891.72</td><td>4484735.50</td></tr><tr><td>G-4</td><td>262901.91</td><td>4484744.18</td></tr><tr><td>G-5</td><td>262920.65</td><td>4484753.64</td></tr><tr><td>G-6</td><td>262908.89</td><td>4484779.40</td></tr><tr><td>G-7</td><td>262869.17</td><td>4484866.40</td></tr><tr><td>G-8</td><td>262867.77</td><td>4484871.30</td></tr><tr><td>G-9</td><td>262672.49</td><td>4484811.11</td></tr><tr><td>G-10</td><td>262469.19</td><td>4484811.11</td></tr><tr><td>G-11</td><td>262259.54</td><td>4484843.81</td></tr><tr><td>G-12</td><td>261961.94</td><td>4484847.13</td></tr><tr><td>G-13</td><td>261836.63</td><td>4484874.17</td></tr></table>	Nokta No	Y (Sağa)	X (Yukarı)	GÖL ALANI			G-1	262889.59	4484701.13	G-2	262883.16	4484715.17	G-3	262891.72	4484735.50	G-4	262901.91	4484744.18	G-5	262920.65	4484753.64	G-6	262908.89	4484779.40	G-7	262869.17	4484866.40	G-8	262867.77	4484871.30	G-9	262672.49	4484811.11	G-10	262469.19	4484811.11	G-11	262259.54	4484843.81	G-12	261961.94	4484847.13	G-13	261836.63
Nokta No	Y (Sağa)	X (Yukarı)																																											
GÖL ALANI																																													
G-1	262889.59	4484701.13																																											
G-2	262883.16	4484715.17																																											
G-3	262891.72	4484735.50																																											
G-4	262901.91	4484744.18																																											
G-5	262920.65	4484753.64																																											
G-6	262908.89	4484779.40																																											
G-7	262869.17	4484866.40																																											
G-8	262867.77	4484871.30																																											
G-9	262672.49	4484811.11																																											
G-10	262469.19	4484811.11																																											
G-11	262259.54	4484843.81																																											
G-12	261961.94	4484847.13																																											
G-13	261836.63	4484874.17																																											

	G-14	261644.91	4484872.55
	G-15	261539.12	4484853.70
	G-16	261387.47	4484770.15
	G-17	261262.99	4484687.50
	G-18	261117.87	4484641.57
	G-19	260764.75	4484610.42
	G-20	260628.67	4484694.07
	G-21	260465.13	4484789.48
	G-22	260362.37	4484810.74
	G-23	260241.32	4484784.56
	G-24	260051.28	4484681.10
	G-25	259893.80	4484592.76
	G-26	259443.64	4484297.76
	G-27	259219.79	4484099.67
	G-28	258936.97	4483894.81
	G-29	258628.24	4483866.97
	G-30	258526.59	4483835.23
	G-31	258495.00	4483779.80
	G-32	258463.51	4483796.50
	G-33	258176.28	4483879.88
	G-34	257792.52	4483776.00
	G-35	257477.49	4483693.43
	G-36	257468.86	4483705.31
	G-37	257388.20	4483674.94
	G-38	257143.05	4483569.15
	G-39	256960.04	4483554.12
	G-40	256929.01	4483516.22
	G-41	256814.89	4483556.73
	G-42	256730.56	4483489.28
	G-43	256773.04	4483350.13
	G-44	256640.91	4483278.54
	G-45	256608.76	4483343.07
	G-46	256563.85	4483357.32
	G-47	256456.79	4483322.52
	G-48	256126.14	4483238.38
	G-49	256036.34	4483191.73
	G-50	255817.31	4483223.09
	G-51	255554.15	4483086.47
	G-52	255372.59	4483017.55
	G-53	255318.48	4482877.38
	G-54	256107.28	4482547.11
	G-55	256278.69	4482500.78
	G-56	256466.33	4482581.27
	G-57	256570.08	4482606.70
	G-58	256573.85	4482628.63
	G-59	256725.84	4482747.46
	G-60	256713.38	4482814.22
	G-61	256736.87	4482848.77
	G-62	256735.18	4483013.08
	G-63	256762.94	4483066.19
	G-64	256879.49	4483002.99
	G-65	257012.21	4483002.48
	G-66	257231.01	4483175.42
	G-67	257332.08	4483282.67
	G-68	257399.05	4483346.85
	G-69	257513.74	4483408.00

	G-70	257670.85	4483454.72
	G-71	257656.61	4483364.94
	G-72	257726.61	4483351.69
	G-73	257847.47	4483438.19
	G-74	257886.03	4483528.22
	G-75	257959.20	4483702.44
	G-76	258187.75	4483690.46
	G-77	258184.10	4483606.93
	G-78	258409.43	4483520.92
	G-79	258523.59	4483566.47
	G-80	258749.97	4483587.69
	G-81	259041.38	4483592.05
	G-82	259257.63	4483894.04
	G-83	259420.89	4483964.71
	G-84	259607.60	4483992.90
	G-85	259708.50	4484075.97
	G-86	259823.23	4484241.59
	G-87	259974.78	4484327.69
	G-88	260157.72	4484431.29
	G-89	260234.93	4484514.39
	G-90	260602.24	4484445.90
	G-91	260715.55	4484436.08
	G-92	261093.44	4484495.17
	G-93	261616.12	4484679.36
	G-94	262190.83	4484701.36
	G-95	262534.81	4484615.71
	G-96	262612.92	4484653.11
	G-97	262684.11	4484657.73
	G-98	262754.15	4484649.06
	G-99	262839.91	4484676.29
	G-100	262857.62	4484687.57
	KUYRUKSUYU		
	K-1	262983.33	4484808.80
	K-2	263004.27	4484820.97
	K-3	263057.35	4484863.89
	K-4	263067.87	4484869.84
	K-5	263118.41	4484891.51
	K-6	263296.96	4484968.11
	K-7	263452.57	4485101.57
	K-8	263646.12	4485267.58
	K-9	263653.51	4485273.91
	K-10	263786.23	4485440.95
	K-11	263794.38	4485448.40
	K-12	263988.88	4485578.51
	K-13	264104.45	4485702.40
	K-14	264140.66	4485749.82
	K-15	264196.30	4485707.34
	K-16	264160.09	4485659.92
	K-17	264100.05	4485594.95
	K-18	264038.61	4485529.19
	K-19	264031.19	4485522.59
	K-20	263837.45	4485393.00
	K-21	263707.44	4485229.26
	K-22	263342.53	4484914.98
	K-23	263325.22	4484904.04
	K-24	263096.57	4484805.59

K-25	263002.82	4484751.91
SANTRAL		
S-1	262890.58	4484699.02
S-2	262889.59	4484701.13
S-3	262883.16	4484715.17
S-4	262891.72	4484735.50
S-5	262901.91	4484744.18
S-6	262920.65	4484753.64
S-7	262908.89	4484779.40
S-8	262982.29	4484811.86
S-9	263004.03	4484748.24
S-10	262959.46	4484728.78
S-11	262965.04	4484715.27
S-12	262949.95	4484708.56
S-13	262944.01	4484722.15
KAZI FAZLASI MALZEME SAHASI		
KFMS1	262045.877	4484658.788
KFMS2	262047.493	4484633.261
KFMS3	262041.085	4484609.250
KFMS4	262008.065	4484569.990
KFMS5	262001.391	4484519.894
KFMS6	262011.184	4484442.524
KFMS7	262007.937	4484383.613
KFMS8	261934.919	4484355.654
KFMS9	261913.365	4484416.029
KFMS10	261900.114	4484428.284
KFMS11	261871.932	4484476.459
KFMS12	261682.011	4484463.658
KFMS13	261671.238	4484530.500
KFMS14	261629.188	4484536.279
KFMS15	261622.202	4484604.857
KFMS16	261709.911	4484608.087
KFMS17	261706.638	4484647.020
KFMS18	261738.566	4484646.874
KFMS19	261927.656	4484653.490
ŞANTIYE ALANI		
SAN1	262989.764	4484740.650
SAN2	262998.675	4484738.693
SAN3	263010.051	4484739.724
SAN4	263027.611	4484741.962
SAN5	263033.101	4484722.866
SAN6	263039.387	4484701.004
SAN7	263042.147	4484691.406
SAN8	263052.690	4484647.400
SAN9	263061.577	4484567.363
SAN10	263058.367	4484566.563
SAN11	263048.360	4484566.449
SAN12	263030.682	4484561.366
SAN13	263015.648	4484560.513
SAN14	263010.733	4484561.030
SAN15	262986.917	4484681.490
SAN16	262980.736	4484705.786
SAN17	262972.402	4484731.955
SAN18	262982.703	4484734.511

Projenin ÇED Yönetmeliği Kapsamındaki Yeri (sektör, alt sektör)	Sektör: Ek-I Enerji Alt Sektör: Madde: 15- Kurulu gücü 10 MWm ve üzeri olan hidroelektrik santralleri	
Raporu Hazırlayan Kuruluşun Adı		EN-ÇEV ENERJİ ÇEV. YAT. DAN. HARİTACILIK İMAR İNŞAAT A.Ş.
Adresi, Telefonu, Faks Numaraları	MAHATMA GANDİ CAD. NO:92/2 G.O.P. /ÇANKAYA-ANKARA TEL : (312) 447 26 22 FAKS : (312) 446 38 10	
Raporu Hazırlayan Kuruluşun Yeterlik Belgesi No'su, Tarihi	70 25.07.2013	
Raporun Sunum Tarihi		

İçindekiler

İçindekiler	i
Tablolar.....	ix
Şekiller Listesi.....	xii
Kisaltmalar.....	xiv
BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI VE AMACI	1
(Proje Konusu Faaliyetin Tanımı, Ömrü, Hizmet Amaçları, Projede Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Verileri Gösteren Tablo (Su Alma Kotu, Türbin Eksen Kotu, Brüt Düşü, Santral Tipi, Net Düşü Türbin Tipi, Ünite Sayısı, Ünite Gücü, Kurulu Güç (Mwm/Mwe), Firm Enerji, Sekonder Enerji, Toplam Enerji, Proje Debisi, Türbin Verimi, Jeneratör Verimi, Trafo Verimi Vb.), Pazar Veya Hizmet Alanları Ve Bu Alan İçerisinde Ekonomik Ve Sosyal Yönden Ülke, Bölge Ve/Veya İl Ölçeğinde Önem Ve Gereklilikleri, (Proje Alanı Ve Çevresindeki Su Kaynaklarının Görünebileceği Ölçekte Renkli Harita Üzerinde Su Kaynakları Yerleri Ve Proje Alanına Mesafeleri, Rapor Hazırlanırken Proje Kapsamındaki Tüm İşlemlerin DSİ Tarafından Onaylanmış Olan Fizibilite Raporuna Uygun Olarak Hareket Edilmesi Ve Buna İlişkin Bilgi Ve Su Kullanma Anlaşması Hakkında Bilgi)	1
BÖLÜM II: PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU	8
II.1. Projenin Yeri (Proje yerinin ilgili İdaresince onanmış 1/50.000 ya da 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı, Uygulama İmar Planı üzerinde gösterimi, lejandları ve plan notlarıyla birlikte sunulması, proje sahası ve yakın çevresinin ölçekli harita veya kroki üzerinde gösterimi, proje sahası ve yakın çevresinde bulunan yerleşimlerin harita üzerinde gösterilmesi, mesafelerin belirtilmesi, proje alanının hangi bölgesinde olduğu, etrafındaki tesislerin isim, yön ve uzaklıkları, tesise ulaşım için kullanılacak yol güzergahları (Varsa 1/50.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planının lejand ve plan notlarıyla birlikte sunulması, ayrıca söz konusu planda “.... tarih ve sayılı karar ile ... tarafından onaylanmıştır” ve ıslak imzalı “Aslının Aynıdır” damgalarının bulunması), yoksa bulunmadığına dair ibare raporda belirtilmelidir.),.....	8
II.2. Proje kapsamındaki (varsa malzeme ocağı, beton santrali ve kırma-eleme dahil) ünitelerin konumu, teknik altyapı üniteleri, idari ve sosyal üniteler, varsa diğer üniteler, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyüklükleri, bu ünitelerin proje alanı içindeki konumlarının vaziyet planı, proje kapsamında yer alan ünitelerin ve geçici-nihai depolama alanlarının 1/25000, 1/5000 ve/veya 1/1000'lik haritalar üzerinde gösterimi) Şantiye yerleşim planı, hafriyat döküm sahaları, regülatör, tünel, yükleme havuzu, cebri boru, santral binası, (birisimleri ile olan mesafeleri de belirtilmesi) v.b. yapılara ait plan ve kesitler ile yağış alanı ve akım gözlem istasyonlarını gösterir çizimler teknik resim standartlarına uygun olarak, proje ünitelerinin yerlerini (koordinatlarını) içeren sayısal CD (ED 50 formatında).....	10
Bölüm III: Projenin Ekonomik Ve Sosyal Boyutları	12
III.1. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili yatırım programı ve finans kaynakları, bu kaynakların nereden temin edileceği,	12
III.2. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili iş akım şeması veya zamanlama tablosu,.....	13
III.3. Projenin fayda-maliyet analizi,	13
III.4. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşmesine bağlı olarak, proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi tasarlanan diğer ekonomik, sosyal ve altyapı projeleri,	14

III.5. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleştirilmesi için zaruri olan ve proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi planlanan diğer ekonomik, sosyal ve altyapı projeleri,	14
III.6. Proje için seçilen (regülatör ve HES'in alanları, iletim tüneli güzergahları, hafriyat depo sahaları.....) yerlerin mülkiyet durumu, kamulaştırma, yeniden yerleşimin nasıl yapılacağı, kamulaştırma kapsamında halkı bilgilendirme yöntemlerine ilişkin bilgi,	14
III.7. Diğer hususlar.	15
BÖLÜM IV :PROJE KAPSAMINDA ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI (*)	16
IV.1. Projeden etkilenecek alanın belirlenmesi, (etki alanının nasıl ve neye göre belirlendiği açıklanacak ve etki alanı harita üzerinde gösterilecek)	16
IV.2. Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve biyolojik çevrenin özellikleri ve doğal kaynakların kullanımı,.....	17
IV.2.1. Meteorolojik ve iklimsel özellikler,	17
IV.2.2. Jeolojik özellikler.....	34
IV.2.3. Hidrojeolojik özellikler (yer altı su seviyeleri; halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değeri; suyun fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı, debileri, proje alanına mesafeleri),	47
IV.2.4. Hidrojeolojik özellikler (yüzey su kaynaklarından deniz, göl, dalyan akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, bu kapsamda akarsuların debisi ve mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası oligotrofik, mezotrofik, ötrofik, distrofik olarak sınıflandırılması, sedimentasyon, drenaj, tüm su kaynaklarının kıyı ekosistemleri),.....	47
IV.2.5. Kurulacak regülatörün su toplama havzası ile ilgili, söz konusu su kaynağına (dere, çay vs.) ilişkin en az 10 yıllık aylık maksimum, aylık minimum ve aylık ortalama debilerinin m ³ /sn olarak verilmesi,.....	48
IV.2.6. Projenin yer aldığı havzanın su kullanım durumu, (içme kullanma suyu amaçlı herhangi bir su kaynağı havzasında kalıp kalmadığı, kalması durumunda yapılacak HES'lerin mutlak ve kısa mesafeli koruma alanının dışına çıkarılması v.s. dahil), yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyeli, projenin kurulacağı su kaynağının/kaynaklarının uzun yıllara ait aylık ortalama değerleri (m ³ /sn), akım gözlem istasyonları ve regülatör yerlerini temsil eden uzun yıllara ait akım değerlerinin, ilgili kurum (bu verilerin temin edildiği kurum) onayı alınarak sunulması,	51
IV.2.7. Yüzey su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı, varsa havza özelliği (içme, kullanma, sulama suyu, elektrik üretimi, baraj, göl, gölet, su ürünleri üretiminde ürün çeşidi ve üretim miktarları), proje alanının içme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzey su havzasında kalıp kalmadığı, söz konusu su kaynağının (dere, çay vs.) herhangi bir içme suyu kaynağını besleyip beslemediği, söz konusu su kaynağından (dere, çay vs.) içme ve kullanma suyu alınıp alınmadığı,	53
IV.2.8. Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, kayganlık, erozyon, toprak işleri için kullanımı, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.),.....	55
IV.2.9. Tarım alanları (tarımsal alan varlığının olup, olmadığı, var ise tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri),	56

IV.2.10. Orman Alanları (ağaç türleri ve miktarları, kapladığı alan büyüklükleri ve kapallılığı bunların mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, 1/25 000 ölçekli Meşcere haritası),	57
IV.2.11. Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar, Projenin korunan alanlara uzaklıklarının 1/100.000'lik ölçekli haritada anlaşılır ve renkli gösterilmesi)	58
IV.2.12. Faaliyet alanının mevcut çevresel özellikleri bölümünde yer alacak flora, fauna ve biyoçeşitlilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak detaylı araştırma ve arazi çalışmaları, biyoçeşitliliğe yönelik olarak yapılan arazi çalışmaları vejetasyon dönemini kapsamalıdır.	63
Yapılan biyolojik çeşitlilik çalışması ile faaliyet alanı ve yakın çevresinin flora ve fauna elemanlarının detaylı incelemesi, alanın biyoçeşitlilik özellikleri irdelenmeli ve özellikle nesli tehlike altında, lokal endemik ve nadir türler belirlenmeli, faaliyet alanının habitat yapısı ve ekosistem özellikleri detaylandırılmalıdır.	63
IV.2.13. Sucul flora ve fauna, iç sulardaki (göl, akarsu) canlı türleri (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları),	87
IV.2.14. Madenler ve Fosil Yakıt Kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve bunun ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri),	104
IV.2.15. Hayvancılık (türleri, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri),	107
IV.2.16. Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları,	108
IV.2.17. Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, vb.),	108
IV.2.18. Proje yeri ve etki alanının mevcut kirlilik yükü,	109
IV.2.19. Diğer özellikler.	113
IV.3. Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri	114
IV.3.1. Ekonomik özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöresel işgücünün bu sektörlerde dağılımı, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler),	114
IV.3.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, ortalama hane halkı nüfusu, diğer bilgiler),	119
IV.3.3. Gelir (yöredeki gelirin işkollarına dağılımı, işkolları itibarıyla kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir),	121
IV.3.4. İşsizlik (yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı),	122
IV.3.5. Yöredeki sosyal altyapı hizmetleri (eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu),	123
IV.3.6. Kentsel ve kırsal arazi kullanımları (yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.),	124
IV.3.7. Diğer özellikler.....	126

BÖLÜM V: PROJENİN BÖLÜM IV'DE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER(**):	127
(Bu Bölümde; Projenin Fiziksel Ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri, Bu Etkileri Önlemek, En Aza İndirmek Ve İyileştirmek İçin Alınacak Yasal, İdari Ve Teknik Önlemler V.1 Ve V.2 Başlıkları İçin Ayrı Ayrı Ve Ayrıntılı Bir Şekilde Açıklanır).	127
(**) Bu bölümde su temini faaliyeti için Bölüm IV' de verilen mevcut çevre üzerinde olması muhtemel etkiler ortaya konarak, alınacak önlemler belirtilmelidir.	127
V.1. Arazinin hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki projeler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler (<i>Regülatör, HES, Derivasyon tüneli, İletim hattı, Cebri Boru ve Servis Yolları için varsa Malzeme Ocağı, Beton Santrali, Kırmaleleme tesis, v.b dahil</i>), yapılacak tüm çalışmalar, inşaat aşamasındaki etkiler her bir regülatör, HES ve bunlara ait iletim tesisleri ve diğer yapılar için ayrı ayrı irdelenecektir	127
V.1.1. Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat yapılacağı, hafriyat miktarı, hafriyat sırasında kullanılacak malzemeler, patlayıcı maddeler, varsa patlatma ile ilgili bilgiler etkiler ve alınacak önlemler, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb. maddelerin nerelere taşınacakları, nerelerde depolanacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, hafriyat döküm alanlarının koordinatları, özellikleri ve 1/1000 ölçekli plan ve kesit görünüşleri ile birlikte hafriyat malzemesi düzenleme ve restorasyon planı, alınacak görüşler ve geçici depolama alanının özellikleri,.....	128
V.1.2. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar sağlık koruma bandı mesafesi, (Patlatma yapılması durumunda, patlatmaların kesinlikle galeri yöntemi ile yapılmayacağına dair taahhüt, patlayıcıların yer altı suyuna ve dolaylı olarak suya etkilerinin araştırılması ve patlatma yerine başka alternatiflerin açıklanması, patlayıcıların nerelerde tutulacağı), patlayıcı miktarı ve cinsi arazi hazırlanmasında kullanılacak işler için kullanılacak aletler ve makineler, acil eylem planı hakkında bilgi verilmesi,	131
V.1.3. Proje kapsamındaki ulaşım altyapısı planı, proje alanının karayollarına uzaklıkları, karayoluna bağlantı yolları, ulaşım için kullanılacak mevcut yolların zarar görmemesi için alınacak tedbirler ile trafik güvenliği açısından alınacak önlemler, ulaştırma altyapısının inşası ile ilgili işlemler, yeni yapılacak yolların özellikleri, kullanılacak malzemeler, kimyasal maddeler, araçlar, makineler; altyapının inşası sırasında kırma öğütme, taşıma, depolama gibi toz yayıcı mekanik işlemler, araç yükü, cinsi ve sayısı, artışın hesaplanması, haritası (bu kapsamda alınacak görüşler, izinler),.....	132
V.1.4. Zemin emniyeti, regülatör ve kanal yapılarından su kaçağı olmaması için yapılacak işlemler,	133
V.1.5. Proje alanının taşkın etüdü, taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı,	134
V.1.6. Proje alanı içindeki su ortamlarında herhangi bir amaçla gerçekleştirilecek kazı, dip taraması, vb. işlemler nedeni ile çıkarılacak taş, kum, çakıl ve benzeri maddelerin miktarları, nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, dere yatağında yapılacak olan çalışmaların etkileri (bulanıklık, suyun debisi vb).....	136
V.1.7. İnşaat işlemleri süresince su ortamında, dere yatağında ve proje alanında mevcut canlı türlerine (karasal ve sucul flora-fauna) olabilecek etkiler ve hassas türlerin ne şekilde korunacağı, alınacak önlemler,.....	137

V.1.8. Proje kapsamındaki tesislerin (Regülatörler, HES, iletim kanalı, tünel yapımı ve servis yollarının v.s.) yapımı dolayısıyla kullanılacak malzemenin nereden, nasıl ve ne miktarda temin edileceği,	142
V.1.9. Malzeme ocağı (taşocağı, kum ocağı, kil ocağı gibi) açılıp açılmayacağının belirtilmesi, açılması durumunda sayısı, ocakların alan büyüklükleri, işletme alan büyüklükleri ve koordinatları, yıllara bağlı planlanan üretim miktarları, uygulanacak üretim yöntemleri, basamak yüksekliği, genişliği, şev açısı, basamak sayısı, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), nakliye güzergahları, ulaşım altyapısı planı, altyapının inşası ile ilgili işlemler, ocak alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri, ocak alanına ait imalat haritası ve kesiti, yakın çevresini de gösteren vaziyet planı, kullanılacak makine ekipmanları,	143
V.1.10. Malzeme ocağı açılması durumunda patlatma işleminin ne şekilde yapılacağının açıklanması, patlatma paterni, bir atımda kullanılacak patlayıcı madde miktarı, taşınımları, depolanmaları ve kullanımları, hava şoku ve kaya fırlamaları hesaplarının yapılarak etkilerinin değerlendirilmesi,	143
V.1.11. Kırma-eleme tesisinin kurulup kurulmayacağının belirtilmesi, kurulması durumunda tesisin kapasitesi, teknolojisi, çalışma süreleri (gün-ay-yıl),	143
V.1.12. Beton Santral tesisinin kurulup kurulmayacağının belirtilmesi kurulması durumunda, tesisin kapasitesi, teknolojisi, çalışma süreleri (gün-ay-yıl),	143
V.1.13. Derivasyon (regülatör inşaat alanının kuru tutulabilmesi için akarsu güzergahının geçici olarak değiştirilmesi) amacıyla veya diğer nedenlerle akarsu havzasında yapılacak her türlü doldurma, kazıklar üzerine inşaat ve benzeri işlemler ile bunların nerelerde ne kadar alanı kaplayacağı ve kullanılacak malzemeler, araç ve makineler,	143
V.1.14. Olabilecek heyelanlara karşı alınacak önlemler,	144
V.1.15. Yeraltı suyuna etkiler,	144
V.1.16. İnşaat esnasında kırma, öğütme, yıkama-eleme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler, kümülatif değerler,	144
V.1.17. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla, elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, bunların arazi kullanım kabiliyetleri ve tarım ürün türleri, tarım arazilerinin tarım dışı amaçla kullanımı ile ilgili bilgiler, mera alanları, projenin 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 4342 sayılı Mera Kanunu, 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamında değerlendirilmesi,	157
V.1.18. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla kesilecek ağaçların tür ve sayıları, meşcere tipi, kapallılığı, kesilecek ağaçların bölgedeki orman ekosistemi üzerine etkileri, gerekli izinler, görüşler, projenin ya da bir kısmının orman alanı dışında olması halinde orman alanlarına mesafesi, etkilerin değerlendirilmesi, alınacak tedbirler,	157
V.1.19. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına kadar yapılacak işlerde kullanılacak yakıtların türleri, özellikleri, oluşacak emisyonlar,	158
V.1.20. Su temini sistemi planı, nereden temin edileceği, suyun arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu meydana getirilecek atık suların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri, deşarj edileceği ortamlar, bir kroki üzerinde atıksu hatları ile varsa arıtma tesisi yerinin gösterilmesi, atıksuların biriktirilmesi halinde fosseptik planının Rapora eklenmesi, (projenin memba ve mansabı dikkate alınarak su kalitesinin ilgili mevzuat kapsamında bir defaya mahsus çevre iznine esas ölçüm ve değerlendirmesinin	

yapılması, analiz sonuçlarının rapora eklenmesi), (alınacak gerekli görüşler, izinler),	159
V.1.21. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bu atıkların nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları,	161
V.1.22. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile meydana gelecek vibrasyon, gürültünün kaynakları ve seviyesi, kümülatif değerler,	164
V.1.23. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,	173
V.1.24. Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar ve/veya yeşil alan düzenlemeleri vb.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri,	173
V.1.25. Yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) olabilecek etkilerin belirlenmesi,	178
V.1.26. Diğer özellikler.	178
V.2. Projenin işletme aşamasındaki faaliyetler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler,	179
V.2.1. Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, kapasiteleri, ünitelerde üretilen enerji üretim miktarları, (Santralin çalışma süreleri).....	179
V.2.2. Su kaynağına ait varsa diğer kullanım şekilleri (mansapta kalan yerleşim yerlerine ilişkin su hakları, içme-kullanma, sulama, tarımsal faaliyetler, balık üretim tesisi vb) ve etkileri (Projenin memba ve mansap kısmında yer alan diğer projelerin ekosistem üzerindeki etkilerinin birlikte değerlendirilmesi),.....	182
V.2.3. Su Kullanım Hakları Raporuna (Regülatörün Yapılacağı Yer Esas Alınarak Su Kullanım Haklarının Belirlenmesi) ilişkin açıklamalar ve öneriler	183
V.2.4. Mansaba bırakılacak su hesabı (havza özellikleri, yatak ve kesit durumu, yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyel ve ekosistem unsurlarının ihtiyaçları, varsa ulusal ve uluslar arası mevzuatla korunan balık türleri ve muhtemel ihtiyaçları, su hakları savaklanan sular ve periyotları dikkate alınmalı), doğal akımlar ile çizilen debi süreklilik eğrileri ile uzun dönemli akımları gösteren tablo-şekiller, Nehirdeki akımın son on yıllık akım değerleri, Enerji üretimine başlanıldığında mansaba bırakılan su miktarı ölçümleri için ölçüm istasyonları yeri (Doğal hayatın devamı için mansaba bırakılacak su miktarı projeye esas alınan son 10 yıllık ortalama akımın en az %10'u olacaktır. ÇED sürecinde ekolojik ihtiyaçlar göz önüne alındığında bu miktarın yeterli olmayacağının belirlenmesi durumunda miktar arttırılabilecektir. Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 15.03.2011 tarih ve 21767 sayılı yazısı uyarınca biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanması için gerekli çevresel akış miktarını belirlemek üzere Hidrojeoloji Mühendisi, Hidrobiyoloji ve Ekoloji bilim dallarından en az doktora yapmış öğretim görevlilerince "Ekosistem Değerlendirme Raporunun" hazırlanarak Rapora eklenmesi, Belirlenen bu miktara mansaptaki diğer teessüs etmiş su hakları ayrıca ilave edilecek ve kesin proje çalışmaları belirlenen toplam bu miktar dikkate alınarak yapılacaktır. Akımın son 10 yıllık ortalamanın % 10'undan az olması halinde tamamı bırakılacaktır. Havzada teessüs etmiş su hakları (içme suyu, sulama suyu tahsisleri, balık çiftlikleri vs.) rapor içerisinde yer almalıdır.) [havzanın	

hidrolojik karakteri, ekolojik potansiyeli ile havzada önerilen diğer tesislerde alınan çevre koruma tedbirlerinin yanına bırakılan miktarın enerji üretimine etkisinin dikkate alınması]	184
V.2.5. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması sonucu su kalitesine ve su ortamındaki canlılara (Can suyunun bırakılacağı güzergahtaki canlı türleri ve ekolojik envanteri) olabilecek etkiler, proje için tespit edilen balık türlerine ait geçiş sistemleri ile mansap can suyu çıkış yerinin gösterildiği çizim,	189
V.2.6. Kati proje aşamasında; doğal hayatın devamlılığının sağlanabilmesi için dere yatağına bırakılacak su miktarı ölçümleri, Akım Gözlem İstasyonu yerlerinin (AGİ) istasyon kurulmasına uygun olarak dizayn edilmesi, AGİ kurulma aşamasında ilgili DSİ Bölge Müdürlüğüne müracaat edilmesi ve söz konusu istasyonun ilgili firma tarafından GPRS modemli cihazla donatılması ile ilgili işlemler,	191
V.2.7. Ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar üzerine etkiler,	191
V.2.8. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması, su tutulması sonucu mansapta olabilecek değişimler, bu değişimlerin su kalitesine ve su ortamındaki canlılara etkileri, doğal yaşam üzerine etkiler (heyelan, erozyon, nehir hidrolojisi, sucul yaşam, sediment gelişi vb.), bu etkilerin ortadan kaldırılmasına yönelik alınacak önlemler (olabilecek heyelana karşı alınacak önlemler dahil),	191
V.2.9. Yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler (su kullanımı (tarım alanlarının sulanması v.b.), proje debisi, iletim kanalının uzunluğu, Su kaynağı yatağının genişliği, alüvyon yapısı içme suyu sondaj kuyu yerlerinin gösterilmesi, vb. parametrelerin değerlendirilmesi),	192
V.2.10. Orman alanlarına olabilecek etki (orman yangınları da dahil) ve bu etkilere karşı alınacak tedbirlerin tanımlanması,	193
V.2.11. Tarım alanlarına olabilecek etkiler ve bu etkilere karşı alınacak tedbirlerin tanımlanması,	194
V.2.12. Projenin işletilmesi sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer sosyal/teknik altyapı ihtiyaçlarının nerelerde, nasıl temin edileceği,	194
V.2.13. İdari ve sosyal ünitelerde içme ve kullanma amaçlı suların kullanımı sonrasında oluşacak atık suların arıtılması için uygulanacak arıtma tesisi karakteristiği, prosesinin detaylandırılması ve arıtılan atık suların içme suyu havzası dışına çıkarılması, ne miktarlarda, nasıl verileceği,	195
V.2.14. Konut, sosyal ve idari tesislerden oluşacak katı atık miktar ve özellikleri, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için ve ne şekilde değerlendirileceği,	195
V.2.15. Proje ünitelerinin işletilmesi sırasında oluşacak gürültünün kaynakları tesisin en yakın yerleşim birimine uzaklığı ve kontrolü için alınacak önlemler,	196
V.2.16. Proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemeleri, (ağaçlandırmalar ve /veya yeşil alan düzenlemeleri v.b.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri	197
V.2.17. Proje kapsamında yapılacak bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik (araç) yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi	197
V.2.18. Projenin işletilmesi aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar,	197
V.2.19. Diğer özellikler.	198
V.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri	199

V.3.1. Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkanları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumlarında değişiklikler vb. (Projenin yapımı dolayısıyla etkilenecek yöre halkı ile görüşmeler yapılarak sosyolojik etkinin ortaya konulması)	199
V.3.2. Çevresel fayda-maliyet analizi.	200
V.3.3. Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi. (Proje Alanı ve Etki Alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkileri, projenin inşası ve işletmesi aşamasında çalışacak insanlar ile yerel halk ilişkileri, bunların insan yaşamı üzerine etkileri ve Sosyo-Ekonomik Açından Analizi, uygulamaya geçirilecek sosyal sorumluluk projeleri)	201
BÖLÜM VI : İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER	206
VI.1. Arazi ıslahı ve Reklamasyon Çalışmaları,	206
VI.2. Mevcut su kaynaklarına etkiler,	206
VI.3. Olabilecek hava emisyonları,	207
BÖLÜM VII : PROJENİN ALTERNATİFLERİ	208
(Bu Bölümde Yer Seçimi, Teknoloji, Alınacak Önlemler, Alternatiflerin Karşılaştırılması Ve Tercih Sıralaması Belirtilecektir.).....	208
BÖLÜM VIII : BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDEKİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ	209
(Faaliyetin İnşaatı İçin Önerilen Bildirim Ve Bilgi Verme Yükümlülüğü İle İlgili Program, Çevre Yönetim Planı Ve Acil Eylem Planı, ÇED Olumlu Belgesinin Verilmesi Durumunda, Yeterlik Tebliği Kapsamında Gerçekleştirilecek İşlemler)	209
BÖLÜM IX: YUKARIDAKI BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ	215
(Projenin İnşaat Ve İşletme Aşamalarında Yapılması Planlanan Tüm Çalışmaların Ve Çevresel Etkiler İçin Alınması Öngörülen Tüm Önlemlerin, Mümkün Olduğunca Basit, Teknik Terim İçermeyecek Şekilde Ve Halkın Anlayabileceği Sadelikte Anlatılması)	215
BÖLÜM X: HALKIN KATILIMI (Projeden Etkilenmesi Muhtemel Yöre Halkının Nasıl Ve Hangi Yöntemlerle Bilgilendirildiği, Proje İle İlgili Halkın Görüşlerinin Ve Konu İle İlgili Açıklamalar).....	219
BÖLÜM XI : SONUÇLAR (Yapılan Tüm Açıklamaların Özeti, Projenin Önemli Çevresel Etkilerinin Sıralandığı Ve Projenin Gerçekleşmesi Halinde Olumsuz Çevresel Etkilerin Önlenmesinde Ne Ölçüde Başarı Sağlanabileceğinin Belirtildiği Genel Bir Değerlendirme, Proje Kapsamında Alternatifler Arası Seçimler Ve Bu Seçimlerin Nedenleri)	221
Ekler:	226
Notlar ve Kaynaklar.....	227

Tablolar

Tablo 1. Ova Regülatörü ve HES Projesi Genel Teknik Bilgileri	2
Tablo 2. Proje Özellikleri	5
Tablo 3. Ova Regülatörü ve HES Projesi Keşif Özeti Tablosu.....	12
Tablo 4. Ova Regülatörü ve HES Yatırım Programı	13
Tablo 5. Ova Regülatörü ve HES Proje Ekonomisi.....	13
Tablo 6. Pamukova Meteoroloji Gözlem İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)	18
Tablo 7. Pamukova Meteoroloji Gözlem İstasyonu Aylık Ortalama Yağış Değerleri	20
Tablo 8.1960-2014 Yılları Arası Basınç Değerleri	22
Tablo 9. 1960-2014 Yılları Arası Sıcaklık Değerleri.....	22
Tablo 10. 1960-2014 Yılları Arası Yağış Değerleri	23
Tablo 11. 1960-2014 Yılları Arası Nem Değerleri.....	24
Tablo 12. 1960-2014 Yılları Arası Buharlaştırma Değerleri.....	24
Tablo 13. 1960-2014 Yılları Arası Yağışlı, Sisli, Dolulu, Kırğılı, Orajlı Günler	25
Tablo 14. 1960-2014 Yılları Arası Maksimum Kar Kalınlığı Değerleri	26
Tablo 15. 1960-2014 Aylık Rüzgar Esme Sayıları dağılımı	27
Tablo 16. 1960-2014 Yılları Arası Mevsimlik Esme Sayıları Toplamı.....	27
Tablo 17. 1960-2014 Yılları Arası Yönlere Göre Ortalama Rüzgar Hızları (m/s).....	31
Tablo 18. 1960-2014 Yılları Arası Aylık Ortalama Rüzgar Hızları	32
Tablo 19. Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü	32
Tablo 20.1960-2014 Yılları Arası Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayıları	33
Tablo 21. OVA Regülatörü ve HES Projesi Araştırma Programı.....	41
Tablo 22. Sakarya İlinde Bulunan Akarsular ve Özellikler	47
Tablo 23. Sakarya İlinde Bulunan Doğal Göl ve Göletlerin Özellikleri.....	48
Tablo 24. E12A021 AGİ Aylık Ortalama Debileri	48
Tablo 25. Ova Regülatör Yeri Aylık Ortalama Debileri.....	49
Tablo 26. Ova Regülatör Yeri Memba Gelişmeli Durum Aylık Ortalama Debileri.....	50
Tablo 27. Flora Tablosu	64
Tablo 28. İkiyaşamlılar (Amphibia: Kurbağalar Ve Semender Türleri)	74
Tablo 29.Sürüngenler(Reptilia)	76
Tablo 30.Kuşlar (Aves)	78
Tablo 31.Memeli Hayvan Türleri (Mammalia).....	84
Tablo 32.Tatlısu Algleri	88
Tablo 33. Zooplanktonik Organizmalar.....	95
Tablo 34. Bentik Organizmalar.....	96
Tablo 35.Ova HES Proje Alanı Balık Türleri.....	101
Tablo 36. Proje alanında yakalanan balık türlerinin minimum su derinliği, akım hızı gereksinimleri.....	102
Tablo 37. Tüm Uzmanların (Ekolog, Hidrojeolog, Hidrobiyolog) Etkileşimli Değerlendirme Sonucu Ortak Görüşlerini Yansıtan Can Suyu Miktarları	103
Tablo 38. Sakarya İli Jeotermal Kaynakları	106
Tablo 39. Sakarya İlinin Sektörel Yapısı ve Ağırlıkları	108
Tablo 40. Sakarya İlinde Bulunan Yüzeysel Su Kaynaklarının Kalite Değerlendirilmesi .	112
Tablo 41. Sakarya İli 2016 Nüfus Durumu.....	120
Tablo 42. İlçelere Göre Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü, 2013.....	121

Tablo 43. Sakarya ili cari fiyatlarla bölgesel gayrisafi katma değer	122
Tablo 44. Sakarya İli Eğitim İstatistikleri	123
Tablo 45. Sakarya İli Pamukova İlçesi Eğitim İstatistikleri	123
Tablo 46. Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	129
Tablo 47. Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	129
Tablo 48. Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	129
Tablo 49. Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları Sırasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	129
Tablo 50. İnşaat Aşamasında Ünitelerde Oluşacak Kazı Fazlası Malzemenin Miktarları	130
Tablo 51. AGİ'lerin Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri	135
Tablo 52. Noktasal Taşkın Frekans Analizi Sonuçları	136
Tablo 53. İnşaat Aşamasında Ünitelerde Oluşacak Kazı Fazlası Malzemenin Miktarları	137
Tablo 54. Toz Emisyonları Oluşumlarının Hesaplanmasında Kullanılacak Toz Emisyon Faktörleri	145
Tablo 55. Ova Regülatörü Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) Emisyon Faktörleri ve	145
Tablo 56. Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri	146
Tablo 57. Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri	146
Tablo 58. Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşasında Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri	146
Tablo 59. Proje Alanında Kontrolsüz Durumda Oluşacak Toz Emisyon Değerleri	147
Tablo 60. Yayılım Sınıfları	147
Tablo 61. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ...	148
Tablo 62. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	149
Tablo 63. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150
Tablo 64. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	151
Tablo 65. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma Seddesi İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	152
Tablo 66. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	153
Tablo 67. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	154
Tablo 68. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	155
Tablo 69. Proje Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri	156
Tablo 70. İnşaat Kaynaklı Kontrolsüz Durum İçin Toz Modellemesi Sonuçları	157
Tablo 71. Proje kapsamında Kullanılacak Ekipman Listesi	158
Tablo 72. Tüpraş-404 Dizel Yakıtının Genel Özellikleri	158
Tablo 73. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri(kg/t)	159
Tablo 74. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri(kg/t)	159

Tablo 75. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelin Su Kullanımı	160
Tablo 76. Tipik Evsel Nitelikli Atık Su Kirleticileri ve Ortalama Konsantrasyonları	160
Tablo 77. İnşaat Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atık Su İçerisindeki Kirletici Yükleri	161
Tablo 78. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı	161
Tablo 79. Proje Sahasında Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ve Motor Güçleri.....	165
Tablo 80. Teçhizat Tipi ve Bunların Net Güç Seviyesine Uygun Olarak Tanımlanan Ses Gücü Seviyeleri.....	165
Tablo 81. Gürültü Kaynaklarının Ses Gücü Düzeylerinin Oktav Bantlarına Dağılımı	166
Tablo 82. Gürültü Kaynaklarının Ses Basınç Düzeyleri	167
Tablo 83. Mesafeye Bağlı Olarak Hesaplanan Atmosferik Yutuş Değerleri	168
Tablo 84. Faaliyet Alanında Kullanılacak Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Ses Basınç Düzeyleri.....	169
Tablo 85. Frekanslara Göre Düzeltme Faktörleri.....	169
Tablo 86. Faaliyet Alanında Kullanılacak Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Toplam Ses Düzeyleri.....	170
Tablo 87. Faaliyet Alanında Kullanılacak Tüm Gürültü Kaynaklarının Mesafeye Bağlı Ses Düzeyleri.....	171
Tablo 88. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri	171
Tablo 89. Proje Özellikleri	181
Tablo 90. Ova Regülatör Yeri için Minimum Akımlar Yöntemine Göre Çevresel Akış Değerlendirmesi.....	185
Tablo 91. Debi-Süreklilik parametreler	186
Tablo 92. Ova Regülatöründen Sonra Tüm Uzmanların (Ekolog, Hidrojeolog, Hidrobiyolog) Etkileşimli Değerlendirme Sonucu Ortak Görüşlerini Yansıtan CanSuyu Miktarları.....	187
Tablo 93. Ova HES için Önerilen Çevresel Akış Debileri.....	187
Tablo 94. Ova HES Regülatör Yeri İçin Çevresel Akış Miktarı Hesaplama Sonuçları	188
Tablo 95. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı	195
Tablo 96. İşletme Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı	196
Tablo 97. Can Suyu Miktarları.....	223

Şekiller Listesi

Şekil 1. Geçirimsiz İnce Duvar Uygulaması Örneği	4
Şekil 2. Proje Alanı Uydu Görüntüsü-1	9
Şekil 3. Proje Alanı Uydu Görüntüsü-2.....	9
Şekil 4. Ova Regülatörü ve HES Proje Sahası Yakınındaki Akım Gözlem İstasyonları	11
Şekil 5. Aylık Ortalama Sıcaklık Parametresinin Zamana Bağlı Değişimi	18
Şekil 6. Yıllık Toplam Yağış Parametresinin Yıllara Bağlı Değişimi	19
Şekil 7. Aylık Ortalama Yağış Miktarının Zamana Bağlı Değişimi.....	21
Şekil 8. Pamukova MGİ' da Kaydedilen Yağışların Mevsimsel Dağılımı	21
Şekil 9. 1960-2014 Yılları Arası Basınç Dağılımları Grafiği.....	22
Şekil 10. 1960-2014 Yılları Arası Sıcaklık Dağılımları Grafiği	23
Şekil 11. 1960-2014 Yılları Arası Yağış Dağılımları Grafiği	23
Şekil 12. 1960-2014 Yılları Arası Nem Dağılımı Grafiği	24
Şekil 13. 1960-2014 Yılları Arası Buharlaştırma Dağılımı Grafiği.....	25
Şekil 14. 1960-2014 Yılları Arası Yağışlı, Sisli, Dolulu, Kırğılı, Orajlı Günler Dağılımı	26
Şekil 15. 1960-2014 Yılları Arası Maksimum Kar Kalınlığı Dağılımı Grafiği	26
Şekil 16. 1960-2014 Yılları Arası Yıllık Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı	28
Şekil 17. 1960-2014 Yılları Arası Mevsimlik Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı	28
Şekil 18. 1960-2014 Yılları Arası Aylık Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı	30
Şekil 19. Uzun Yıllar Yönlerine Göre Rüzgar Hızları Diyagramı	31
Şekil 20. Uzun Yıllar Yönlerine Göre Ortalama Rüzgar Hızları Diyagramı.....	32
Şekil 21. Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği.....	33
Şekil 22. Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayıları Grafiği	33
Şekil 23. Proje Alanına İlişkin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesit (Önalp ve diğ., 2000)	36
Şekil 24. Proje Alanının Heyalan Durumu	42
Şekil 25. Sakarya İli Deprem Bölgeleri Haritası ve Proje Alanının Yeri	43
Şekil 26. İznik ve Geyve Segmentleri Arasındaki Mekece Gevşemeli Sığramasının Geometrisi ve Pamukova Havzası İçerisindeki Sakarya Nehri'nde İzlenen Sağ Yanal Yer Değiştirme	44
Şekil 27. OVA HES'in Faylara ve Diri Faylara Olan Durumu	45
Şekil 28. Proje Alanı Deprem Tarihçesi.....	46
Şekil 29. Ova Regülatörü ve HES Projesi'nin Havzadaki Diğer Tesislerle İlişkisi.....	51
Şekil 30. Ova Regülatörü ve HES Proje Sahası Yakınındaki Akım Gözlem İstasyonları....	52
Şekil 31. Sakarya ilinde 2015 Yılı Belediyeler Tarafından İçme ve Kullanma Suyu Şebekesi İle Dağıtılmak Üzere Temin Edilen Su Miktarının Kaynaklara Göre Dağılımı	53
Şekil 32. Sakarya ili Orman Varlığı.....	57
Şekil 33. Proje alanı ve Uludağ Milli Parkı Konumları	58
Şekil 34. Proje Alanı ve Yakınındaki Tabiat Parkları.....	59
Şekil 35. Proje Alanı ve Yakınındaki Korunan Sulak Alanlar	59
Şekil 36. Proje Alanı ve Doğançay Şelalesi Tabiat Anıtı Konumları.....	60
Şekil 37. Proje Alanı ve Kasalı-Domaniç TKA Konumları	61
Şekil 38. Sakarya İli Avlak Haritasında Proje Alanının Konumu.....	61
Şekil 39. Sakarya İli Maden Haritası	107
Şekil 40. Sakarya İli Hava Kirliliği Ölçüm Cihaz Yerleri.....	110
Şekil 41. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait PM ₁₀ Verileri.....	110
Şekil 42. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait NO ₂ Verileri	111

Şekil 43. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait CO Verileri	111
Şekil 44. Sakarya İlinde 2015 Yılında Gürültü Konusunda Yapılan Şikayetlerin Dağılımı	112
Şekil 45. Sektörlerin Firmalara Göre Dağılımı	117
Şekil 46. Sektörlerin Çalışan Kişi Sayısına Göre Dağılımı	118
Şekil 47. 2015 Yılı Sakarya İli Trafik Hacim Haritası.....	132
Şekil 48. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ...	149
Şekil 49. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150
Şekil 50. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	151
Şekil 51. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	152
Şekil 52. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı.....	153
Şekil 53. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	154
Şekil 54. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	155
Şekil 55. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	156
Şekil 56. Gürültünün Mesafeye Göre Dağılım Grafiği.....	171
Şekil 57. Ova Regülatör yeri için Sakarya Nehri aylık ortalama akımlar Debi-Süreklilik grafiği.....	185
Şekil 58. Islak çevre-debi arasındaki ilişki	186
Şekil 59. Acil Durumlarda Aranması Gerekli Telefon Numaraları	209
Şekil 60. Ulusal Gazete İlanı	219
Şekil 61. Yerel Gazete İlanı.....	220

Kısaltmalar

%	Yüzde
°C	Santigrat Derece
A.Ş.	Anonim Şirketi
Bkz.	Bakınız
cm	Santimetre
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇGDYY	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
dBA	A-Ağırlıklı Desibel
GWh	Gigawatt Saat
ha.	Hektar
HES	Hidroelektrik Enerji Santrali
hm³	Hektometreküp
Hz	Hertz
İDK	İnceleme Değerlendirme Komisyonu
KAF	Kuzey Anadolu Fay Hattı
kg	Kilogram
km	Kilometre
km²	Kilometrekare
KVa	Kilo Volt Amper
KWh	Kilowatt Saat
Lt	Litre
m	Metre
m²	Metrekare
m³	Metreküp
mg	Miligram
mm.	Milimetre
MTA	Maden Tetkik ve Arama
MWe	Megawatt Elektrik
MWh	Megawatt Saat
MWm	Megawatt Mekanik
no.	Numara
ort.	Ortalama
sn.	Saniye
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
vb.	ve benzeri

BÖLÜM I: PROJENİN TANIMI VE AMACI

(Proje Konusu Faaliyetin Tanımı, Ömrü, Hizmet Amaçları, Projede Kurulacak Tesislere Ait Karakteristik Verileri Gösteren Tablo (Su Alma Kotu, Türbin Eksen Kotu, Brüt Düşü, Santral Tipi, Net Düşü Türbin Tipi, Ünite Sayısı, Ünite Gücü, Kurulu Güç (Mwm/Mwe), Firm Enerji, Sekonder Enerji, Toplam Enerji, Proje Debisi, Türbin Verimi, Jeneratör Verimi, Trafo Verimi Vb.), Pazar Veya Hizmet Alanları Ve Bu Alan İçerisinde Ekonomik Ve Sosyal Yönden Ülke, Bölge Ve/Veya İl Ölçeğinde Önem Ve Gereklilikleri, (Proje Alanı Ve Çevresindeki Su Kaynaklarının Görünebileceği Ölçekte Renkli Harita Üzerinde Su Kaynakları Yerleri Ve Proje Alanına Mesafeleri, Rapor Hazırlanırken Proje Kapsamındaki Tüm İşlemlerin DSİ Tarafından Onaylanmış Olan Fizibilite Raporuna Uygun Olarak Hareket Edilmesi Ve Buna İlişkin Bilgi Ve Su Kullanma Anlaşması Hakkında Bilgi)

Proje Konusu Faaliyetin Tanımı

Ova Enerji A.Ş. tarafından Sakarya ili, Pamukova ilçesi, Sakarya Nehri üzerinde **Ova Regülatörü ve HES Projesinin** kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır.

Ova Regülatörü ve HES Projesi için Şubat 2008 tarihli fizibilite raporu hazırlanmış ve T.C. Sakarya Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından 15.06.2010 tarih ve 2010/33 sayılı “**ÇED Gerekli Değildir**” kararı verilmiştir (**Bkz.Ek-1**). Ancak firma tekrardan Mayıs 2016 tarihli “Ova Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu” hazırlatarak T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı’na sunmuştur.

Planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesi için 2016 Mayıs tarihli Revize Yapılabilirlik Raporu (**Bkz.Ek-2A**), DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığının 28.10.2016 tarih ve 711643 sayılı yazısı ile uygun bulunmuştur (**Bkz.Ek-2B**).

Mayıs 2016 tarihli Revize Fizibilite Raporu gerekçesinde:

“Proje kapsamında yapılan harita çalışmaları neticesinde regülatörün fizibilite raporunda belirlenen aks yerinde yapılması durumunda 65,50 m kuyruk suyu kotunun sağlanması için yaklaşık 5,20 km kuyruksuyu kazısının gerekeceği ve bunun da inşaat esnasında ve yıllık bakımlarda büyük bir maliyet ve çeşitli zorluklar getireceği, bu maliyetleri ve riskleri büyük oranda bertaraf etmek için sondaj çalışmalarını da içeren birçok etüt yapıldığı ve regülatör aksının fizibilitedeki konumundan yaklaşık 3,70 km mansaba kaydırılmasının uygun görüldüğü, bu durumda yaklaşık 1,50 km kuyruksuyu kazısının yapılacağı, Ova Regülatörü mansabında 73,50 m kotunun altında tarım arazilerinin bulunduğu, bu arazilerin korunması için sağ ve sol sahile geçirimsiz koruma seddelerinin yapılacağı, sol sahilde 2291,96 m ve sağ sahilde 1828,20 m olmak üzere toplamda yaklaşık 4120,16 m sedde yapılmasının planlandığı, seddelerin oturacağı zeminlerin geçirimli özellikte olmasının beklendiği, seddelerin geçirimsiz malzemeden yapılacağı ve temelinden sağ ve sol sahildeki tarlalara su geçişini engellemek için geçirimsiz ince duvar(thin Wall) uygulanacağı, güncel hidrolojik veriler ve membada yer alan çok sayıda tesise ait güncel verilerde kullanılarak su temini çalışmalarının yeniden yapıldığı, buna bağlı olarak güncel veriler ile optimizasyon çalışmalarının yenilendiği, optimizasyon çalışmaları neticesinde proje için optimum debinin 190,00 m³/s olarak belirlendiği, onaylı fizibilite raporunda 144,00 m³/s olarak seçilen proje debisi ile 9,983 MW

güç üretilirken, yeni belirlenen 190,00 m³/s proje debisi ile 13,50 MWm güç üretilmesinin planlandığı, onaylı fizibilite raporunda hesaplanan mevcut durum enerji üretiminin 55,261 GWh iken yeni hesaplama göre yıllık üretimin GWh olarak planlandığı, yeni durumda 3 adet pit tipi türbin kullanılmasının planlandığı, önerilen bu formülasyon için revize fizibilite raporu hazırlanmıştır.” belirtilmiştir.

Bu kapsamda, Yürürlükteki Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği MADDE 7, b) Hükmü kapsamında, ÇED Yönetmeliği Ek-3 Listesi esas alınarak ÇED Başvuru Dosyası hazırlanmıştır. Hazırlanan ÇED Başvuru Dosyası Bakanlıkça uygun bulunmuş olup, halkın görüş ve önerilerini almak üzere halkın katılımı toplantısı düzenlenmiştir. ÇED Yönetmeliğinin 10. Maddesine istinaden verilen ÇED Raporu Özel Formatı doğrultusunda **(Bkz.Ek-3)** iş bu ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesi toplam **13,50 MWm/13,23MWe** kurulu güçte olup, Sakarya Nehri'nin 63,20 m kotunda, 3 adet radyal kapaklı dolusavak ve 3 adet pit türbin içeren santral binasından oluşacaktır. Projeye ait teknik bilgiler ve bu kapsamda kurulması planlanan tesisler aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Ova Regülatörü ve HES Projesi Genel Teknik Bilgileri

Talveg Kotu (m)	63,20
Kret Kotu (m)	75,00
Savak Eşik Kret Kotu (m)	64,20
Kuyruksuyu Kotu (m)	65,50
Brüt Düşü (m)	8

Proje kapsamında yapılması planlanan tesisler;

- Sakarya Nehri'nin 63,20 m talveg kotunda 3 adet radyal kapaklı dolusavak,
- Balık geçidi,
- Sağ ve sol sahil kapama duvarları,
- Su alma yapısı,
- Toplam 13.50 MWm kurulu güçte 3 adet pit türbin içeren santral binası,
- 1.455 m uzunluğunda 40 m taban genişliğinde kuyruksuyu kazısı,
- Sağ sahilde 1.828,20 m, sol sahilde 2.291.96 m olmak üzere toplam 4.120,16 m uzunlukta memba koruma seddesi,
- 6 km uzunluğunda 477 MCM kesitinde enerji nakil hattı (Pamukova TM' ye) yapılması planlanmaktadır.

Ova Regülatörü ve HES Türkiye'nin kuzeybatısında, Aşağı Sakarya Havzasında, Sakarya Nehri üzerinde, Sakarya ili, Pamukova ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Proje yeri, H24-A1 ve H24-A2 numaralı paftasında yer almaktadır. Proje yerini gösteren yer bulduru haritası **Ek-4'** de verilmiştir.

Proje alanı Sakarya iline kuşuçuşu yaklaşık 38 km, Pamukova ilçesine yaklaşık 3,5 km uzaklıkta kalmaktadır. Proje sahası DSİ 3. Bölge Müdürlüğü hizmet alanındadır. Projeye ait koordinat tablosu **Ek-5'** te, proje alanını gösteren 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita **Ek-6'** da yer almaktadır.

Proje Özellikleri

Ova Regülatörü ve HES Projesi nehir tipi santral özelliğindedir. Bu nedenle herhangi bir iletim yapısı bulunmayıp regülatör ile tutulan sular su alma yapısı ile doğrudan santrale alınmakta, türbinlenen sular da doğrudan dereye geri bırakılmaktadır. Önerilen yapılara ek olarak membada sağ ve sol sahildeki tarım arazilerini korumak için koruma seddeleri, mansapta ise 65.50 m kuyruksuyu kotunu sağlayabilmek için kuyruksuyu kazısı yapılacaktır. Aşağıda bu yapılara ait açıklamalar verilmiştir.

REGÜLATÖR

Ova Regülatörü kontrollü ve karsıdan alışı bir regülatördür. İşletme su seviyesi 73.50 m'dir. Regülatör aksında talveg kotu 63,20 m olarak belirlenmiştir. Dolusavağın kapaklı olması sayesinde maksimum su kotu ile işletme su kotu aynı tutulabilecektir. Regülatör çevre düzenleme kotu ise bu kota bağlı olarak 75.00 m seçilmiştir. Dolusavak tasarımı 850,00 m³/s debiye göre yapılmıştır. Taşkın esnasında 3 adet 6.60 x 9.80 m ebatlarındaki radyal kapaktan atılacak olan debi enerji kırıcı havuzda enerjisi kırılarak 62.35 m kotunda düzenlenecek dere yatağına deşarj edilecektir. Dolusavak aynı zamanda çakıl geçidi olarak da kullanılacaktır.

Regülatör bünyesinde ayrıca dolusavağın soluna yerleştirilen havuzlu tip balık geçidi bulunmaktadır.

SUALMA YAPISI

Ova Regülatörü su alma yapısı, optimizasyon çalışması sonucu tasarım debisi olarak seçilen 190.00 m³/s debiyi alacak şekilde tasarlanmıştır. Çeyrek daire şeklindeki esik yapısı ile kayıplar minimumda tutularak gelen yatak malzemesinin türbinlere ulaşması önlenecek, buradan geçen sular 3 açıklıktan türbinlere alınacaktır.

SANTRAL BİNASI ve KUYRUKSUYU KAZISI

Ova HES santral binası, Sakarya Nehri'nin sağ sahilinde tesis edilecektir. Genişliği 36.50 m, uzunluğu 36.75 m ve temelden yüksekliği 27.00 m olan santral binası üç adet eşit güçte pit tipi türbin ihtiva etmektedir. Türbinler için eksen kotu, kavitasyon riskini ortadan kaldıracak şekilde 61.00 m olarak hesaplanmıştır. Ova Hidroelektrik Santrali' nin toplam kurulu gücü 13.50 MWm olup, yılda ortalama 55.45 GWh enerji üretilmektedir.

Projenin kuyruksuyu kotu 65.50 m olup bu kotu sağlamak için yaklaşık 200.000 m³ kuyruksuyu kazısı yapılacaktır. Kuyruksuyu kazısının yaklaşık uzunluğu 1.455 m ve kazı taban genişliği 40 m olarak planlanmıştır.

MEMBA KORUMA SEDDELERİ

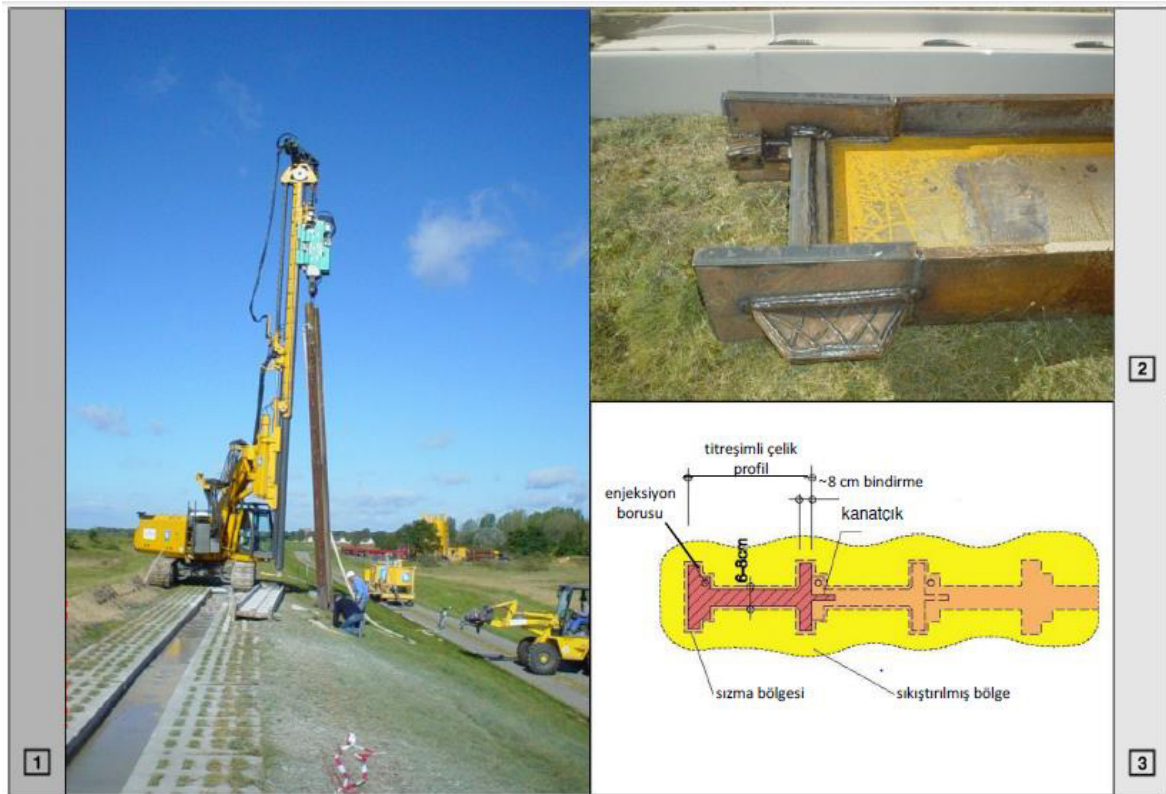
Ova Regülatörünün membasında normal ve maksimum su kotu olan 73,50 m kotunun altında tarım arazileri bulunmaktadır. Bu arazilerin korunması için sağ ve sol sahile geçirimsiz koruma seddeleri yapılacaktır. Sol sahilde 2.291,96 m ve sağ sahilde 1.828,20 m olmak üzere toplamda yaklaşık 4.120,16 m sedde yapılması öngörülmektedir.

Seddelerin oturacağı zeminlerin geçirimli özellikte olması beklenmektedir. Seddeler geçirimsiz malzemeden yapılacak olup temelinden sağ ve sol sahildeki tarlalara su geçisini engellemek için de pratik ve ekonomik bir yöntem olan geçirimsiz ince duvar (thin wall) uygulanacağı öngörülmektedir.

Geçirimsiz ince duvar; alüvyon üzerine inşa edilecek dolgularda (batardo-seddeler) zeminden gelecek sızmalar ve sızma erozyonunu önlemek amacı ile zemin içine titreşimli bir çelik kiriş (putrel) sürülerek bir boşluk yaratılması ve bu çelik çekilirken boşluğun bentonit, çimento ve su karışımı (plastik beton) ile doldurulması ile oluşturulan geçirimsizlik duvarıdır.

Ülkemizde Çatalan, Büyük Çekmece, Kıralkızı, Karkamıs Barajları gibi birçok projede uygulanan bu yöntem yurt dışında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Aşağıdaki şekilde geçirimsiz ince duvar uygulamasına dair açıklayıcı fotoğraf ve şekiller yer almaktadır.



1 Geçirimsiz ince duvarın uygulanması 2 Titreşimli I-Profil 3 Geçirimsiz İnce Duvar

Şekil 1. Geçirimsiz İnce Duvar Uygulaması Örneği

Proje kapsamında Nehir koruma seddeleri için sızma ve stabilite hesaplarını içeren teknik rapor hazırlanmış olup **EK-8'** de verilmektedir.

Planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesine ait karakteristikler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 2. Proje Özellikleri

OVA REGÜLATÖRÜ	
Tipi	Karşıdan alışı, kontrollü
Talveg kotu	63.20 m
Kret kotu	75.00 m
Savak eşik kret kotu	64.20 m
Dolusavak tasarım debisi	850.00 m ³ /s
Dolusavak kapak adedi	3
Dolusavak kapak ebatları (bxh)	6.60 m x 9.80 m
SUALMA YAPISI	
Eşik kotu	65.20 m
Eşik uzunluğu	52.00 m
Genişliği	34.50 m
Tasarım debisi	190.00 m ³ /s
SANTRAL BİNASI	
Tipi	Açıktta inşa edilmiş
Santralin Yüksekliği (temelden)	27.00 m
Santralin Eni	36.50 m
Santralin Boyu	36.75 m
Kuyruk Suyu Kotu	65.50 m
KUYRUKSUYU KAZISI	
Kazı taban genişliği	40 m
Kazı başlangıç kotu	62.35 m
Kazı bitiş kotu	62.05 m
Kazı miktarı	200 000 m ³
Koruma Seddeleri	
Sol sahil sedde uzunluğu	2 291.96 m
Sağ sahil sedde uzunluğu	1 828.20 m
Sedde üst kotu	74.50 m
TÜRBİNLER	
Tipi	Pit
Ünite sayısı	3
Kurulu Güç (Bir ünite)	4.50 MW
Hidrolik kapasite (Bir ünite)	63.33 m ³ /s
Brüt düşü	8.00 m
Maksimum debide net düşü	7.80 m
Maksimum debide randıman	0.93
Maksimum randıman	0.94
Devir sayısı	125 dev/dak
GENERATÖRLER	
Tipi	Yatay milli senkron
Adedi	1
Kapasitesi (Bir ünite)	4,900 MVA
Ünite gücü (elektriksel)	4,410 MWe
Gerilimi	6,3 kV
Frekansı	50 Hz
Devir sayısı	750 dev/dak (dişli kutusu ile)
Güç faktörü	0,90
Verimi	0,98
Kısa Devre Oranı	0.75'ten büyük
İzolasyon Sınıfı	F

TRANSFORMATÖRLER	
Tipi	Açık tip yağlı
Adedi	1
Gücü (Bir ünite)	5,00 MVA
Voltajı	6.3 / 33 kV
Bağlantı Vektör Grubu	YNd11
Soğutma Şekli	ONAN
Nötr Bağlantısı	Direnç üzerinden topraklı
Verimi	0.98
İÇ İHTİYAÇ TRAFOSU	
Tipi	Hermetik tip
Adedi	1
Gücü	315 kVA
Voltajı	33 / 0.4 kV
Bağlantı Vektör Grubu	Dyn5
Soğutma Şekli	AN
DİZEL JENERATÖR	
Adedi	1
Gücü (Standby/Prime)	150/135 kVA
Voltajı	0.4 kV
Devir sayısı	1 500 dev/dak
Güç Faktörü	0.8(endüktif)
Anma Gerilimi	400/230 V
Frekansı	50 Hz
ENERJİ ÜRETİMİ (MEVCUT DURUM)	
Güvenilir Enerji (GWh)	16.86
Sekonder Enerji (GWh)	38.59
Toplam Enerji (GWh)	55.45
ENERJİ ÜRETİMİ (TAM DEVELOPMAN)	
Güvenilir Enerji (GWh)	8.08
Sekonder Enerji (GWh)	44.75
Toplam Enerji (GWh)	52.83

Projenin Ömrü

Projenin inşaat süresi günde 8 saat, ayda 26 gün çalışarak, yılda 12 ay, toplamda 2 yıl olacak şekilde planlanmıştır. Proje işletmeye geçtikten sonra ise ekonomik ömrü 50 yıl olacaktır.

Proje Konusu Yatırımın Hizmet Maksatları, Önem ve Gerekliliği

Ülkemiz hızlı bir şekilde sosyal ve ekonomik gelişim göstermekte ve bu gelişmeye paralel olarak ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini kesintisiz, kaliteli, güvenilir ve ekonomik olarak çevreyi en az etkileyecek şekilde üretmek durumundadır. Bu nedenle öncelikle yerli enerji kaynaklarından yararlanılarak projeler geliştirilmeli ve gerekli yatırımlar yapılmalıdır. Elektrik enerjisi tüketimi ekonomik gelişmenin ve toplumsal refahın en önemli göstergelerinden biridir. Bugün tüm dünya ülkelerinde kişi başına düşen milli gelirin o ülkenin zenginliğini simgeleyen önemli bir gösterge olmasının yanı sıra kişi başına tüketilen elektrik enerjisi de o ülkenin gelişmişlik düzeyini gösteren önemli bir göstergedir.

Türkiye'ye yağan yağış miktarı yurt genelinde ortalama 626,2 mm veya 488 milyar m³ tür. Bu yağıştan akışa geçen elektrik enerjisi üretilebilecek kısmının ekonomik olarak değerlendirilmesi ile yılda üretilebilecek elektrik enerjisi miktarı 127.381 GWh' dır. Hızlı bir şekilde sanayileşen ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacı da hızlı artan ülkemizde bu hidroelektrik enerji potansiyelinin olabildiğince kullanılması gerekmektedir.

Sahip olduğu hidroelektrik enerji potansiyeli yönünden zengin sayılabilecek bir durumda olan ülkemizde şimdiye kadar bu potansiyelden yeterince yararlanıldığı söylenemez. Bugün için ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik enerji kaynaklarının ancak % 33,8' i hizmete alınmış durumdadır. Gelecek yıllarda hidroelektrik enerji kaynaklarının olabildiğince fazla hizmete alınması ülkemiz için yararlı olacaktır.

Su kaynaklarının geliştirilmesi ile görevli olan DSİ ve EİE' nin yapmış oldukları yeni hidroelektrik enerji üretimine yönelik ön inceleme çalışmalarının yanı sıra, özel sektör tarafından geliştirilen yeni projelerle hidroelektrik enerji potansiyeline yeni eklemeler olmaktadır.

Hidroelektrik santrallerin üretimi, yağış miktarına bağlı olduğundan her yılki yağış miktarına göre değişiklik göstermektedirler. Bu nedenle toplam üretim içindeki payı her yıl değişmektedir. Bu değişim toplam üretimin % 30 ve 40' ı arasında değişmektedir.

Enerji elde etmek amacıyla planlanan söz konusu proje, bölge halkına ve ülke ekonomisine fayda sağlayacaktır. Enerji üretiminin ülke için önemi tartışmasızdır. Zira kalkınmakta olan ülkemizdeki enerji ihtiyacının her geçen gün daha fazla arttığı bir gerçektir. Dolayısıyla, kısıtlı olan mevcut enerji potansiyelini iyi değerlendirmek açısından Ova Hidroelektrik Santralının yapılması ülke menfaati ve ekonomisi yönünden faydalıdır. Yeni enerji kaynaklarının yaratılmasıyla sanayi üretimleri artacak ve ekonomik yönden gelişme sağlanacaktır. Bu gelişim sosyal yapıyı da olumlu yönde etkileyecektir. İşsizlik gibi sorunlar azalacak ve refah seviyesi yükselecektir.

Projenin ekonomi üzerinde yaratacağı etki bölgesel ve ulusal düzeydedir. Özellikle bölgede üretim yapan fabrikaların enerji ihtiyacının karşılanması ve enerji fazlasının ulusal sisteme bağlanarak diğer enerji gereksinimlerini karşılaması ülkemiz ekonomisine büyük fayda sağlayacaktır. Hali hazırda enerji ihtiyacının giderilmesi için ithal edilen doğal gaz, petrol ve kömür gibi enerji kaynakları oldukça pahalıdır ve her yıl %8-10 civarında enerji ihtiyacı doğmaktadır. Ülkenin enerji ihtiyacının kendi kaynaklarımızdan sağlanması baslı basına ülke ekonomisini olumlu yönde etkileyecek bir faaliyettir.

BÖLÜM II: PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

II.1. Projenin Yeri (Proje yerinin ilgili İdaresince onanmış 1/50.000 ya da 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı, Uygulama İmar Planı üzerinde gösterimi, lejandları ve plan notlarıyla birlikte sunulması, proje sahası ve yakın çevresinin ölçekli harita veya kroki üzerinde gösterimi, proje sahası ve yakın çevresinde bulunan yerleşimlerin harita üzerinde gösterilmesi, mesafelerin belirtilmesi, proje alanının hangi bölgesinde olduğu, etrafındaki tesislerin isim, yön ve uzaklıkları, tesise ulaşım için kullanılacak yol güzergahları (Varsa 1/50.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı ve 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planının lejand ve plan notlarıyla birlikte sunulması, ayrıca söz konusu planda “.... tarih ve sayılı karar ile ... tarafından onaylanmıştır” ve ıslak imzalı “Aslının Aynıdır” damgalarının bulunması), yoksa bulunmadığına dair ibare raporda belirtilmelidir.),

Ova Regülatörü ve HES projesi, Marmara Bölgesi'nde, Sakarya İli, Pamukova İlçesi sınırları içerisinde Sakarya Nehri üzerinde bulunmaktadır. Proje alanına ait yer bulduru haritası ekte sunulmuştur (**Bkz.Ek-4**).

Proje alanı Sakarya iline kuşuçuşu yaklaşık 38 km, Pamukova ilçesine yaklaşık 3,5 km uzaklıkta kalmaktadır. Proje sahası DSİ 3. Bölge Müdürlüğü hizmet alanındadır. Projeye ait koordinat tablosu **Ek-5'** te, proje alanını gösteren 1/25.000 ölçekli topografik harita **Ek-6'** da ve proje ünitelerine ait plan ve kesitleri **Ek-7'** de yer almaktadır.

Proje alanının konumlandırılacağı sahaya en yakın yerleşim yerleri:

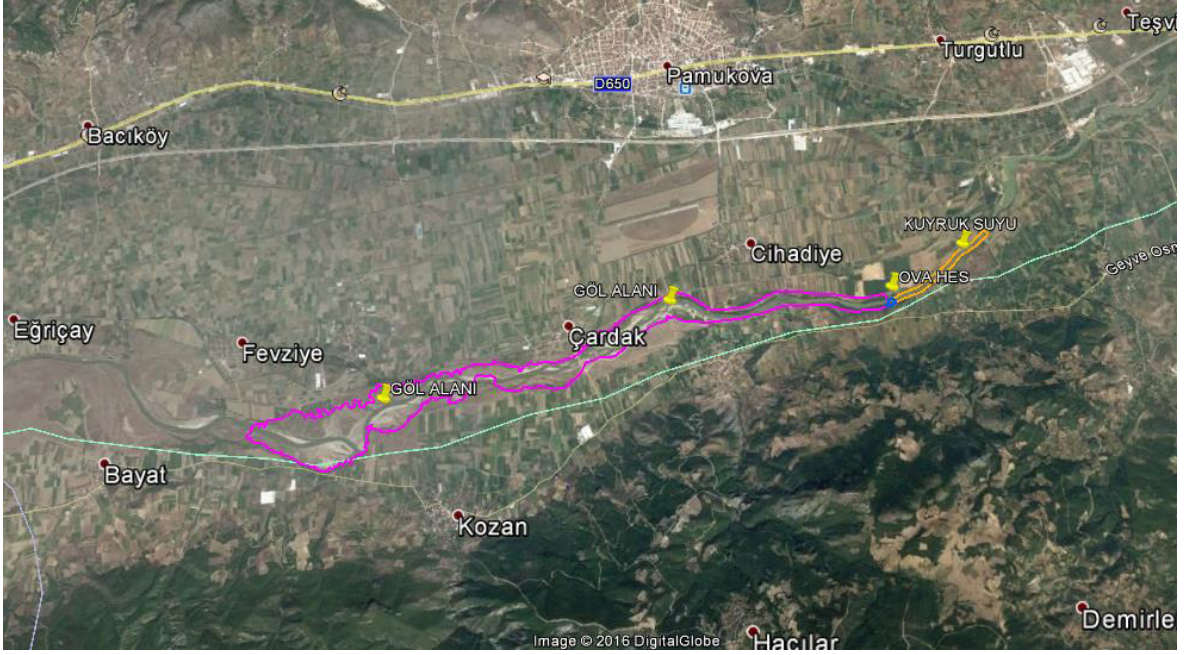
Projenin kuyruksuyu alanının güneyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Çengel Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu yaklaşık 2,32 km mesafede Safibey Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

Göl alanının güneyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Bozören Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu 0,92 km mesafede Kozan Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

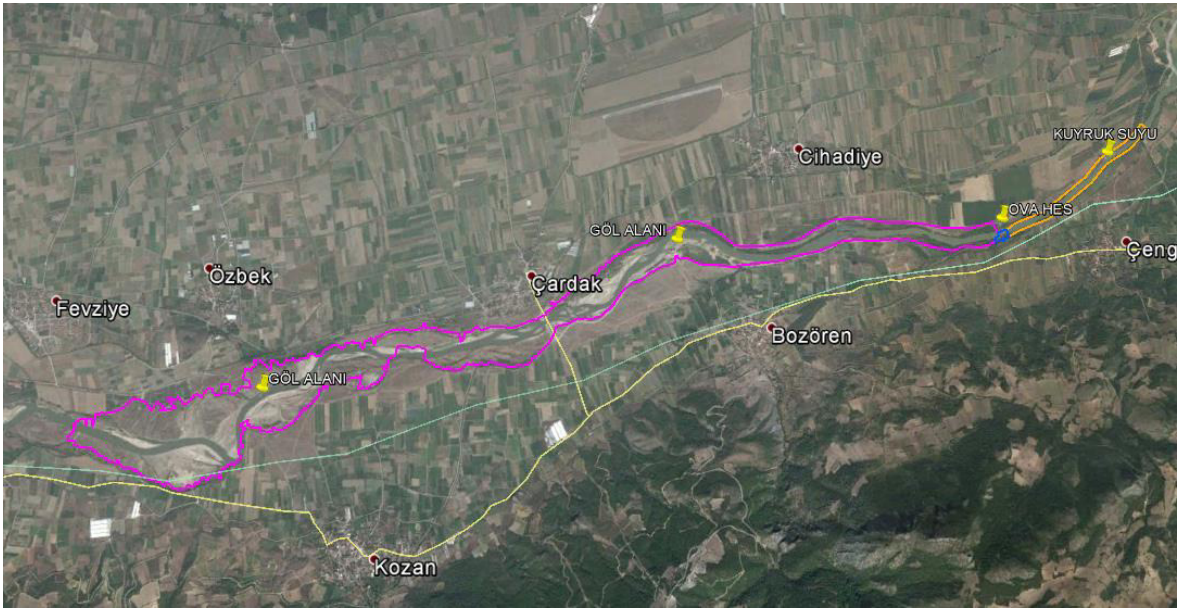
Göl alanının kuzeyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,60 km mesafede Cihadiye Mahallesi'ne bağlı, kuşuçuşu yaklaşık 0,15 km mesafede Çardak Mahallesi'ne bağlı, kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Özbek Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu yaklaşık 0,70 km mesafede Fevziye Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

Göl alanının batısında kuşuçuşu yaklaşık 1,30 km mesafede Bayat Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri bulunmaktadır.

Proje alanına ait uydu görüntüleri aşağıdaki şekillerde verilmektedir.



Şekil 2. Proje Alanı Uydu Görüntüsü-1



Şekil 3. Proje Alanı Uydu Görüntüsü-2

II.2. Proje kapsamındaki (varsa malzeme ocağı, beton santrali ve kırma-eleme dahil) ünitelerin konumu, teknik altyapı üniteleri, idari ve sosyal üniteler, varsa diğer üniteler, bunlar için belirlenen kapalı ve açık alan büyüklükleri, bu ünitelerin proje alanı içindeki konumlarının vaziyet planı, proje kapsamında yer alan ünitelerin ve geçici-nihai depolama alanlarının 1/25000, 1/5000 ve/veya 1/1000'lik haritalar üzerinde gösterimi) Şantiye yerleşim planı, hafriyat döküm sahaları, regülatör, tünel, yükleme havuzu, cebri boru, santral binası, (birbirleri ile olan mesafeleri de belirtilmesi) v.b. yapılara ait plan ve kesitler ile yağış alanı ve akım gözlem istasyonlarını gösterir çizimler teknik resim standartlarına uygun olarak, proje ünitelerinin yerlerini (koordinatlarını) içeren sayısal CD (ED 50 formatında)

Proje kapsamında ünite yapılarının inşası için hazır beton kullanılacak olup proje alanına beton santrali vb. yapılar kurulmayacaktır. İşçilerin sosyal ihtiyaçlarının önemli bir bölümü en yakın yerleşim birimlerinden ve prefabrik şantiye binasından temin edilebilecektir. Proje göl alanı, santral, şantiye ve kuyuksuyu koordinat tablosu **Ek-5'** de, şantiye yerleşim planı, hafriyat döküm sahası, regülatör yeri ve santral binasını gösterir 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita **Ek-6'** da ve proje ünitelerine ait plan ve kesitleri **Ek-7'** te yer almaktadır.

Ova Regülatörü ve HES Projesi günlük ortalama debi değerlerini tespit etmek için proje alanı civarındaki Akım Gözlem İstasyonları incelenmiştir. Sakarya Nehri üzerinde işletilmiş ve işletilmekte olan birçok akım gözlem istasyonu bulunmakta olup proje yerine en yakın istasyon E12A021 numaralı Sakarya Nehri-Doğançay AGİ'dir. İstasyonun yağış alanı 52531.6 km², yaklaşık kotu ise 41 m'dir. 1952 yılında işletmeye açılmış olan istasyonun 1953-2011 yıllarına ait kesintisiz 59 yıllık akım kaydı bulunmaktadır.

Projenin su temininde kullanılan E12A021 AGİ'ye ait özellikler aşağıda verilmiştir:

E12A021 Sakarya Nehri – Doğançay AGİ

Yeri: 30° 19' 50" D - 40° 37' 31" K

Yağış Alanı: 52531.6 km²

Yaklaşık Kot: 41 m

Gözlem Süresi: 1952-

Uzun Süreli Ortalama Debi: 117.20 m³/s

Uzun Süreli Yıllık Ortalama Akım: 3698.52 hm³

Proje alanı civarındaki akım gözlem istasyonlarını gösterir şekil aşağıda verilmektedir.

BÖLÜM III: PROJENİN EKONOMİK VE SOSYAL BOYUTLARI**III.1. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili yatırım programı ve finans kaynakları, bu kaynakların nereden temin edileceği,**

Proje esas itibarıyla bünyesinde regülatör yapıları, su alma yapısı, santral binası, koruma seddeleri ile kuyruksuyu kazısı bulunan bir nehir santralidir. Projenin DSİ 2016 birim fiyatları ile yatırım bedeli 94 329 080 TL, 30 233 680 ABD \$ olarak hesaplanmıştır.

Piyasa fiyatları ile yatırım bedeli 71 216 352 TL, 22 825 754 ABD \$ olarak hesaplanmıştır.

Projenin 2 yılda tamamlanması planlanmıştır. Burada kritik çizgi elektromekanik ekipmanın ihale edilerek imalat ve montajından geçmektedir. Projenin keşif özeti Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Ova Regülatörü ve HES Projesi Keşif Özeti Tablosu

DSİ 2016 Birim Fiyatları ile		1 ABD\$ = 3.12 TL	
Sıra No	İşin Tarifi	Tutar(TL)	Tutar(ABD\$)
1	Derivasyon ve Batardolar	1 716 000	550 000
2	Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık geçidi, Kapama Duvarları)	6 408 068	2 053 868
3	Su Alma Yapısı ve Santral Binası	12 710 716	4 073 947
4	Geçirimsiz Koruma Seddeleri	7 019 863	2 249 956
5	Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları (200 000 m ³)	1 500 000	480 769
6	Hidromekanik Ekipman	17 582 314	5 635 357
7	Elektromekanik Ekipman (13.50 MWm)	21 060 000	6 750 000
8	Enerji Nakil Hattı (6 km)	468 000	150 000
9	Servis ve Ulaşım Yolları	312 000	100 000
10	Mobilizasyon ve Şantiye Tesisleri	780 000	250 000
	TOPLAM KEŞİF BEDELİ	69 556 961	22 293 898
	Bilinmeyen Giderler (%15)	10 433 544	3 344 085
	TESİS BEDELİ	79 990 505	25 637 982
	Kamulaştırma	2 340 000	750 000
	Etüt,proje,mühendislik ve müşavirlik giderleri (%15)	11 998 576	3 845 697
	PROJE BEDELİ (YATIRIM BEDELİ)	94 329 080	30 233 680

III.2. Projenin gerçekleşmesi ile ilgili iş akım şeması veya zamanlama tablosu,

Projenin yatırım programı ve yatırımın yıllara göre dağılımı Tablo 4' te görülmektedir. Buna göre yatırımın %56' sı 1. yılda, %44' ü ise 2. yılda tamamlanacaktır.

Tablo 4. Ova Regülatörü ve HES Yatırım Programı

Sıra No	İşin Tanımı	Yıllar Proje Bedeli (Milyar TL)	I. Yıl												II. Yıl											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Derivasyon ve Batardolar	2.269																								
2	Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık geçidi, Kapama Duvarları)	8.475																								
3	Su Alma Yapısı ve Santral Binası	16.810																								
4	Geçirimsiz Koruma Seddeleri	9.284																								
5	Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları (200)	1.984																								
6	Hidromekanik Ekipman	23.253																								
7	Elektromekanik Ekipman (13.50 MWm)	27.852																								
8	Enerji Nakil Hattı (6 km)	0.619																								
9	Servis ve Ulaşım Yolları	0.413																								
10	Mobilizasyon ve Şantiye Tesisleri	1.032																								
11	Kamulaştırma	2.340																								
Toplam		94.329	56%												44%											

III.3. Projenin fayda-maliyet analizi,

Projenin DSİ 2016 birim fiyatları ile yatırım bedeli 94 329 080 TL, 30 233 680 ABD \$ olarak hesaplanmıştır. Proje ekonomik analizi, Ova Regülatörü ve HES (13,50 MWm, 13,23 MWe) Projesi için detaylı olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda projelerin ekonomik ömrü 50 yıl alınmıştır. Projenin rantabilitesi DSİ birim fiyatları kullanılarak ve piyasa şartlarına göre hesaplanmış ve detayları Revize Fizibilite Raporunda verilmiştir. (Bkz.Ek-2A).

Tablo 5. Ova Regülatörü ve HES Proje Ekonomisi

PROJE EKONOMİSİ	
Keşif Bedeli (ABD\$)	22 293 898
Tesis Bedeli (ABD\$)	25 637 982
Proje Bedeli (ABD\$)	30 233 680
İskonto oranı	%9.5
İnşaat süresi	2 yıl
Projenin ekonomik ömrü	50 yıl
Yıllık işletme, bakım ve onarım gideri (ABD\$)	411 939
Enerji birim fiyatı (¢/kWh)	7.61
Top. Yıllık Gelir (Mevcut, ABD\$)	4 219 745
Top. Yıllık Gelir (Tam Developman, ABD\$)	4 020 363
Proje Rantabilitesi	1.16
Proje iç karlılık oranı (Piyasa)	Proje iç karlılık oranı (Piyasa)
Birim enerji maliyeti (¢/kWh)	6.57

III.4. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşmesine bağlı olarak, proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi tasarlanan diğer ekonomik, sosyal ve altyapı projeleri,

Proje inşaat ve işletme aşaması; yöre halkı için önemli ölçüde iş imkanları yaratacaktır. Ayrıca, çalışan işçilerin sosyal ihtiyaçlarının büyük bir bölümü, yakında bulunan yerleşim birimlerinden sağlanacak ve bu faaliyetler de yöre halkı için ek bir gelir kaynağı yaratacaktır.

Projenin inşaat aşamasında vasıflı, vasıfsız 80 kişiye, işletme aşamasında ise 15 kişiye istihdam sağlanması planlanmaktadır. Bu işçilerin sosyal ihtiyaçlarının önemli bir bölümü en yakın yerleşim birimlerinden ve prefabrik şantiye binasından temin edilebilecektir. Dolayısıyla yerleşim birimlerine ekonomik girdi sağlanmış olacaktır.

III.5. Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşebilmesi için zaruri olan ve proje sahibi veya diğer yatırımcılar tarafından gerçekleştirilmesi planlanan diğer ekonomik, sosyal ve altyapı projeleri,

Proje kapsamında olmayan ancak projenin gerçekleşebilmesi için, kamulaştırma sınırı içerisinde proje güzergahı boyunca, inşaatta çalışan işçi, teknik ve idari personelin kalacağı, yüklenici firma tarafından teknik ve idari şartnameler dahilinde ulaşım, haberleşme, sağlık, eğitim, ve konaklama tesisleri gibi her türlü altyapıyı içeren prefabrik şantiye binası kurulacaktır. Kullanılacak içme suyu piyasadan satın alınarak izin ve ruhsatlı damacanalarla, kullanma suyu ise ücreti karşılığında şehir şebekesinden temin edilerek proje alanına tankerlerle getirilecektir.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında evsel nitelikli atıksuların toplanıp bertarafının sağlanması için sızdırmaz fosseptik inşa edilecektir. Sızdırmaz fosseptik planı **Ek-9'** de verilmiştir. Fosseptikte biriktirilen atık sular Sakarya Büyükşehir Belediyesine ait vidanjörlerle ücreti mukabil çektilerilecektir. Konuyla ilgili Sakarya Büyükşehir Belediyesinin yazısı ektedir (**Bkz.Ek-10**). İnşaat aşamasında 80 kişi, işletme aşamasında 15 kişi çalıştırılacaktır. Ayrıca bakım ve kontrol için, ihtiyaç duyulduğu zaman, teknik ve idari personeller olacaktır. İnşaat aşamasında kullanılan bazı (duş, dinlenme, wc, vb.) şantiye binaları, işletme aşamasında kullanılmak üzere yine değerlendirilecektir.

III.6. Proje için seçilen (regülatör ve HES'in alanları, iletim tüneli güzergahları, hafriyat depo sahaları.....) yerlerin mülkiyet durumu, kamulaştırma, yeniden yerleşimin nasıl yapılacağı, kamulaştırma kapsamında halkı bilgilendirme yöntemlerine ilişkin bilgi,

Ova Regülatörü ve HES projesi tesislerinin kapsadığı alan içerisinde kamulaştırma yapılması gereken bölümler için 750 000 ABD\$ kamulaştırma maliyeti proje bedeline eklenmiştir.

1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı'na göre (**Bkz.Ek-11**) kuyruk suyu, HES regülatörü ve göl alanı "Marjinal Tarım Alanları" ve göl alanının bazı kısımları "Mutlak Tarım Alanları", "Özel Ürün Arazileri" ve kısmen de "Büyük Kentsel Yeşil Alanlar" lejantında kalmaktadır.

Proje alanında bulunan tarım arazileri için; 19/07/2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "**Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu**" uyarınca tarım alanlarının tarım dışı amaçlı kullanım izni alınacaktır.

Proje nehir tipi santral olduğundan su altında kalacak herhangi bir yerleşim birimi bulunmamaktadır. Bu sebeple yeniden yerleşim söz konusu değildir.

Proje kapsamında orman arazisi dışında kalan alanların kamulaştırma işlemleri; 2942 Sayılı Kamulaştırma Kanunu ile bu Kanunda çeşitli değişiklikler yapan ve 5 Mayıs 2001 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 4650 sayılı **Kamulaştırma Kanunu**' na göre gerçekleştirilecektir.

III.7. Diğer hususlar.

Bu bölüm başlığı altında değerlendirilecek başkaca bir husus bulunmamaktadır.

BÖLÜM IV :PROJE KAPSAMINDA ETKİLENECEK ALANIN BELİRLENMESİ VE BU ALAN İÇİNDEKİ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİN AÇIKLANMASI (*)**IV.1. Projeden etkilenecek alanın belirlenmesi, (etki alanının nasıl ve neye göre belirlendiği açıklanacak ve etki alanı harita üzerinde gösterilecek)**

Proje konusu faaliyetten etkilenecek alanın belirlenmesinde; projenin konusu, projenin inşaat ve işletme aşamalarında çevreye olabilecek muhtemel etkileri, yörede muhtemel ekonomik ve sosyal etkiler önemli rol oynamaktadır. Proje alanında oluşacak etkiler uzun süreli ve kısa süreli etkiler olarak tanımlanmaktadır. Projeden etkilenecek alan belirlenirken; emisyon, gürültü, flora, fauna, en yakın yerleşim birimleri, orman alanları, tarım alanları vb. etkiler göz önünde bulundurulmuştur.

Proje konusu faaliyetin etkileri; inşaat ve işletme olmak üzere iki aşamada incelenmiştir.

Proje kapsamında; arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında yapılacak çalışmalardan kaynaklanacak; gürültü, emisyon vb. çevresel etkiler kısa süreli olup, bu etkiler inşaat çalışmalarının tamamlanması ile biteceğinden süreklilik arz etmeyecektir.

İnşaat aşamasında yapılacak işlemlerden dolayı emisyon ve gürültü oluşumu söz konusu olacaktır. Yapılan hesaplamalar neticesinde faaliyetten kaynaklı emisyon miktarı 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren yürürlükteki **SKHKKY**'de belirtilen 1 kg/saat sınır değerinin üzerinde kalan ünite inşaa alanları için toz dağılım modellemesi yapılmıştır. Yapılan toz modellemelerine göre proje alanında oluşması beklenen toz emisyon dağılımlarının tamamı sınır değerlerin altında kalmaktadır. Toz emisyonlarıyla ilgili detaylı hesaplamalar ve modellemeler **Bölüm V.1.16.**' da verilmiştir.

Ayrıca; toz emisyonu etkisine karşı alınacak önlemler düşünüldüğünde toz emisyonundan kaynaklanacak etki daha alt seviyede gerçekleşecektir. İnşaat faaliyetleri süresince çalışma yapılan alanlarda, kamyonların hareket alanlarında ve iş makinelerinin çalışma alanlarında arazöz ile spreyleme sulama yapılarak alanlar nemlendirilecektir. Yükleme-boşaltma işlemlerinde savurma yapılmadan dikkatli bir şekilde çalışma yapılacaktır.

Bulunan toz emisyon değerleri hiçbir önlem alınmadığı ve bütün çalışmaların aynı anda yapılacağı varsayılarak en kötü ihtimal üzerinden yapılmıştır. Bu sebeple alınacak önlemlerle toz emisyonunun %80 oranında azalacağı düşünülmektedir.

Faaliyetin inşaat aşamasında oluşacak gürültü ile ilgili hesaplar **Bölüm V.1.22.**'de verilmektedir. **Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği**' nde verilen sınır değerlerin en fazla 100 metre mesafede sağlandığı görülmüştür. Ancak, yapılan bu hesaplamalar tüm gürültü kaynaklarının aynı anda ve aynı yerde çalışması durumu için hesaplanmıştır. Sahada tüm ekipmanlar aynı anda ve aynı yerde çalıştırılmayacaktır.

Projenin işletmeye geçmesi ile emisyon, gürültü vb. çevresel etkilerin oluşumu söz konusu olmayacaktır.

Regülatör ve HES inşaatı sırasında oluşacak gürültüden etkilenecek en yakın yerleşim yerinde hissedilmesi muhtemel gürültü değerleri ve toz modellemesi sonucu en yakın yerleşim yerindeki toz emisyon değerleri göz önüne alınarak 150 m olarak belirlenmiştir.

Proje nedeniyle etkilenecek sucul fauna türleri, bunlar üzerine olabilecek etkiler, alınması gerekli önlemler, balık geçitleri ve bırakılması gereken can suyu ile ilgili detaylı bilgiler Ova Regülatörü ve HES Projesi Ekosistem Değerlendirme Raporu'nda verilmiştir (Bkz.Ek-12).

Elektrik üretimi için türbinlenen sular, herhangi bir kimyasal değişikliğe uğramadan, aynı miktar ve kalitede olmak üzere Sakarya Nehrine geri verilecektir. Proje kapsamında enerji üretimine başlandığında mansaba bırakılacak su miktarı ölçümleri için yapılacak ölçüm (debimetre) istasyonu yerleri DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile birlikte arazide tespit edilecek ve Bölge Müdürlüğünden onay alınacaktır. Tesisin işletme süresince dere yatağına bırakılacak can suyu miktarı on-line (modem bağlantılı) debi ölçer ile sürekli ölçülecektir. Debimetre ölçüm kayıtları 5 yıl süre ile Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından yapılacak kontrollerde ibraz edilecek şekilde muhafaza edilecektir.

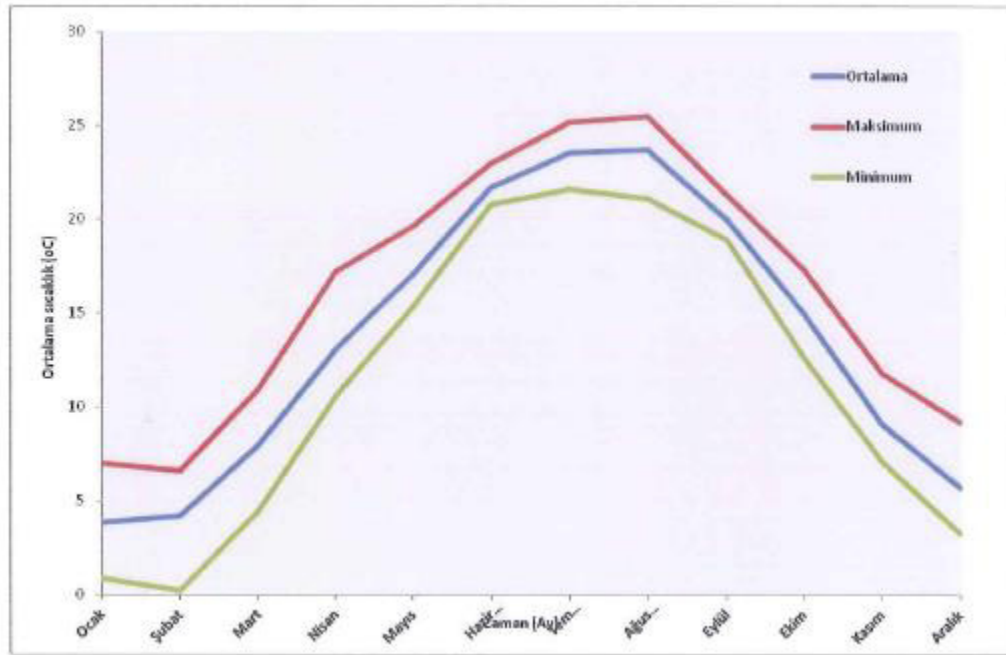
IV.2. Etki Alanı İçerisindeki Fiziksel ve biyolojik çevrenin özellikleri ve doğal kaynakların kullanımı,

IV.2.1. Meteorolojik ve iklimsel özellikler,

Karadeniz kıyılarında kuzeye özgü karakter kazanan Karadeniz iklimi ile Marmara havzasına kadar uzanan Akdeniz ikliminin etkili olduğu iklim bölgeleri arasında bulunan Sakarya' da geçiş özellikleri izlenmektedir. Yaz kuraklığının sürekli olmaması bazı yıllarda yağışın çok azalması ve genel olarak ortalama ve mutlak sıcaklık farkının az olduğu bölgenin Akdeniz ve Karadeniz iklim bölgeleri arasında bir geçiş alanı olmasının göstergesidir. Marmara ve Karadeniz bölgesinin iklim özelliklerine sahip olan Sakarya ili yağışlı, rutubetli bir havaya ve ılıman bir iklime sahiptir. Kışları bol yağışlı ve ılık, yazları sıcaktır. Ova HES Projesi alanına en yakın meteoroloji istasyonu olarak kabul edilen Sakarya, Pamukova Meteoroloji İstasyonunda ölçülen sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. Pamukova MGI' da gözlem süresi içerisinde gözlenen sıcaklık değerlerine göre, yıllık ortalama sıcaklık 13,73 °C olup, uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerlerine göre en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 23,71 °C, en düşük sıcaklık ise ocak ayında 3,854 °C olarak kaydedilmiştir. Uzun yıllar aylık sıcaklık verilerine göre ise en düşük aylık sıcaklık ortalaması 1992 yılı ocak ayında 0,9 °C en yüksek aylık sıcaklık ortalaması ise 25,50 °C ile 1986 yılı temmuz ayında ölçülmüştür.

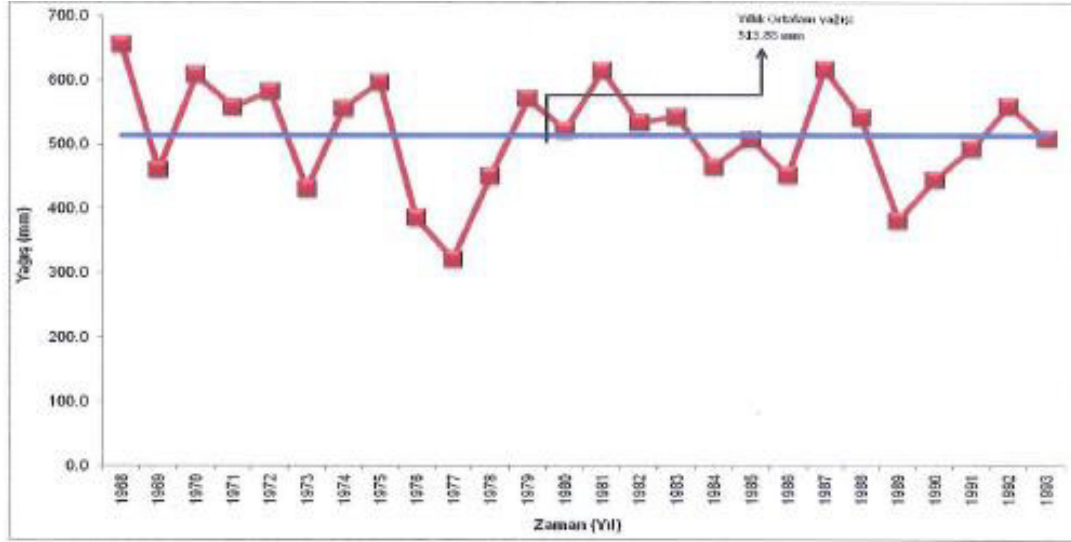
Tablo 6. Pamukova Meteoroloji Gözlem İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)

Yıl/Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1981	5,5	4,7	9,5	12,1	15,3	23,0	19,6	17,0	8,0	9,2
1982	4,0	2,5	6,8	12,1	16,4	21,9	21,3	15,3	7,2	6,6
1983	1,1	3,4	8,4	14,6	18,4	20,8	19,6	13,5	9,4	6,8
1984	5,7	6,4	8,0	10,6	18,6	20,9	21,2	15,5	10,2	3,7
1985	6,4	0,4	6,7	13,7	19,6	21,6	19,3	12,6	11,8	6,0
1986	7,0	6,5	7,9	15,1	15,7	22,3	21,2	14,1	7,1	3,9
1987	4,0	6,6	4,4	10,7	17,1	21,6	20,3	14,2	9,7	5,7
1988	5,6	6,1	8,6	12,5	17,1	21,4	19,9	14,1	7,1	5,9
1989	1,7	5,1	10,9	17,2	14,4	22,0	20,0	13,5	8,8	4,9
1990	2,1	5,1	8,7	13,6	17,0	21,9	18,9	14,8	11,5	7,3
1991	3,9	4,3	7,9	12,4	16,4	21,6	19,2	15,5	10,5	3,6
1992	0,9	0,2	7,1	13,3	16,1	21,9	19,1	17,1	8,3	3,3
1993	2,1	3,4	8,0	11,8	15,5	21,5	19,9	17,3	8,4	7,5
Ortalama	3,85	4,21	7,92	13,05	17,05	21,72	19,96	14,96	9,08	5,72
Maksimum	7,00	6,60	10,90	17,20	19,60	23,00	21,30	17,30	11,80	9,20
Minimum	0,90	0,20	4,4	10,60	15,30	20,80	18,90	12,60	7,10	3,30



Şekil 5. Aylık Ortalama Sıcaklık Parametresinin Zamana Bağlı Değişimi

Pamukova Meteoroloji İstasyonunda 1968-1993 tarihleri arasında 26 yıllık toplam yağış değerleri Şekil 6' de değerlendirilmiştir. Pamukova Meteoroloji İstasyonu yağış değerlerinin 26 yıllık ortalaması 513,83 mm olup maksimum yıllık toplam yağış 1968 yılında (655,50 mm) minimum yıllık toplam yağış ise 321,10 mm ile 1997 yılında gerçekleşmiştir.



Şekil 6. Yıllık Toplam Yağış Parametresinin Yıllara Bağlı Değişimi

Pamukova meteoroloji istasyonu 1968-1993 yılları arası 26 yıllık yağış durumu ele alındığında (Bkz.

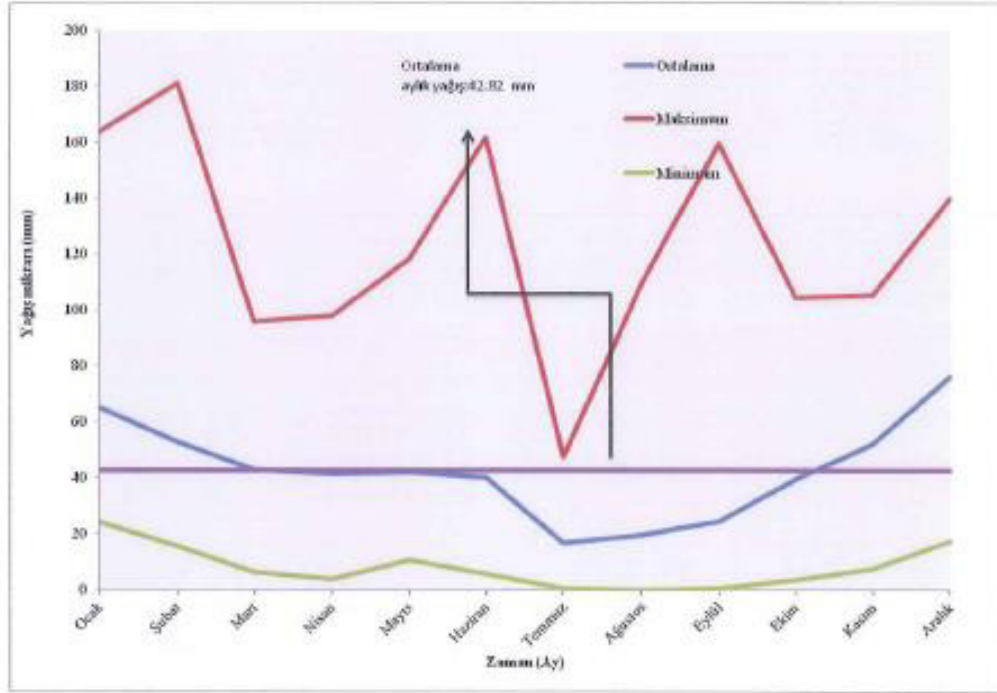
Tablo 7) yıllık ortalama yağış miktarı 513,83 mm' dir. Pamukova ilçesinde en az yağışlı mevsim yaz, en yağışlı mevsim ise sırasıyla kış, ilkbahar ve sonbahardır. Şekil 7' de görüldüğü gibi eylül ayından itibaren başlayan yağışlar artarak aralık ayında en yüksek seviyesine ulaşmaktadır. En yağışlı ay olan aralık ayının yağış ortalaması 76,29 mm, en az yağışlı ay olan temmuz ayının ortalaması is 16,77 mm'dir. Uzun yıllar aylık ortalama yağış miktarı ise yaklaşık 42,88 mm' dir.

Bununla beraber kasım-aralık-ocak-şubat ve mart ayları arasında aylık ortalama yağışın üstünde yağış düşmekte diğer aylarda düşen yağış miktarı ise aylık ortalama değerin altında gerçekleşmektedir. Bundan dolayı kasım-aralık-ocak-şubat ve mart ayları arası yağışlı diğer aylar ise kurak dönem olarak kabul edilebilir.

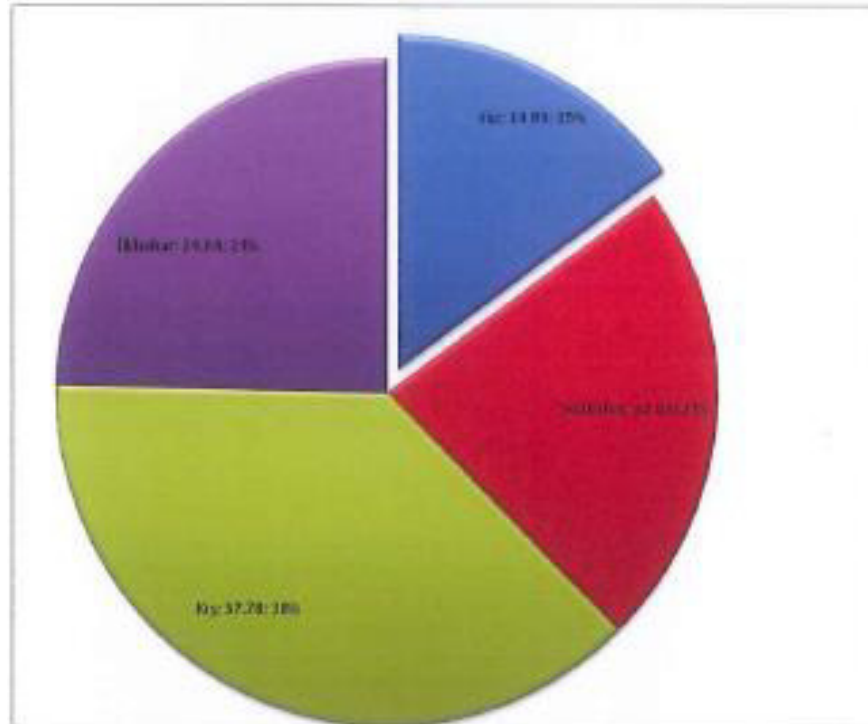
İstasyonda ölçülen yağışların; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerindeki dağılımı Şekil 8' da verilmektedir. İstasyonda ölçülen yağış değerlerine göre etkin olan yağışlar % 37,78 ile kış aylarında gözlemlenmiştir. Yağışların % 24,64' ü ilkbahar, %22,65' i sonbahar ve geriye kalan % 14,93' ü ise yaz aylarında gerçekleşmektedir.

Tablo 7. Pamukova Meteoroloji Gözlem İstasyonu Aylık Ortalama Yağış Değerleri

Y#Ay	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
1971	1.3	9	31.3	45.6	100.3	97.4	22.5	70	18.2	30.7	14	30.7	471
1972	22.2	10.4	10	30.8	93.4	91.1	68.3	21.1	69.9	20.3	24.2	1.5	463.2
1973	26.5	36.8	29.5	33	58	53.7	30.4	11.1	4.2	33.1	59.4	11.7	407.4
1974	17.6	9.2	23	51.2	72.3	49.3	16	60.1	74.9	1.3	28.7	10	413.6
1975	9.6	29.3	11.7	20.5	137.5	78.5	14.1	8.5	49.7	24.8	14.6	29.9	428.7
1976	14.9	44.1	10.5	64.5	86.4	106.2	64.7	4.6	35.2	40.3	5.4	26.2	503
1977	15.9	22.9	43.6	49.6	101.2	79	44.3	13	48.5	25.7	0.5	18.9	463.1
1978	47.2	12.4	47.2	44.4	70.1	64.5	2.9	42.7	6.9	37.6	0.4	20.3	396.6
1979	14.7	22.4	15.6	79.9	79.2	117.7	55.2	8.4	1.3	78.4	53.4	15.8	542
1980	16.7	9.1	16.4	33.6	49.4	27.7	31.2	72.4	3.7	35.2	19.1	7.4	321.9
1981	13.6	9.8	27.2	41.2	48.8	118.3	34	101.6	18.7	36.7	25.5	13	488.4
1982	8	14	28	39.9	98.8	35.6	91.3	10.8	16.7	19.5	21.5	8.8	392.9
1983	9.8	13.8	22.4	29.3	98.3	87	38.1	43.9	60.7	50.7	52.2	7.1	513.3
1984	10.9	24.9	33.4	46.3	83.4	39.3	47.3	32.7	7.7	28	14.4	17.1	385.4
1985	36.9	27.5	22	52.3	60.1	39.2	31.4	12.3	5.6	28.9	10.6	24.2	351
1986	18.8	28.8	25.3	34	91.8	108.4	20.8	35.6	13.3	44.7	48.4	17.3	487.2
1987	20.6	34.8	21.8	39	50.3	52.9	40.5	63.5	7.5	34.5	27.3	31.2	423.9
1988	32.7	23.7	33.1	13.7	82.4	125.2	82	37.5	27.9	59.7	17.3	27	562.2
1989	0.8	3.4	14.3	67.1	44.7	60.3	62.7	13.8	30.3	78.3	33.8	12.5	422
1990	18.8		1.6	35.6	61.6	20.2	46.7	101	9.3	64.1	56.4	24.6	439.9
1991	30.8	16.6	55.8	16.9	56.5	96.3	94.4	49.4	6.5	19	33.3	29.4	504.9
1992	8.5	38.2	13.6	13.2	84.2	134.9	15.2	34.9	56.2	16.8	35.3	47	498
1993	8.2	21.8	10.7	58.6	79.7	83.9	31.3	46.7	6	6	41.6	10.4	404.9
1994	23.9	23.8	23.2	36	76.2	40.2	74.4	40.4	17.9	28.8	28.9	26.9	440.6
1995	23	19.4	27.8	52	91.9	72.6	38.7	27.3	62	43.9	25.5	12.2	496.3
1996	17.2	27.8	28.3	60.1	76.1	33.4	28.1	34	28.7	47.6	0.1	26.7	408.1
1997	4.8	21.2	26.6	28.4	64.2	38.1	58.6	44.3	33.5	44	9.3	16.3	389.3
1998	33.5	8.3	47	69	87.4	60	51.9	4.3	4.4	0.8	29.3	52.2	448.1
1999	1.6	11.4	40.8	50.5	41.6	58.5	38.2	56.9	64.4	19.6	6.9	8.7	399.1
2000	54.3	29.5	12.1	47.3	61.6	32.2	13.4	10	24.1	58.9	9.9	24.2	377.5
2001	1.9	14.2	42.3	70.2	93.4	62.6	132.7	17.7	7.2	50.9	22.6	47.5	563.2
2002	10.1	9.6	45.7	119.1	72	106	147.9	77.7	6.4	56.6	20.1	40.8	712
2003	16.2	32.7	61.4	61.4	66.4	74.7	76.9	77.4	57.7	112.6	59	18.5	714.9
2004	18.2	21.4	29.7	91.9	152.2	121.3	21.9	71.9	30.7	36.4	67.3	7.5	670.4
2005	34.7	28.3	46.1	81.6	97.8	93.9	69.9	76.4	60.5	61	29.5	17.4	697.1
2006	51.9	12.6	23.2	122.6	57.5	41.1	74.3	17.1	40.9	102.1	12.4	6.2	561.9
2007	17.7	16.6	38.2	85.5	53.1	51.9	56.7	49.8	1.1	55.6	80.8	31.7	538.7
2008	30.6	16.1	29.8	31.4	86.8	123.8	31	32.8	43.8	41.4	5.5	30.2	503.2
2009	12.7	32.2	50.1	63.9	83.6	116.4	148.7	83.3	55.9	34.7	41.2	36.3	759
Ortalama	19.42	20.74	28.73	51.57	78.21	74.19	53.04	41.46	28.67	41.26	27.84	21.67	486.79
Maksimum	54.30	44.10	61.40	122.60	152.20	134.90	148.70	101.60	74.90	112.60	80.80	52.20	759.00
Minimum	0.80	3.40	1.60	13.20	41.60	20.20	2.90	4.30	1.10	0.80	0.10	1.50	321.90



Şekil 7. Aylık Ortalama Yağış Miktarının Zamana Bağlı Değişimi



Şekil 8. Pamukova MGI' da Kaydedilen Yağışların Mevsimsel Dağılımı

Sakarya İli Meteorolojik Özellikler

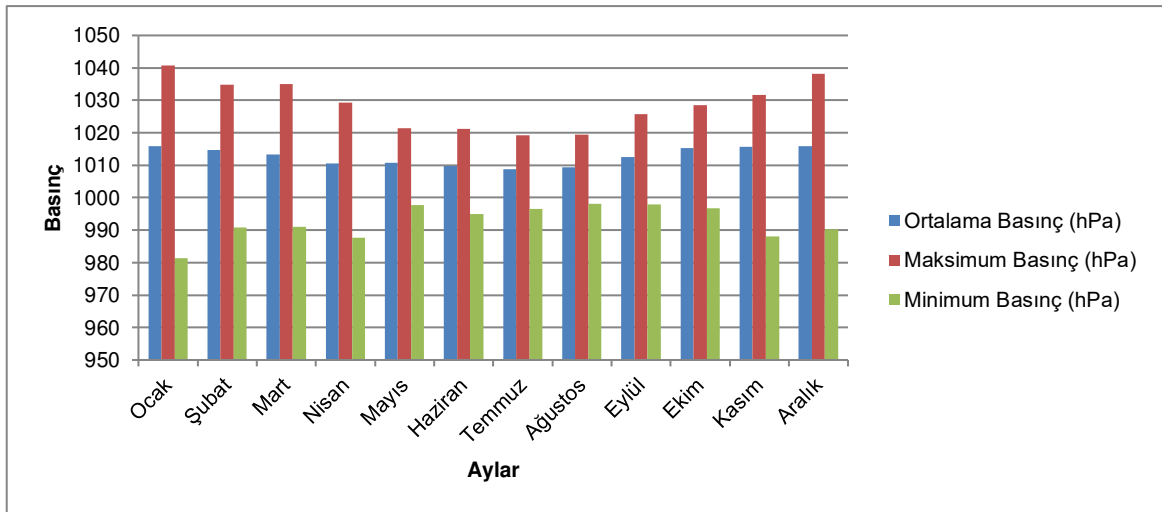
Proje kapsamında Sakarya Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllara ait (1960-2014) meteorolojik bülten verileri kullanılmıştır (**Bkz.Ek-13**).

Basınç Dağılımı

Sakarya istasyonu uzun yıllar (1960-2014) gözlem kayıtlarına göre bölgede ortalama basınç yıllık 1.012,68 hPa, maksimum basınç yıllık 1.040,7 hPa, minimum basınç yıllık 981,4 hPa 'dır.

Tablo 8.1960-2014 Yılları Arası Basınç Değerleri

AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç (hPa)	1015,9	1014,6	1013,4	1010,5	1010,7	1009,7	1008,7	1009,4	1012,5	1015,3	1015,7	1015,8	1012,68
Maksimum Basınç (hPa)	1040,7	1034,8	1035	1029,2	1021,4	1021,2	1019,2	1019,5	1025,7	1028,6	1031,7	1038,2	1040,7
Minimum Basınç (hPa)	981,4	990,9	991,1	987,7	997,7	995	996,6	998,2	998	996,8	988	990,2	981,4



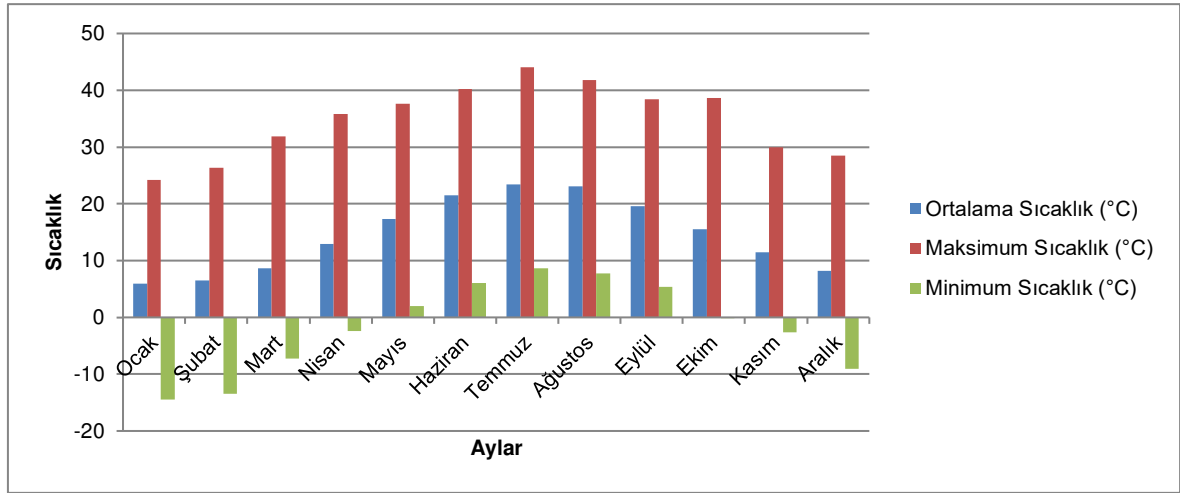
Şekil 9. 1960-2014 Yılları Arası Basınç Dağılımları Grafiği

Sıcaklık Dağılımı

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 14,5 °C'dir. Yıllık maksimum sıcaklık 44,0 °C ve yıllık minimum sıcaklık -14,5 °C olarak kaydedilmiştir.

Tablo 9. 1960-2014 Yılları Arası Sıcaklık Değerleri

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	6	6,5	8,6	12,9	17,3	21,5	23,4	23,1	19,6	15,5	11,5	8,2	14,5
Maksimum Sıcaklık (°C)	24,2	26,4	31,9	35,8	37,6	40,2	44	41,8	38,4	38,6	30	28,5	44,0
Minimum Sıcaklık (°C)	-14,5	-13,5	-7,3	-2,4	2	6,1	8,7	7,8	5,4	-0,2	-2,6	-9,1	-14,5



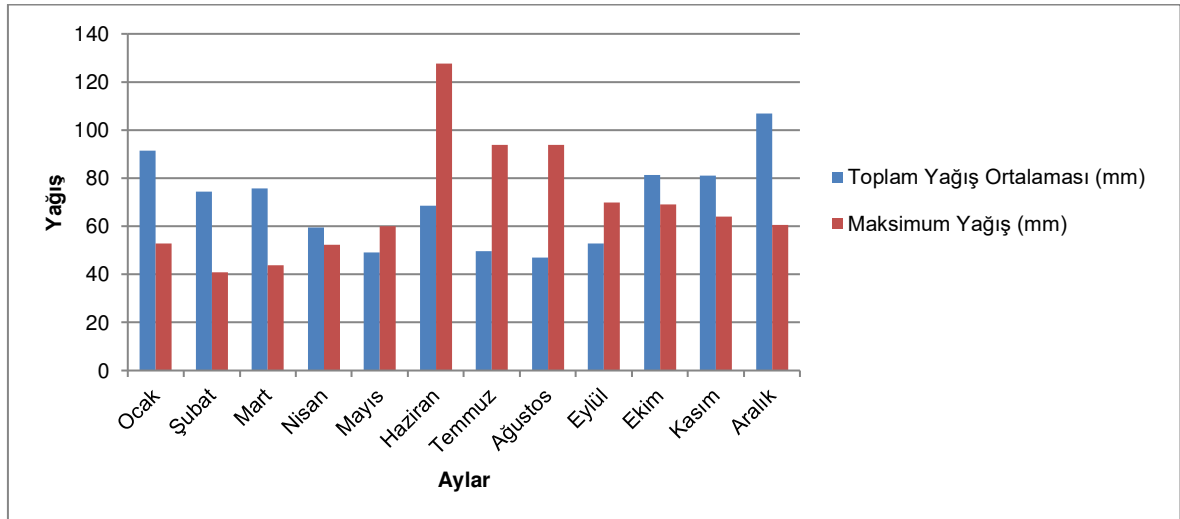
Şekil 10. 1960-2014 Yılları Arası Sıcaklık Dağılımları Grafiği

Yağış Dağılımı

Sakarya Meteoroloji İstasyonu Uzun yıllar 1960-2014 gözlem kayıtlarına göre yıllık toplam yağış ortalaması 837,2 mm'dir. Günlük en çok yağış miktarı 127,7 mm ile Haziran ayında ölçülmüştür.

Tablo 10. 1960-2014 Yılları Arası Yağış Değerleri

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	91,5	74,3	75,7	59,5	49,2	68,5	49,7	46,9	52,7	81,3	81	106,9	837,2
Maksimum Yağış (mm)	52,8	40,8	43,9	52,2	59,9	127,7	93,7	93,7	69,8	69	64	60,5	127,7



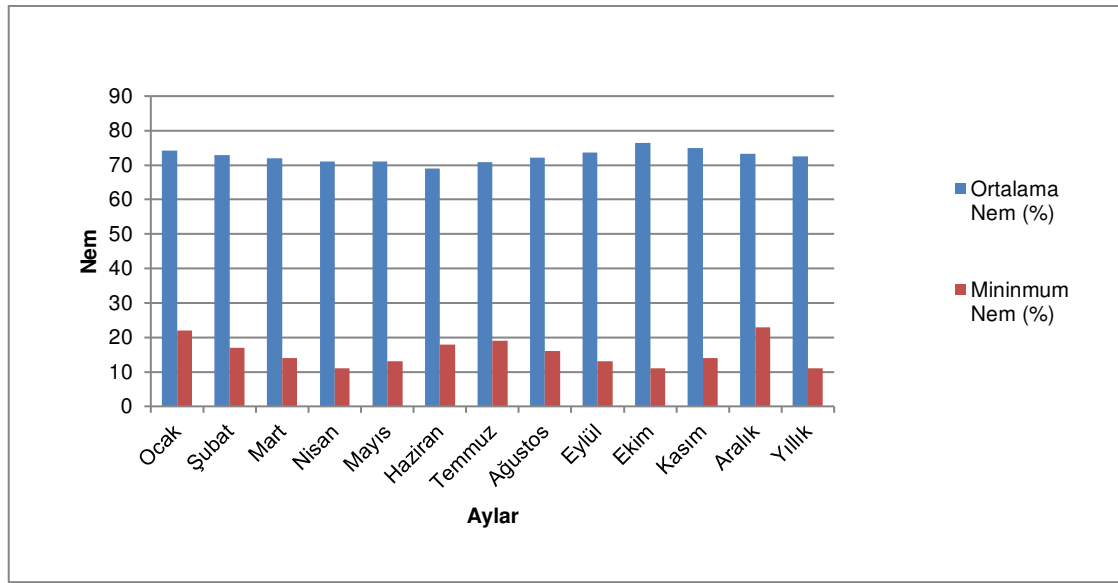
Şekil 11. 1960-2014 Yılları Arası Yağış Dağılımları Grafiği

Nem

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama nem %72,6 minimum nem ise ekim ayında %11,0 olarak ölçülmüştür.

Tablo 11. 1960-2014 Yılları Arası Nem Değerleri

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	74,2	72,9	72	71	71	69	70,8	72,2	73,6	76,5	74,9	73,2	72,6
Minimum Nem (%)	22	17	14	11	13	18	19	16	13	11	14	23	11,0



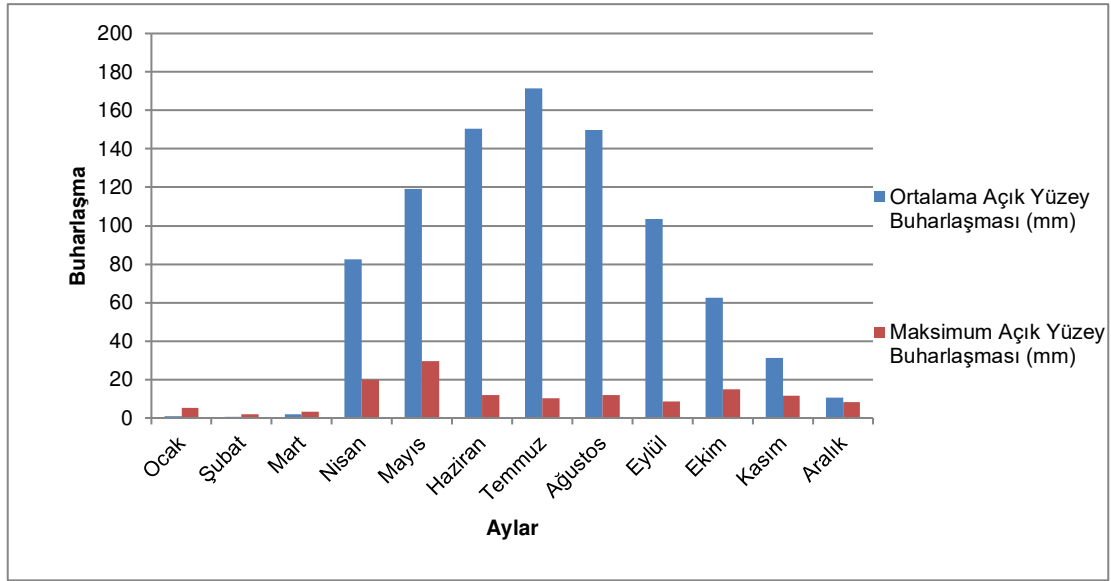
Şekil 12. 1960-2014 Yılları Arası Nem Dağılımı Grafiği

Buharlaşma

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama buharlaşma 884,8 mm, maksimum buharlaşma ise mayıs ayında 29,6 mm olarak ölçülmüştür.

Tablo 12. 1960-2014 Yılları Arası Buharlaşma Değerleri

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	1,1	0,5	1,8	82,4	119	150,5	171,5	149,8	103,5	62,7	31,4	10,6	884,8
Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması (mm)	5,3	1,9	3,3	20	29,6	12	10,2	12	8,5	15	11,5	8,3	29,6



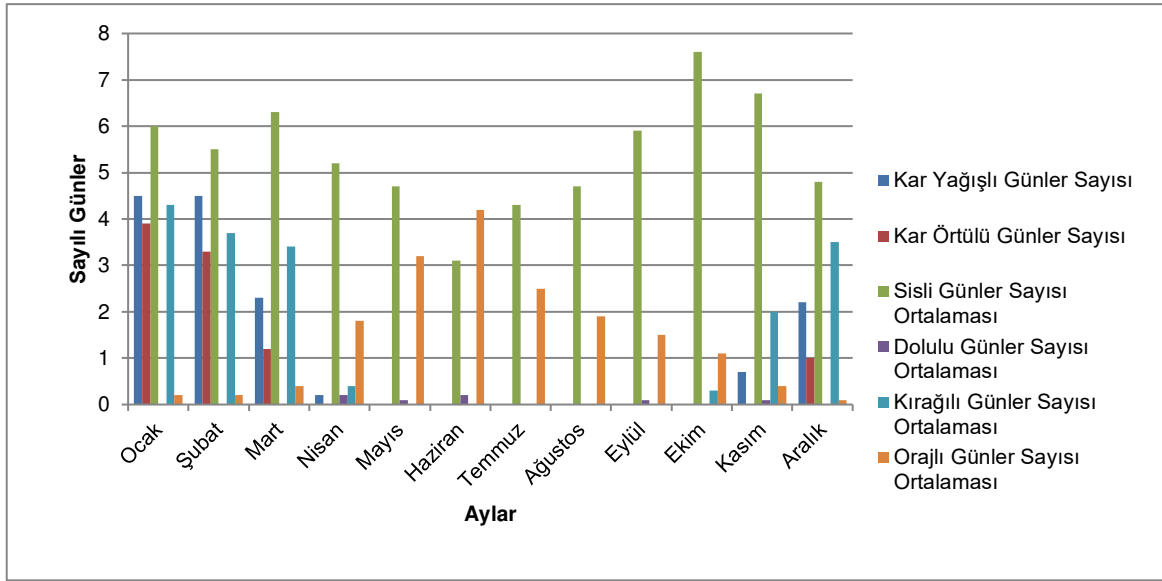
Şekil 13. 1960-2014 Yılları Arası Buharlaşma Dağılımı Grafiği

Sayılı Günler

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık kar yağışlı günler sayısı toplamı 14,4' dür. Yıllık kar örtülü günler sayısı toplamı 9,4 , sisli günler sayısı ortalaması 5,4 , dolulu günler sayısı ortalaması 0,07, kırılgılı günler sayısı ortalaması 2,2 ve orajlı günler sayısı ortalaması 1,5 olarak gözlemlenmiştir.

Tablo 13. 1960-2014 Yılları Arası Yağışlı, Sisli, Dolulu, Kırılgılı, Orajlı Günler

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Kar Yağışlı Günler Sayısı	4,5	4,5	2,3	0,2							0,7	2,2	14,4
Kar Örtülü Günler Sayısı	3,9	3,3	1,2	0							0	1	9,4
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	6	5,5	6,3	5,2	4,7	3,1	4,3	4,7	5,9	7,6	6,7	4,8	5,4
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0	0	0	0,2	0,1	0,2	0		0,1		0,1		0,078
Kırılgılı Günler Sayısı Ortalaması	4,3	3,7	3,4	0,4	0					0,3	2	3,5	2,2
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	0,2	0,2	0,4	1,8	3,2	4,2	2,5	1,9	1,5	1,1	0,4	0,1	1,458



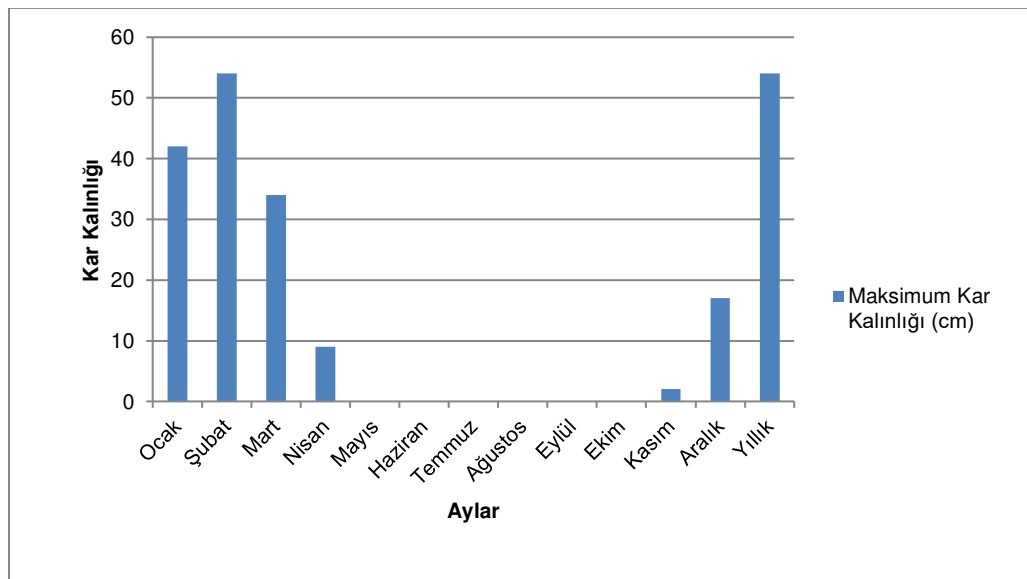
Şekil 14. 1960-2014 Yılları Arası Yağışlı, Sisli, Dolulu, Kırğılı, Orajlı Günler Dağılımı

Maksimum Kar Kalınlığı

1960-2014 yılları arası Sakarya ili Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık maksimum kar kalınlığı 54 cm ile şubat ayında ölçülmüştür.

Tablo 14. 1960-2014 Yılları Arası Maksimum Kar Kalınlığı Değerleri

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Maksimum Kar Kalınlığı (cm)	42	54	34	9							2	17	54



Şekil 15. 1960-2014 Yılları Arası Maksimum Kar Kalınlığı Dağılımı Grafiği

Rüzgar

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre rüzgarın esme sayıları toplamı aşağıda tabloda verilmektedir.

Tablo 15. 1960-2014 Aylık Rüzgar Esme Sayıları dağılımı

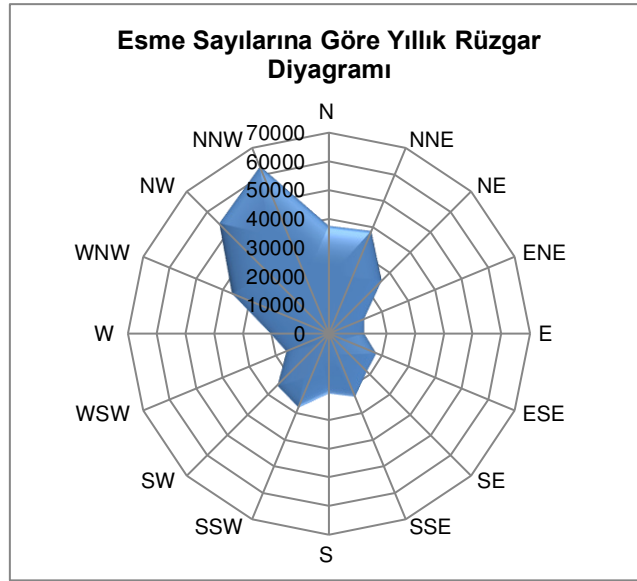
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
N	2189,0	2680,0	3489,0	3100,0	3588,0	3610,0	4284,0	4176,0	3231,0	2976,0	2067,0	1925,0	37315
NNE	1926,0	2167,0	3199,0	2898,0	3418,0	3913,0	5021,0	5287,0	3855,0	3115,0	1882,0	1720,0	38401
NE	1368,0	1198,0	1758,0	1764,0	2121,0	2847,0	3800,0	3242,0	2896,0	2175,0	1403,0	1365,0	25937
ENE	971,0	686,0	760,0	934,0	966,0	1235,0	1310,0	1447,0	1551,0	1329,0	1099,0	960,0	13248
E	967,0	718,0	760,0	696,0	844,0	1221,0	1273,0	1134,0	1220,0	1260,0	1127,0	1117,0	12337
ESE	1494,0	1315,0	1209,0	1288,0	1481,0	1702,0	1278,0	1373,0	1382,0	1572,0	2050,0	1614,0	17758
SE	1960,0	1719,0	1531,0	1352,0	1456,0	1693,0	1217,0	951,0	1146,0	1596,0	2014,0	1905,0	18540
SSE	2980,0	2470,0	1971,0	1939,0	1701,0	1510,0	1011,0	1034,0	1231,0	1625,0	2858,0	3300,0	23630
S	3238,0	2259,0	1792,0	1295,0	1136,0	1018,0	551,0	572,0	876,0	1265,0	2999,0	3721,0	20722
SSW	4356,0	3149,0	2420,0	2104,0	1450,0	1389,0	676,0	833,0	1204,0	1920,0	3138,0	5074,0	27713
SW	3957,0	3316,0	2308,0	1956,0	1516,0	1132,0	841,0	786,0	1025,0	1415,0	2931,0	4158,0	25341
WSW	1598,0	1419,0	1389,0	1406,0	1241,0	1085,0	789,0	1027,0	1294,0	1524,0	1615,0	1634,0	16021
W	1723,0	1672,0	1964,0	2196,0	1860,0	1483,0	1135,0	1170,0	1655,0	1623,0	1951,0	1872,0	20304
WNW	2746,0	2603,0	3365,0	3337,0	3363,0	2778,0	3049,0	3229,0	2978,0	3495,0	2831,0	2590,0	36364
NW	3712,0	4011,0	4990,0	5125,0	5459,0	4617,0	5310,0	5008,0	4595,0	4478,0	3361,0	3193,0	53859
NNW	3459,0	4002,0	5831,0	5764,0	6659,0	5582,0	6935,0	6346,0	5585,0	5309,0	3924,0	3229,0	62625

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre 1. derece hakim rüzgar yönü (NNW) kuzey-kuzeybatı, 2. derece hakim rüzgar yönü (NW) kuzeybatı, 3. derece hakim rüzgar yönü (NNE) kuzey-kuzeydoğu olarak gözlemlenmiştir.

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre esme sayıları mevsimlik olarak hesaplanmış ve aşağıda tabloda verilmiştir.

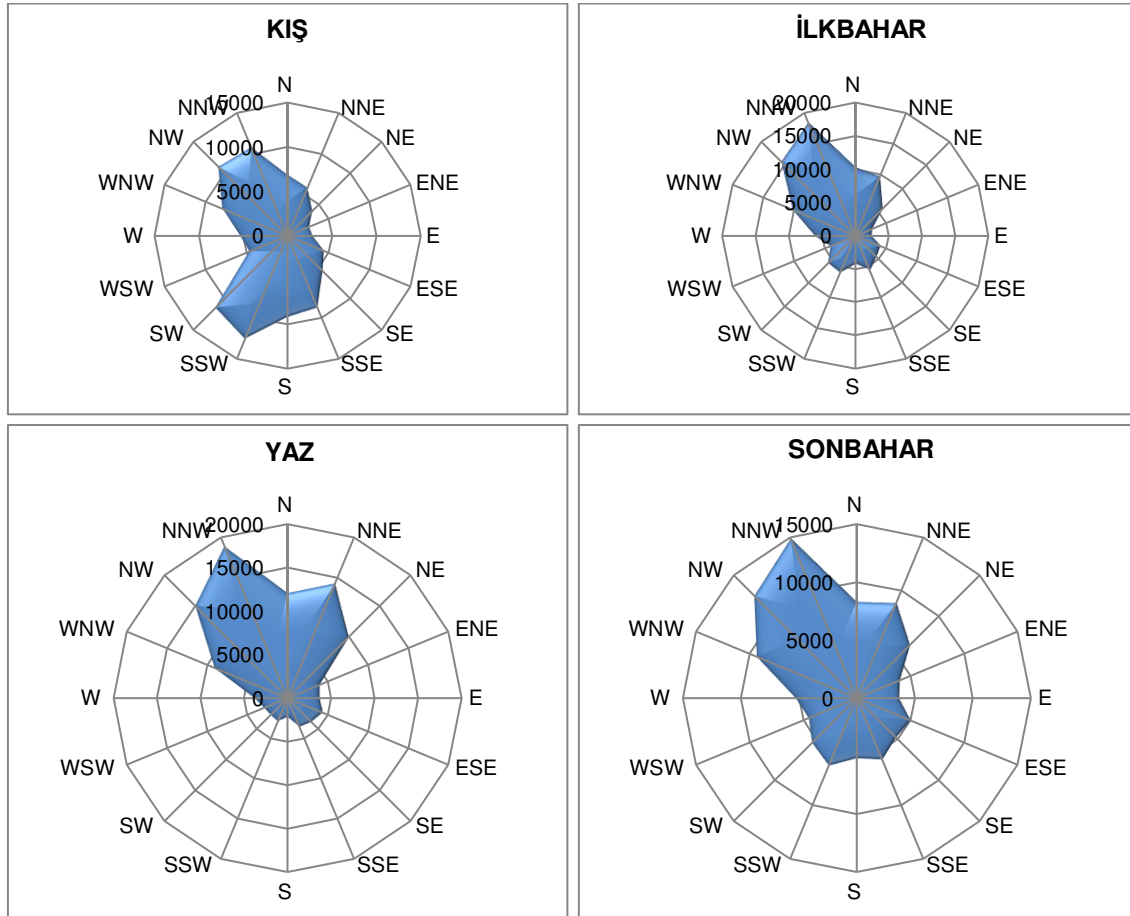
Tablo 16. 1960-2014 Yılları Arası Mevsimlik Esme Sayıları Toplamı

	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
N	6794	10177	12070	8274
NNE	5813	9515	14221	8852
NE	3931	5643	9889	6474
ENE	2617	2660	3992	3979
E	2802	2300	3628	3607
ESE	4423	3978	4353	5004
SE	5584	4339	3861	4756
SSE	8750	5611	3555	5714
S	9218	4223	2141	5140
SSW	12579	5974	2898	6262
SW	11431	5780	2759	5371
WSW	4651	4036	2901	4433
W	5267	6020	3788	5229
WNW	7939	10065	9056	9304
NW	10916	15574	14935	12434
NNW	10690	18254	18863	14818



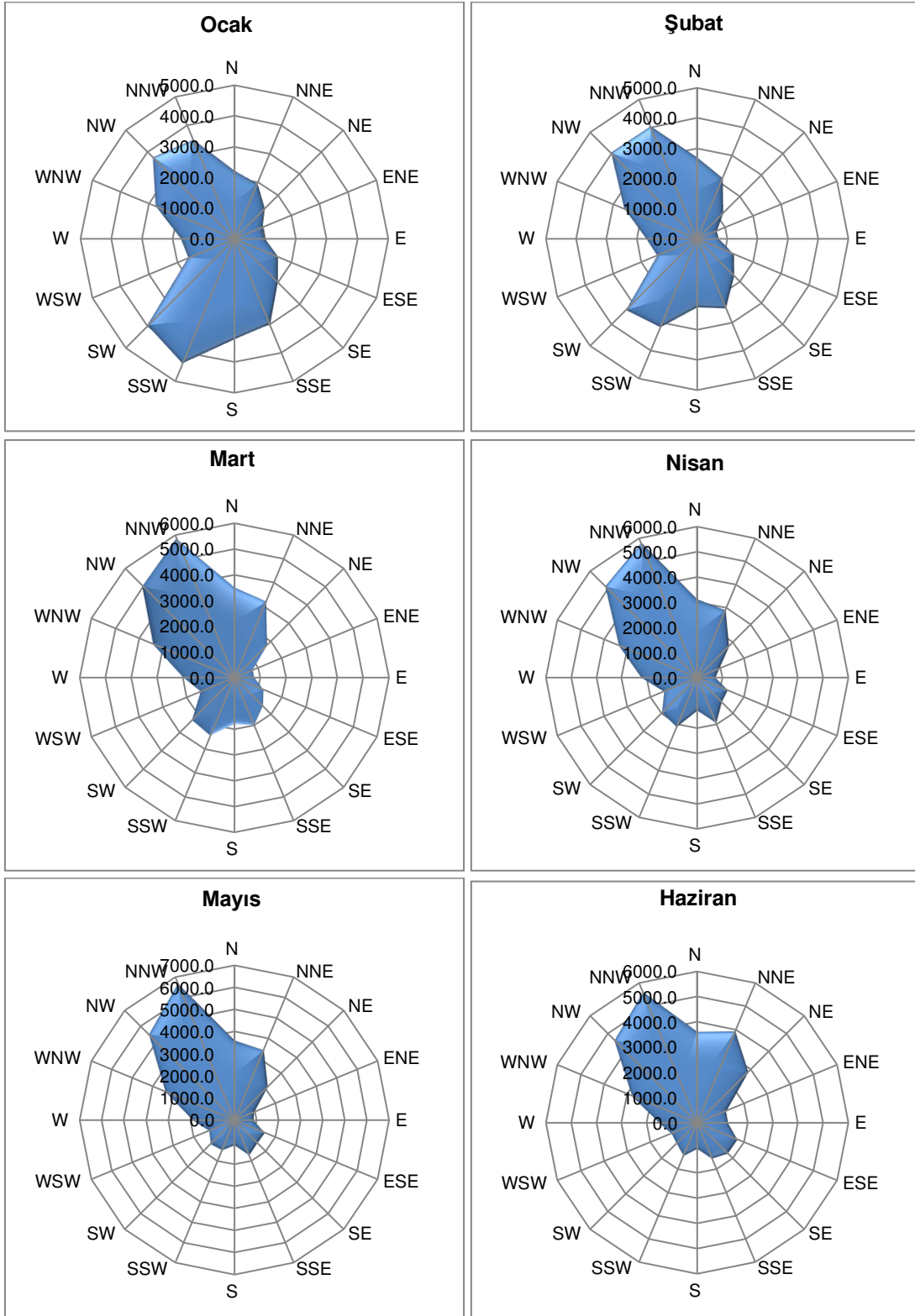
Şekil 16. 1960-2014 Yılları Arası Yıllık Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı

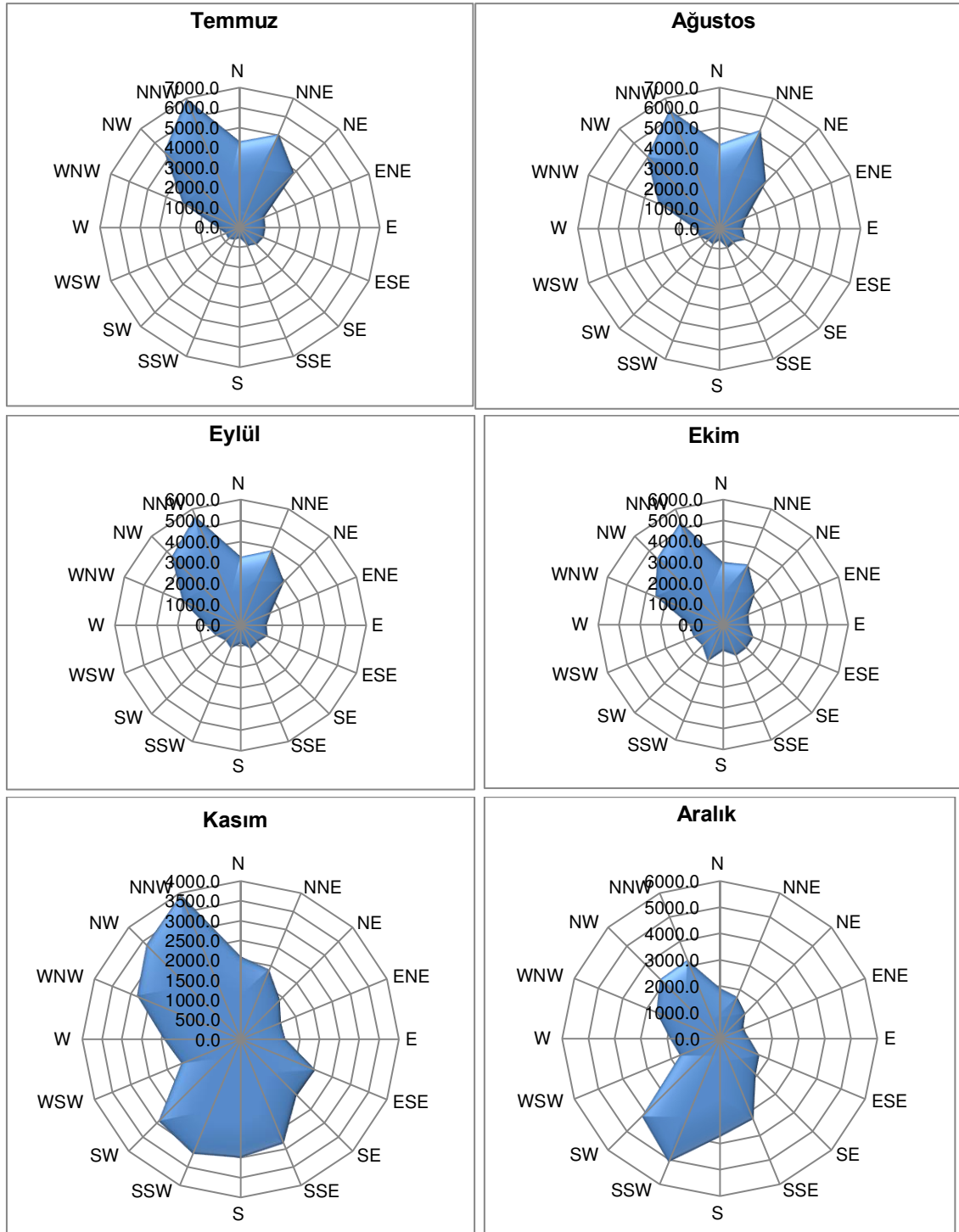
Aşağıdaki şekilde 1960-2014 yılları arasında mevsimlik esme sayılarını gösteren rüzgar diyagramı verilmiştir.



Şekil 17. 1960-2014 Yılları Arası Mevsimlik Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı

Aşağıdaki şekilde 1960-2014 yılları arasında aylık esme sayılarını gösteren rüzgar diyagramı verilmiştir.





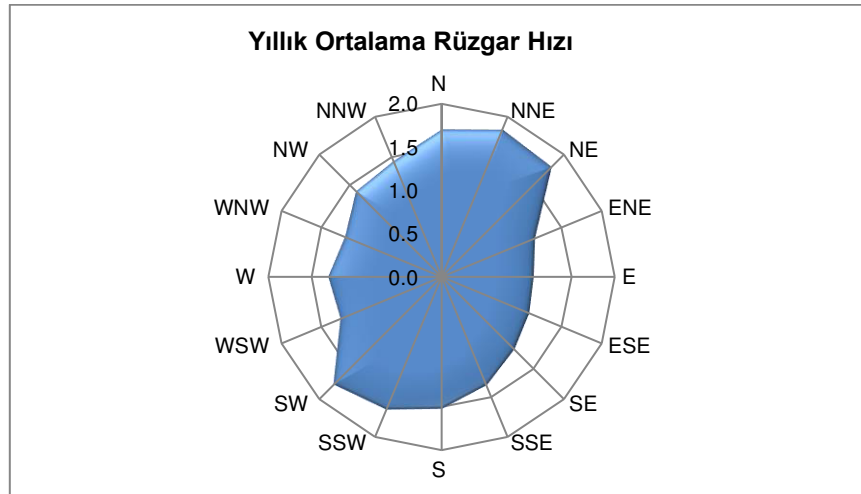
Şekil 18. 1960-2014 Yılları Arası Aylık Esme Sayıları Rüzgar Diyagramı

Yönlere Göre Rüzgar Hızı

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre rüzgarın esme hızları aşağıda tabloda verilmektedir.

Tablo 17. 1960-2014 Yılları Arası Yönlere Göre Ortalama Rüzgar Hızları (m/s)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama Rüzgar Hızı
N	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2	2	1,6	1,4	1,3	1,5	1,7
NNE	1,7	1,8	1,9	1,9	1,9	2,1	2,2	2,2	1,8	1,5	1,4	1,6	1,8
NE	1,8	1,7	1,8	1,8	2	2,1	2,3	2	1,8	1,5	1,3	1,4	1,8
ENE	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1,1	1	1	1,2	1,2
E	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1	0,9	0,9	0,9	1	1,1	1,1
ESE	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,3	1,1
SE	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,2	1	0,9	0,9	0,9	1,2	1,4	1,2
SSE	1,8	1,9	1,6	1,3	1,2	1,2	1	1	1	1	1,4	1,8	1,4
S	2,3	2,2	1,8	1,4	1,3	1,2	1	0,9	1	1,2	1,8	2,2	1,5
SSW	2,5	2,5	2	1,6	1,4	1,3	1,1	1	1	1,2	1,8	2,5	1,7
SW	2,7	2,5	2	1,8	1,6	1,3	1,1	1,1	1,1	1,3	2	2,6	1,8
WSW	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1	1,2	1,4	1,3
W	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1,2	1,4	1,3
WNW	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1,1	1,3	1,2
NW	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,4
NNW	1,4	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2	1,4	1,4
	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,6	



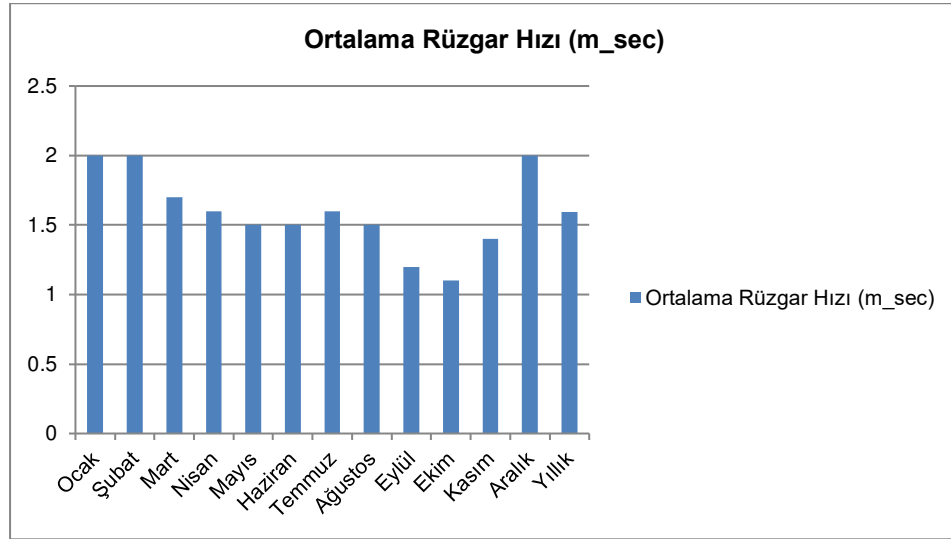
Şekil 19. Uzun Yıllar Yönlere Göre Rüzgar Hızları Diyagramı

Ortalama Rüzgar Hızı

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 1,6 m/sn 'dir.

Tablo 18. 1960-2014 Yılları Arası Aylık Ortalama Rüzgar Hızları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec)	2	2	1,7	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,2	1,1	1,4	2	1,6



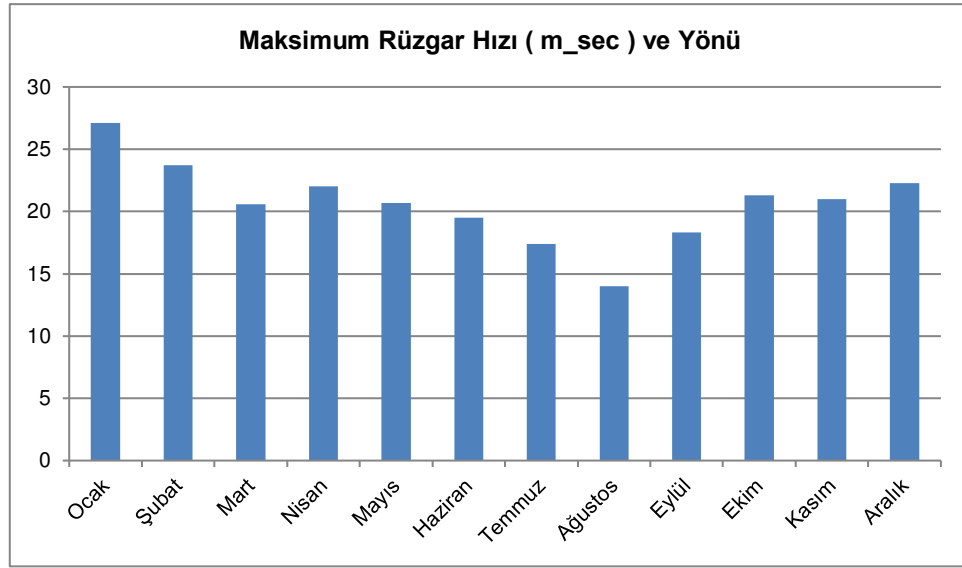
Şekil 20. Uzun Yıllar Yönlerine Göre Ortalama Rüzgar Hızları Diyagramı

Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü

Esme hızlarına göre maksimum rüzgar hızı ve yönleri aşağıdaki tabloda görülebilir. Buna göre esme hızı 27,1 m/sn ile SSW yönünde ocak ayında gözlemlenmiştir.

Tablo 19. Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	MAKS.
Yönü	SW	SW	SSW	SW	NW	WSW	WSW	NW	W	W	S	S	Ocak SSW
Hızı	27,1	23,7	20,6	22	20,7	19,5	17,4	14	18,3	21,3	21	22,3	27,1



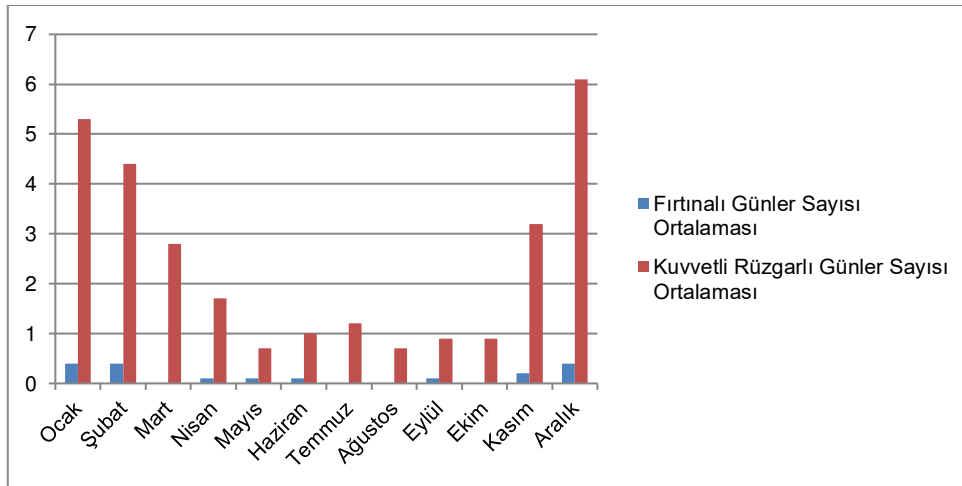
Şekil 21. Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği

Ortalama Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı

1960-2014 yılları arası Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre ortalama yıllık toplam fırtınalı günler sayısı 0,9; kuvvetli rüzgarlı günler sayısı 3,9 'dur.

Tablo 20.1960-2014 Yılları Arası Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayıları

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Toplam
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	0,4	0,4	0	0,1	0,1	0,1	0		0,1	0	0,2	0,4	0,2
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	5,3	4,4	2,8	1,7	0,7	1	1,2	0,7	0,9	0,9	3,2	6,1	2,4



Şekil 22. Fırtınalı Günler, Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayıları Grafiği

IV.2.2. Jeolojik özellikler**IV.2.2.1. Bölgesel jeoloji, sahanın 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası, stratigrafik kolon kesitleri,****GENEL JEOLOJİ**

Ova Regülatörü ve HES projesi yapı yerlerinde gözlenen birimler ayrıntılı olmak üzere, proje alanındaki jeolojik birimler aşağıda açıklanmıştır. Proje alanına ilişkin 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası **Ek-14'** da ve stratigrafik kesit Şekil 23' te verilmiştir. Genel ve stratigrafik jeoloji değerlendirmelerinde, arazi çalışmalarında elde edilen veriler önce yapılmış çalışmalardan değerlendirilmiştir.

Genel jeolojik özellikleri ile proje alanındaki jeolojik birimlerin ilişkilerinin açıklanmasında MTA Genel Müdürlüğü çalışmaları, deprem durumunda ise Afet İşleri Genel Müdürlüğü yayınları temel alınmıştır. Ayrıca proje sahasında yapılan yüzey jeolojisi çalışma bilgileri de bu bölümde kullanılmıştır.

İnceleme alanı, Marmara bölgesinde Sakarya Nehri Havzası içinde yer almaktadır. Proje alanı ve çevresindeki stratigrafik durumu daha iyi açıklamak amacı ile geniş bir alanın jeolojik durumu incelenmiştir.

Kuzey Anadolu Fay Kuşağı'nın güney kolu üzerinde bulunan çalışma bölgesinin Jeolojik yapısı, tektonizmanın da etkisi ile karmaşık karakterlidir. Bu Karmaşık yapı, kuzeyden güneye doğru Batı Pontid, Armutlu-Almacık –Arkotdağ ve Sakarya zonlarına ait jeolojik birimler şeklinde sınıflandırılmış ve tektonik ilişkilidir.

Batı Pontid Zonu: Erken Paleozoyik yaşlı, kırıntılı ve karbonatlar, Permo-Triyas yaşlı kırıntılar ve Geç Kampaniyen-Orta Eosen yaşlı kırıntılı, karbonat ve volkanitlerle temsil edilir. Bu üç grup çökel kaya topluluğu birbiri üzerinde açısız uyumsuzluklarla yer alır. Erken paleozoyik yaşlı çökeller birbirinden kısmen farklı iki istif oluşturur. Tabanları görülmeyen her iki istifin en alt birimlerini, Erken Ordovisiyen yaşlı sığ deniz-delta çökeli şeyl-kumtaşı ile onun üzerinde geçişli olarak yer alan akarsu çökelleri ve yine aynı yaşlı sığ deniz çökeli kumtaşı-şeyller oluşturur. Aralarında küçük litolojik farklar olsa da, bundan sonra üste doğru her iki istifin aynı litolojilerle temsil edilir. Erken Ordovisiyen yaşlı sahil çökeli kuvars kumtaşları, iki istifte de gözlenir. Bunları Orta Ordovisiyen-Erken Devoniyen yaşlı lagün-şelf ve mercekli kireçtaşları üzerler. Erken Devoniyen yaşlı yoğun demir içerikli lagün-şelf çökeli karbonat ve kırıntılarla devam eden her iki istif, Orta-Geç Devoniyen yaşlı platform karbonatlarıyla son bulur. Tüm bu birimler birbiriyle dereceli geçişlidir. Paleozoyik birimlerin üzerinde Permo-Triyas yaşlı karasal çökeller, tümünün üzerinde de Geç Kampaniyen –Erken Eosen yaşlı ve volkanitli karasal sığ denizel kırıntılı, derin denizel karbonat ve derin denizel şeyl-marndan oluşan istif açısız uyumsuz olarak yer alır. Şeyl-marınları, tedrici geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı türbiditik kumtaşı-şey aralanması ile volkanitler üzerler.

Armutlu-Almacık-Arkotdağı Zonu: En altta, tabanları görülemeyen ve birbiriyle tektonik ilişkili olan üç metamorfik kayaç topluluğu ile temsil edilir. Bunlar Permo*-Triyas yaşlı metakırıntılı, metavolkanit ve mermer; Geç Kretase yaşlı ve serpantin bloklu metakırıntılı, metavolkanit ve mermer ile yine Geç kretase yaşlı metamorfizma geçirmiş ofiyolit topluluğundan oluşur. Tüm bu metamorfik birimler, Geç Kampaniyen-Erken Eosen yaşlı ve bloklu kırıntılar tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür Bu kırıntılar geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı kumtaşı-şey ile volkanitler üzerler.

Sakarya Zonu: En altta tabanı görülemeyen Erken-Orta Jura yaşlı volkanojenik kırıntılar ve volkanitlerle başlar. Kalloviyen-Apsiyen yaşlı pelajik-yarı pelajik kireçtaşları volkanitli birimlerle dikey, platform karbonatlarıyla yanal ve dikey geçişlidir. Bu yamaç derin denizel kireçtaşları dereceli geçişli olarak Albiyen-Geç paleosen yaşlı bloklu fliş tarafından üzerlenir. Orta Eosen yaşlı kırıntılı ve Nummulitesli resifal karbonatlar bu birimleri açısal uyumsuzlukla örter.

Tüm birimler, Geç miyosen yaşlı bazalt, Pliyosen yaşlı kırıntılar yamaç molozu ve alüvyonlar tarafından açısal uyumsuzlukla örtülür.

STRATİGRAFİK JEOLojİ

İnceleme alanı, Marmara bölgesinde Sakarya Nehri Havzasının içinde yer almaktadır. Proje alanı ve çevresindeki stratigrafik durumu daha iyi açıklamak amacı ile geniş bir alanın jeolojik durumu incelenmiş ve genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ile 1/25 000 Ölçekli Genel Jeoloji Haritası hazırlanmış ve bu genel jeoloji haritası ekte verilmiştir (**Bkz. Ek-14**).

Proje alanı ve çevresinde Batı Pontid, Armutlu-Almacık-Arkotdağı ve Sakarya zonlarına ayrılmış ve bu zonlara ait jeolojik birimler ile örtü birimleri bulunmaktadır. Bu birimler, yaş sırasına göre açıklanmıştır. Bölgede stratigrafik temelde Karbonifer-Devoniyen yaşlı Yılanlı Formasyonu yer almaktadır. Bu formasyon üzerine Permiyen-Triyas yaşlı Paleozoyik, Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı formasyonları uyumsuz olarak Kuvaterner yaşlı genç çökeller örtü birimlerini oluşturmaktadırlar. Bu birimler proje alanı ve çevresinde yaygın olarak görülmektedir. Proje alanı ve çevresinde yer alan jeolojik birimlerin özellikleri, stratigrafik yaş sırasına göre alttan üste doğru aşağıda açıklanmış ve proje alanı ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti Şekil 23' te verilmiştir.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	SİMGE	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
SENZOYİK	KUVATERNER				Qye		Alüvyon Yelpazesi
					Qv		Akarsu Sekisi
					Qal		Alüvyon
	TERSİYER	PALEOJEN	EOSEN	GÜVENÇ ÇAYCUMA	Tç		Kumtaşı, Çamurtaşı, Marn, Nummulitli Kireçtaşı
					Tg		Kumtaşı, Şeyl, Kireçtaşı
				ABANT	KTab		Çakıltı, Kumtaşı, Mikritik Kireçtaşı
					KTabb2		Granit
					Srp		Serpantinit
					Kye		Kumtaşı, Kilitaşı, Kili Kçt., Neritik Kireçtaşı
					Kyb		Sığ Denizel Kireçtaşı
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST KRETASE		YENİ PAZAR	Kye		Kumtaşı, Kilitaşı, Kili Kçt., Neritik Kireçtaşı
					Kyb		Sığ Denizel Kireçtaşı
					TRk		Spilit, Metakumtaşı, Meta Kilitaşı
	TRİ-YAS	PERMIYEN		KARA-TEPE	PEy		Meta Granitoyit, Meta Volkanit
					PEy		Amfibolit, Granit, Şist, Mermer
	DEVONİYEN	ALT DEVONİYEN		YILANLI	OCy		Kristalize Kireçtaşı
					OCy		Kristalize Kireçtaşı
					Os		Kalkıştın hakim olduğu şistler
	ORDOVI-SİYEN			SÖĞÜT MET.	Os		Kalkıştın hakim olduğu şistler
					Os		Kalkıştın hakim olduğu şistler
PALEOZOYİK	DEVONİYEN	ALT DEVONİYEN		YILANLI	OCy		Kristalize Kireçtaşı
					OCy		Kristalize Kireçtaşı
	PERMIYEN			KARA-TEPE	PEy		Meta Granitoyit, Meta Volkanit
					PEy		Amfibolit, Granit, Şist, Mermer
	TRİ-YAS			KARA-TEPE	TRk		Spilit, Metakumtaşı, Meta Kilitaşı
					TRk		Spilit, Metakumtaşı, Meta Kilitaşı
	JURA			BİLECİK Kçt.	Kyb		Sığ Denizel Kireçtaşı
					Kyb		Sığ Denizel Kireçtaşı
	KRETASE	ÜST KRETASE		YENİ PAZAR	Kye		Kumtaşı, Kilitaşı, Kili Kçt., Neritik Kireçtaşı
					Kye		Kumtaşı, Kilitaşı, Kili Kçt., Neritik Kireçtaşı

Şekil 23. Proje Alanına İlişkin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesit (Önalp ve diğ., 2000)

Karbonifer-Devoniyen**Söğütlü Metamorfitleleri (Os)**

Proje alanın yer aldığı bölgede en yaşlı birim Ordovisyan yaşlı Söğütlü Metamorfitleleridir (Os). Bu metamorfitleler, proje alanın güneyinde ve güney doğusunda (Proje Yeri Sağ Sahili) yüzleklenir. Geyve İlçesi'nin güneyinde Karşıköy-Alıplar-Demirköy hattında da gözlemlenen bu birim, Kalkışist ağırlıklı olmak üzere çeşitli şistlerden oluşur. Bazı yörelerde tektonik dokanakla Kretase ile sınırlıdır.

Yılanlı Formasyonu (OCy)

Formasyon inceleme alanının kuzeyinde yüzeilenmektedir. Önceki çalışmalarda Batı Pontid Zonu içinde tanımlanmış olan bu formasyon, Karbonifer-Devoniyen yaşında ve stratigrafik kalınlığının 1,000 m'den fazla olduğu belirlenmiştir. Formasyon, proje yapı yerlerinde görülmemekte olup, proje alanı ve çevresindeki stratigrafik istifte yer almaktadır.

Formasyon genel olarak kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomiti temsil etmekte olup, istifi en altta şeyl, silttaşı ve yumrulu kireçtaşı ardalanmasıyla başlar, üste doğru grisiyah renkli, laminalı, orta-kalın tabakalı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit ardalanması şeklinde devam etmektedir.

Formasyonun alt bölümleri şelf-yamaç, üst bölümleri şelf ortamında çökelmiştir. Formasyonun üzerinde yer alan Permian-Triyas yaşlı Yedi göller formasyonu tektonik dokanak ile yer almaktadır.

Permian-Triyas**Yedi Göller Formasyonu (PEy)**

Proje alanının sol sahilinde, Pamukova İlçesi kuzey yamaçlarında, Düzakçaşehir, Şahmelek ve Bacıköy Köyleri arasında geniş bir alanda mostra verir. Permian yaşlı bu birim metagranitoid, metavolkanit, amfibolit, granit, mermer ve çeşitli şistlerden meydana gelmiştir. Proje sahası çevresinde, Yedigöller formasyonu, Karatepe formasyonu ile açışal uyumsuzluk ilişkilidir.

Karatepe Formasyonu (TRk)

Spilit, metakumtaşı ve metakilttaşları ile temsil edilir ve Proje alanının güneyinde, sağ sahilinde, birkaç yerde dar ve uzun mostralara biçiminde uzanır, yaşlı Permian-Triyas'tır. Karatepe formasyonunun üzerinde, bilecik kireçtaşları ile açışal uyumsuzluk yer almaktadır.

Üst Kretase-Paleosen**Bilecik Kireçtaşı (JKb)**

Sığ denizel kireçtaşlarından oluşur. Geyve İlçesi'nin güneybatısında Hisarlık, Çukurköy, Çengel ve Ceceler Köyleri yakınlarında GB-KD uzanımlı bağımsız mostralara halinde bulunan bu kireçtaşlarının yaşı Üst Jura – Alt Kretase aralığındadır. Sarımsı gri, sarımsı kahve renkli, belirli ve orta kalın katmanlı, granitten türeme kum taneli, ince-iri dokuludur. Arada şeyilli ve tabanda yersel çakıl taşlıdır.

Yeni Pazar Formasyonu (Kye)

Üst Kretase yaşlı bu formasyon (Kye) Geyve İlçesi'nin güneydoğu, güney ve güneybatısındaki geniş alanlarda daha yaşlı formasyonlar üzerine diskordan olarak gelir. En iyi mostralarına Yaylık, Suçatı, Sütalan, Hacılar ve Safibey Köylerinde rastlanmaktadır. Volcano-tortul oluşumlu bu formasyon lav arakatlı kumtaşı, kıltaşı, killi kireçtaşı ve neritik kireçtaşı seviyeleri ihtiva eder. Bu formasyon peljik kireçtaşları ve killi kireçtaşları ile temsil edilen Değirmenözü Üyesi'ne (KYed) sahiptir.

Serpantinit (Srp)

Serpantinit (Srp) Proje alanında sağ sahil membasında mostra vermektedir. Yeşilimsi gri, değişik yönde kırıklı, yer yer magnezitleşmeli, kısmen serpantinleşmesini tamamlamamış ultrabaziktir. Yaşı Üst Kretasedir.

Abant Formasyonu (KTab)

Abant Formasyonu (KTab) Geyve ve Pamukova İlçeleri'nin kuzeylerinde çok geniş alanlarda mostra vermektedir. Formasyonun hâkim kayaları olistostromal çakıltaşı, türbiditik kumtaşı ve mikritik kireçtaşlarıdır. Abant Formasyonu Yedigöller ve Yılanlı Formasyonları ile tektonik dokanaklıdır ve ayrıca eş yaşlı granit sokulumlarına sahiptir (Ktabb 2). Formasyon Kretase – Tersiyer yaş aralığına sahiptir.

Eosen

Güvenç Formasyonu (Tg)

Geyve İlçesi'nin güneyinde ve Kuzey Anadolu Fayı'nın güney kolunu oluşturan fayın güney sınırı boyunca uzanır. Formasyondaki hâkim litoloji kumtaşı, şeyl ve kireçtaşıdır. Topoğrafya eğiminin aniden yükselmeye başladığı yerde genellikle sarı renkli ve orta derecede tutturulmuş kumtaşı ve yine sarı renkli şeyller ile temsil edilen Güvenç Formasyonunun en iyi mostra verdiği yerlerden birisi Sarıgazi Köyü'dür. Tepelerin zirvesinin ise bu formasyonun kireçtaşları oluşturur. Formasyonun yaşı Alt Eosendir.

Çaycuma Formasyonu (Tç)

Formasyon inceleme alanının kuzeyi ve doğusunda yaygın olarak yüzeylenmektedir. Önceki çalışmalarda Batı Pontid Zonu içinde tanımlanmış olan bu formasyon, Orta Eosen yaşında ve stratigrafik kalınlığının 1,200 m civarında olduğu belirlenmiştir. Formasyon, proje yapı yerlerinde görülmemekte olup, proje alanı ve çevresindeki stratigrafik istifte yer almaktadır.

Formasyon kumtaşı, siltaşı, kıltaşı araldanmasını temsil etmektedir. Altta sarı renkli, gevşek tutturulmuş masif kumtaşı, bunun üzerinde ince-orta tabakalı kumtaşı-kıltaşı araldanması, üst seviyelerinden kumtaşı ve marn ara seviyeli kireçtaşı görülmektedir. Kumtaşı sarı renkli, orta-kalın tabakalı ve masif, ince-orta taneli, yer yer ince çakıllı, ortagevşek karbonat çimentoludur. Kıltaşı yeşilimsi gri renkli ve ince-orta tabakalıdır. Kireçtaşı bozumsu, pembemsi gri renkli, orta-kalın tabakalı, bol fosilli, kırıntılı, çok sert ve dayanımlıdır. Marn, yeşilimsi gri renkli, orta-kalın tabakalıdır. Çaycuma Formasyonu derin deniz-şelf ortamında çökelmiştir.

Formasyonun üzerindeki Kuvaterner genç çökeller (Qal) ile sınırını açısız uyumsuzluk oluşturur.

Kuvaterner

Alüvyon Yelpazesi (Qye)

Bu birim akarsu kenarları ve ovalarda görülmektedir. Çakıl, kum, kil ve siltten oluşmuş, yer yer tutturulmuştur. Birimin stratigrafik kalınlığı 10-50 m arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Bu alüvyon yelpazeleri proje alanında görülmemekte olup, proje alanı ve çevresindeki stratigrafik istifle yer almaktadır. Bu formasyonun konglomera seviyelerinden beton agrega malzemesi alınacaktır.

Alüvyon (Qal)

Alüvyon akarsu yatakları ve akarsu tarafından bölünmüş düzlüklerde yaygın olarak görülmektedir. Akarsu yataklarında çakıl, kum, kil karışımı şeklinde, ovalarda ise genelde çakıl ve kum seviyeleri içeren kil hâkim özelliktedir. Akarsuların mevcut yatakları ve yatakların kenarlarındaki alüvyonlar daha önce beton agrega olarak işletilmiştir. Kalınlığı 10-50 m arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Proje yapılarının temel zeminini oluşturacaktır.

IV.2.2.2. Proje alanı jeolojisi, inceleme alanına ait büyük ölçekli (1/5.000 ya da varsa 1/1000 ölçekli) jeoloji haritası ile proje kapsamındaki ünitelerin kesitleri, harita ölçekleri ve lejantları metindekine uygun olmalı, yapılan büyütme ya da küçültmeler çizgisel ölçekte gösterilmeli, jeolojik harita ve kesitlerin harita alma tekniğine uygun olarak hazırlanması jeolojik bilgilerin formata uygun olarak detaylandırılması),

YAPI YERLERİ JEOLJİSİ¹

Regülatör Yeri Jeolojisi

Regülatör yerini alüvyon (Qal) temel zeminini oluşturacaktır. Saha gözlemlerine göre alüvyona genelde kil hâkimdir ve genç çökellerin karakteri gereği içerisinde mercerler halinde kum ve/veya çakıl seviyeleri de içermektedir. Menderes tipinde nehirlerin tipik özelliğine bağlı olarak, taşıdığı sedimanın kalınlığı ve deposit özelliklerine göre yanal ve dikey geçişlerde mercerler halinde kil-silt-kum ve çakıl seviyeleri karşılaşılması büyük olasıdır. Aks yeri ve civarında yer alan çökeller çok ince ve ince malzemelilerden oluşmaktadır.

Regülatörün oturacağı temele ilişkin mühendislik jeolojisi parametrelerini tespit etmek için iki adedi regülatör aksına oturacak şekilde, biri (sol sahil ebatman bölgesinde SK-1) ve diğeri de (SK-2) Nehir yatağının ortasına gelecek şekilde, 40 metre derinliklerinde sondajlar açılması planlanmaktadır. Bunun yanı sıra, aks yeri sağ sahil ebatman bölgesinde bir adet sondaj 40 metre derinliğinde açılması planlanmaktadır (SK-18). Bu çalışmalar ile temelde yer alacak alüvyon birimine ait çökel kalınlıkları, yerinde yapılacak Basıncılı Su Testleri/ Permeabilite ile temel geçirimsizliği, Presiyometre testleri ile alüvyonun yük ve deformasyon parametrelerinin tespiti, alınacak numuneler üzerinde gerçekleştirilecek laboratuvar çalışmalarında ise, zemin sınıfı, atterberg limitleri belirlenecek, oturmaya karşı konsolidasyon deneyleri yapılacaktır. Bu sonuçlara bağlı olarak temel kayasının oturma ve taşıma gücü özellikleri tespit edilecektir. Açılacak sondajlara ait sondaj lokasyon haritası, regülatör yerinin jeoloji haritası ve kesitleri ekteki haritada gösterilmiştir **(Ek-14' ve**

¹ Revize Yapılabilirlik Raporu-Mayıs 2016

Tablo 21).Regülatör Yeri Geçirimsizliği

Temel zeminini oluşturan alüvyonun doğal olarak geçirimli-çok geçirimli seviyeler içermesi beklenmektedir. Geçirimsiz seviyeleri oluşturma beklenen yerler kil içeriğinin yoğun olduğu seviyeler olacaktır. Birim içindeki geçirimli seviyelerde, zemin içindeki iri danelerin yıkanması ve ince danelerin sürüklenmesi sonucu zayıf olan temel zemininin bozulmasına ve daha zayıf hale gelmesine neden olabilir.

Temel araştırmasına bağlı olarak, temel biriminin daha detaylı araştırılması sonunda, önleyici tedbirler olarak, regülatör eksenini boyunca geçirimsizlik sağlayacak yöntemlerin uygulanması önerilir. Bu geçirimsizlik yöntemi, temel altında yapılacak kazıkların kesilen tipte veya jet-grouting temel ıslahından biri veya ikisinin birlikte uygulanması şeklinde olabilir.

Su Alma Yapısı ve Santral Binası

Ova Regülatörü su alma yapısı ve santral binası sağ sahilde tasarlanmaktadır. Regülatör yerinin sağ yakasında yapılacak su alma yapısı inşa edilecek giriş yapısı ile santrale bağlanacaktır. Enerji yapı yerlerinde yapı temel zeminini oluşturan alüvyon kalınlığının fazla olması beklenmektedir. Alüvyonda genelde kil hakim olup, yanal ve dikey geçişler dikkate alındığında mercerler halinde kum-çakıl seviyeler beklenilmelidir.

Yapı yerinin oturacağı temele ilişkin mühendislik parametrelerini tespit etmek amacıyla dört adet sondaj öngörülmektedir. Bu sondajlardan (SK-3) biri su alma ağzında, mimbada 40 metre derinliğinde gerçekleştirilecektir. Diğerleri (SK-5, 6 ve 7) ise santral oturma alanında ve kuyruk suyu çıkışında olacak şekilde sırasıyla 60 m, 80 m ve 40 m derinliklerinde planlanmıştır. Sondajlarda gerçekleştirilecek yerinde deneyler (BST/Presiyometre/Permeabilite) ve alınacak numunelerde yapılacak laboratuvar çalışmalarında ise santral yapılarının oturacağı alana ilişkin geçirimsizlik, taşıma gücü ve oturma hesaplarına parametre olacak zeminin mühendislik verileri elde edilecektir. Bununla beraber; santral yapılarının oturma alanlarında yer alan alüvyona ait zemin içeriğinin mimbadan mansaba doğru dağılımları ve kalınlıkları tespit edilmiş olacaktır. Basınçlı Su Testleri ve permeabilite ile diğer yapı yerlerinde açılacak sondajlarda gerçekleştirilecek Basınçlı Su Testleri ve permeabilite sonuçları karşılaştırılarak, genelinde Ova Regülatör ve HES yapı yerlerinin tüm oturma alanlarına ilişkin geçirimsizlik seviyesi belirlenecektir. Laboratuvar deney sonuçlarına bağlı olarak, santral yeri zeminin taşıma gücü, konsolidasyon, oturma hesapları ve deformasyon tek eksenli basınç dayanımları, Elastisite modülü ve poisson oranı tayin edilecektir (**Ek-14' ve Tablo 21**).

Memba Koruma Seddeleri

Regülatör aksının yeri ve rezervuar alanının temel birimi alüvyon olacaktır. Geçirimsizliği dikkate alındığında, regülatör aksının hemen memba kısmında su kaçakları olma ihtimali yüksektir. Bu lokasyonlardan su kaçakları yapı yerini de tehlikeye atacaktır. Ova Regülatörü ve HES yapıları membasında her iki sahilinde yer alması tasarlanan seddeler ile amaçlanan, kret kotunun oluşturan rezervuar alanından her iki sahilde bulunan tarım alanlarını su basmasını engellemek olacaktır. Bu amaçla her iki sahilde seddelerin oturacağı zeminin özelliklerini tespit etmek amacıyla da sondajlar açılacaktır (**Ek-14' ve Tablo 21**).

Seddelerin oturacağı zeminlerin geçirimli özellikte olması beklenmektedir. Seddeler geçirimsiz malzemeden yapılacak olup temelinden sağ ve sol sahildeki tarlalara

su geçisini engellemek için de pratik ve ekonomik bir yöntem olan geçirimsiz ince duvar (thin wall) uygulanabilecektir.

Uygulanacak geçirimsiz ince duvarın derinliği ve diğer parametreler yapılacak jeoteknik araştırmalardan elde edilecek sonuçlara göre belirlenecek olup yapımı ve kontrolü, DSI'nin "zemin ve kayalarda iyileştirme ve güçlendirme işleri teknik şartnamesi"ne göre yapılacaktır.

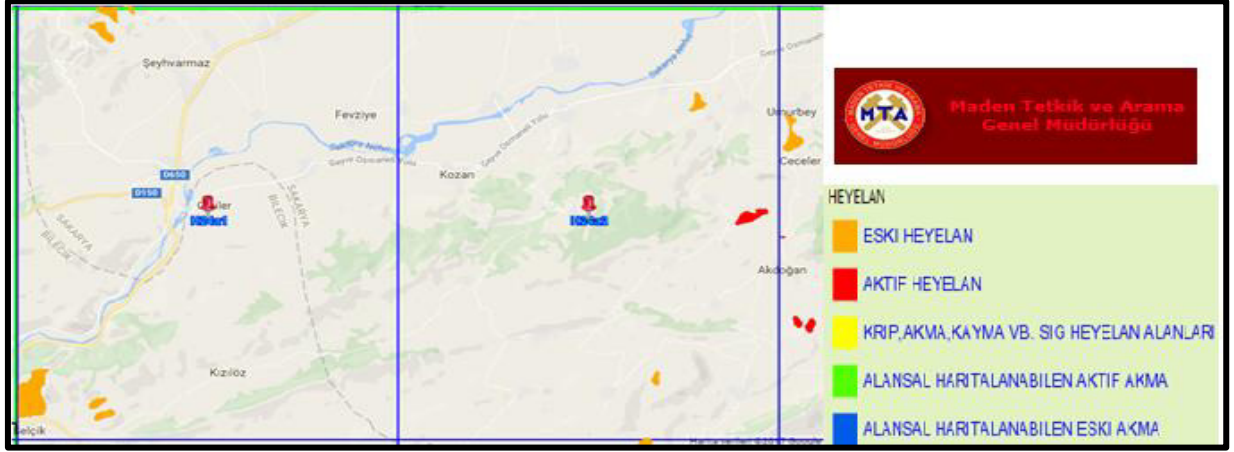
Tablo 21. OVA Regülatörü ve HES Projesi Araştırma Programı

1. TEMEL ARAŞTIRMA KUYULARI			
Kuyu No	Derinlik (m)	Kuyu Yeri	Yerinde Deney
SK - 1	±40	OVA Regülatörü Sol Sahil Aks Yeri	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 2	±40	OVA Regülatörü Thalveg Aks Yeri	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 3	±40	OVA Regülatörü Sağ Sahil Su Alma Ağızı	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 4	±40	OVA Regülatörü Memba Su Alma Ağızı Sağ Sahili	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 5	±40	OVA Regülatörü Santral Binası Sağ Sahil Şevi	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 6	±80	OVA Regülatörü Santral Binası	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 7	±40	OVA Regülatörü Santral Binası	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 8	±40	OVA Regülatörü Santral Binası Kuyruk Suyu Çıkışı Şevi	Permeabilite/BST/SPT Deneyleri
SK - 9	±20	OVA Regülatörü Memba Sol sahil	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 10	±20	OVA Regülatörü Memba Sol sahil Sedde üstü	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 11	±20	OVA Regülatörü Memba Sol sahil Sedde üstü	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 12	±20	OVA Regülatörü Memba Sağ sahil Sedde üstü	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 13	±20	OVA Regülatörü Memba Sağ sahil Sedde üstü	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 14	±60	OVA Regülatörü Memba Sağ sahil Sedde üstü	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 15	±20	OVA Regülatörü Mansap Sağ sahil Nehir taraması	BST/Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 16	±30	OVA Regülatörü Memba Rezervuar Alanı Sol sahil	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 17	±30	OVA Regülatörü Memba Rezervuar Alanı Sol sahil	Permeabilite/SPT Deneyleri
SK - 18	±40	OVA Regülatörü Aks Yeri sağ sahil ebatman bölgesi	Presiyometre/Permeabilite/SPT Deneyleri
TOPLAM	660 m		

Kati proje aşamasında Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesi ve 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru doğrultusunda hazırlanacak imar planına esas Jeoloji-Jeoteknik etüt raporu ilgili kuruma onaylatılacaktır.

IV.2.2.3. Kitle hareketleri (heyelan/moloz akması)., duyarlılık analizi, heyelan risk Charitası, heyelan yağış ilişkisi

Proje Alanının heyelan durumunu Şekil 24' te gösterilmiştir.



Şekil 24. Proje Alanının Heyelan Durumu²

Şekil 24' de görüldüğü üzere söz konusu proje alanında herhangi bir kütle hareketi gözükmezken yakın çevresinde aktif olmayan kayma hareketleri bulunmaktadır.

Kati proje aşamasında Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesi ve 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru doğrultusunda hazırlanacak imar planına esas Jeoloji-Jeoteknik etüt raporu ilgili kuruma onaylatılacak olup, proje konusu alanlarda mühendislik yapı yerlerinde heyelanların, akmaların ve kaymaların önlenmesi için bu afetlerin meydana gelebileceği bölgeler tespit edilerek yerinde yapılacak deneyler ile bölgedeki formasyonların ve ana kayanın jeolojik özellikleri de dikkate alınarak menfez, set, istinat duvarı, teraslama, ağaçlandırma vb. gibi ıslah çalışmalarından uygun olanları yapılacaktır.

Proje kapsamında 14.07.2007 tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" de belirtilen esaslar göz önünde bulundurulacaktır.

IV.2.2.4. Proje sınırları içindeki alan için yamaç stabilitesi, yamaçlardaki kayma hareketlerini gösteren harita, kayma analizi (hafriyat atığı olması durumunda da uygulanmalıdır),

Kesin proje aşamasına proje konusu alanlarda mühendislik yapı yerlerinde bölgedeki formasyonların ve ana kayanın jeolojik özellikleri de dikkate alınarak stabilite ile ilgili ve taşıma gücü ile ilgili varsa sorunlar tespit edilecek ve inşaat öncesi alınması gereken önlemler belirlenerek gerekli çalışmalar yapılmadan inşaat işlemlerine geçilmeyecektir.

² <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>

IV.2.2.5. Depremsellik ve doğal afet potansiyeli,

Depremsellik

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün 1996 yılında yaptığı çalışmaya göre Sakarya ili 1. Derecede deprem bölgesinde olup Kuzey Anadolu Fay'ının (KAF) üzerinde yer almaktadır. Yapılması planlanan proje KAF'nın güney kolunda yer almaktadır.



Şekil 25. Sakarya İli Deprem Bölgeleri Haritası ve Proje Alanının Yeri

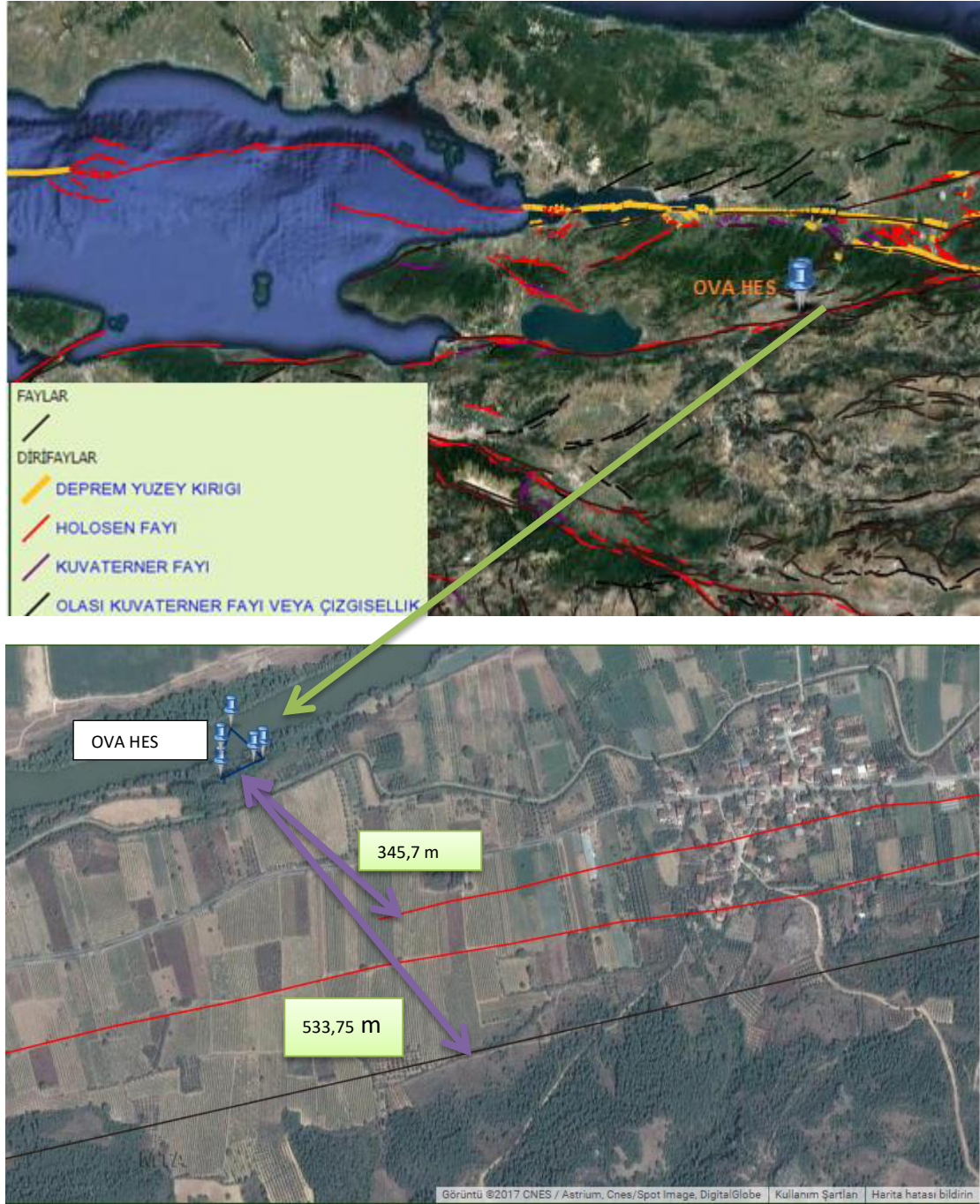
³KAF'ın güney kolu Dokurcun Vadisinde fayın ana kolundan ayrılır. Dokurcun-Gemlik Körfezi arasında Güney kol yaklaşık 160 km uzunluğundadır. Armutlu bloğunu güneyden sınırlar. Pamukova, İznik Gölü ve Gemlik körfezi bu kol üzerinde gelişmiş çek-ayır havzaları niteliğindedir. Bu üç havza fay boyunca gelişmiş morfolojik oluklarla birbirine bağlıdır. Dokurcun-Gemlik arasında Güney kol çek-ayır havzaların gelişmiş olduğu sağa sıçramalı sekmelerle birbirinden ayrılan üç fay segmentinden oluşur. Doğudan batıya doğru bunlar Geyve, İznik ve Gemlik fayları olarak adlanmıştır (Şekil 27). Fay segmentlerinin uzunlukları 40-57 km arasında değişir.

Geyve Fayı :

Güney kolun en doğudaki segmenti konumunda olup, 57 km uzunluğunda ve yaklaşık K70-80°D genel doğrultuludur. Fayın doğuda Dokurcun vadisi ile Pamukova havzası arasında kalan 25 km'lik kısmı dağlık bir alandan geçmektedir. Batı kesiminde ise fay morfolojik olarak Pamukova havzasını güneyden sınırlandırmaktadır (Şekil 27). Pamukova havzası batısında Geyve ve İznik fayları yaklaşık 1,2 km genişliğinde ve 9 km uzunluğunda Mekece gevşemeli sıçraması (jog) ile birbirinden ayrılır. Bu sıçramada Ciciler ile Bozören köyleri arasında Geyve fayının batı ucu sağ yönlü aralı-aşmalı sıçramalarla birbirinden ayrılan alt parçalardan oluşur. Bu alt faylar normal eğim atımlı bileşenlidir (Şekil 27).

³ MTA Dergisi (2013) 147: 1-17

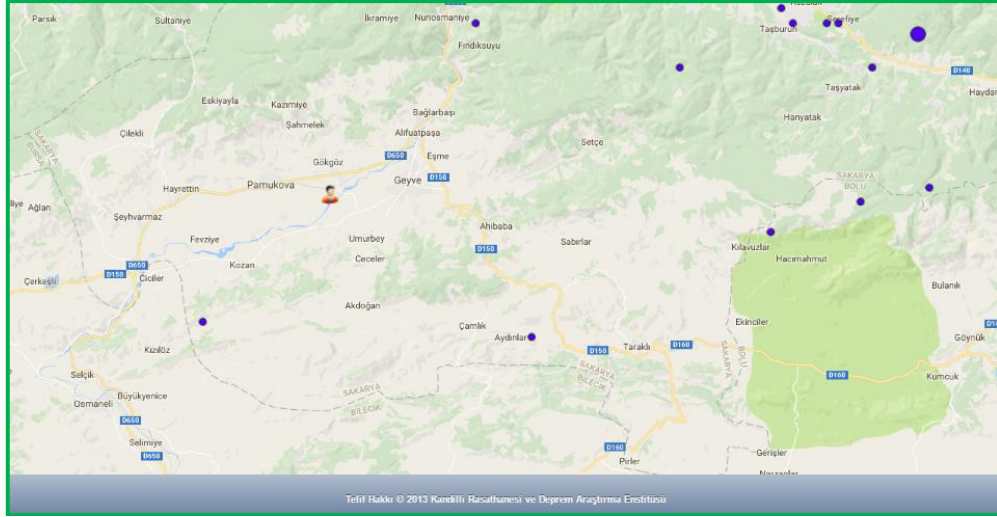
Pamukova havzası Geyve ve İzniç segmentleri arasındaki açılmalı sekmede gelişmiş bir çek-ayır havzası olarak şekillenmiştir (Koçyiğit, 1988). Havza tabanı Sakarya nehrinin Kuvaterner çökelleri ile doldurulmuştur. Geyve fayı çek-ayır havzayı güneyden sınırlar. Fay boyunca gözlenen taze fay sarplıkları, kapatan sırtlar ve sağ yönlü drenaj ötelenmeleri oldukça net bir şekilde izlenebilmektedir (Şaroğlu vd., 1987; Yoshioka ve Kuşçu, 1994). Pamukova havzasının GD'sunda yapılan paleosismolojik hendek kazılarında fay üzerinde Geç Holosen'de yüzey faylanması geliştiği gözlenmiştir (Yoshioka ve Kuşçu, 1994).



Şekil 27. OVA HES'in Faylara ve Diri Faylara Olan Durumu⁴

Şekil 27' de proje alanından geçen faylar gösterilmekte olup OVA HES 'e en yakın fay 345,76 m ile Geyve holosen fayıdır.

⁴ AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı



Şekil 28. Proje Alanı Deprem Tarihçesi

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü verilerine göre proje alanının 100 km yakınında 177 adet deprem kaydedilmiştir. Bu depremlerin dağılımı:

- Büyüklüğü 4 ile 5 arasında:139 adet
- Büyüklüğü 5 ile 6 arasında:31 adet
- Büyüklüğü 6 ile 7 arasında:4 adet
- Büyüklüğü 7'den büyük:3 adet

Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 'nın çalışmalarına göre Kuzey Anadolu Fay Sisteminin ana hattı üzerinde bulunan Sakarya ili tarihsel dönem depremlerden büyük hasar görmüştür. 1943 M=6.6 Hendek, 1957 M=7.1 Abant, 1967 M=6.0 Akyazı, 1967 M=7.2 Adapazarı ve 2000 M=5.2 Akyazı bölgede son yüzyılda hasar yapan depremlerdir. 1999 M= 7.4 İzmit ve M=7.2 Düzce depremleri Sakarya'da büyük hasar ve can kaybına neden olmuştur.

Söz konusu projede yapılacak her türlü yapılarda “**Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik**” esasları ile “**Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik**” hükümlerine riayet edilecektir.

Doğal Afetler

Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın yapmış olduğu çalışmalara göre;

Su baskını olayları, Sakarya ve Batı Karadeniz havzasında yer alan ilin Akyazı, Geyve, Hendek ve Karapürçek ilçelerinde gözlenmektedir. Çalışma alanının sel taşkın riski **Bölüm V.1.5'** te detaylı incelenmiştir.

IV.2.2.6. Jeoteknik etüt raporu (proje kapsamındaki tüm ünitelerin detaylı jeoteknik etütleri),

Kati proje aşamasında Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesi ve 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru doğrultusunda hazırlatılacak imar planına esas Jeoloji-Jeoteknik Etüt Raporu ilgili kuruma onaylatılacaktır.

IV.2.3. Hidrojeolojik özellikler (yer altı su seviyeleri; halen mevcut her türlü keson, derin, artezyen vb. kuyu; emniyetli çekim değeri; suyun fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik özellikleri; yeraltı suyunun mevcut ve planlanan kullanımı, debileri, proje alanına mesafeleri),

Proje alanında yer alan jeolojik birimler litolojik ve yapısal özelliklerine göre farklı geçirgenliktedirler. Kireçtaşı, mermer, konglomera ve çatlaklı lavlarda oluşan birimler genelde geçirimli, sist, ofiyolitik kayalar, kiltası, tuf ve aglomeralar az geçirimli geçirimsiz olarak tanımlanabilir. Ancak, geçirimli seviyeleri ile geçirimsiz seviyelerin ardalanması şeklinde olan birimlerde geçirimsizlik azaldığından, bu tür birimler az geçirimli-g geçirimsiz kabul edilebilir. Bununla birlikte kayalar içindeki süreksizliklerin sıklığına bağlı olarak geçirimsizlik değerleri artmaktadır.

Kuvaterner yaşlı genç çökellerde kum, çakıl, blok boyutlu malzemenin hâkim olduğu yerlerde çok geçirimlidir. Kil ve silt'in hâkim olduğu yerlerde ise iri dane içeriğine bağlı olarak geçirimsizliği değişmektedir.

Ova Regülatörü ve HES yapı yerlerinin temel birimi olarak alüvyon olacağından, yer altı suyunun sığ olması beklenmektedir. Yağış mevsimine bağlı olarak, beslenen ve besleyen yer altı suyu seviyesinin 1-10 metre arasında değişebileceği öngörülmektedir.

IV.2.4. Hidrolojik özellikler (yüzey su kaynaklarından deniz, göl, dalyan akarsu ve diğer sulak alanların fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve ekolojik özellikleri, bu kapsamda akarsuların debisi ve mevsimlik değişimleri, taşkınlar, su toplama havzası oligotrofik, mezotrofik, ötrofik, distrofik olarak sınıflandırılması, sedimantasyon, drenaj, tüm su kaynaklarının kıyı ekosistemleri),

Sakarya İlinde bulunan yüzey su kaynakları ve özellikleri aşağıda verilmektedir.

Yüzey Sular

Akarsular

Sakarya İlinde bulunan akarsular ve özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 22. Sakarya İlinde Bulunan Akarsular ve Özellikler

Akarsu İsmi	Toplam Uzunluğu (km)	İl Sınırı İçindeki Uzunluğu	Kolu Olduğu Akarsu
Sakarya Nehri	824	150	
Mudurnu Çayı	65		Sakarya
Dinsiz Çayı	34		
Çark Deresi	45		Sakarya
Maden Deresi	30		
Eşmegölü Deresi	22		

Doğal Göller, Göletler ve Rezervuarlar

Sakarya İlinde bulunan doğal göl, göletlerin ve özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 23. Sakarya İlinde Bulunan Doğal Göl ve Göletlerin Özellikleri

Göletin Adı	Tipi	Göl Hacmi, m ³	Sulama Alanı (net), ha	Çekilen Su Miktarı (m ³)	Kullanım Amacı
Sapanca Gölü	Doğal Göl	1,356 x 10 ⁶		120 x 10 ⁶	İçme, Kullanma, Sanayi, Tarım
Akgöl	Doğal Göl				
Poyrazlar Gölü	Doğal Göl				
Aşırlar Göleti	Gölet	876,239	177 (inşaat)		Sulama

IV.2.5. Kurulacak regülatörün su toplama havzası ile ilgili, söz konusu su kaynağına (dere, çay vs.) ilişkin en az 10 yıllık aylık maksimum, aylık minimum ve aylık ortalama debilerinin m³/sn olarak verilmesi,

Sakarya Nehri üzerinde 63.20 m talveg kotunda tesis edilmesi planlanan Ova Regülatör yeri günlük ortalama akımlarının hesabında, E12A021 AGİ'nin 1982-2011 yıllarını kapsayan 30 yıllık ortalama debileri Tablo 24' de verilmistir. Buna göre E12A021 AGİ' nin yıllık ortalama debisi 99.39 m³/s, yıllık toplam akımı ise 3129,59 hm³'tür.

Tablo 24. E12A021 AGİ Aylık Ortalama Debileri

Yağış Alanı: 52531,6 km ² Kot: 41,00 m												Birimi:(m ³ /s)	
Yıl/Ay	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ort.
1982	92,58	118,86	160,91	269,97	266,93	204,13	178,07	170,48	146,14	72,79	81,00	158,86	160,06
1983	116,55	113,97	123,48	129,70	95,32	143,48	91,56	58,87	65,74	80,70	111,09	98,28	102,40
1984	86,97	99,37	114,26	132,55	174,10	214,10	297,13	304,42	110,48	97,53	95,25	131,42	154,80
1985	89,58	120,66	122,93	122,20	146,40	207,65	140,29	45,96	43,06	83,16	85,79	88,30	108,00
1986	93,95	89,67	99,99	156,92	169,79	204,58	105,58	70,11	58,22	83,69	31,31	42,34	100,51
1987	76,68	80,24	83,90	190,82	192,57	259,67	270,30	176,78	115,27	72,34	70,79	120,88	142,52
1988	111,62	62,23	101,75	98,11	67,59	106,59	147,23	84,00	102,73	65,56	55,61	54,03	88,09
1989	88,77	142,87	179,03	96,90	56,76	71,53	37,52	34,59	30,24	28,54	54,67	46,96	72,37
1990	44,12	108,03	176,36	156,72	103,50	147,10	150,00	153,32	49,58	41,93	27,79	77,50	103,00
1991	67,48	63,30	102,12	91,92	139,61	106,00	115,25	72,05	40,52	62,59	57,60	54,41	81,07
1992	56,67	46,84	97,24	113,17	130,90	179,61	242,17	101,41	59,56	53,79	35,58	37,56	96,21
1993	99,53	72,17	94,47	105,00	126,09	135,84	139,54	111,72	42,00	36,29	55,53	35,05	87,77
1994	34,64	76,89	76,50	77,72	80,44	85,01	49,15	37,56	21,17	14,14	23,99	28,25	50,45
1995	29,10	47,05	113,95	152,32	97,24	109,67	179,20	90,22	36,62	25,31	25,49	38,16	78,69
1996	57,08	93,67	100,86	120,77	117,53	133,94	183,17	85,95	50,53	42,65	48,67	54,37	90,77
1997	76,32	75,99	74,04	180,00	94,50	102,27	252,43	109,01	74,05	51,83	77,51	65,77	102,81
1998	89,87	97,31	224,55	175,42	263,09	199,52	216,73	203,01	166,02	103,82	74,34	56,24	155,83
1999	40,40	61,79	92,01	96,61	216,18	226,35	220,13	75,29	70,33	45,52	51,39	46,13	103,51
2000	66,06	107,24	81,86	167,87	138,67	158,65	285,07	158,80	85,87	115,41	65,92	47,74	123,26
2001	54,92	59,16	56,28	75,40	96,29	56,72	47,52	67,81	19,71	22,64	17,94	24,44	49,90
2002	26,53	64,26	219,96	183,97	161,65	114,57	272,97	165,37	57,95	83,35	70,25	60,19	123,42
2003	78,11	92,31	123,92	100,20	92,86	121,56	139,53	66,92	28,80	35,65	48,91	28,51	79,77
2004	41,31	59,03	109,17	188,68	209,79	248,03	168,07	113,30	57,97	47,65	41,22	43,55	110,65
2005	27,12	76,55	54,53	46,14	75,91	161,71	135,74	64,90	73,68	67,91	60,67	48,78	74,47
2006	40,19	63,73	77,54	135,61	230,29	272,77	125,78	58,58	37,71	56,38	51,33	19,77	97,47
2007	33,08	46,33	57,06	69,82	55,01	95,60	81,63	39,29	36,01	55,95	50,40	23,56	53,64
2008	14,50	48,74	65,71	98,37	75,51	118,54	102,50	91,93	34,33	51,46	67,91	44,46	67,83
2009	15,06	23,42	27,69	89,63	102,35	271,07	279,47	171,87	59,09	42,84	48,31	25,01	96,32
2010	26,43	58,34	122,68	163,71	236,75	191,34	194,30	66,37	55,95	91,20	73,12	49,49	110,81
2011	85,36	83,97	126,91	113,01	133,93	231,06	182,67	104,82	111,14	89,39	69,52	52,84	115,38
Ortalama	62,02	78,47	108,72	129,97	138,25	162,62	167,69	105,16	64,68	60,73	57,63	56,76	99,39

Regülatör yerinin aylık ve yıllık ortalama debileri tür.

Tablo 25' te verilmiştir. Buna göre mevcut durumda Ova Regülatörünün yıllık ortalama debisi 98.22 m³/s, yıllık toplam akımı ise 3 092,56 hm³ tür.

Tablo 25. Ova Regülatör Yeri Aylık Ortalama Debileri

Yağış Alanı: 51910,0 km ²													
Kot: 63,20 m												Birimi:(m³/s)	
Yıl/Ay	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
1982	91,49	117,45	159,01	266,77	263,77	201,71	175,96	168,47	144,41	71,93	80,04	156,98	158,17
1983	115,17	112,62	122,02	128,17	94,19	141,79	90,47	58,18	64,96	79,75	109,78	97,11	101,18
1984	85,94	98,20	112,91	130,98	172,04	211,56	293,62	300,82	109,17	96,37	94,12	129,87	152,97
1985	88,52	119,23	121,48	120,75	144,67	205,19	138,63	45,42	42,55	82,18	84,78	87,26	106,72
1986	92,84	88,61	98,81	155,07	167,78	202,16	104,33	69,28	57,53	82,70	30,94	41,84	99,32
1987	75,78	79,29	82,90	188,56	190,29	256,60	267,10	174,69	113,90	71,48	69,95	119,45	140,83
1988	110,30	61,49	100,55	96,95	66,79	105,33	145,49	83,01	101,51	64,79	54,95	53,39	87,05
1989	87,72	141,18	176,91	95,75	56,09	70,68	37,08	34,18	29,89	28,20	54,03	46,41	71,51
1990	43,60	106,75	174,27	154,87	102,28	145,36	148,23	151,51	48,99	41,43	27,46	76,59	101,78
1991	66,69	62,55	100,91	90,83	137,96	104,75	113,89	71,19	40,04	61,85	56,92	53,77	80,11
1992	56,00	46,28	96,09	111,84	129,35	177,48	239,30	100,21	58,85	53,15	35,16	37,12	95,07
1993	98,35	71,32	93,35	103,75	124,59	134,23	137,89	110,40	41,50	35,86	54,87	34,63	86,73
1994	34,23	75,98	75,59	76,80	79,48	84,00	48,57	37,12	20,92	13,97	23,70	27,92	49,86
1995	28,76	46,49	112,60	150,52	96,09	108,38	177,08	89,15	36,18	25,01	25,19	37,71	77,76
1996	56,41	92,56	99,66	119,34	116,14	132,36	181,00	84,94	49,93	42,14	48,10	53,72	89,69
1997	75,41	75,09	73,16	177,87	93,38	101,06	249,45	107,72	73,17	51,22	76,59	64,99	101,59
1998	88,81	96,16	221,89	173,34	259,98	197,16	214,17	200,61	164,06	102,59	73,46	55,57	153,98
1999	39,92	61,06	90,92	95,46	213,62	223,68	217,53	74,40	69,50	44,98	50,79	45,59	102,29
2000	65,28	105,97	80,90	165,88	137,03	156,77	281,69	156,92	84,86	114,05	65,14	47,18	121,81
2001	54,27	58,46	55,62	74,50	95,15	56,05	46,96	67,01	19,48	22,38	17,73	24,15	49,31
2002	26,22	63,50	217,36	181,79	159,74	113,22	269,74	163,42	57,27	82,36	69,42	59,48	121,96
2003	77,19	91,21	122,45	99,02	91,76	120,12	137,88	66,13	28,46	35,22	48,33	28,18	78,83
2004	40,82	58,33	107,88	186,44	207,31	245,10	166,08	111,96	57,28	47,08	40,73	43,03	109,34
2005	26,80	75,64	53,88	45,59	75,01	159,80	134,13	64,13	72,81	67,11	59,95	48,20	73,59
2006	39,71	62,97	76,62	134,00	227,57	269,55	124,29	57,89	37,27	55,72	50,72	19,54	96,32
2007	32,69	45,78	56,38	68,99	54,36	94,47	80,66	38,83	35,58	55,29	49,80	23,28	53,01
2008	14,33	48,16	64,93	97,21	74,62	117,14	101,29	90,84	33,92	50,85	67,11	43,93	67,03
2009	14,88	23,14	27,36	88,57	101,14	267,86	276,16	169,84	58,39	42,33	47,73	24,71	95,18
2010	26,12	57,65	121,23	161,77	233,95	189,08	192,00	65,59	55,29	90,12	72,25	48,91	109,50
2011	84,35	82,97	125,41	111,67	132,34	228,33	180,51	103,58	109,82	88,33	68,70	52,21	114,02
Ortalama	61,29	77,54	107,44	128,44	136,62	160,70	165,71	103,91	63,92	60,02	56,95	56,09	98,22

Ova Regülatör yeri memba gelişmeli durum aylık ve yıllık ortalama debileri

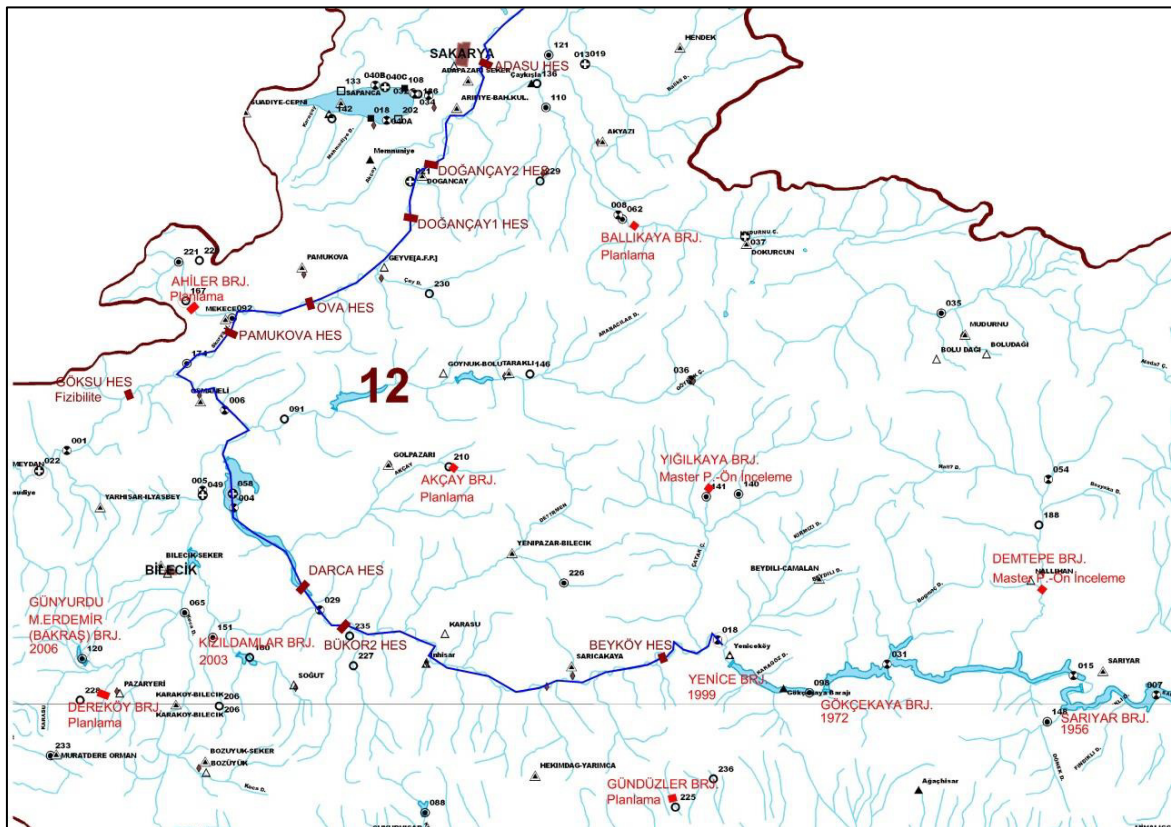
Tablo 26' da verilmiştir. Buna göre memba gelişmeli durumda Ova Regülatörünün yıllık ortalama debisi 94.09 m³/s, yıllık toplam akımı ise 2 961,49 hm³ tür.

Tablo 26. Ova Regülatör Yeri Memba Gelişmeli Durum Aylık Ortalama Debileri

Yağış Alanı: 51910,0 km ²													
Kot: 63,20 m												Birimi:(m ³ /s)	
Yıl/Ay	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ortalama
1982	90,53	117,45	159,01	266,77	263,77	201,71	174,55	163,12	134,39	56,98	68,32	151,78	154,03
1983	114,21	112,62	122,02	128,17	94,19	141,79	89,06	52,83	54,94	64,80	98,05	91,91	97,05
1984	84,98	98,20	112,91	130,98	172,04	211,56	292,20	295,47	99,15	81,42	82,40	124,66	148,83
1985	87,56	119,23	121,48	120,75	144,67	205,19	137,21	40,07	32,53	67,23	73,05	82,05	102,59
1986	91,89	88,61	98,81	155,07	167,78	202,16	102,91	63,93	47,52	67,74	19,21	36,63	95,19
1987	74,82	79,29	82,90	188,56	190,29	256,60	265,69	169,34	103,88	56,53	58,23	114,25	136,70
1988	109,34	61,49	100,55	96,95	66,79	105,33	144,08	77,66	91,50	49,84	43,22	48,18	82,91
1989	86,77	141,18	176,91	95,75	56,09	70,68	35,66	28,83	19,87	13,25	42,30	41,20	67,37
1990	42,64	106,75	174,27	154,87	102,28	145,36	146,81	146,16	38,97	26,48	15,73	71,38	97,64
1991	65,73	62,55	100,91	90,83	137,96	104,75	112,48	65,84	30,03	46,90	45,19	48,56	75,98
1992	55,05	46,28	96,09	111,84	129,35	177,48	237,89	94,86	48,83	38,20	23,44	31,91	90,94
1993	97,40	71,32	93,35	103,75	124,59	134,23	136,48	105,05	31,48	21,06	43,14	29,43	82,61
1994	33,27	75,98	75,59	76,80	79,48	84,00	47,16	31,77	10,90	1,86	11,98	22,71	45,96
1995	27,80	46,49	112,60	150,52	96,09	108,38	175,67	83,81	26,16	10,20	13,46	32,51	73,64
1996	55,45	92,56	99,66	119,34	116,14	132,36	179,59	79,59	39,91	27,69	36,37	48,52	85,60
1997	74,46	75,09	73,16	177,87	93,38	101,06	248,03	102,37	63,16	36,26	64,86	59,79	97,46
1998	87,85	96,16	221,89	173,34	259,98	197,16	212,76	195,26	154,04	87,64	61,74	50,37	149,85
1999	38,97	61,06	90,92	95,46	213,62	223,68	216,12	69,05	59,48	30,03	39,06	40,38	98,15
2000	64,32	105,97	80,90	165,88	137,03	156,77	280,28	151,57	74,84	99,09	53,41	41,97	117,67
2001	53,31	58,46	55,62	74,50	95,15	56,05	45,55	61,66	9,50	7,96	6,05	18,95	45,23
2002	25,26	63,50	217,36	181,79	159,74	113,22	268,32	158,07	47,25	67,41	57,69	54,28	117,82
2003	76,23	91,21	122,45	99,02	91,76	120,12	136,47	60,78	18,44	20,38	36,60	22,97	74,70
2004	39,87	58,33	107,88	186,44	207,31	245,10	164,66	106,61	47,27	32,13	29,01	37,83	105,20
2005	25,84	75,64	53,88	45,59	75,01	159,80	132,72	58,78	62,79	52,15	48,23	43,00	69,45
2006	38,76	62,97	76,62	134,00	227,57	269,55	122,88	52,54	27,25	40,76	38,99	14,33	92,19
2007	31,73	45,78	56,38	68,99	54,36	94,47	79,25	33,48	25,57	40,36	38,07	18,08	48,88
2008	13,37	48,16	64,93	97,21	74,62	117,14	99,88	85,49	23,91	35,90	55,38	38,73	62,89
2009	13,93	23,14	27,36	88,57	101,14	267,86	274,75	164,49	48,37	27,38	36,01	19,51	91,04
2010	25,16	57,65	121,23	161,77	233,95	189,08	190,59	60,24	45,27	75,17	60,53	43,70	105,36
2011	83,39	82,97	125,41	111,67	132,34	228,33	179,09	98,23	99,80	73,38	56,97	47,01	109,88
Ortalama	60,33	77,54	107,44	128,44	136,62	160,70	164,29	98,56	53,90	45,21	45,22	50,89	94,09

IV.2.6. Projenin yer aldığı havzanın su kullanım durumu, (içme kullanma suyu amaçlı herhangi bir su kaynağı havzasında kalıp kalmadığı, kalması durumunda yapılacak HES'lerin mutlak ve kısa mesafeli koruma alnının dışına çıkarılması v.s. dahil), yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyeli, projenin kurulacağı su kaynağının/kaynaklarının uzun yıllara ait aylık ortalama değerleri (m^3/sn), akım gözlem istasyonları ve regülatör yerlerini temsil eden uzun yıllara ait akım değerlerinin, ilgili kurum (bu verilerin temin edildiği kurum) onayı alınarak sunulması,

Ova Regülatörü ve HES Projesinin havzadaki diğer tesislerle ilişkisi aşağıdaki şekilde verilmektedir.

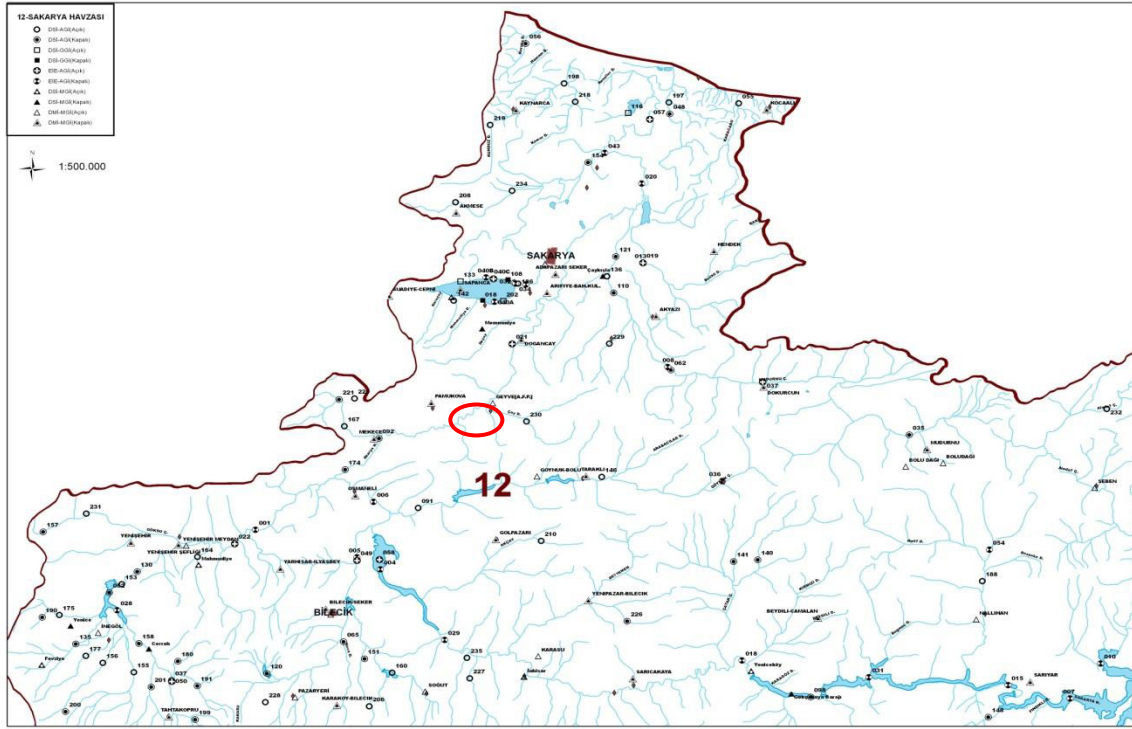


Şekil 29. Ova Regülatörü ve HES Projesi'nin Havzadaki Diğer Tesislerle İlişkisi

Projenin membasında çok sayıda tesis bulunmakta olup bunlardan en önemlileri membadan mansaba sırasıyla Sarıyar, Gökçekaya ve Yenice Barajları' dır. Yenice Barajı ile proje yeri arasında Sakarya Nehri anakolu üzerinde nehir tipinde olan membadan mansaba sırasıyla Hisar, Beyköy, Bükör 2, Darca ve Pamukova HES enerji projeleri bulunmaktadır. Projenin mansabında yine nehir tipi ve enerji amaçlı Doğançay 1-2, Adasu ve Akım HES projeleri bulunmaktadır.

Ova Regülatörü ve HES Projesi günlük ortalama debi değerlerini tespit etmek için proje alanı civarındaki Akım Gözlem İstasyonları incelenmiştir. Sakarya Nehri üzerinde işletilmiş ve işletilmekte olan birçok akım gözlem istasyonu bulunmakta olup proje yerine en yakın istasyon E12A021 numaralı Sakarya Nehri-Doğançay AGİ' dir. İstasyonun yağış alanı 52531,6 km², yaklaşık kotu ise 41 m'dir. 1952 yılında işletmeye açılmış olan istasyonun 1953-2011 yıllarına ait kesintisiz 59 yıllık akım kaydı bulunmaktadır.

Proje alanı civarındaki akım gözlem istasyonları Şekil 30' da verilmiştir.



Şekil 30. Ova Regülatörü ve HES Proje Sahası Yakınındaki Akım Gözlem İstasyonları

Projenin su temininde kullanılan E12A021 AGİ' ye ait özellikler aşağıda verilmiştir:

E12A021 Sakarya Nehri – Doğançay AGİ

Yeri: 30° 19' 50" D - 40° 37' 31" K

Yağış Alanı: 52531,6 km²

Yaklaşık Kot: 41 m

Gözlem Süresi: 1952-

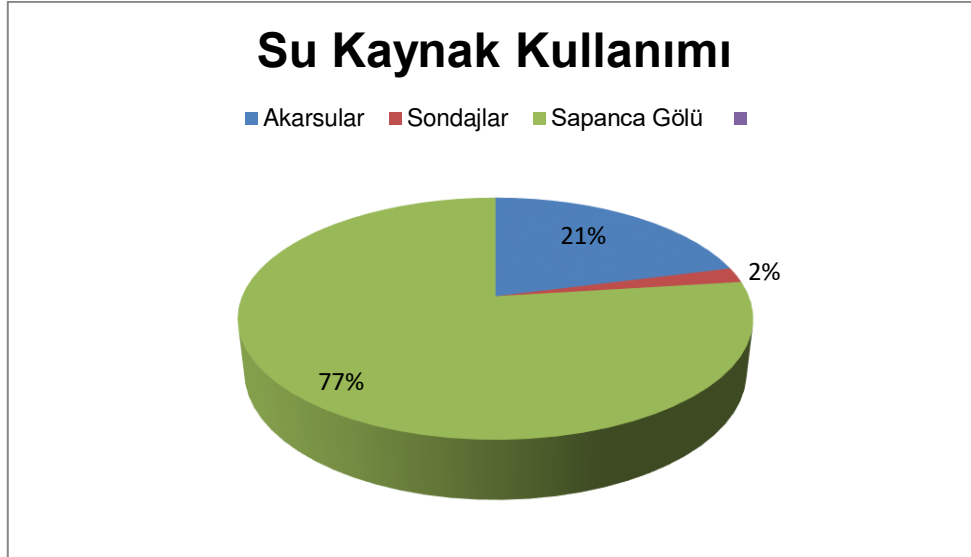
Uzun Süreli Ortalama Debi: 117,20 m³/s

Uzun Süreli Yıllık Ortalama Akım: 3698,52 hm³

IV.2.7. Yüzeysel su kaynaklarının mevcut ve planlanan kullanımı, varsa havza özelliği (içme, kullanma, sulama suyu, elektrik üretimi, baraj, göl, gölet, su ürünleri üretiminde ürün çeşidi ve üretim miktarları), proje alanının içme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel su havzasında kalıp kalmadığı, söz konusu su kaynağının (dere, çay vs.) herhangi bir içme suyu kaynağını besleyip beslemediği, söz konusu su kaynağından (dere, çay vs.) içme ve kullanma suyu alınıp alınmadığı,

İçme ve Kullanma Suyu ⁵

Sakarya Büyükşehir Belediyesi sınırlarında bulunan ve hali hazırda işletilmeye devam eden toplam 10 adet içme suyu arıtma tesisimiz vardır. Adapazarı, Serdivan, Erenler, Ferizli, Söğütlü, Kaynarca ve Arifiye İlçelerimizin merkezleri ve bazı köy yerleri Sapanca Gölünden çekilerek 23 Hızırilyas İçmesuyu Arıtma Tesislerinde arıtılan su ile beslenmektedir. Aşağıdaki grafikte yer alan bilgiler içme suyu arıtma tesislerimizin su kaynaklarına aittir. Hızırilyas İçme suyu Arıtma Tesisinde Sapanca Gölünden beslenirken diğer tüm tesislerin su kaynakları dereler olmak üzere Karasu, Alifuatpaşa ve Hacımercan İçmesuyu arıtma tesislerine yer altı kaynaklarından da su girişi mevcuttur.



Şekil 31. Sakarya ilinde 2015 Yılı Belediyeler Tarafından İçme ve Kullanma Suyu Şebekesi İle Dağıtılmak Üzere Temin Edilen Su Miktarının Kaynaklara Göre Dağılımı (Kaynak: Sakarya İli 2015 Yılı İl Çevre Durum Raporu)

Sapanca gölünden 15.10.2002 tarihli ve 1787 sayılı Bakanlık oluru gereğince 25.10.2012 tarih ve 38266 sayılı yazıyla 67,32 milyon m³ su tahsis edilmiştir. Sapanca Gölü, coğrafi olarak İzmit Körfezi'nin 20 km doğusunda 40° 41" ile 40° 44" kuzey enlemleri ve 30° 09" ile 30° 20" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Göl havzası idari olarak Kocaeli ve Adapazarı illeri arasında bölünmüş olup, 39 km göl kıyı şeridinin 26 km'si Sakarya, 13 km'lik kısmı ise Kocaeli il sınırları içerisinde kalmaktadır. Yüzey alanı yaklaşık 40 km² olan Gölün uzunluğu doğu-batı doğrultusunda 16 km ve kuzey-güney doğrultusunda 5 km'dir.

Yaklaşık 311 km² olan göl su toplama alanı, arazinin ağırlıklı olarak gölün güney kısmını kapsar.

⁵ Sakarya İli 2015 Yılı İl Çevre Durum Raporu

DSİ tarafından 1970 yılında Çarksuyu üzerine 29.90 m eşik kotunda yerleştirilen regülatör (krek kotu ise 32.18 m) taşkınlarla karşı göl seviyesinin kontrol altında tutulması için işletilmektedir. Sapanca Gölü'nün 31.50 m kot seviyesindeki hacmi yaklaşık 1.120 milyar m³ 'tür (DSİ, 1984). Gölün ortalama ve maksimum derinliği sırasıyla 26 ve 55 m'dir.

Endüstriyel Su Temini⁶

Sapanca Gölünden Sakarya İli için su tahsisi 60 milyon metreküp olup ne kadarının konutta ne kadarının sanayide kullanıldığı bilinmemektedir. Ruhsatlı kuyulardan sanayi amaçlı çekilen su miktarı 16.900.000 m³ tür.

Enerji Üretimi Amacıyla Su Kullanımı⁷

Pamukova Hes	: 9,30 MW, % 7,24; 55,00 GWh/yıl, % 9,15
Haraklı-Hendek HES	: 0,26 MW, % 0,21; 1,00 GWh/yıl, % 0,17
Pazarköy-Akyazı HES	: 0,18 MW, % 0,14; 0,50 GWh/yıl, % 0,08
Adasu HES	: 9,6 MW
Doğançay HES I	: 14,914 MW
Doğançay HES II	: 15,643 MW

Ova Regülatörü ve HES Projesi kapsamında Su Kullanım Hakları Raporu hazırlanmış olup DSİ 3.Bölge Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır (**Bkz.EK-15**). Su Kullanım Hakları Raporuna göre;

“Sulama Suyu Tespiti, Kanallar ve Arklar

Regülatör göl sahasında kalan araziler, su alma yapıları ve su haklarına konu diğer hususlar tamamen göl sahasında kalan varlıkları ilgilendirmektedir. Regülatör göl sahası bu anlamda incelenmiş olup, regülatör göl sahasında kalıpta, regülatör göl sahası dışına hizmet eden ve su kullanım haklarına konu olabilecek hiçbir tesise rastlanılmamıştır. Ova Regülatörü ve HES Projesi Orta Sakarya Pamukova sulaması içerisinde kalmaktadır. Sakarya Nehri kenarında tarım alanlarını taşkın zararlarından korumak amacı ile inşa edilmiş bulunan seddelerin ve bölgedeki halk sulamalarının projeden menfi yönde etkilenmemesi için gerekli her türlü tedbirin alınması, Ova Regülatörü ile yükselecek yatak suyunun Sakarya Nehri kenarındaki tarım arazilerinde herhangi bir taban suyu problemi oluşturmaması için gerekli önlemlerin alınması firma tarafından taahhüt edilmektedir.

Ova Regülatörü ve HES Projesi etek santral tipindedir. Fakat santralden çıkan sular yaklaşık 1455 m uzunluğunda, kuyruk suyu taramasının yapıldığı kuyruk suyu kanalına verilmektedir. Bu anlamda kuyruk suyu kanalının etrafı incelenmiştir. İncelemeler sonucunda kuyruk suyu kanalının etrafındaki tarım alanlarının da Pamukova-Geyve sulama birliği tarafından işletilen Orta Sakarya Pamukova sulaması sahasının içinde kaldığı belirlenmiştir.

Proje sahasında mevcut durumdaki arklar ve bu arklardan kullanılan su miktarının hesaplanması çiftçi şartlarında oldukça zordur. Çiftçiler kontrolsüz aldıkları suyu, mevcut yağışlara, bitkilerin ihtiyaçlarının farklı oluşu, ekilen ürünlerin değişmesine bağlı olarak ay ay değişmektedir. Ayrıca yüzeysel ve aşırı sulamalar yapıldığı için su kullanım hakkı hesapları da oldukça güçtür.

⁶ Sakarya İli 2015 Yılı İl Çevre Durum Raporu

⁷ Sakarya İli 2015 Yılı İl Çevre Durum Raporu

Değirmenler ve Su İle Çalışan Diğer Tesisler

Proje sahası sınırları içerisinde Ova Regülatörü ile HES tesisi proje sahasında değirmen, balık çiftliği ve içme suyu tesisi tespit edilmemiştir.

Proje sahasında projeden dolayı etkilenecek içme suyu tesisi bulunmamaktadır. Projeden dolayı herhangi bir yerin içme suyunun olumsuz etkilenmesi durumunda firma gerekli önlemleri ivedilikle alarak gerekli çözümü üretecektir.

Doğal hayat için gerekli olan can suyu miktarında Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün görüşü esas teşkil edecektir.”

IV.2.8. Toprak özellikleri ve kullanım durumu (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti, sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilizesi, kayganlık, erozyon, toprak işleri için kullanımı, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.),

Proje alanının işlenmiş olduğu 1/100.000 ölçekli arazi varlığı haritası **EK-16'** da sunulmuştur. Proje faaliyetleri kapsamında regülatör, göl alanı ve kuyruk suyu alanı 1/100.000 ölçekli arazi varlığı haritasında *IY VIII, A 4 1 S II w, A 6 1 N, A 6 1 N III sw, M 6 2 N I ew, A 5 1 N II w ve K 11 2 S II e* alanları üzerinde bulunmaktadır. Bu alanların açıklamaları aşağıda detaylı olarak verilmiştir:

IY VIII:

IV: Irmak Taşkın Yatakları (AZT)

VIII: Tarıma elverişsiz araziler (AKK)

A 4 1 S II w:

A: Alüvyal topraklar (BTG)

4: Yetersiz drenaj ve ince bünyeli (DBK=Drenaj-Bünye Kombinasyonu)

1: Hiç veya çok az su erozyonu (ERZ)

S: Sulu tarım (SAK)

II: Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler (AKK)

w: Yaşlık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı (ATS)

A 6 1 N:

A: Alüvyal topraklar (BTG)

6: Yetersiz drenajlı ve kaba bünyeli (DBK))

1: Hiç veya çok az su erozyonu (ERZ)

N: Kuru tarım (nadassız) (SAK)

A 6 1 N III sw:

A: Alüvyal topraklar (BTG)

6: Yetersiz drenajlı ve kaba bünyeli (DBK)

1: Hiç veya çok az su erozyonu (ERZ)

N: Kuru tarım (nadassız) (SAK)

III: Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler (AKK)

s: Toprak yetersizliği (taşlılık, tuzluluk ve alkalilik) (ATS)

w: Yaşlık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı (ATS)

M 6 2 N I ew:

M: Kahverengi orman toprakları (BTG)
 6: Orta derin (50-90cm) ve %2-6 eğimli (TOK)
 2: Orta derecede su erozyonu (ERZ)
 N: Kuru tarım (nadassız) (SAK)
 I: Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler (AKK)
 e: Eğim ve erozyon zararı (ATS)
 w: Yaşlık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı (ATS)

A 5 1 N II w:

A: Alüvyal topraklar (BTG)
 5: Yetersiz drenajlı ve orta bünyeli (DBK)
 1: Hiç veya çok az su erozyonu (ERZ)
 N: Kuru tarım (nadassız) (SAK)
 II: Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler (AKK)
 w: Yaşlık, drenaj bozukluğu veya taşkın zararı (ATS)

K 11 2 S II e:

K: Kolüvyal topraklar (BTG)
 11: %2-6 eğimli, ince bünyeli ve orta derin (EBDK= Eğim-Bünye-Derinlik Kombinasyonu)
 2: Orta derecede su erozyonu (ERZ)
 S: Sulu tarım (SAK)
 II: Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler (AKK)
 e: Eğim ve erozyon zararı (ATS)

Proje sahasının bulunduğu alanlar büyük toprak grupları açısından değerlendirildiğinde genel olarak alüvyal topraklardan oluştuğu görülmektedir. Genel olarak proje sahasının bulunduğu alanların drenaj durumları yetersiz olmakla birlikte tarıma elverişli oldukları görülmektedir.

IV.2.9. Tarım alanları (tarımsal alan varlığının olup, olmadığı, var ise tarımsal gelişim proje alanları, sulu ve kuru tarım arazilerinin büyüklüğü, ürün desenleri ve bunların yıllık üretim miktarları, ürünlerin ülke tarımındaki yeri ve ekonomik değeri),

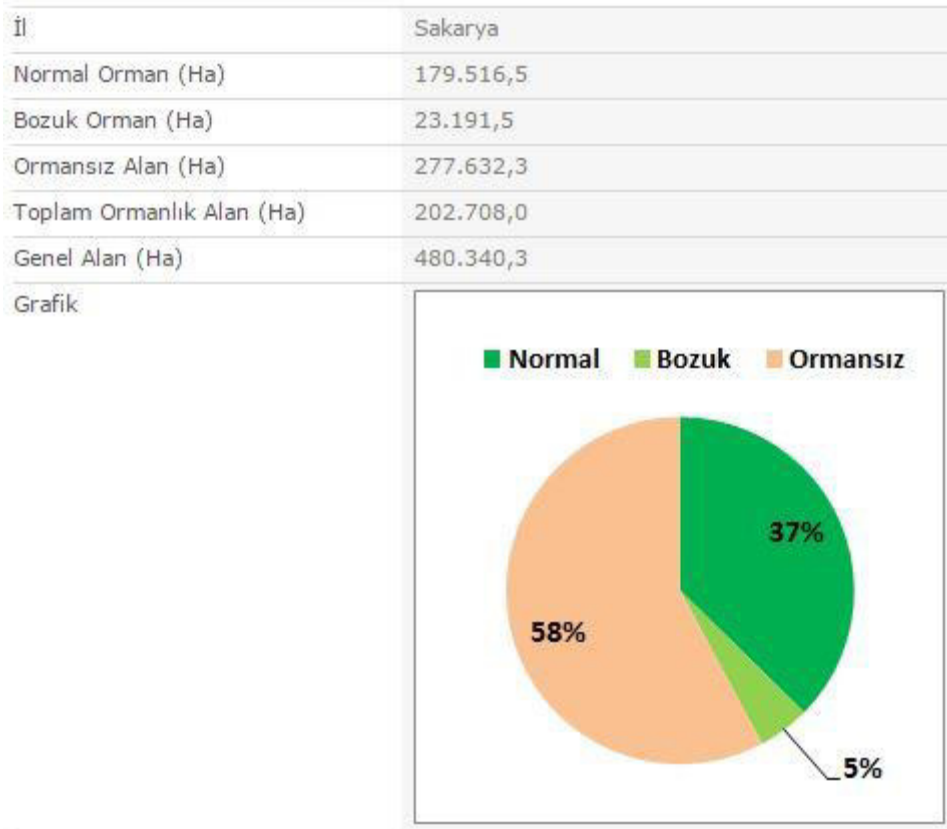
Sakarya İlindeki tarım alanları Sakarya Nehrinin suladığı verimli alüvyal topraklardan oluşmaktadır. Arazilerin küçük ve parçalı olması, Sakarya İlindeki tarımsal faaliyetleri, birim alandan daha yüksek gelir elde edilebilecek alanlara yönlendirmiştir. (T.C. Sakarya Valiliği İli Brifingi Ocak-2016)

Tarımsal potansiyeli yüksek olan Sakarya ilinde gelişmiş sanayi sektörlerinden gıda ürünleri, içecek ve tütün imalatı sektörü, ilde yer alan işletmeler arasında ve il sanayi sektörü bilançosunda ikinci sırada yer almaktadır. Gıda sanayi sektöründe üretilen bilançonun il toplam sanayi sektörü bilançosu içerisinde aldığı pay %7 olmasına rağmen, ildeki sanayi işletmelerinin %15'i bu sanayi kolunda faaliyet göstermektedir. Dolayısıyla, Sakarya ilinde gıda ürünleri, içecek ve tütün imalatı sektöründe genellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin faaliyet gösterdiği görülmektedir. (Ova Regülatörü ve HES Revize Yapılabilirlik Raporu)

Sakarya İlinde tarım yapılan topraklar 175.048 ha genişlikle ilin yaklaşık % 48'ini kaplamaktadır. Sulanabilme kabiliyetine haiz 93.000 hektarlık alanın yaklaşık 20 bin hektarlık bölümünde sulama ünitelerinden fiilen yararlanılarak sulu tarım yapılmaktadır. Tarımsal amaçla kullanılan arazilerin 80.399 ha'lık alanda tahıl, 8.610 ha'lık alanda sebze, 84.860 ha'lık alanda meyve, 1.51 ha'lık alanda süs bitkisi yetiştirilmektedir. Ormanlık alanın il coğrafyasında kapladığı alan 204.708 ha'dır. Ülke genelinde tarım sektörü GSMH içinde %8'lik payla inşaat, ticaret, sanayi sektörleri arasında üçüncü sırada yer almakta iken, diğer sektörler karşısında sanayinin tartışılmaz üstünlüğü görülen Marmara bölgesinin bir ili olan Sakarya'da ise %24'lük pay ile ilk sırada yer alarak sanayiye kaynak aktaran itici bir güç konumundadır. İlimiz ekonomisi içerisinde tarım sektörü önemli bir paya sahiptir. İlin güneyinde yer alan ilçelerimizde sebzeçilik ve çeşitli meyveler, orta kesimde başta mısır olmak üzere tarla ziraatı ve sebzeçilik, kuzeye gidildikçe fındığın öne çıktığı görülmekle birlikte il genelinde hayvancılık yaygın olarak yapılmaktadır. (Sakarya İl Çevre Durum Raporu-2015)

IV.2.10. Orman Alanları (ağaç türleri ve miktarları, kapladığı alan büyüklükleri ve kapallılığı bunların mevcut ve planlanan koruma ve/veya kullanım amaçları, 1/25 000 ölçekli Meşcere haritası),

Sakarya İli'nde tüm alanın (480.340,3 ha) %42'si (202.708 ha) ormanlık alandır. Mevcut orman alanının 23.191,5 hektarı bozuk orman 179.516 hektarı ise normal ormanlık alanlardır.



Şekil 32. Sakarya ili Orman Varlığı

(Kaynak. Kaynak: <http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/Ormanlarimiz/Ilkere-Gore-Orman-Varligi.aspx>)

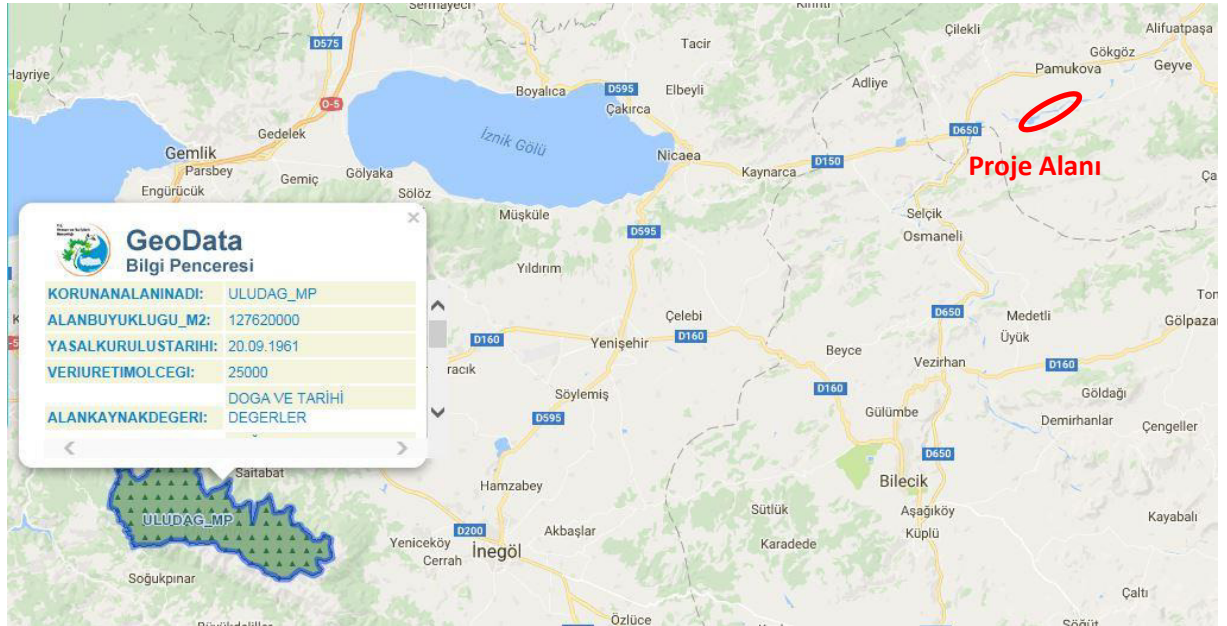
Proje Sahası

Söz konusu proje sahası ile ilgili olarak Sakarya Orman Bölge Müdürlüğünden edinilen 37411032-255.03-E.640931 sayılı ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu ile ilgili 1/25.000 ölçekli Meşçere haritası ekte verilmiştir (**Bkz. EK-17**). Buna göre;

*“Proje sahasının 151,82 hektarlık toplam alanı orman sayılan alan içerisinde **kalmamaktadır**. Proje sahasının meşçere tipleri ise Z(Tarım arazisi) ve Ku(Kum) olarak tanımlanmıştır. Proje sahasında Orman Emvali yoktur. Ormancılık çalışmaları açısından mahsuru bulunmayıp, Orman-Halk ilişkisini olumsuz yönde etkileyeceği düşünülmemektedir.”*

IV.2.11. Koruma alanları (Milli Parklar, Tabiat Parkları, Sulak Alanlar, Tabiat Anıtları, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Doğal Sit ve Anıtlar, Tarihi, Kültürel Sitler, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Turizm Alan ve Merkezleri, Mera Kanunu kapsamındaki alanlar, Projenin korunan alanlara uzaklıklarının 1/100.000’lik ölçekli haritada anlaşılır ve renkli gösterilmesi)

Proje alanına en yakın milli park proje alanının kuş uçuşu yaklaşık olarak 80 km güneybatısında bulunan Uludağ Milli Parkı’dır (Bkz. Şekil 39) .



Şekil 33. Proje alanı ve Uludağ Milli Parkı Konumları (Kaynak: <http://geodata.ormansu.gov.tr/#>)

Proje alanına en yakın tabiat parkları proje alanına kuş uçuşu yaklaşık olarak sırasıyla proje alanının 18,5 km kuzey istikametinde bulunan Kuzuyayla Tabiat Parkı, 20 km kuzey istikametinde bulunan Suadiye Tabiat Parkı ve 23,5 km kuzeybatı istikametinde bulunan Beşkayalar Tabiat Parkı’dır (Bkz. Şekil 34) .



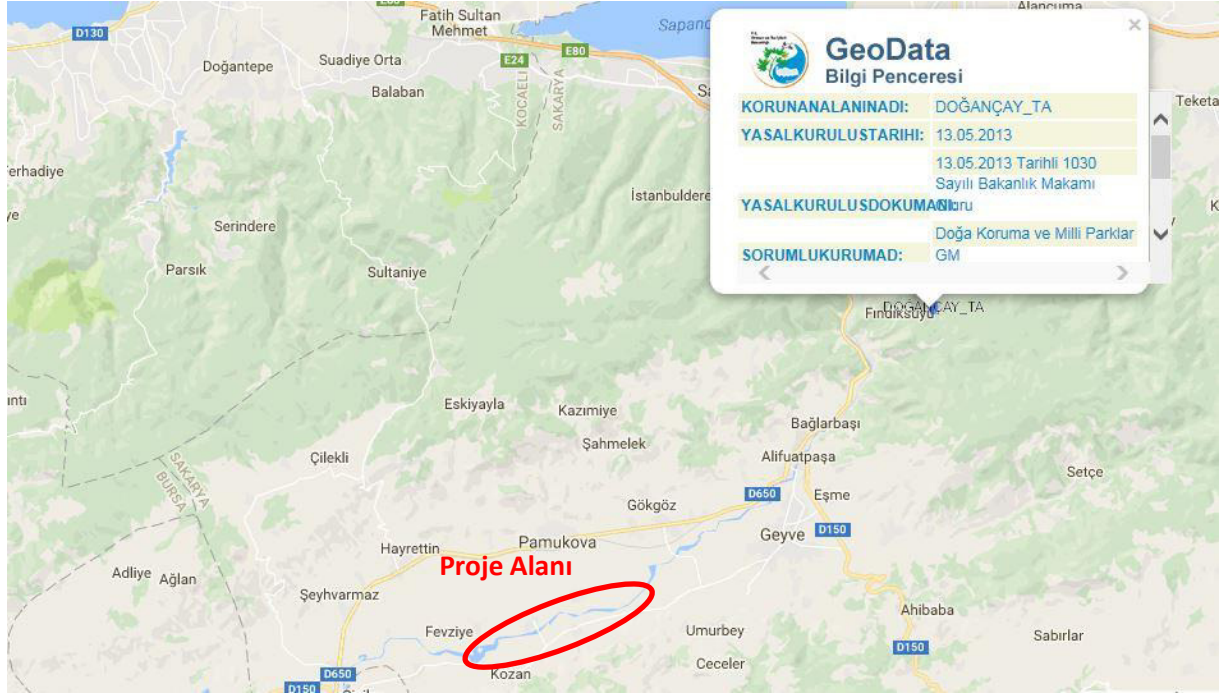
Şekil 34. Proje Alanı ve Yakınındaki Tabiat Parkları
(Kaynak:<http://geodata.ormansu.gov.tr/#>)

Proje alanına en yakın korunan sulak alanlar Sapanca Gölü, İzmit Körfezi Sulak Alanı ve İzmit Gölü'dür. Proje alanının kuş uçuşu yaklaşık olarak 25 km kuzeyinde Sapanca Gölü, 33 km kuzeyinde İzmit Körfezi Sulak Alanı ve 37 km batısında ise İzmit Gölü bulunmaktadır (Bkz. Şekil 41) .



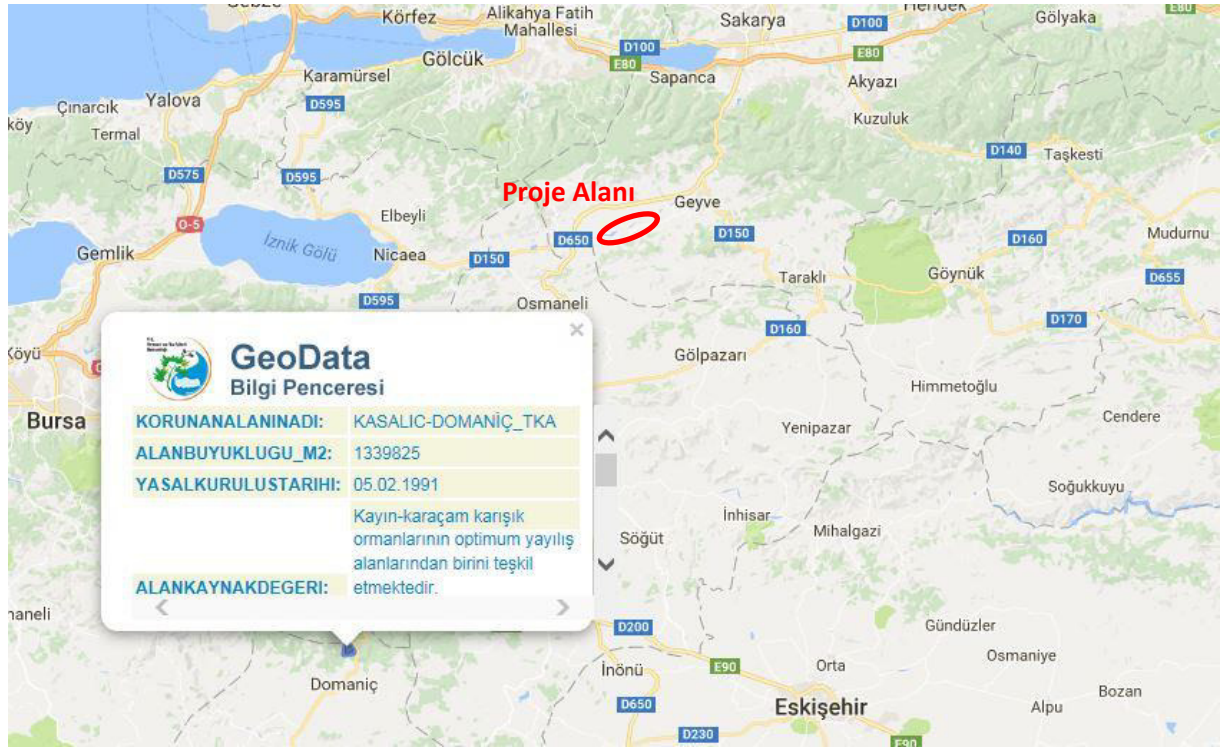
Şekil 35. Proje Alanı ve Yakınındaki Korunan Sulak Alanlar
(Kaynak: <http://geodata.ormansu.gov.tr/#>)

Proje alanına en yakın tabiat anıtı proje alanının kuş uçuşu yaklaşık olarak 23 km kuzeydoğusunda bulunan Doğançay Şelalesi Tabiat Anıtı'dır (Bkz. Şekil 36) .



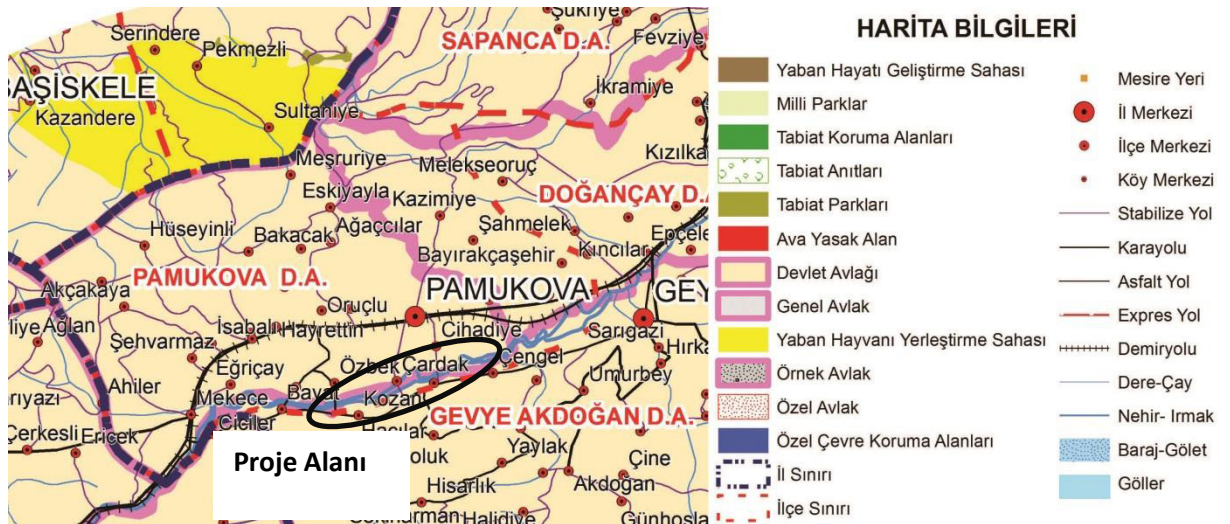
Şekil 36. Proje Alanı ve Doğançay Şelalesi Tabiat Anıtı Konumları
(Kaynak: <http://geodata.ormansu.gov.tr/#>)

Proje alanına en yakın tabiatı koruma alanı proje alanının kuş uçuşu yaklaşık olarak 80 km güneybatısında bulunan Kasalı-Domaniç Tabiatı Koruma Alanı'dır (Şekil 37)



Şekil 37. Proje Alanı ve Kasalı-Domanıç TKA Konumları
(Kaynak: <http://geodata.ormansu.gov.tr/#>)

Proje alanında Yaban Hayatı Koruma Sahaları bulunmamaktadır. 26 Mayıs 2016 tarih ve 29723 Sayılı Mükerrer Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 15 sayılı Merkez Av Komisyonu kararına göre ava açık ve kapalı sahaları göstermek için basılan harita üzerinde proje alanı Pamukova ve Geyve akdoğan Devlet Avlakları sınırlarında bulunmaktadır (Bkz. Şekil 38) .



Şekil 38. Sakarya İli Avlak Haritasında Proje Alanının Konumu
(Kaynak: <https://avlakharitalari.ormansu.gov.tr/AvlakHaritalari/54.jpg>)

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü 05/12/2016 tarih ve 216613 sayılı yazısında (Bkz. EK-10) proje sahasının 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu uyarınca ilan edilen herhangi bir turizm merkezi veya kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgesi kapsamında kalmadığı belirtilmiştir.

Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü 26/12/2016 tarih ve 1989 sayılı yazısında (Bkz. EK-10) proje sahasının herhangi bir arkeolojik, kentsel veya tarihi sit alanında kalmadığı ve proje alanı üzerinde herhangi bir anıtsal yapının bulunmadığı belirtilmiştir.

Proje alanı 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planında Çayır-Mera alanları, Marjinal Tarım Alanları ve Sulama Alanları üzerinde kalmaktadır (Bkz. EK-11) .

Proje sahasında herhangi bir Özel Çevre Koruma Bölgesi veya Özel Çevre Koruma Alanı bulunmamaktadır.

IV.2.12. Faaliyet alanının mevcut çevresel özellikleri bölümünde yer alacak flora, fauna ve biyoçeşitlilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak detaylı araştırma ve arazi çalışmaları, biyoçeşitliliğe yönelik olarak yapılan arazi çalışmaları vejetasyon dönemini kapsamalıdır.

Yapılan biyolojik çeşitlilik çalışması ile faaliyet alanı ve yakın çevresinin flora ve fauna elemanlarının detaylı incelemesi, alanın biyoçeşitlilik özellikleri irdelenmeli ve özellikle nesli tehlike altında, lokal endemik ve nadir türler belirlenmeli, faaliyet alanının habitat yapısı ve ekosistem özellikleri detaylandırılmalıdır.

IV.2.12.1. Flora; yapılacak arazi çalışmaları sonucu elde edilen flora elemanlarının tümünü kapsayacak şekilde familya, cins, tür, Türkçe adları, Endemizm durumu, fitocoğrafik bölge, lokalite, tehlike kategorileri, korunma statüsü (Ulusal Mevzuat ve Uluslar arası sözleşmeler kapsamında koruma altında bulunan türler) ile ilgili elde edilen verilerin tablo halinde gösterimi, Arazide yapılacak flora çalışmalarının vejetasyon döneminde gerçekleştirilmesi ve bu dönemin belirtilmesi, flora için Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TUBİVES) kullanılarak kontrol yapılması, (flora ve fauna elemanlarının tespiti alanlarında uzman iki ayrı biyolog tarafından arazi çalışmaları yapılarak belirlenmeli, literatür çalışmaları ile doğrulanmalı)

Ova Regülatörü ve HES proje sahasının floristik yapısı ile ilgili olarak yapılan inceleme sonucu proje alanında 34 familyaya ait 69 cins, 75 tür ve 9 alttür tespit edilmiştir. Tespit edilen bitkilerin fitocoğrafik dağılımı ise Akdeniz elementi 4, Avrupa-Sibirya elementi 8, İran-Turan elementi 1 ve Öksin elementi 1 şeklindedir. 39 tür ise fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen ya da birden fazla fitocoğrafik bölge elementidir. Çalışma alanından tespit edilen bitki türlerinin 75'i de Lc (Az tehdit altında) kategorisindedir. Proje alanında endemik bitki türü bulunmamaktadır.

Tablo 27. Flora Tablosu

Familyalar	Takson	Türkçe Adı	Fitocoğrafik Bölge	Habitat								Nisbi Bolluk					End. Durumu			Tehlike Kategorisi	Alınması Önerilen Koruma Önlemi
SPERMATOPHYTA				1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	L	B	Y		
DICOTYLEDONAE																					
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amarant	—				x					x								LC	Toprak sıyırılmalı
Apiaceae	<i>Anthriscus nemorosa</i> (Bieb.) Sprengel	—	—						x					x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>arvensis</i>	Torilis	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia clematis</i> L.	Lohusa otu	Avr.-Sib. ele.				x					x								LC	Toprak sıyırılmalı
Asteraceae	<i>Cirsium libanoticum</i> DC. subsp. <i>arachnoideum</i> Davis & Parris	Deve diken	Ir.-Tur. ele.						x					x						LC	Toprak sıyırılmalı

	<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (Bieb.) Celak	Hindiba	—						x	x				x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>adenophora</i> (Boiss.) Rech. fil.	—	—				x			x			x							LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Tripleurospermum decipiens</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Bormm.	—	—				x						x							LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Kanarya otu	—				x						x							LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>glaucescens</i> (Jordan) Ball	Kaba eşek marulu	—				x			x				x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Taraxacum turcicum</i> Van Soest	Hindiba	—				x			x			x							LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Tragopogon longirsotris</i> Bisch. Ex Schultz var. <i>longirostris</i>	Teke sakalı	—				x						x							LC	Toprak sıyrılmalı

	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>strumarium</i>	Pıtrak	—				x	x				x						LC	Toprak sıyırılmalı
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L.	Sığırdili	—						x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Echium plantagineum</i> L.	Engerek otu	—						x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-</i> <i>pastoris</i> (L.) Medik.	Çoban çantası	—				x	x				x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Raphanus</i> <i>raphanistrum</i> L.	Turp	—				x				x							LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Hardal	—				x					x						LC	Toprak sıyırılmalı
Caryophyllaceae	<i>Holosteum umbellatum</i> L. var. <i>umbellatum</i>	Holosteum	—						x	x			x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	Nakıl	—				x					x						LC	Toprak sıyırılmalı
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	Kaz ayağı	—				x					x						LC	Toprak sıyırılmalı
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Gündüz sefası	—				x						x					LC	Toprak sıyırılmalı

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> <i>helioscopia</i> L.	Sütlegən	—			x				x								LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Akbaş	—			x				x								LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Mercurialis annua</i> L.	Yer fesleğeni	—			x			x		x							LC	Toprak sıyrılmalı
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Taş yonca				x				x								LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Psoralea butiminosa</i> L.	Katran yoncası	Akd. ele.			x				x								LC	Toprak sıyrılmalı
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L.	Turnagagası	—			x				x		x						LC	Toprak sıyrılmalı
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L. var. <i>purpureum</i>	Ballıbaba	Avr.-Sib. ele.																Toprak sıyrılmalı
	<i>Marrubium</i> <i>peregrinum</i> L.	Kayışkırın otu	—							x		x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Salvia forskahlei</i> L.	Ada çayı	Öksin ele.			x				x		x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Stachys thirkei</i> C. Koch	Karabaş	—			x				x								LC	Toprak sıyrılmalı

Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebe gümece	—				x			x				x					LC	Toprak sıyırılmalı
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L. var. <i>carica</i>	İncir	—				x			x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Morus alba</i> L.	Ak dut	—				x						x						LC	Toprak sıyırılmalı
Oleaceae	<i>Olea europea</i> L. var. <i>europea</i>	Zeytin	—				x						x						LC	Toprak sıyırılmalı
Papveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	—				x			x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Papaver dubium</i> L.	Gelincik	—				x			x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Şahtere	—				x							x					LC	Toprak sıyırılmalı
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Sinir otu	—				x			x			x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Plantago majör</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	Sinir otu	—				x			x					x				LC	Toprak sıyırılmalı
Polygonaceae	<i>Rumex tuberosus</i> L. subsp. <i>tuberosus</i>	Labada	—							x	x			x					LC	Toprak sıyırılmalı

Portulaccaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i>	Fare kulağı	—							x			x							LC	Toprak sıyırılmalı
Ranunculaceae	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers.	—	—				x								x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Clematis vitalba</i> L.	Akasma	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Ranunculus repens</i> L.	Düğün çiçeği	—							x				x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>ficariiformis</i> Rouy & Fouc.	Düğün çiçeği	—							x				x						LC	Toprak sıyırılmalı
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L.	Erik	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Rubus sanctus</i> Schreber	Böğürtlen	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>muricata</i>	Küçük çayır düğmesi	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>glabrescens</i> Ehrend.	Yoğurt otu	—				x							x						LC	Toprak sıyırılmalı

Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	Ak kavak	Avr.-Sib. ele.				x	x			x							LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Salix alba</i> L.	Söğüt	—					x				x						LC	Toprak sıyrılmalı
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L. var. <i>sinuatum</i>	Sığirkuyruğu	Akd. ele.						x			x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Verbascum speciosum</i> Schrader	Sığirkuyruğu	—						x			x						LC	Toprak sıyrılmalı
	<i>Veronica arvensis</i> L.	Yavşan otu	Avr.-Sib. ele.				x	x	x	x			x					LC	Toprak sıyrılmalı
Tamaricaceae	<i>Tamarix smyrensis</i> Bunge	İlgün	—						x			x						LC	Toprak sıyrılmalı
Ulmaceae	<i>Celtis glabrata</i> Steven ex Planch.	Çitlembik	—				x		x			x						LC	Toprak sıyrılmalı
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Isırgan	Avr.-Sib. ele.				x			x		x						LC	Toprak sıyrılmalı
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L.	Asma	—				x					x						LC	Toprak sıyrılmalı
MONOCOTYLEDONAE																			
Cyperaceae	<i>Carex muricata</i> L.	Kısa dikenli saparna	Avr.-Sib. ele.				x		x			x						LC	Toprak sıyrılmalı

	<i>Cyperus longus</i> L.	Japon şemsiyesi	—				x	x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
Liliaceae	<i>Muscari armeniacum</i> Leichtlin ex Baker	Misk	—					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Tükürük otu	Akd. ele.					x			x							LC	Toprak sıyırılmalı
Poaceae	<i>Agropyron repens</i> L.	Tarla ayıığı	—					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson var. <i>myosuroides</i>	Tilki kuyruğu	Avr.-Sib. ele.					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Bromus diandrus</i> Roth.	Brom	—					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Bromus sterilis</i> L.	Brom	—					x		x			x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth.) Nyman	Domuz ayıığı	Akd. ele.					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Lolium perenne</i> L.	—	Avr.-Sib. ele.					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı
	<i>Poa annua</i> L.	Orman salkım otu	—					x					x					LC	Toprak sıyırılmalı

[illegible]

IV.2.12.2. Fauna; yapılacak arazi çalışmaları sonucu elde edilen fauna elemanlarının (sürüngenler, memeliler, kuş vb. gruplar) familya, cins, tür, Türkçe adları, Endemizm durumu, fitocoğrafik bölge, lokalite, tehlike kategorileri (IUCN), populasyon durumu, korunma statüsü, kayıt alma şekli (gözlem veya örnek) ile ilgili elde edilen verilerin tablo halinde gösterimi, arazi çalışmalarının vejetasyon dönemi dikkate alınarak yapılması, RDB (Kırmızı Liste)/ Bern Sözleşmesi verilmesi, Merkez Av Komisyonu Kararları, IUCN, , 2010-2011 MAK Kararları, CITES gibi uluslararası anlaşmalara göre durumu, Türkiye Bitkileri Veri Servisi (TUBİVES) kullanılarak kontrol yapılması,

Türkiye'nin en bol su taşıyan akarsularından birisi olan Sakarya Nehri'nin projeye konu olması planlanan kesiminde, nispeten geniş ve derin sayılabilecek akarsu yatağının her iki yanında ve çevrede çok yıllık çalılar ve aralarında meyve plantasyonları ile soliter ağaçların bol olduğu geniş yapraklı ağaç formlar söz konusudur. Planlanan faaliyet kapsamında tesis edilmek istenen gövde yanında rezervuarın şekilleneceği kesimler, iletim yapıları gibi kalıcı yapıların yer alacağı kesimlerde gerçekleştirilen saha çalışmalarında karasal omurgalı faunasını şekillendiren İkiyaşamlılar (Amphibia), Sürüngenler (Reptilia), Kuşlar (Aves) ile Memeli Hayvanlar (Mammalia) sınıflarına bağlı türler ile ilgili olarak elde edilen bulgular başlıklar halinde aşağıda yer almaktadır;

İKİYAŞAMLILAR (Amphibia: Kurbağalar ve Semender Türleri)

Faaliyet alanı olarak tanımlanan saha sınırları içerisinde ve sahaya komşu kesimlerde görülebilen İkiyaşamlı türlerini teşhis edebilmek amacıyla alanda gerçekleştirilen gözlemler, habitat incelemeleri, literatür ve bazı yöre sakinleriyle gerçekleştirilen anket çalışmaları sonucu söz konusu kesimlerde 3 İkiyaşamlı türüne bağlı bireyler tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türler BERN Sözleşmesi açısından incelendiğinde 1 tür EK-II=Mutlak Koruma Altındaki Türler Listesinde ve diğer 2 tür ise EK-III=Koruma Altındaki Türler Listesinde bulunmaktadır. Uluslararası Doğayı Koruma Birliği tarafından hazırlanmış olan Avrupa Kırmızı Listesi'ne göre yapılan değerlendirmede tespit edilen bütün İkiyaşamlı türleri Lc (=Least Concern) yani "En Düşük Derecede Tehlike Altında" kategorisinde bulunmaktadır. Proje alanında tespit edilen İkiyaşamlı türleri içerisinde endemik tür bulunmamaktadır.

Tablo 28. İkiyaşamlılar (Amphibia: Kurbağalar Ve Semender Türleri)

TAKSON	TANIMI	KAYIT	YERİ	KORUMA		STATÜSÜ		
BİLİMSEL	TÜRKÇE	PROJE ALANI	YAKIN ÇEVRE	ERL IUCN	BERN	END	POP. DUR.	Habitat İhtiyacı
ANURA	KUYRUKSUZ İKİYAŞAMLILAR							
<i>Bufotes variabilis</i>	Değişken desenli Gece Kurbağası	+	+	LC	Ek-III	--	Az	0-4000 m arası Orman içleri; Su kenarları, Çayır ve Tarım alanları, Bağ, bahçeler
RANIDAE	GERÇEK SU KURBAĞALARI							
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Ova kurbağası	+	+	LC	Ek-III	--	Bol	0-2250 m arasında Orman içi, Orman açıklıkları, Yol kenarları, Su kenarları, Çayır, Tarlalar, Bağ, bahçeler, Bozkırlar, Yarı çöl ortamlar,
HYLIDAE	YAPRAK KURBAĞALARI							
<i>Hyla orientalis</i>	Ağaç Kurbağası	+	+	LC	EK-II	--	AZ	Orman içi, Orman açıklıkları, Makilikler, Çalılıklar

SÜRÜNGENLER (REPTİLIA)

Ova Regülatörü ve HES Projesinin yer alacağı saha sınırları içerisinde ve yakın habitatlarda görülebilen sürüngen türleri, habitatları ve popülasyonlarına yönelik incelemeler ile bölgede baskın konumdaki ve geniş yapraklı, çalı ve ağaç gibi çok yıllık formlar başta olmak üzere tüm ağaç kovukları, çalılar ve kökler arasındaki boşluklar; akarsu yatağının kıyı kesimleri; akarsu yatağı ve yakın kesimlerdeki taşlık alanlar; tarımsal alanlar ile yerleşimler civarındaki taş duvarlara; sürüngenlerin çoklukla tercih ettikleri habitat tipleri olan, güneş ışınlarını doğrudan ve uzun süreli olarak gören kesimlerdeki kaya ve taşların altına; saklanmaya uygun yoğun bitkisel formasyon içerisine ve zemindeki toprak oyuklarına bakılmıştır.

Sahada ve ofiste yapılan çalışmalar sonucunda planlanan proje alanında 9 sürüngen türüne bağlı bireylerin görülebilmekte olduğu tespit edilmiştir. BERN Sözleşmesine göre 6 sürüngen türü EK-II=Mutlak Koruma Altındaki Türler listesinde yer almakta iken 3 sürüngen türü ise EK-III=Koruma Altındaki Türler listesinde yer almaktadır. Avrupa Kırmızı Listesi baz alınarak yapılan değerlendirme sonucunda 1 tür Vu (=Vulnerable) yani Hassas, Zarar Görebilir kategorisinde, 1 tür Nt (=Near Threatened) Yani Tehlikeye Yakın kategorisinde iken 7 tür ise Lc (=Least Concern) yani En Düşük Derecede Tehdit Altında kategorisinde yer almaktadır. Tespit edilen türler içerisinde herhangi bir endemik tür bulunmamaktadır.

Tablo 29.Sürüngenler(Reptilia)

TAKSON BİLİMSEL	TANIMI TÜRKÇE	KAYIT Proje Alanı	YERİ Yakın Çevre	KORUMA STATÜSÜ				POP. DUR.		HABİTAT İHTİYACI
				ERL (IUCN)	BERN	MAK (2016-17)				
<i>Testudo graeca</i>	Adi tosbağa	--	+	VU	EK-II	EK-III	--	Çok Bol	Az	Orman içi, Orman açıklıklar kenarları, Taşlık, kayalık ala Makilikler, Tarlalar, Bağ, ba
<i>Emys orbicularis</i>	Benekli Kaplumbağa	+	+	NT	EK-II	EK-III	--	Bol	Nadir	0-2000 m. arasındaki tatlı su kenarlarında
<i>Ablepharus kitaibelli</i>	İnce Kertenkele	--	+	LC	EK-II	EK-III	--	Bol	Nadir	Orman içi, Taşlık, kayalık al
<i>Lacerta viridis</i>	Yeşil Kertenkele	+	+	LC	EK-II	EK-III	--	Bol	Nadir	Orman içi, Orman açıklıklar Çalılıklar
<i>Podarcis muralis</i>	Duvar Kertenkelesi	+	+	LC	EK-II	EK-III	--	Bol	Nadir	Açık yamaçlar, Taşlık, kaya
<i>Dolichopsis caspius</i>	Hazer Yılanı	+	+	LC	EK-III	EK-III	--	Çok Bol	Az	2000 m.'ye kadar açık yamaç alanlar, Çayırılar, Tarlalar, B
<i>Coronella austriaca</i>	Avusturya Yılanı	--	+	LC	EK-II	EK-III	--	Bol	Nadir	Orman içi, Orman açıklıklar Çayırılar, Çalılıklar,
<i>Natrix natrix</i>	Yarı sucul Yılan	+	+	LC	EK-III	EK-III	--	Çok Bol	Az	Tatlısu ortamları yanında Karasal habitatlarda da bulu
<i>Natrix tessellata</i>	Su Yılanı	+	+	LC	EK-III	EK-III	--	Çok Bol	Az	2800 m.'ye kadar kıyılar, nehirler, göller, göletler ve d civarındaki karasal habitatla

KUŞLAR (AVES)

Projenin gerçekleştirilmesi planlanan saha ve yakın çevresindeki doğal habitatlarda yıl boyunca görülebilen ya da belirli süreler için gözlemlenebilen kuş türlerini tanımlamak, popülasyon ve habitatlarına yönelik değerlendirmeler yapmak, ayrıca faaliyetin bileşenler ve habitatlar üzerine etkilerini bu bileşenlerle ilgili bazı parametreleri değerlendirebilmek amacıyla, faaliyet alanında ve yakın civarında gerçekleştirilen ornitolojik gözlemler ve habitat incelemelerine ek olarak bazı yöre sakinleri ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Çalışmaları destekleyici olması için literatür kontrolleri de gerçekleştirilmiştir.

Faaliyete yönelik olarak 2016 yılı bahar döneminde gerçekleştirilen saha çalışmalarında ilgili kesimleri geceleme, beslenme, dinlenme ve üreme gibi farklı amaçlarla, özellikle de ortalamanın üzerinde bir yoğunlukta kullanan kuş türlerine yönelik gözlemler de gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yörede saptanan kuş türlerine ait statüler, yani bu kesimlerde yerli, göçmen ya da transit konumda olup olmadıkları ve bu kesimdeki popülasyon yoğunlukları da incelenmiş ve sonuçlar tablo üzerinde gösterilmiştir.

Tespit edilen türlerin koruma statülerinin değerlendirilmesi aşamasında Bern Sözleşmesi ve Avrupa Kırmızı Listesi dışında, Kızıroğlu (2008) tarafından hazırlanmış "Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi" (Species List in Red Data Book) adlı çalışmadan da yararlanılmıştır. Ayrıca T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu tarafından hazırlanmış olan 2016-2017 dönemi için güncellenmiş olan koruma listeleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Tespit edilen kuş türleri içerisinde Bern Sözleşmesine göre 28 tür EK-II=Mutlak Koruma Altındaki Türler listesinde, 10 tür EK-III=Koruma Altındaki Türler listesinde bulunmakta olup 6 tür ise herhangi bir listeye tabii değildir.

IUCN (Uluslararası Doğayı Koruma Birliği) Avrupa Kırmızı Listesi kategorileri açısından tespit edilen kuş türleri değerlendirildiğinde ise bütün türlerin "Lc" yani "en düşük derecede tehdit altında" statüsünde yer aldıkları belirlenmiştir.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Merkez Av Komisyonu (MAK) tarafından 2016-2017 Av Sezonu Koruma Listeleri açısından yapılan değerlendirmede 12 kuş türünün Ek Liste-II=Orman ve Su İşleri Bakanlığı Tarafından Belirlenen Av Hayvanları listesinde, 32 kuş türünün ise Ek Liste-III=Orman ve Su İşleri Bakanlığı Tarafından Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları listesinde yer aldığı belirlenmiştir.

Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi 2008 güncellemesi esas alınarak gerçekleştirilen değerlendirmede ise 7 türün A.2 kategorisinde, 15 türün A.3 kategorisinde, 10 türün A.3.1 kategorisinde, 2 türün A.4 kategorisinde 9 türün A.5 kategorisinde ve 1 türün ise A.6 kategorisinde olduğu belirlenmiştir.

Regülatör gövdesi ile diğer ilgili yapıların yer alacağı kesimlerde ve yakın çevresinde görülebilen kuş türleri arasında endemik kuş türü bulunmamaktadır.

Tablo 30.Kuşlar (Aves)

TAKSON	TANIMI	KAYIT	YERİ	KORUMA		STATÜSÜ			KAYIT	HABİTAT
BİLİMSEL	TÜRKÇE	PROJE ALANI	YAKIN ÇEVRE	ERL	BERN	MAK	R.D.B (2008)	POP. DUR.	ŞEKLİ	İHTİYACI
<i>Ciconia ciconia</i>	Akleylek	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Bol	G	Sulak alan, karasal
<i>Ardea cinerea</i>	Gri balıkçıl	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.3.1	Bol	G	Sulak alan
<i>Buteo rufinus</i>	Kızıl şahin	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Az	G	Açık alanlar, ağaçlık ve kayalıklar
<i>Falco tinnunculus</i>	Kerkenez	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Az	G	Açık alanlar, ağaçlık kayalık, yerleşimler
<i>Columba livia</i>	Kaya güvercini	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.5	Az	G	Ağaçlık kayalık, yerleşimler
<i>Streptopelia decaocto</i>	Kumru	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.5	Bol	G	Ağaçlık kayalık, yerleşimler
<i>Athena noctua</i>	Kukumav	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Az	G	Yerleşimler
<i>Apus apus</i>	Ebabil, Kara sağan	+	+	LC	EK-III	EK-III	A.3.1	Bol	G	Aerial
<i>Tachymarptis melba</i>	Akkarınlı ebabil	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Az	G	Aerial

<i>Merops apiaster</i>	Arıkuşu	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Az	G	Çayırılık, step
<i>Upupa epops</i>	İbibik, çavuşkuşu	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Az	G	Çayırılık, step
<i>Dendrocopus syriacus</i>	Alaca Ağaçkakan	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Nadir	G	Ağaçlık, ormanlık
<i>Melanocorypa calandra</i>	Boğmaklı tarlakuşu	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.5	Az	G	Çayırılık, tarla, step
<i>Galerida cristata</i>	Tepeli toygaz	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.3	Az	G	Çayırılık, tarla, step
<i>Hirundo rustica</i>	İs kırlangıcı	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.5	Bol	G	yerleşimler
<i>Delichon urbica</i>	Pencere kırlangıcı	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Bol	G	yerleşimler
<i>Motacilla alba</i>	Ak kuyruksallayan	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Bol	G	Çayırılık, sulak alan
<i>Erithacus rubecula</i>	Kızılgerdan	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Az	G	Çalılık, bahçe çayırılık
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Bahçe kızılkuşu	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Bol	G	Çalılık, bahçe çayırılık
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Bülbül	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Az	G	Ağaçlık, çalı ve orman
<i>Saxicola rubetra</i>	Çayır taşkuşu	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Az	G	Çayırılık, step, maki
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Kuyrukkan	+	+	LC	EK-II	EK-III	A. 3	Bol	G	Çayırılık, step, maki

<i>Turdus merula</i>	Karatavuk	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.3	Bol	G	Çalılık, bahçe orman
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Söğüt bülbülü	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Bol	G	Çalılık, ağaçlık, bahçe
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Büyük Kamışçın	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Bol	G	Sazlık, bataklık
<i>Sylvia rüppelli</i>	Kara boğazlı ötleğen	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Az	G	Çalılık, bahçe orman
<i>Muscicapa striata</i>	Gri sinekkapan	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Az	G	tep alanlar, alınlıklar
<i>Parus major</i>	Büyük baştankara	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Bol	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman,
<i>Sitta europea</i>	Sıvacı kuşu	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Az	G	Ağaçlık, maki, kayalık
<i>Oriolus oriolus</i>	Sarı asma	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.2	Nadir	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman
<i>Lanius collurio</i>	Çekirgekuşu	--	+	LC	EK-III	EK-III	A.3	Az	G	Çayırılık, çalılık
<i>Garrulus glandarius</i>	Kestane kargası	+	+	LC	--	EK-II	A.3.1	Az	G	Meşelik, orman Ağaçlıklar
<i>Pica pica</i>	Saksağan	--	+	LC	--	EK-II	A.5	Az	G	Hemen tüm habitat tipleri
<i>Corvus monedula</i>	Cüce karga	--	+	LC	--	EK-II	A.5	Az	G	Çayırılık, tarla yerleşim

<i>Corvus corone</i>	Leş Kargası	+	+	LC	--	EK-II	A.5	Bol	G	Yerleşim civarı doğal habitatlar
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık	--	+	LC	--	EK-II	A.5	Az	G	Step, ağaçlık, tarım alanı
<i>Passer domesticus</i>	Ev serçesi	+	+	LC	--	EK-II	A.5	Bol	G	Yerleşime yakın doğal alanlar
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz	+	+	LC	EK-III	EK-II	A.4	Bol	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3.1	Bol	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman
<i>Carduelis chloris</i>	Florya	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Bol	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman
<i>Linaria cannabina</i>	Ketenkuşu	+	+	LC	EK-II	EK-III	A.3	Bol	G	Park, bahçe, ağaçlık, orman
<i>Emberiza hortulana</i>	Kirazkuşu, ortolon	--	+	LC	EK-III	EK-III	A.2	Az	G	Maki, step
<i>Emberiza melanocephala</i>	Karabaş Kirazkuşu	--	+	LC	EK-II	EK-III	A.4	Az	G	Maki, step, tarla
<i>Emberiza calandra</i>	Tarla kirazkuşu	+	+	LC	EK-III	EK-III	A.6	Bol	G	Tarla, maki, step

Türkiye Kuşları İçin Red Data Book Kriterleri:

A.1.2: Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmıştır. İzlendikleri bölgelerde **1 birey-10 çift** (=1-20 birey) ile temsil edilirler.

A.2: Bu türlerin sayıları, gözlemlendikleri bölgelerde **11-25 çift** (22-50 birey) arasında değişir. Bunlar önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır.

A.3: Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlemlendikleri bölgelerde genel olarak **26-250 çift (52-500 birey)** arasında değişir.

A.3.1: Bu türlerin popülasyonlarında, gözlemlendikleri bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da **251-500 çift (502-1.000 birey)** arasında değişir.

A.4: Bu türlerin IUCN ve ATS ölçütlerine göre yoğunlukları, gözlemlendikleri bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında lokal bir azalma olup, zamanla tükenme tehdidi altına girmeye adaydırlar. Bu türlerin popülasyonları gözlemlendikleri bölgelerde **501-5000 çift** (=1.002-10.000 birey) arasında değişir.

A.5: Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir.

A.6: Yeterince araştırılmamış ve haklarında sağlıklı veri olmayan türleri içerir. Sadece **“rastlantısal türler=RT”** olarak bir veya en fazla iki gözleme dayandıkları için güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırılmaları gerekir.

MEMELİ HAYVAN TÜRLERİ (MAMMALIA)

OVA Regülatörü ve HES proje alanı sınırları içerisinde ve yakın çevresinde 2016 yılında gerçekleştirilmiş olan faunistik gözlem, habitat incelemesi ve diğer çabalar ile yerli ve ziyaretçi konumundaki memeli hayvan türleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bilindiği gibi memeli hayvan türlerini meydana getiren başlıca gruplar Böcekçiller, Yarasalar, Tavşanlar, Kemiriciler, Yırtıcılar ve Toynaklılardır. Çalışmalarda bu gruplara bağlı türler ve bu türler tarafından tercih edilen habitat tipleri başta olmak üzere çeşitli özellikler araştırılmıştır. Saha çalışmalarına ek olarak bazı yöre sakinleriyle görüşülmüş, literatür kontrolleri de gerçekleştirilmiştir. Saha gözlemleri ile hem sahada doğrudan gözlenen az sayıda tür yanında onların doğada bırakmış oldukları dışkı, ayak izi v.b bazı izlerden tespit edilen formlar yanında diğer çalışmalar sonucu belirlenen türlerin bir araya getirilmesi sonucunda lokal memeli türleri envanter listesi oluşturulmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucunda Ova Regülatörü ve HES Proje Alanı olarak tanımlanan saha ve yakın çevresinde 17 memeli türüne bağlı bireylerin görülebileceği saptanmıştır.

Tespit edilen memeli türleri Bern Sözleşmesi ek listelerine göre incelendiğinde 4 memeli hayvan türünün Ek-II=Mutlak Koruma Altındaki Türler listesinde, 8 memeli hayvan türünün Ek-III=Koruma Altındaki Türler listesinde bulunduğu ve 5 memeli hayvan türünün ise herhangi bir listede bulunmadığı belirlenmiştir.

Merkez Av Komisyonu tarafından 2016-2017 av sezonu için güncellenmiş koruma listeleri açısından memeli hayvan türleri değerlendirildiğinde ise 7 memeli hayvan türünün Ek-III=Orman ve Su İşleri Bakanlığı Tarafından Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları listesinde, 4 memeli hayvan türünün Ek-II=Orman ve Su İşleri Bakanlığı Tarafından Belirlenen Av Hayvanları listesinde ve 5 memeli hayvan türünün ise Ek-I=Orman ve Su İşleri Bakanlığı Tarafından Belirlenen Yaban Hayvanları listesinde bulunduğu belirlenmiştir.

Avrupa Kırmızı Listesi baz alınarak yapılan değerlendirme sonucunda 1 memeli türü “DD” (Yetersi Veri) kategorisinde yer alırken kalan türlerin tamamı ise “LC” kategorisindedir.

Bölgede görülebilecek memeli türleri arasında herhangi bir endemik tür bulunmamaktadır.

Tablo 31.Memeli Hayvan Türleri (Mammalia)

TAKSON	TANIMI	KAYIT	YERİ	KORUMA STATÜSÜ				HABİTAT
BİLİMSEL	TÜRKÇE	PROJE ALANI	YAKIN ÇEVRE	ERL (IUCN)	BERN	MAK	POP. YOĞ.	İHTİYACI
<i>Erinaceus concolor</i>	Kirpi	+	+	LC	EK-III	Ek-III	Az	1500 m'ye kadar kırsal habitatlar, tarım alanları, doğal vejetasyon
<i>Suncus etruscus</i>	Etrüsk Sivri Faresi	--	+	LC	EK-III	EK-III	Az	Çalılarla kaplı sıcak ve nemli habitatlar
<i>Crociodura suaveolens</i>	Beyaz Dişli Sivriburunlu Fare	+	+	LC	EK-III	EK-III	Az	1500 m'ye kadar yerleşimler, parklar, bağlar bahçeler, evler; kuru akdeniz çalılıkları, samanlık, zeytinlikler.
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Nalburunlu Büyük Yarasa	+	+	LC	EK-II	EK-III	Az	3000 m'ye kadar meralar, yaprak döken ılıman orman, Akdeniz maki ve orman habitatları
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Nalburunlu Küçük yarasa	--	+	LC	EK-II	EK-III	Az	Ağaç bulunan açık alanlar, parklar, yerleşimler
<i>Myotis emarginatus</i>	Kirpikli Yarasa	--	+	LC	EK-II	EK-III	Az	Mağaralar, kaya yarıkları, mahzen, cami kubbeleri

								maden ocakları, kalelerde. Kışın mağara ve kanalizasyon galerileri, yazın ağaç kovukları ve binalar
<i>Lepus capensis</i>	Yabani tavşan	+	+	LC	EK-III	EK-II	Az	2300 m'ye kadar hemen her türlü habitat tipi.
<i>Sciurus anomalus</i>	Sincap	+	+	LC	EK-III	EK-III	Bol	2000 m'ye kadar ormanlık, ağaçlıklar
<i>Dryomys nitedula</i>	Ağaç faresi, Cevizkıran	--	+	LC	EK-III	EK-III	Nadir	2300 metreye kadar geniş yapraklı, ibreli ve karışık ormanlar; fundalık ve çayırliklar dahil Akdeniz tipi habitatlar, bozkır, kayalık habitat.
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Fındık Faresi	+	+	LC	EK-III	EK-III	Nadir	Nemli, odun döküntüsü bol, geniş yapraklı ormanlar, sık çalılık, küçük çalı meyvelerinin yaygın olduğu kesim.
<i>Martes martes</i>	Ağaç Sansarı	--	+	LC	EK-III	EK-III	Az	Step ve açık alanlara komşu yaşlı ve boylu orman alanları

<i>Vulpes vulpes</i>	Kızıl tilki	+	+	LC	--	EK-III	Az	4500 metreye kadar Tundra, çöl, orman, yerleşimlerde görülür. Kuru, karma habitatlar, dağlık kesimler, tarım alanları
<i>Mustela nivalis</i>	Gelincik	--	+	LC	EK-III	EK-II	Nadir	0-3900 m arasındaki ormanlar, tarım alanları, ekili alanlar, çayırliklar, kıyı habitatındaki ormanlıklar, çitler, alpin çayırlik ve ormanlar, maki, bozkır ve yarı-çöller, kıyı kumul habitatlar
<i>Martes foina</i>	Kaya sansarı	+	+	LC	EK-II	EK-II	Az	Kayalıkların yer aldığı tüm habitatlar
<i>Sus scrofa scrofa</i>	Yabani domuz	+	+	LC	--	EK-II	Bol	Hemen hemen tüm habitat tipleri

1.2

Tablolarda Kullanılan Sembollerin Açıklamaları:

LC: En Düşü Derecede Tehlike Altında

VU: Hassas, Zarar Görebilir

NT: Tehlikeye Yakın

MAK: Doğa Koruma ve Milli Parklar Gn. Md. Merkez Av Komisyonu Koruma

Listeleri

G: Gözlem

L: Literatür

A: Anket

IV.2.13. Sucul flora ve fauna, iç sulardaki (göl, akarsu) canlı türleri (bu türlerin tabii karakterleri, ulusal ve uluslararası mevzuatla koruma altına alınan türler; bunların üreme, beslenme, sığınma ve yaşama ortamları; bu ortamlar için belirlenen koruma kararları),

Sakarya Nehri üzerinde yapımı planlanan Ova Regülatörü ve HES alanlarındaki sucul canlılara (tatlısu algler, zooplanktonik organizmalar, bentik organizmalar ve balıklar) ilişkin örneklemeler gerçekleştirilmiştir. Bu canlıların incelenmesi için proje kapsamında iki ayrı noktadan örneklemeler yapılmıştır. Sucul canlıların istasyonlara göre dağılımları tespit edilerek koruma altında bulunan türler belirlenmiş ve planlanan faaliyetin bu canlılar üzerine olabilecek etkileri ve alınması gerekli önlemler belirlenmiştir.

Tatlısu Algleri:

Algler su ortamında primer üretici canlılardır. Yapılarındaki pigmentleri sayesinde karbondioksit ve suyu ışığın etkisi ile karbondhidratlara çevirirler, böylece su ortamındaki besin değerinin ve çözünmüş oksijen oranının artmasını sağlarlar. Sonuçta kendi gelişimlerini sağlayarak besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar. Bu şekilde üretime olan katkıları ve üst basamaktaki canlılarla olan ilişkileri açısından önem taşımaktadırlar.

Araştırma alanı içerisinde 5 ayrı alg familyasına ait toplam 125 takson (tür ve alttür) teşhis edilmiştir. Özellikle Bacillariophyceae (diatom) grubu algler çeşitlilik bakımından en zengin sınıf olmuştur. Bu sınıfa ait 61, Cholorophyceae'ya ait 33, Cyanophyceae'ya ait 21, Euglenophyceae'ya ait 8 ve Pyrrophyceae'ya ait 2 tür tespit edilmiştir.

Genel olarak teşhisi yapılan tatlısu alg türlerinin hepsi kozmopolit türler olup bölgeye özgü endemik, nadir ve tehlike altında olan bir tür bulunmamaktadır.

Tablo 32.Tatlısu Algleri

	1. İst.	2. İst.
BACILLARIOPHYTA		
A. lanceolata (Breb.) Grun.	*	*
A. minutissima Kütz.	*	*
A. ovalis Kütz.	*	
A. pediculus (Kütz.) Grun.		*
Cocconeis pediculus Ehr.	*	
C. placentula Ehr.	*	*
Cymatopleura elliptica (Breb.) W. S.		*
C. solea (Breb.) W. S.	*	*
Cymbella meneghiniana Kütz.	*	*
C. ocellata Pantocksek	*	
C. affinis Kütz.	*	*
C. amphicephala Naeg.	*	
C. cistula (Hemprich) Grun.	*	*
C. cymbiformis (Ag.) V. H.	*	
C. lanceolata (Ag.) Ag.	*	*
C. ventricosa (Ehr.) Meist.	*	*

Denticula elagans Kütz.		*
Diatoma vulgare Bory.		*
Diploneis elliptica (Kütz.) Cl.	*	
D. ovalis (Hilse) Cl.		*
Epithemia argus Kütz.		*
Eunotia sp.		*
Fragilaria intermedia Grun.	*	
F. acus Kütz.	*	*
F. ulna (Nitzsch) Ehr.	*	*
Gomphonema constrictum Ehr.	*	*
G. intricatum Kütz.		*
G. olivaceum (Lyng.) Kütz.	*	*
G. parvalum Kütz.	*	*
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabh.		*
G. attenuatum (Kütz.) Rabh.	*	
Hantzschia amphioxys (E.) Grun.	*	*
Melosira arenaria	*	
M. granulata (Ehr.) Ralfs.	*	*
M. varians C.A. Ag.	*	*
Mastogloia sp.		*
Navicula bacillum Ehr.	*	
N. cryptocephala Kütz.	*	*
N. cuspidata (Kütz.) Kütz.	*	*
N. hungarica Grun.		*
N. radiosa Kütz.	*	*
N. tuscula (Ehr.) Grun.	*	*

A

Nitzschia amphibia Grun.	*	*
N. apiculata (Gregory) Grun.	*	
N. gracilis Hantz.	*	
N. hungarica Grun.	*	*
N. palea (Kütz.) W. S.	*	*
N. recta Hantz.	*	
N. sigmoidea (Ehr.) W. S.	*	*
N. tryblionella Hantz.		*
Pinnularia acuminata W. Sm..	*	
P. biceps Greg.		*
P. gibba Ehr.	*	
P. mesolepta (Ehr.) W. S.	*	
P. viridis (Nitz.) Ehr.	*	*
Rhoicosphenia curvata (Kütz.) Grun.	*	*
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll.	*	*
Stauroneis smithii Grun.	*	
Stephanodiscus sp.	*	
Surirella angustata Kütz.	*	*
Synedra capitata Ehr.	*	*
CHLOROPHYTA		
Carteria sp.	*	
Chaetophora sp.	*	
C. globosa Snow.		*
C. gracilis Snow.	*	
Chlorella ellipsoidea Gernech.	*	
C. vulgaris Beyerinck	*	*

A

Cladophora sp.	*	*
Closterium acerosum (Schr.) Ehr.	*	
C. acutum (Leg.) Breb.	*	
Coelastrum sp.	*	*
Coelastrum sphaericum Naeg.	*	
C. microporum Naeg.		*
Cosmarium abbreviatum Racib.	*	*
C. depressum (Naeg.) Lund.		*
C. formosolum Hoff.	*	*
C. granatum Brew.		*
Crucigenia apiculata (Lemm.) Kom.		*
Monoraphidium angustus Bern.		*
Mougeotia sp.	*	*
Oedogonium sp.	*	*
Oocystis gigas Archner	*	
O. borgei Snow.	*	
O. crassa Wittrock.		*
O. elliptica W. West.	*	
P. dublex Meyen.	*	
P. simplex Meyer	*	
Scenedesmus acuminatus (Lage.) Cho.	*	*
S. ecornis (Ralfs.) Chod.		*
S. quadricauda (Tur.) Bre.	*	*
Spirogyra sp.	*	*
Tedraedron minimum (A. Braun) Han.	*	*
Ulotrix sp.	*	

Zygnema sp.		*
CYANOPHYTA		
Anabaena affinis Lemm.	*	
Aphanizomenon sp.		*
Calothrix sp.		*
Chroococcus sp.	*	*
C. limneticus Lemm.		*
Gleocapsa sp.	*	
Gomphosphaeria aponina Kütz.		*
Lyngbya hieronymusii Lemm.	*	
Merismopedia glauca (Ehr.) Naeg.		*
M. tenuissima Meyen	*	
Microcystis sp.	*	*
M. aeruginosa Kütz.		*
Nodularia sp.	*	
Oscillatoria sp.	*	*
O. agardhii Gom.	*	
O. amphibia Agardh	*	*
O. limosa (Roth.) Ag.	*	
O. rubescens Gom.	*	*
O. tenuis Ag.	*	*
Spirulina sp.	*	*
S. major Kütz.	*	
EUGLENOPHYTA		
Euglena acus	*	*
E. gracilis Klebs.		*

A

E. oxyuris Sch.	*	*
P. acuminatus Stok.	*	
P. caudatus Hüb.	*	
Phacus curvicauda Suriv.	*	
P. orbicularis Hüb.	*	*
Trachelomonas sp.	*	
PYRROPHYCEAE		
Peridinium cinctum	*	
P. incospicuum		*

Zooplanktonik Organizmalar:

Zooplanktonik organizmaların önemli bir grubunu oluşturan Cladocera ve Copepoda oldukça küçük, çoğunlukla mikroskobik hayvanların oluşturduğu gruplardır. Cladocera takımına ait türlerin büyük bir çoğunluğu tatlısulara yayılış göstermektedir. Tatlısulara yaşayan türler genellikle planktonik olup göllerin limnetik ve akarsuların durgun bölgelerinde bulunurlar. Bu hayvanlar hem partenogenetik olarak hem de eşeyli olarak çoğalabilmektedirler. Çevre koşulları elverişli olduğu zaman popülasyondaki dişi bireyler mayoz geçirmemiş çok sayıda yumurta üretirler. Çevre koşulları elverişsiz olmaya başladığında ise dişi bireyler mayoz geçirmiş daha az sayıda yumurta üretirler. Bu yumurtalar döllendikten sonra kuluçka odacığının çevresi oldukça kalın bir kılıf ile kuşatılarak çevre koşullarına dayanıklı hale getirilir.

Zooplanktonik organizmaların bir diğer grubu ise Rotifera'dır. Rotifera'ya ait bireyler de oldukça küçük, mikroskobik canlılardır. Büyük bir çoğunluğu tatlısulara yayılış göstermektedir. Denizel tür sayısı tatlısulara göre daha azdır. Gölcüklerde, küçük su birikintilerinde, acısu ortamlarında ve tuzlusulara yaşayan türleri de mevcuttur. Türlerin büyük bir kısmı planktonik olup göllerin limnetik ve littoral bölgelerinde yaşarken bir kısmı da dip kesimlerde sesil olarak yayılış gösterirler. Tatlısu sistemlerinin su kalitesini saptamada Rotifera türlerinin indikatör olarak kullanılmaları sucül ekosistemlerde birçok omurgasız ve omurgalı canlının besinlerini oluşturmaları nedeniyle önem taşımaktadır.

Sucül ortamlardaki besin zincirinde karbonhidratlar, yağlar ve proteinler ilk olarak fitoplanktonik alg grupları tarafından sentezlenir ve buradan daha yüksek besin kademelerine geçerler. Bu bitkisel protein ilk olarak zooplanktonun Crustacea grubunda hayvansal proteine dönüşür. Tatlısulara baskın zooplankton formları genelde Copepod'lardır. Bitkisel proteini hayvansal proteine dönüştürmeleri nedeniyle zooplanktonik organizmalar, hayvansal proteine gereksinim duyan canlılar için besin zincirinde çok önemli bir halkaya sahiptirler. Durgun suların ve akıntılı suların baskın zooplankton formları farklılık göstermektedir.

Zooplanktonik organizmalar çoğunlukla suyun hareketine bağlı olarak yer değiştirirler ve durgun su habitatlarında yaşarlar. Akarsuların hızlı akıntılı kısımlarındaki mevcudiyetleri çok sınırlıdır. Ancak bazı gruplarda hızlı akan derelerde psammofil olarak yani taşların altında yaşayabilen türler olarak görülebilirler. Özellikle Rotifera grubuna bağlı türler taş altlarını kullanmakta olup akıntı hızının olumsuz etkisini bertaraf etmektedirler. Çalışma bölgesinde bulunan zooplanktonik organizmalara ilişkin bulgular bu değerlendirmeyi güçlendirecek yöndedir.

Çalışma alanında yapılan incelemelerde zooplanktonik organizmaların dominant gruplarını oluşturan Cladocera, copepoda ve Rotifera'ya ait toplam 25 takson teşhis edilmiştir. Bunlardan en baskın grup Rotifera grubu olup 21 takson bulundurmaktadır. Alanda tespit edilmiş olan zooplanktonik türler kozmopolit olup yaygın türlerdir.

Tablo 33. Zooplanktonik Organizmalar

	1. İst.	2. İst.
ROTİFERA		
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	*	
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig)		*
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	*	*
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas		*
<i>Brachionus urceolaris</i> O. F. M.	*	*
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg)	*	
<i>Filinia longiseta</i> Ehrenberg	*	
<i>Filinia terminalis</i> Plate	*	*
<i>Hexarthra mira</i> Hudson	*	
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)		*
<i>Keratella quadrata</i> (O. F. M.)	*	
<i>Lecane luna</i> (O. F. M.)		*
<i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg)	*	*
<i>Lepadella ovalis</i> (O. F. M.)		*
<i>Lepadella quinquecostata</i>		*
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg)	*	
<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson	*	
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	*	*
<i>Rotaria neptunia</i> Ehrenberg	*	
<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg	*	
<i>Trichotria pocillum</i> (O. F. M.)		*
CLADOCERA		
<i>Diaphanosoma lacustris</i> Korinek, 1981		*
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862		*
COPEPODA		
<i>Arctodiaptomus</i> sp.		*
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875	*	*

A

Bentik Organizmalar:

Bentik hayvanlar son derece çeşitlidir ve protozalardan büyük makroomurgasızlar ve omurgalılara kadar neredeyse tüm şubelerle temsil edilirler. Bu gerçek, heterojen habitat, beslenme, gelişme, üreme, ölüm ve davranış özellikleri ile birleşince bu hayvanların bütünsel ve fonksiyonel bir yaklaşımla ele alınmaları son derece zorlaşmaktadır.

Çalışma bölgesinde yapılan örneklemelere göre teşhis edilen 31 bentik taksonun 6'sı Gastropoda, 3'ü Annelida şubesi, 2'si Crustaceae ve 20'si ise Insecta'ya bağlı türlerdir.

Sucul ekosistemlerde, bentik organizmalar önemli oranda indikatör türlere sahiplerdir. Bu canlılar özellikle antropojenik etkiler sonucu kirlenen veya stres altında olan komünitelerin de indikatör (belirteç) grubudur. Örneklemeye sonuçlarına göre kirlilik indikatörü olarak nitelendirilebilecek bir tür bulunmamıştır. Bunun yanı sıra yüksek dağ sularında bulunana ve temiz su indikatörü olarak kabul edilen ve Crustacea'ya bağlı *Gammarus* ve Ephemeroptera takımına ait türlerin sayıca fazla olmaları alanın beklenenden daha az bir kirliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 34. Bentik Organizmalar

	1. İst.	2. İst.
TAKSON		
Şube: MOLLUSCA		
Sınıf: Gastropoda		
Ordo Prosobranchia		
<i>Melanopsis praemorsa</i>	*	
<i>Valvata cristata</i>	*	*
<i>Valvata pulchella</i>	*	*
Ordo Pulmonata		
<i>Gyraulus albus</i>	*	*

<i>Gyraulus ehrenbergi</i>	*	
<i>Physa acuta</i>	*	*
Şube: ANNELIDA		
Sınıf: CLITELLATA		
Takım: HIRUDINEA		
Familiya: Erpobdellidae		
<i>Hiruido sp.</i>		*
Takım: OLIGOCHAETA		
Familiya: Archoligochaeta		
<i>Lumbricus sp.</i>	*	*
Şube: ARTHROPODA		
Sınıf: CRUSTACEA		
Takım: AMPHIPODA		
Familiya: Gammaridae		
<i>Gammarus pulex L.</i>	*	*
Takım: ISOPODA		
Familiya: Oniscidae		
<i>Oniscus sp.</i>		*
Takım: DECAPODA		
Familiya: Oniscidae		
<i>Potamon sp.</i>	*	*
Sınıf: INSECTA		
Takım: HEMIPTERA		
Familiya: Hydrometridae		
<i>Hydrometra sp.</i>	*	
Familiya: Corixidae		

A

<i>Corixa</i> sp.		*
Familya:Gerridae		
<i>Geris</i> sp.		*
DİPTERA		
Familya:Chrinomidae		
<i>Chironomus</i> spp.	*	*
Familya:Culicidae		
<i>Culex</i> sp.		*
Familya: Tipulidae		
<i>Tipula(Lunatipula)</i> spp.		*
Familya: Empididae		
<i>Wiedemannia</i> sp.	*	
Familya: Athericidae		
<i>Atherix ibis</i> F.	*	
Takım: EPHEMEROPTERA		
Familya:Baetidae		
<i>Baetis</i> spp.	*	*
Familya:Heptageniidae		
<i>Rhithrogena</i> spp.		*
<i>Iron alpestris</i> Braasch		*
<i>Heptagenia</i> sp.	*	
Familya: Ephemerellidae		
<i>Ephemerella ignita</i> Poda		*
Takım: PLECOPTERA		
Familya: Nemouridae		
<i>Nemoura</i> sp.	*	

Takım: COLEOPTERA		
Familiya: Hydrophilidae		
<i>Hydrobius</i> sp.		*
Familiya: Elmidae		
<i>Elmis</i> sp.		*
Takım: TRICHOPTERA		
Familiya: Hydropsychidae		
<i>Hydropsyche</i> sp.		*
Takım: ODONATA		
Familiya: Aeshnidae		
<i>Anax</i> sp.	*	*
Familiya: Libellulidae		
<i>Libellula</i> sp.	*	
Sınıf: ARACHNIDAE		
Takım: Aranea		
Familiya: Aracnidae		
<i>Aranea</i> gen sp	*	*

A

Balıklar:

Balıklar sucul sistemlerdeki besin zincirinin üst halkasında yer alan önemli biyolojik bileşenlerdir. Ekolojik olarak alg, zooplankton ya da bentik canlılarla beslenen balıklar su içerisindeki zincirin en üst halkasında yer almaktadırlar. Zincirin daha üst halkalarına da kuşlar ve nihayet insanlar tamamlamaktadır. Ekolojik olduğu kadar ekonomik önemleri bakımından da önemli bir girdi kaynağını oluşturmaktadırlar.

Çalışma alanına ilişkin olarak 4 ayrı familyaya ait 16 balık türü belirlenmiştir. Cyprinidae familyası en fazla türle (11 tür) temsil edilmektedir. *Capoeta tinca* ve *Barbus escherichii* türlerinin bölgenin en önemli balık türleri olduğu görülmektedir. ayrıca *Chalcalburnus*, *Leuciscus*'a ait cinslerin de yoğunluk bakımından ön plana çıktıkları belirlenmiştir. bu taksonlar tüm Anadolu'da yaygın ve bol olarak bulunmaktadır.

Bu alanlarda, akıntılı suları seven, barınak ve besin arayışında olan Cobitidae familyasına bağlı türler mevcuttur. Özellikle *Oxynoemacheilus angorae* oldukça fazla yoğunlukta temsil edilebilmektedirler. Literatür verilerine göre tüm Sakarya havzasında yaygın ve bol olarak bulunan *Cobitis simplicispina* endemik bir türdür. Çalışma bölgesinde bu türe rastlanılmamış olmakla birlikte bu tür için uygun habitatların var olduğu gözlenmiştir.

Alandan belirlenen türler arasında Bern Sözleşmesi Ek-III listesine giren 2 balık türü bulunmaktadır. Bunlar *Alburnoides bipunctatus* ve *Chondrostoma angorense* taksonlarıdır.

Avrupa Kırmızı Listesine göre *Oxynoemacheilus banarescui* NT (tehlikeye yakın), *Alburnoides bipunctatus* ve *Cyprinus carpio* ise VU (hassas) olarak tanımlanmıştır.ancak bu sınıflandırma avrupa popülasyonları için geçerli olup Türkiye'deki sazan popülasyonları için aynı kategoride bir değerlendirme yapmak doğru olmaz. Çünkü bu türün popülasyonu Türkiye sularında oldukça boldur. Bununla birlikte 12 tür LC (düşük riskli) ve bir tür de NE (Değerlendirilmemiş) olarak kategorize edilmiştir.

Alanda tespit edilen 16 balık türünün 9'u endemik olarak kaydedilmiştir. Söz konusu bu türler yalnızca proje alanı ve yakın çevresinde değil tüm sakarya havzası ve yakın diğer havzalarda da bol ve geniş yayılışa sahip türlerdir. Bu türlerin projenin işletim şekli ve yapımı gerçekleştirilecek balık geçitlerinin yapısı değerlendirildiğinde olumsuz etkilenmeleri çok sınırlı düzeylerde olacaktır.

Bölgede balıkçılık faaliyeti oldukça yoğun olarak yapılmaktadır. Özellikle olta ve serpmecilik en yaygın kullanılan avlanma metodlarıdır.

Tablo 35.Ova HES Proje Alanı Balık Türleri

Latince Adı	Türkçe Adı	Endemizm	ERL	BERN	Kaynak	Habitat	Ekonomik Değeri
CYPRİNİDAE							
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Noktalı inci balığı		Vu	EK-III	Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Yok
<i>Alburnus escherichii</i>	İnci bbları	Endemik	Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Barbus escherichii</i>	Bıyıklı balık	Endemik	Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Capoeta sieboldii</i>	Siraz	Endemik	Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Capoeta baliki</i>	Karabalık, siraz	Endemik	Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Carassius gibelio</i>	İsrail sazanı		Ne		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Chondrostoma angorense</i>	Karaburun, kralbalığı	Endemik	Lc	EK-III	Gözlem	Temiz ve tabanı çakıllı-kumlu akarsular	Var
<i>Cyprinus carpio</i>	Sazan		Vu		Gözlem	Her türlü suda yaşarlar	Var
<i>Squalius pursakensis</i>	Tatlısu kefali	Endemik	Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Var
<i>Rhodeus amarus</i>	Acı balık		Lc		Gözlem	Normal akıntılı ortamlarda	Yok
<i>Pseudorasbora parva</i>	Çakıl balığı		Lc		Gözlem	Durgun ve ılık sular	Yok
COBITİDAE							
<i>Cobitis simplicispina</i>	Çöpçü balığı	Endemik	Lc		Gözlem	Yumuşak zeminli göl ve akarsularda	Yok
<i>Oxynoemacheilus angorae</i>	Çöpçü balığı	Endemik	Lc		Gözlem	Temiz ve tabanı çakıllı-kumlu akarsular	Yok
<i>Oxynoemacheilus banarescui</i>	Çöpçü balığı	Endemik	Nt		Gözlem	Temiz ve tabanı çakıllı-kumlu akarsular	Yok
GOBİİDAE							
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	Kaya kurbağa balığı		Lc		Gözlem	Hızlı akıntılı ortamlarda, zemin kısmında	Yok
SİLURİDAE					Gözlem		
<i>Silurus glanis</i>	Yayın		Lc		Gözlem	Derin ve hafif akıntılı sular	Var

IV.2.13.1 Endemik, hassas, nesli tehlike altındaki balık türleri için gerekli optimum su yükseklikleri, miktarları, çözünmüş oksijen miktarı, su hızı gibi parametrelerin incelenerek, projenin bu türler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, alınacak tedbirlerin belirtilmesi,

Alanda yaşadığı belirlenmiş olan balık türlerinin önemli bir kısmı ülkemizde yaygın ve genellikle göl ekosistemine adapte olabilen türleri içermektedir. Durgun su sistemine adapte olamayan bazı türler ise regülatör girişinde ve sonrasındaki akıntılı alanlarda yaşamlarını sürdürebektedirler.

Ova regülatörü ile durgun su oluşumu sonrasında balıkların besinlerin oluşturan fitoplanktonik ve zooplanktonik türlerin nitel ve nicel artışları balık popülasyonlarını da olumlu olarak etkileyecektir.

Akıntı miktarı; su hacmi, hidrolojisi, yıl içerisindeki doğal değişimleri, balıkların yaşamları için gerekli miktarları gibi bir çok verinin belirlenmesi ile değerlendirilmektedir. Ekolojik olarak akıntı, başta balık olmak üzere tüm sucul canlı habitatlarının korunmasını sağlayan fiziksel, biyolojik ve kimyasal gelişimlerin temelini oluşturmaktadır. Ekolojik akıntı rejimi sonucu oluşan bu bileşenler, nehir sisteminin sağlıklı işlemesi için gerekli unsurlardır. Bu nedenle akarsular üzerine yapılacak olan bir yatırımın, sucul hayatın devamlılığını sağlayabilecek bir niteliğe ve planlamaya sahip olması gerekir.

Sucul ekosistemdeki değişikliklerin izlenmesi çalışmalarında balıklar indikatör olarak kullanılmaktadır. Ova projesi ve yakın çevresindeki balıklarının belli bir stok oluşturmaları ve çoğalabilmesi için gerekli koşullar dikkate alındığında, bırakılması önerilen can suyu değerleri uzun yıllar aylık ortalamalara göre değerlendirilmektedir. Balıklar ve diğer sucul canlılar olan algler, zooplanktonik organizmalar ve bentik canlıların üreme dönemleri Mart sonu Haziran sonu arasında en üst düzeydedir. Bu dönemde artan biyolojik aktivite fazla besin maddesine ihtiyaç duymaktadır. Besin maddeleri de su debisi ile ilişkili olabildiği gibi çalışmanın yapıldığı su sisteminin ekolojik koşulları ile de ilgilidir.

Yapılan hesaplamalarda, balıkların mevcudiyetlerini sürdürebilmesi için gerekli minimum değerler temelinde (minimum derinlik ve minimum akım hızı) bırakılması gerekli can suyu miktarları Tablo 36' de verilmiştir. Bu hesaplamalarda, proje bölgesi için minimum su derinliğinin 0.15 m ve minimum akım hızının 0.20 m/s olması için bırakılması gereken can suyu ortalama 0.62 m³/s olması gerekmektedir. Ancak bu miktar her ne kadar sucul yaşam gereklerini karşılayabilir olarak gözükse de bu çalışmada sucul ekosistemde iyi koşulların sağlanabilmesi için daha yüksek değerler önerilmektedir. Ayrıca Sakarya nehrinin bazı türler açısından boyutlarının kısmen büyük olması ve popülasyon yoğunluklarının fazlalığı da dikkate alınarak yüksek debili su bırakılması önerilmektedir.

Tablo 36. Proje alanında yakalanan balık türlerinin minimum su derinliği, akım hızı gereksinimleri (Cowx and Welcomme, 1998)

Balık Türü	Minimum Derinlik (m)	Minimum Akım Hızı (m/s)
<i>Capoeta ssp.</i>	0.15	0.20
<i>Squalius cephalus</i>	0.15	0.20
<i>Barbus ssp.</i>	0.15	0.20

Aylık bazda bırakılması gereken su miktarları ile ilgili bir değerlendirme yapıldığında, yüksek akım döneminde daha fazla can suyu dere yatağına bırakılacaktır. Bu sonuçlara göre önerilen akım değerlerindeki en düşük debiler düşük akımlı dönemlerinde önerilmiştir. Önerilen en düşük akım 9.939 m³/s ile düşük akım dönemlerindedir. Bu akımın bırakılması durumunda 49,32 cm minimum derinlik ve 2,11 m/s akım hızı oluşmaktadır ki bu değerler sucul yaşam için istenen minimum kısıtların çok üzerindedir. Bununla birlikte yüksek akımlı dönemlerde çok daha yüksek debiler önerilmektedir.

Regülatör ve baraj gövdeleri, tüm akıntı rejimini önemli oranda bozmaktadır. Regülatörden bırakılan su miktarı günlük, mevsimlik ve ihtiyaç duyulan enerji miktarına bağlı olarak önemli değişimler sergilemektedir. Akıntıdaki bu değişimler nehir sistemini de önemli olarak etkilemektedir. Bu nedenlerden dolayı regülatör inşaatının yapımında ve sonrasında işletme dönemlerinde regülatörden bırakılacak su, sucul yaşamın devamlılığı ve alt havza için büyük önem taşımaktadır. Sakarya nehri üzerinde planlanan bu regülatörün enerji amaçlı üretim planlanması, gelen suyun doğal akışından yararlanacak nitelikte olmasından dolayı, üretim aşamasında bir sorun yaratmayacaktır. Bilinen HES projelerinden farklı olarak santral alanının regülatör gövdesinin etek kısmında olması bırakılması gereken su miktarı ile ilgili sorunların ve kaygıların da ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Ancak, çok kısa bir süre için de olsa, inşaat ve su tutma dönemlerinde yeterli suyun bırakılması sucul yaşamın devamlılığı açısından önemlidir.

Tablo 37. Tüm Uzmanların (Ekolog, Hidrojeolog, Hidrobiyolog) Etkileşimli Değerlendirme Sonucu Ortak Görüşlerini Yansıtan Can Suyu Miktarları

Değişken	Ortalama	Q_Can (önerilen m ³ /s)	Q_Can_Öneri/YOA (%)
Ekim	62,02	10,233	10,3
Kasım	78,47	12,947	13,0
Aralık	108,72	17,94	18,0
Ocak	129,97	21,45	21,6
Şubat	138,25	22,81	23,0
Mart	162,62	26,83	27,0
Nisan	167,69	27,67	27,8
Mayıs	105,16	17,35	17,5
Haziran	64,68	10,673	10,7
Temmuz	60,73	10,021	10,1
Ağustos	57,63	9,939	10,0
Eylül	56,76	9,939	10,0
Yıl. Ort.	99,39		

Yukarıdaki tabloda tüm uzmanların etkileşimli değerlendirme sonucu önerilen can suyu miktarlarının bırakılması durumunda, ekolojik olarak, istenen derinliklerde su akmaya devam edecek ve özellikle balık türlerinin bölgedeki mevcudiyetlerini sürdürebileceği koşullar sağlanacaktır.

Sonuç olarak, Ova regülatörü ve HES alanından sonra bırakılması önerilen can suyu miktarları, sucul yaşamın devamlılığı için yeterlidir ve Hidrobiyolojik açıdan bu değerler optimum habitat koşullarını sağlayabilecektir.

IV.2.14. Madenler ve Fosil Yakıt Kaynakları (rezerv miktarları, mevcut ve planlanan işletilme durumları, yıllık üretimleri ve bunun ülke veya yerel kullanımlar için önemi ve ekonomik değerleri),

Marmara Bölgesinin kuzeydoğu bölümünde yer alan Sakarya ili, adını ünlü Sakarya nehrinden almıştır. İl topraklarının şekli, güneyden kuzeye doğru bir dikdörtgene benzer. Doğuda Bolu, güneyde Bilecik, batıda Kocaeli illeri ile komşu olup, kuzeyde ise Karadeniz ile çevrilidir. İlin merkezi olan Adapazarı, Akova adı ile anılan düzlükte, Sakarya havzasının aşağı kısmındadır. Doğudan Çamdağı, güney ve güneydoğudan Samanlı dağları, kuzeyden Karadeniz ile sınırlanan Sakarya ilinin batıdan belirgin bir doğal sınırı yoktur. Sakarya vadisinin Kocaeli platosu ve İzmit Körfezi'nin doğusunda da süren çöküntü alanı, ilin bu bölümüne girer. Sakarya, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAF) üzerinde bulunan illerimizden birisidir. Bu nedenle il ve çevresi 1. derece deprem bölgesindedir. Bölgede geçmişten bugüne birçok önemli deprem olmuştur. 17 Ağustos Doğu Marmara Depremi de, Sakarya ve çevresini önemli ölçüde etkilemiştir.

Karasu-Çamdağ'da demirle ilgili yapılan çalışmalarda Ferizli-Akçukur-Yassıgeçit demir sahası tespit edilmiş olup, sahada çok sayıda zuhur bulunmaktadır. Zuhurların toplam rezervi, karbonatlı cevherde % 13-23 Fe tenörlü 79.000.000 ton ve silisli cevherde ise % 34-39 Fe tenörlü 30.500.000 ton görünür + muhtemel + mümkün rezerv olarak belirlenmiştir. Silisli cevherin iyi kaliteli olan kesimlerinden bir miktar cevher üretilmiştir. Ancak genelde karbonatlı ve düşük tenörlü olması nedeni ile işletilmemektedir.

Yine Karasu-Çamdağ'da kurşun-çinko-bakırla ilgili 30 km² 'lik bir alanda 1/10.000 ölçekli detay harita yapılmış ve ekonomik olabilecek bir cevherleşme gözlenmemiştir. Çamdağ bölgesi Pb-Zn bakımından önemli olup, mevcut potansiyelin ortaya çıkarılması gerekmektedir. Gebze Alaçamdere'de %17.41 Mn, %56,7 SiO₂, % 2,7 Fe tenörlü 48.600 ton görünür+ muhtemel+ mümkün ve Sakarya-Tahtacıerliği tepede ise %15 Mn tenörlü 20.000 ton mümkün manganez rezervi saptanmıştır.

Karasu-Merkez,İhsaniye ve Kuyumculu sahalarındaki sahil kumlarında yapılan plaser tipi titanyum çalışmalarının sonucunda TiO₂ oranları % 0,5 ile % 1 arasında değişen, toplam 418.674.609 ton görünür + muhtemel + mümkün rezerv tespit edilmiştir. Mermerle ilgili yapılan çalışmalarda 10.000.000 m³ mümkün siyah kristalin kalker rezervi belirlenmiştir.

Sözü edilen metalik maden ve endüstriyel hammadde kaynakları dışında il dahilinde bilinen jeotermal alanlar Kuzuluk, Taraklı ve Geyve sahalarıdır. Kuzuluk jeotermal alanında 60- 84°C sıcaklığa sahip akışkanın debisi 293 lt/sn olarak tespit edilmiş ve 56.5 MWt termal güce sahip jeotermal enerji ülke ekonomisine kazandırılmıştır. ⁸

BAKIR-KURŞUN-ÇİNKO (Cu-Pb-Zn)

Geyve (Kipriyen, Kamışlı) zuhurları

Tenör : % 0.70-4.84 Cu, % 2.30 Pb, % 9.55 Zn,
Rezerv :Bilinen rezerv yoktur. Eskiden işletilmiştir.

Eski Maden Dere Zuhurları

Tenör : %32.20 Pb, %25.40 Zn, % 0.50 Cu,
Rezerv : 10.000 ton görünür, 15.000 ton muhtemel rezerv vardır.

⁸ Sakarya İli Maden ve Enerji Kaynakları, MTA

Karasu-Yeni Maden Dere Zuhurları (Akçukur,Baklaya, Fırın Tepe, Gaffar tepe, Acielma, Şerbetpınar, Çobanyatağı, Kestanepınar, Cevizler, Karadere, Çakmaklı Mah., Göltepe)

Mineralizasyon: Eski kurşun, çinko, bakır işletmelerine yönelik 15'den fazla galeri bilinmektedir. Gümüşlü kurşun işletilen eski bir izabe tesisinin kalıntıları vardır

Rezerv : Bilinen rezerv yoktur.

Karasu-Kurudere kurşun-çinko zuhurları

Tenör : % 8.3-51.6 PbS ve % 9.8-19.3 ZnS

Rezerv : % 8.3-51.6 PbS tenörlü 150. 000 ton toplam rezerv, % 9.8-19.3 ZnS tenörlü 300.000 ton toplam rezerv vardır.

Hendek yöresi (Hüseyinşeyh, Hicriye, Uludere) Bakır zuhurları

Tenör : Eski bakır işletmeleri vardır. % 2.39-4.31 Cu değerleri bilinmektedir.

Rezerv : Bilinen rezerv yoktur.

Teknetepe zuhurları

Tenör : % 4.41 Pb, % 32.25 Zn, % 0.2 Cu

Rezerv :11.000 ton görünür, 36.000 ton muhtemel rezerv vardır.

DEMİR (Fe)**Karasu-Ferizli-Akçukur-Yassıgeçit demir zuhurları (Ferizli, Istihkam Tepe, Çaputlu Mvk, Kırmızı Tepe, Akçukur Köyü, Çarnık, Tütünlük Tepe, Papralı Sırtı, Papralı Tepe, Boya Tepe, Çoşkun Tepe, Bıçkı Dere, Balıklı Dere, Değirmen Dere, Yenidağ)**

Tenör : % 13-39 Fe tenör aralığında demir zuhurları vardır.

Rezerv :Karbonatlı cevherde % 13-23 Fe tenörlü 79.000.000 ton görünür+ muhtemel+ mümkün rezerv ve silisli cevherde ise % 34-39 Fe tenörlü 30.500.000 ton görünür+ muhtemel+ mümkün rezerv vardır. Silisli cevherin iyi kaliteli olan kesimlerinden bir miktar cevher üretilmiştir. Ancak genelde karbonatlı ve düşük tenörlü olması nedeni ile işletilmemektedir.

KUM-ÇAKIL (Kçm)**Merkez-Erenler Köyü Sahası**

Kalite : Stabilize, sıva ve beton agregası olarak kullanılabilir.

Rezerv : 2.000.000 m³

Akyazı-Mudurnu Çayı Sahası

Kalite : Elenerek inşaatlarda kullanılmaktadır.

Rezerv :Belirlenmemiştir.

Geyve-Karacasu Sahası

Kalite :Stabilize ve inşaat malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Rezerv :Belirlenmemiştir.

Hendek-Mudurnu Çayı Sahası

Kalite :Stabilize ve inşaat malzemesi olarak kullanılabilir.

Rezerv : 250.000 m³ muhtemel rezerv.

MANGANEZ (Mn)**Alaçamdere, Tahtacıkertiği T. Sahaları**

Tenör : % 15-17.41 Mn,

Rezerv :57.000 ton toplam rezerv.

TİTAN (Ti)**Karasu-Merkez**Tenör : % 0.88 TiO₂,Rezerv : 50.632.300 ton görünür kum rezervi içerisinde 446.765 ton TiO₂**Karasu-İhsaniye sahası**Tenör : % 0.98 TiO₂,

Rezerv : 88.476.713 ton titanyumlu kum rezervi belirlenmiştir.

Karasu-Kuyumculu sahasıTenör : % 0,87 TiO₂,

Rezerv : 22.053.400 ton titanyumlu kum rezervi belirlenmiştir.

Sakarya İlinde bulunan jeotermal kaynak özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 38. Sakarya İli Jeotermal Kaynakları

Jeotermal Alan Adı	Sıcak Su Doğal Çıkış Adı	Doğal Çıkış			Sondaj			Kullanım Alanı	Kurulu Tesis	Değ. Bel.
		Sıcaklık (c)	Debi (lt/sn)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (c)	Debi (lt/sn)	Potansiyel (MWt)			
Kuzuluk	Kuzuluk	30-51	4	-	60-84	293	56,5	Kaplıcada,kaplıca tesisi, sera ve Akyazı ilçesinin ısıtılmasında	Kaplıca	* ** *
Taraklı	Taraklı	26-41	5	-	-	-	-	Kaplıcada, kaplıca tesis ısıtılmasında	Kaplıca	* ** *
Gevye		26,5-29	5,5	-						**

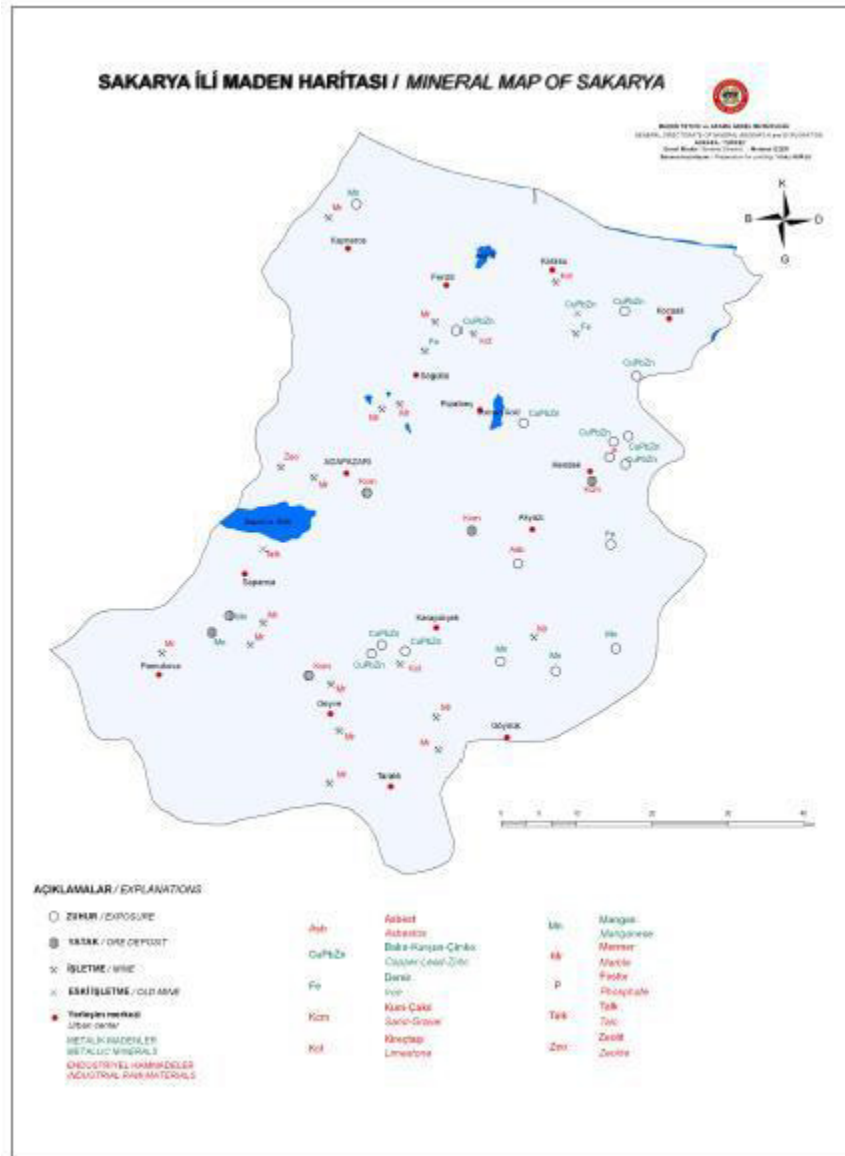
* MTA, 1996. Türkiye Jeotermal Envanteri

** MTA, 2005. Türkiye Jeotermal Kaynakları Envanteri

*** DPT, 2001. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu raporu,

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

Sakarya İli maden haritası aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 39. Sakarya İli Maden Haritası

IV.2.15. Hayvancılık (türleri, beslenme alanları, yıllık üretim miktarları, bu ürünlerin ülke ekonomisindeki yeri ve değeri),

Sakarya İli hayvancılık konusunda oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. TÜİK verilerine göre, 2014 yılı itibari ile Sakarya İli toplam büyükbaş hayvan sayısı 179.990, küçükbaş hayvan sayısı ise 76.902'dir. Sakarya kümes hayvancılığında özellikle de beyaz et üretiminde önemli bir paya sahiptir. 2014 yılı itibariyle Sakarya İli et tavuğu sayısı 22.059.700, yumurta tavuğu sayısı ise 1.768.800'dir. Sakarya et tavuğu üretiminde, Bolu, Manisa ve Balıkesir'den sonra 4. sırada gelmektedir.

Sakarya, her ne kadar sanayi ve hizmetler sektöründe yaşanan gelişmeler karşısında payını arttıran bir görünümde olsa da hala çok ciddi bir tarım potansiyeline sahiptir. Bu durumda teknolojik tarım uygulamaları, iklimi tarım ve hayvancılığa müsait olması, verimli tarım alanları ile tarım ve hayvancılık pazarlarına yakınlık etkilidir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2010: 12).

Coğrafi olarak ele alındığında, Türkiye'nin en verimli ikinci ovası olan Akova'nın (Adapazarı Ovası) il sınırları içerisinde yer alması 44 ve il yüzölçümünün yaklaşık % 50'lik kısmının tarıma elverişli olması da bu durumda etkilidir.

Sakarya ilinde tarım ve hayvancılığın önemini belirten bir diğer gösterge de, Sakarya'da istihdam içerisinde yer alan nüfusun yarısına yakınının tarım ve hayvancılık sektöründe çalışıyor olmasıdır. Ayrıca Türkiye geneli ile GSYH açısından bir karşılaştırma yapıldığında, Türkiye'nin GSYH içerisindeki tarımsal payı % 8 olarak gerçekleşirken, Sakarya'nın payının % 19 olarak gerçekleşmesi de, Sakarya açısından tarım ve hayvancılığın önemini ortaya koyan göstergelerden bir tanesidir. Tarım ve hayvancılık ise kendi içinde incelendiğinde Sakarya'da hayvancılığın payının daha yüksek olduğu ve sonrasında ise meyveciliğin (özellikle fındık) geldiği görülmektedir⁹

Sakarya ilinin sektörel yapısı ve ağırlıkları Tablo 39' da görülmektedir.

Tablo 39. Sakarya ilinin Sektörel Yapısı ve Ağırlıkları

Sektörler	Yüzde (%)
Tarım ve Hayvancılık Sektörü	19
Sanayi Sektörü	25
Hizmetler Sektörü	56
Ticaret	21
Ulaştırma ve Haberleşme	14
İnşaat	6

(Kaynak: Sakarya İli Sosyo-Ekonomik ve Sosyo Demografik Göstergeler)

IV.2.16. Peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyon alanları,

Ova Regülatörü ve HES Projesinin yapılacağı alan, Güney Planlama Alt Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Plan Lejantı ile ilgili plan hükmü ekte verilmektedir (**Bkz.Ek-11**). Buna göre kuyruk suyu, HES regülatörü ve göl alanı "Marjinal Tarım Alanları" ve göl alanının bazı kısımları "Mutlak Tarım Alanları", "Özel Ürün Arazileri" ve kısmen de "Büyük Kentsel Yeşil Alanlar" lejantında kalmaktadır.

Proje sahası peyzaj değeri yüksek yerler ve rekreasyonel alanlar üzerinde bulunmamaktadır.

IV.2.17. Devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler (Askeri Yasak Bölgeler, kamu kurum ve kuruluşlarına belirli amaçlarla tahsis edilmiş alanlar, vb.),

Ova Regülatörü ve HES Projesinin yapılacağı alan, Güney Planlama Alt Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı'na göre kuyruk suyu, HES regülatörü ve göl alanı "Marjinal Tarım Alanları" ve göl alanının bazı kısımları "Mutlak Tarım Alanları", "Özel Ürün Arazileri" ve kısmen de "Büyük Kentsel Yeşil Alanlar" lejantında kalmaktadır (**Bkz.Ek-11**).

Proje sahasında devletin yetkili organlarının hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler bulunmamaktadır.

⁹http://sesam1.sakarya.edu.tr/sites/sesam1.sakarya.edu.tr/file/SAKARYA_ILI_SOSYO-EKONOMIK_VE_SOSYO-DEMOGRAFIK_GOSTERGELER_1.pdf

IV.2.18. Proje yeri ve etki alanının mevcut kirlilik yükü,**Mevcut Hava Kalitesi¹⁰**

Modern yaşamın getirdiği şehirleşmenin bir sonucu olan hava kirliliği, yerel ve bölgesel olduğu kadar küresel ölçekte de etki alanına sahiptir. Hava kirliliğinin insan sağlığına önemli etkileri olması sebebiyle, hava kalitesi konusuna tüm dünyada büyük önem verilmektedir. Hava kirliliği problemlerini çözmek ve strateji belirlemek için, bilimsel topluluk ve ilgili otoritenin her ikisi de atmosferik kirleticiler konsantrasyonlarını izlemek ve analiz etmek konusuna odaklanmışlardır (Kyrkilis vd., 2007). Otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda sorumluluklarının yanı sıra, halk sağlığını doğrudan etki eden bir konu olması sebebiyle, kamuoyuna iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunması da sorumlulukları arasındadır. Ancak farklı kirleticilere ait ölçümleri anlamak bu konuda çalışan bir bilim insanı için mümkün olsa bile genel halk ve yerel otoriteler için oldukça zor olmaktadır. Bu sebeple, hava kirliliğinin/hava kalitesinin durumunu kamuoyuna açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesini iyi, orta, kötü, tehlikeli vb. şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde indeks hesaplanmasında kullanılan yöntem ve kriterler, kendi ülkelerinde uygulanan hava kalitesi standartlarına uygun şekilde oluşturulmuştur.

Bir ulusun hava kalitesinin iyileştirilmesi konusundaki başarısı, yerel ve ulusal hava kirliliği problemleri ve kirlilik azaltmadaki gelişmeler konusunda doğru ve iyi bilgilendirilmiş vatandaşların desteğine bağlıdır (Sharma vd., 2003a). Bir bölgedeki kirleticiler seviyelerini anlamak için uygun bir aracın geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araç, vatandaşın hava kirliliği seviyesi hakkında doğru ve anlaşılabilir şekilde bilgi sağlarken, aynı zamanda ilgili otoritelerin toplum sağlığını korumak için önlem almaları konusunda kullanılabilir olmalıdır (Kyrkilis vd., 2007).

Bu amaçla, geliştirilen standart değerler, gerek uyarıcı ve anlaşılabilir olması gerekse de kullanımı açısından yaygın olarak bir indekse çevrilerek sunulabilmektedir. Belli bir bölgedeki hava kalitesinin karakterize edilmesi için ülkelerin kendi sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırılmasının yapıldığı bu indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) (Air Quality Index/AQI) adı verilmektedir. İndeks belirli kategorilerde farklı tanım ve renkler kullanılarak ifade edilmekte ve ölçümü yapılan her kirleticiler için ayrı ayrı düzenlenmektedir (Yavuz, 2010).

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirleticiler için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur.

Hava kirliliği, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektedir. Günümüzde hava kirliliği nedeniyle yerel, bölgesel ve küresel sorunlar yaygın olarak yaşanmaktadır.

¹⁰ Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2015

Yoğun şehirleşme, şehirlerin yanlış yerleşmesi, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı büyük şehirlerimizde özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanabilmektedir.

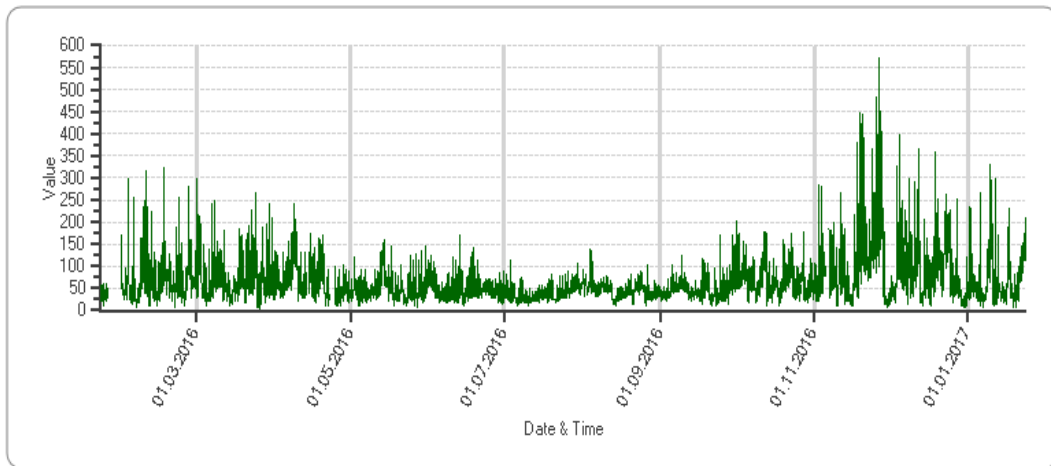
Sakarya İlinde bulunan hava kirliliği ölçüm cihazlarının yerleri aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 40. Sakarya İli Hava Kirliliği Ölçüm Cihaz Yerleri

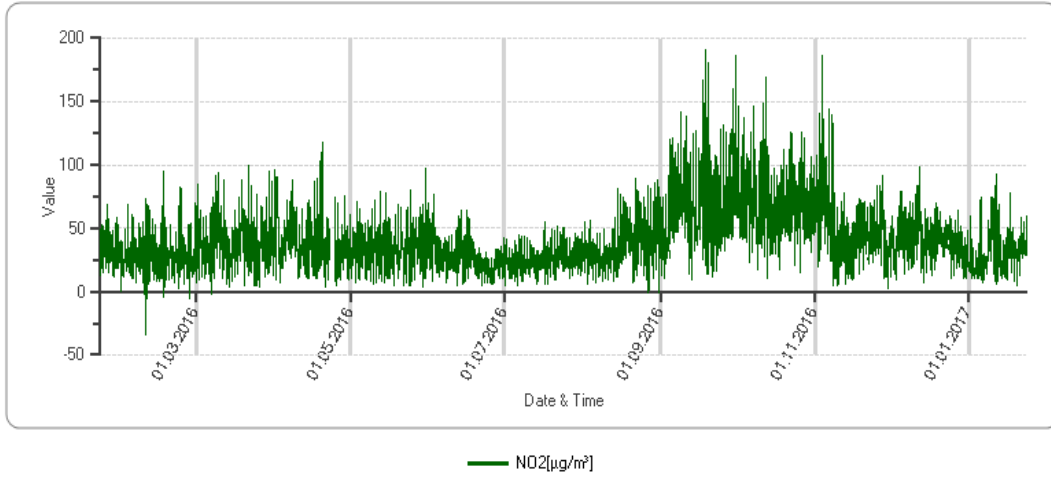
Söz konusu proje enerji amaçlı olduğundan hidroelektrik santralde enerji üretiminde hava kalitesinin proje nedeni ile olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu değildir. Regülatör ve HES alanlarının bulunduğu bölge ve yakın çevresinde inşaat çalışmaları yaklaşık 2 yılda gerçekleştirilecek olup, yakın yerleşim birimlerinde inşaat süresince geçici toz emisyonu gerçekleşecektir. Ancak; bu etkiler inşaat çalışmalarının tamamlanması ile biteceğinden süreklilik arz etmeyecektir. Proje alanının topoğrafik koşulları ve iklim koşullarının uygunluğu, proje alanı ile yakın çevresinde nüfus yoğunluğunun ve yakın yerleşim yerlerinin az olması sebebiyle bölgede hava kirliliğine yol açacak olumsuz bir durum söz konusu değildir.

Sakarya ili, 2016-2017 yılına ait PM₁₀ verileri aşağıdaki şekilde verilmektedir.



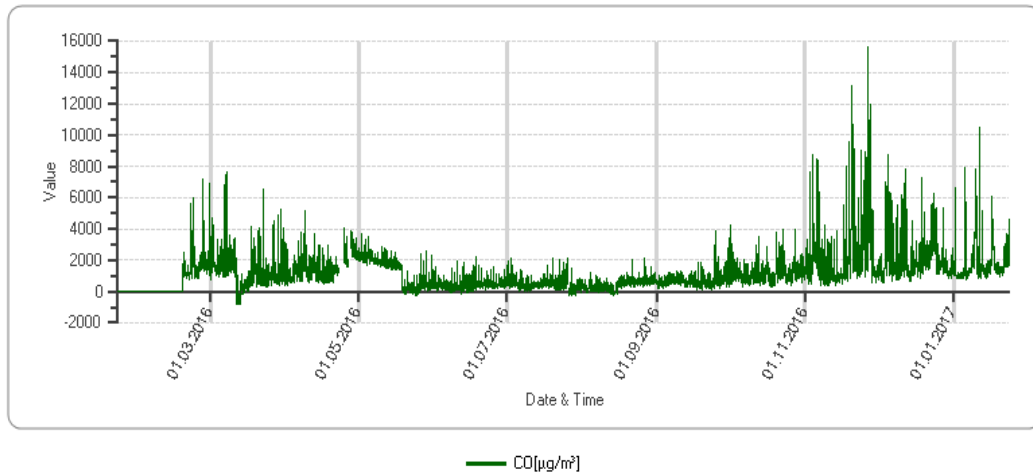
Şekil 41. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait PM₁₀ Verileri

Sakarya ili, 2016-2017 yılına ait NO₂ verileri aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 42. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait NO₂ Verileri

Sakarya ili, 2016-2017 yılına ait CO verileri aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 43. Sakarya İli 2016-2017 Yılına Ait CO Verileri

Mevcut Su Kalitesi¹¹

Sakarya İl sınırları içerisinde bulunan yüzeysel su kaynaklarının kalite değerlendirmesi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

¹¹ Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2015

Tablo 40. Sakarya İlinde Bulunan Yüzeysel Su Kaynaklarının Kalite Değerlendirilmesi

Yüzey Suyu Adı	Kalite Sınıfı				Kirlenme Nedenleri						
	1	2	3	4	Evsel Atıksular	Evsel Katı Atıklar	Sanayi Kaynaklı Atıksular	Zirai İlaç ve Gübre Kullanımı	Madencilik Faaliyetleri	Hayvan Yetiştiriciliği	Denizcilik Faaliyetleri
Sakarya Nehri			X		X	X	X	X	X	X	
Mudurnu Çayı					X	X	X	X			
Karadeniz					X	X	X	X	X	X	X
Sapanca Gölü								X			

Proje konusu faaliyet için Sakarya Nehri'nde yapılacak HES ; "Nehir Tipi Santral" olarak planlanmıştır. Nehir tipi HES'ler su tüketen tesisler değildir.

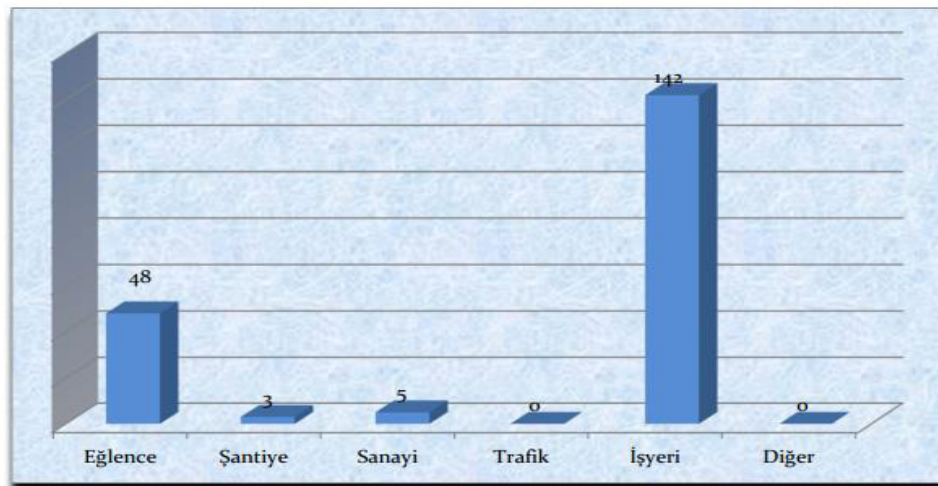
Elektrik üretimi için türbinlenen sular; herhangi bir kimyasal değişikliğe uğramadan, aynı miktarda ve kalitesinde olmak üzere Sakarya Nehri'ne iade edilecektir. Dolayısı ile yapılması planlanan HES tesisinde enerji üreten sular aynı miktar ve kalitede nehre geri döndürülecektir.

Mevcut Gürültü Kalitesi¹²

Proje sahası ve yakın çevresinde çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etki sayılabilecek herhangi bir gürültü kaynağı bulunmamaktadır.

Projenin sadece inşaat aşamasında geçici olarak iş makinelerinden kaynaklanan gürültü kirliliği oluşacaktır. Bununla beraber proje alanının yerleşim alanlarından uzak olması da gürültü açısından avantaj sağlamaktadır. Faaliyet ile ilgili gürültüden kaynaklanacak olumsuz bir etki beklenmemektedir.

Sakarya ilinde 2015 yılında gürültü konusunda yapılan şikayetlerin dağılımı aşağıdaki şekilde verilmektedir. (Kaynak: Sakarya Büyükşehir Belediye Başkanlığı, 2016)



Şekil 44. Sakarya İlinde 2015 Yılında Gürültü Konusunda Yapılan Şikayetlerin Dağılımı

¹² Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2015

Mevcut Toprak Kalitesi¹³

Toprak insan faaliyetleri ve kimyasal dönüşümler sonucunda toprağın yapısının bozulması, biyolojik, kimyasal ve fiziksel değişime uğraması toprak kirliliği olarak tarif edilmektedir. Bu bağlamda toprağın yararlı kullanımının ortadan kalkması olayıdır. Toprak kirliliği yaygın olarak il genelinde bilinçsiz gübrelemeden kaynaklanmaktadır. Toprağın PH'sı bilinmeden, ayrıca toprağın mineral madde ihtiyaç ve fazlalıkları bilinmeden yapılan gübreleme toprağı kirlenmesine dolayısıyla kullanımına engel olmaktadır.

Ülkemiz tarım toprakları, bugün için kendini besleyebilecek miktarda olmakla birlikte potansiyel kullanma sınırına varmıştır. Hızlı nüfus artışına paralel olarak tarımsal ürünlere olan gereksinimi de aynı oranda artmaktadır. Artan nüfusun gereksinimini karşılayabilmek için tarım topraklarının miktarını artırmak söz konusu olmadığına göre tarım alanlarını korumak ve birim alandan elde edilecek üretimi artırmak zorundadır. Son yıllarda ülkemiz tarım toprakları gerek amaç dışı kullanımlar ve gerekse diğer nedenlerden dolayı (erozyon, kirlenme vb.) dolayı hızla azalmaktadır.

Proje enerji amaçlı olduğu için hidroelektrik enerji santralının toprak kalitesini bozacak bir durum söz konusu değildir.

IV.2.19. Diğer özellikler.

Bu bölüm başlığı altında değerlendirilecek başkaca bir husus bulunmamaktadır.

¹³ Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2015

IV.3. Sosyo-Ekonomik Çevrenin Özellikleri**IV.3.1. Ekonomik özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, yöresel işgücünün bu sektörlerle dağılımı, sektörlerdeki mal ve hizmet üretiminin yöre ve ülke ekonomisi içindeki yeri ve önemi, diğer bilgiler),****Tarım, Hayvancılık, Ormancılık****Sakarya İli**

Sakarya'nın ekonomisi tarım ve sanayiye dayanır. Faal nüfusun % 65'i tarım sektöründe % 15'i sanayi sektöründe, gerisi diğer sektörlerde çalışır. Türkiye'nin hızla gelişen bir ilidir.

Sakarya ilindeki ovalar yurdun en verimli tarım alanları arasında yer alır. Modern tarım yapıldığı için verim fazladır. Çok çeşitli tarım ürünleri yetişir. Başlıca tarım ürünleri: Buğday, arpa, mısır, fasulye, şekerpancarı, ayçiçeği, patates, soğan ve tütündür.

Sebze üretimi bol ve çeşitlidir. İstanbul'un sebze ihtiyacının çoğunu bu bölge karşılar. Yazlık, kışlık ve turfanda sebzeleri çoktur. Meyve de bol ve çeşitlidir. Başlıcaları; elma, armut, ayva, erik, kiraz, şeftali, ceviz, fındık, kestane, çilek, üzumdür. Sapanca'da meyvecilik Geyve'de bağcılık ilerdir. Sakarya ili Türkiye tarımında önemli bir yere sahiptir. Patates ve şekerpancarı iki önemli üründür. Patates denilince akla Adapazarı gelir.

Aşağı Sakarya Havzası bol yağmur alır. Ormanlar bakımından zengin olduğundan bu su depolanır ve akarsular düzenli beslenir. Ortalama su hacmi 4 milyar m³tür. Sakarya havzasında 2 milyon 75 bin hektarlık ovalık alanın, 1 milyon 671 bin 600 hektarı sulanabilir özelliktedir. Şekerpancarında verim yüksektir.

Sakarya ili hayvancılık bakımından da oldukça zengindir. Mer'aların azalmasıyla koyun ve keçi miktarı azalmış, fakat sığır sayısı artmıştır. 200 köyde ipekböcekçiliği yapılır. Bu bölgede dut ağacı boldur. Koza yetiştiriciliği Akyazı, Geyve ve Kayalar bölgesinde ikinci bir gelir kaynağıdır. Sakarya ilinin Karadeniz kıyıları balık bakımından çok zengin sayılmaz. Buna rağmen kalkan, palamut, hamsi, mersin ve lüfer balığı avlanır.

Sapanca Gölünde 14 çeşit balık bulunur. Senede 100 tona yakın balık avlanır. Tatlı su levreği, yayın, turna ve sazan balığı başlıcalarıdır. Ayrıca kerevit de avlanır.

Sakarya ili çok zengin bir orman varlığına sahiptir. İl topraklarının yarısına yakını (% 45) orman ve fundalıklarla kaplıdır. Ormanlar 200 bin hektar, fundalıklar 20 bin hektardır. Ormanlar gür ve verimlidir. Ormanlarda çam çeşitleri, kayın, gürgen, meşe, dişbudak, kestane, çınar ağaçları çoğunluktadır. İl ormanlarından senede 300 m³ sanayi odunu, 240 bin ster yakacak odunu elde edilir.¹⁴

Pamukova İlçesi

Ekonomisi tarıma dayalıdır. Başlıca tarım ürünleri, patates, soğan, üzüm, şekerpancarı, elma, armuttur. Sakarya Nehri kıyısında yetiştirilen sebzeler İstanbul'da pazarlanır. Hayvancılık önemli gelir kaynağıdır. En çok sığır ve koyun beslenir.¹⁵

¹⁴ <http://www.cografya.gen.tr/tr/sakarya/ekonomi.html>

¹⁵ <http://www.cografya.gen.tr/tr/sakarya/ilceler.html>

Sanayi

Sakarya İli

Sanayi faaliyet kolunun il ekonomisine katkısı %25 oranındadır. Günümüzde sanayi yatırımlarını teşvik, düzenli şehirleşme ve istihdam sorunlarını çözümlmeye yönelik etkili bir kalkınma aracı olarak görülen Organize Sanayi Bölgesi kurulması çalışmaları 1976 yılından itibaren Sakarya'da devam eden Organize Sanayi Bölgesi 1993 yılında nihayet bulmuştur.

Sakarya'da son yıllarda özellikle otomotiv, tekstil ve gıda sektörlerinde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Bu sektörlerde önümüzdeki yıllarda da hızlı bir büyüme beklemekteyiz. Otomotiv devi olan Toyota, Otoyol, Otokar ve Tırsan firmalarının önemli yatırımlarını ilde yapmaları, beraberinde Sakarya İli otomotiv yan sanayi üreticilerinin de hızla büyümelerini sağlayacaktır.

Gıda sektöründe özellikle Süt ürünleri ve Tavukçuluk alanında önemli yatırımlar gerçekleşmiştir. Ülker grubunun Pamukova ve Akyazı ilçelerinde, Şenpiliç A.Ş. Geyve ilçesinde, Köy-tür A.Ş. Kaynarca ilçesinde yapmış olduğu yatırımlar ilimizde mevcut diğer üreticiler için de bir ivme kazandırmıştır.

Tekstil sektöründe de son yıllarda ilimizde önemli yatırımlar gerçekleşmiştir. Bunun en önemli sebeplerinin başında Sakarya'nın Tekstilin önemli merkezleri olan İstanbul ve Bursa illerine olan yakınlığıdır.

Sakarya, otomotiv ve yan sanayi, tekstil, gıda, orman ürünleri, elektrik-elektronik, yapı-inşaat malzemeleri, süs bitkiciliği gibi alanlarda yatırıma uygun konumu ile Türkiye'nin önemli bir yatırım merkezidir.

Sakarya'da kamunun da önemli yatırımları bulunmaktadır. TÜVASAŞ, Tank-Palet fabrikası, Şeker fabrikası, EBK kombinası ve TZDK bu açıdan önemlidir. 2012 yılında İSO'nun açıkladığı ilk 500 arasında Sakarya'da üretim yapan 14 firma yer almıştır. Bu firmalar ve ilk 500 listesindeki sıralamaları şöyledir: Toyota 29, Ak gıda 43, Otokar 87, Şenpiliç 96, Asaş alüminyum 154, Federel-Mogul 176, Tırsan 178, Yazaki otomotiv 220, Durak fındık 242, B-plas plastik 305, Balsu 342, Sırmagrup 362, Tüvasaş 375, Çamsan ağaç 400.

TÜVASAŞ: Vagon üretiminde Türkiye açısından önemli bir yerdedir. Son zamanlarda TCDD, Marmaray, Irak Demiryolları, Bulgaristan Demiryolları için üretimler yapılmıştır. Sakarya Et Kombinası Marmara'da üretim ve pazarlama yapan tek EBK kombinasıdır. Günlük 360 büyükbaş, 2600 küçükbaş kesme kapasitesine sahiptir.

Adapazarı Şeker Fabrikası: 1999 Marmara depreminden sonra bir süre çalışmamış, modernize edildikten sonra 2006'da Pancar ekicileri kooperatifine devredilerek yeniden üretime başlamıştı. Ancak kredi borçlarından dolayı fabrikayı 2012 Eylül ayında Bank Asya devralmıştır. Ülker Grubu ile Bank Asya, fabrikanın %98,8 hisse ve fabrikaya ait taşınmazları, alacak ve borçların mahsup edilmesi kaydıyla 182 milyon ₺'ye Yıldız Holding'e satılması için sözleşme imzalandı. Yıldız Holding Adapazarı çevresinde yeterli ham madde temin edemediği gerekçesiyle fabrikayı Afyona taşımayı hedeflemektedir.

Başak Traktör: 1915'te Adapazarı Araba Fabrikası olarak açılmış, sonrasında Türkiye Zirai Donatım Kurumuna bağlı traktör fabrikasına dönüştürülmüştür. 1944 yılında TZDK'ye devredilen fabrika özelleştirildiği 2003 yılına kadar Türk çiftçisine traktör üretmiştir. 2003 yılında özelleşen firma 2012 yılında Sanko Holdinge satılmıştır. Fabrika Başak Traktör markasıyla helen yerli traktör üretimine devam etmektedir.

Türk Traktör: Firmanın Ankara'da bulunan üretim üssünden sonra açtığı ikinci fabrikasıdır. Erenler'de 222 bin m² açık, 68 bin m² kapalı alanda kuruludur.

Tank-Palet Fabrikası: 1967 yılından itibaren Türk ordusuna hizmet vermektedir. Fabrika, 1973 yılında Palet Yenileme Atölyesi ile hizmete başlanmıştır. 1974 yılında ise Tank Yenileştirme Atölyesi ve Motor-Transmisyon Atölyesi işletmeye alınmıştır. Kara Kuvvetleri Komutanlığı'ndaki tüm paletli araçları kapsayacak şekilde, araç yenileştirme ve bu araçlara ait motor, transmisyon, optik aksam ve paletleri yenileştirmek, söz konusu araçları modernize etmek ve ayrıca yenileştirme ve modernizasyon için gerekli olan her türlü yedek parçayı imal ve tedarik etmektedir.

Tırsan: 1977 yılında otomotiv sektörüne yönelik olarak kurulmuştur. İngiliz, Fransız, Alman ve Hollandalı şirketlerle ortak çalışmalar yaptı. Almanya'da treyler fabrikası açtı. Birer adet Alman ve Hollandalı şirketi satın aldı. Sakarya fabrikasında 1060 kişinin çalıştığı şirket 48 ülkeye ihracat yapmaktadır.

Şen piliç: Sakarya Söğütü'de 800 işçinin çalıştığı kesimhanesi bulunur. Anlaşmalı 450 çiftçiye fason üretim yaptırmaktadır. İç pazarın dışında Libya, İran, Irak ve Azerbaycan'a ihracat yapmaktadır.

Ak gıda: Ülker'in bağlı olduğu Yıldız Holding'in gıda firmasıdır. Akyazı ve **Pamukova'da** üretim yapmaktadır.

Otokar: Koç Holdinge ait firma Sakarya merkez ilçelerden Arifiye'deki fabrikasında üretime devam etmektedir. Otobüs, kamyon, treyler, savunma sanayi araçları üretmektedir. Savunma sanayinde taktik tekerlekli araçlar ve taktik tekerlekli ve paletli zırhlı araçlar üretmektedir. Otokar, Türkiye'nin milli ana muharebe tankı Altay'ın Tasarım ve Prototip Üretimi Projesinde ana yüklenicidir.

Goodyear: Sakarya'da Kurulu lastik fabrikası. 1964 yılında Vehbi Koç'un Uniroyal ortaklığı ile temellerini attığı fabrikadır. 1986 yılında Uniroyal ile Goodyear'ın birleşmesiyle fabrika Goodyear'a geçmiştir. Arifiye'de, Justinien köprüsü ve Otoyol fabrikasına komşu olan işletmede 600 işçi çalışmaktadır. 22 ülkede 52 fabrikada üretim yapan şirket, Türkiye'de İzmit ve Sakarya fabrikalarından yıllık 650 milyon dolarlık ihracat yapmaktadır.

ASAŞ Alüminyum: Akyazı'da kurulu firma alüminyumda önemli üretici ve ihracatçı firmalardandır.

Federal-Mogul: Sapanca'da dünyanın ünlü otomobilleri için segman ve silindir gömleği üretmektedir.

Yazaki Otomotiv: Yazaki-Sabancı ortaklığı ile Akyazı Kuzuluk'ta otomotiv kablo demeti üretimi yapmaktadır.

Sakarya'da faal olan üç organize sanayi bölgesinde, 773 hektar üzerinde 133 tesis kuruludur. Bu tesislerde 13.800 kişi çalışmaktadır. Sakarya 1. organize sanayi bölgesi Adapazarı ilçesi Hanlı beldesinde otaban kenarında kurulmuştur. 161 hektar alanda 1993 yılında faaliyete başlamıştır. II. organize sanayi bölgesi Hendek ilinde, 350 hektarlık alan üzerinde 1997 yılında kurulmuştur.

III. sanayi bölgesi 1999 yılında 254 hektar alan üzerinde Söğütlü ilçesinde kurulmuştur. Karasu ve Ferizli OSB inşaatları halen devam etmektedir. Kaynarca OSB'nin fizibilite çalışmaları tamamlanmış, inşaatı henüz başlamamıştır. Sakarya'da ayrıca 10'u faal, 1'i inşa halinde 11 Küçük Sanayi Sitesi bulunmaktadır.¹⁶

İl'de öne çıkan sektörler ve üretim yapısına ilişkin sanayi sicil verileri aşağıdaki şekillerde verilmektedir.

SIRA NO	SEKTÖRLER	FİRMA ADEDİ	FİRMA ADEDİNE GÖRE ORAN
1	GIDA SANAYİ	292	19,96
2	MOBİLYA VE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ	256	17,50
3	ÇELİK, METAL, DEMİR İŞLEME SANAYİ	243	16,61
4	MAKİNA SANAYİ	146	9,98
5	OTOMOTİV VE KARA TAŞITLARI SANAYİ	104	7,11
6	TEKSTİL VE GİYİM SANAYİ	113	7,72
7	PLASTİK, KAUÇUK VE CAM SANAYİ	95	6,49
8	İNŞAAT EKİPMANLARI SANAYİ	65	4,44
9	MADENCİLİK, MERMER VE TAŞ OCAKÇILIĞI SANAYİ	42	2,87
10	KİMYA SANAYİ	44	3,01
11	ELEKTRİK, ELEKTRONİK SANAYİ	34	2,32
12	DİĞER	29	1,98
	TOPLAM	1463	100

Şekil 45. Sektörlerin Firmalara Göre Dağılımı

¹⁶ <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakarya#Sanayi>

SIRA NO	SEKTÖRLER	ÇALIŞAN SAYISI	ÇALIŞAN SAYISINA GÖRE ORAN
1	OTOMOTİV VE KARA TAŞITLARI SANAYİ	16765	24,51
2	ÇELİK, METAL, DEMİR İŞLEME SANAYİ	16654	24,35
3	GIDA SANAYİ	8198	11,98
4	TEKSTİL VE GİYİM SANAYİ	8387	12,26
5	MOBİLYA VE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ	5204	7,61
6	MAKİNA SANAYİ	4876	7,13
7	PLASTİK, KAÜÇUK VE CAM SANAYİ	2671	3,90
8	İNŞAAT EKİPMANLARI SANAYİ	1867	2,73
9	KİMYA SANAYİ	1810	2,65
10	DİĞER	805	1,18
11	ELEKTRİK, ELEKTRONİK SANAYİ	853	1,25
12	MADENCİLİK, MERMER VE TAŞ OCAKÇILIĞI SANAYİ	313	0,46
	TOPLAM	68403	100

Şekil 46. Sektörlerin Çalışan Kişi Sayısına Göre Dağılımı

Madencilik

Demir: Karasu, Ferizli ilçeleri sınırları içinde Çam Dağında demir madenine rastlanmıştır. Bu alandan bir miktar üretim yapılmıştır.

Kurşun, çinko, bakır: Çam Dağı bu madenler açısından önemli potansiyel barındırır. Osmanlı devletinin son yıllarında Maden Deresinde gümüşlü kurşun üreten Fransız firma ya ait kalıntılar bulunmaktadır.

Mermer: Merkez, Sapanca ve Akyazı ilçelerinde mermer yatakları bulunur. Harmantepe köyü çevresindeki maden yatakları menekşe rengi ve koyu kırmızı mermerler çıkarılır. Akyazı Dokurcun çevresinde siyah mermer yatakları bulunur. Adapazarı Taşkısığı köyünde siyah mermer çıkarılmaktadır.

Kum, çakıl: Erenler'de Sakarya Nehri'nden, Akyazı'da Mudurnu Çayı'ndan, Geyve'de Karacasu'dan, Hendek'te Mudurnu Çayı'ndan inşaat ve yol stabilize işlerinde kullanılabilecek kum ve çakıl çıkarılmaktadır. Sakarya nehri kenarlarında kum ocakları doğaya zarar vermesi nedeniyle kapatılmaya çalışılmaktadır.

Manganez: Alaçam Deresi civarında bulunmaktadır.

Titanyum: Karasu sahillerindeki kumullarda zengin rezervlere ulaşılmıştır.

Termal kaynaklar: Taraklı, Geyve ve Kuzuluk sahalarında jeotermal kaynaklar yer alır. Daha çok sağlık turizminde kullanılan kaynaklardan, Kuzuluk'ta jeotermal enerji ile konut ısıtma projesi hazırlanmıştır.¹⁷

¹⁷ <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakarya#Sanayi>

Turizm

İlde çeşitli turizm faaliyetleri yapılacak alanlar bulunur. Deniz, akarsu, göl, yayla, termal, orman, doğa, flora turizmi kaynakları yer alır.

Deniz turizmi: İlin kuzeyindeki Karasu ve Kocaali ilçelerinde gelişmiştir. Sakarya ilinin yaklaşık 60 km uzunluğundaki Karadeniz kıyısı, bir tek çakıl taşının bulunmadığı ince kum yer aldığı kumsallarla kaplıdır. Bu alan, Türkiye’de kesintisiz uzanan en uzun kumul sistemidir. Yatırımın yapılabileceği her alanda deniz turizmi gelişebilir. Yazlık ikinci konutlar, oteller, pansiyonlarla yaz mevsiminde yoğun bir nüfus ağırlanır.

Göller: Sapanca Gölü, mesire yeri ve su sporları açısından önemlidir. Acarlar Longozu, mesire yeri ve eko turizm açısından, Poyrazlar Gölü mesire yeri, Akgöl mesire alanı ve balık tutma açısından ilgi çekmektedir.

Akarsular: Sakarya Nehri kıyılarında kır lokantaları, dinlenme tesisleri yer alır. Özellikle denize döküldüğü Karasu Yenimahalle’de yoğunluk daha fazladır. Maden deresi tarihi kalıntıları, şelalesi, mağaraları, yürüyüş parkurlarıyla ve serin ortamı ile yazın sıcak günlerinde uğrak yeridir. Çark deresi şehir içinde yapılan Mesire alanı ile ilgi çeker. Doğançay ve Aygır deresi doğal yürüyüş alanlarıyla hafta sonları İstanbul ve yakın çevreden ziyaretçi çeker.

Kaplıcalar: Fay hattının geçtiği tüm alanlarda olduğu gibi Sakarya’da da fazla miktarda termal alan yer alır. Kuzuluk kaplıcaları, Marmara bölgesine hitap edecek kadar konaklama tesislerinin bulunduğu turizm alanıdır. Taraklı, Hacıyakup köyündeki kil hamamı, Akyazı’da bulunan Çökek kaplıcası, Geyve Ilıcaköy Gazlı Suyu ile Ahibaba köyündeki Acısu içmesi ziyaretçilerin uğrak yerlerindendir.

Yaylalar: Soğucak, Kırca, Acelle, Çiğdem yaylalarında şenlikler düzenlenir. Bunun yanında ilde ziyaretçi çeken diğer yaylalar şunlardır: Keremali, Katırozü, Kirpiyan, Sultanpınar, Yanık, Sulucaova, Yörükyeri, Çilekli, Akar, Haydarlar-Kuloğlu, Dikmen, Hamzapınar, Belengermiş, İnönü, Güzlek, Karagöl ve Turnalı.

İl genelinde 21 turistik işletmede, 3402 yatak kapasitesi bulunur.¹⁸

Pamukova İlçesi

Akçakaya ve Hayrettin köylerinde arkeolojik sit alanları bulunmaktadır.¹⁹

IV.3.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, ortalama hane halkı nüfusu, diğer bilgiler),

Sakarya ili 2016 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine (ADNKS) göre toplam nüfusu 976.948 kişidir. Toplam nüfusun 490.935 kişisi erkek, 486.013 kişisi ise kadındır. Sakarya İli Büyükşehir Belediyesi kapsamında olduğu için kırsal nüfus, kentsel nüfus kapsamında yer almaktadır.

¹⁸ <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakarya#Turizm>

¹⁹ Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2012

Tablo 41. Sakarya İli 2016 Nüfus Durumu

	Toplam	Erkek	Kadın
Türkiye-Toplam Nüfus	79.814.871	40.043.650	39.771.221
Sakarya - İl Nüfusu	976.948	490.935	486.013

Kaynak: TÜİK

Sakarya İli **Pamukova İlçesi** 2016 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine (ADNKS) göre ilçe nüfusu **28.955** kişidir. Toplam nüfusun 14.515 kişisi erkek, 14.440 kişisi ise kadındır.

Göçler

Ülkenin Doğu bölgesinde meydana gelen terör olayları sonucunda artan işsizlik sebebiyle bu bölgede oturan insanlar özellikle batı bölgesindeki illere göç etmişlerdir. Sakarya'da bu göçten payını almıştır. Ayrıca Sakarya'ya gelen mevsimlik işçilerin bir kısmıda burada kalarak yerleşmişlerdir. Bu insanlar şehrin dışında bir yerleşim merkezi olan Van Mahallesi'ne yerleşmişlerdir. Tabi burada hiçbir planlama, alt yapı çalışmaları yapılmamış olduğundan sağlıksız yapılaşma sonucunda bir gecekondu bölgesi ortaya çıkmıştır. Bunun yanında buradaki insanlar kalifiye olmadıklarından çoğunlukla inşaat sektöründe çalışmaktadır. Ancak şehirdeki inşaat sektörü bütün bu insanlara iş verecek kadar geniş iş hacmine sahip olmadığından işsizlikte giderek artan bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.²⁰

Sakarya İli'nin TÜİK verilerine göre 2014 yılında aldığı göç 32.701 kişi, verdiği göç ise 28.311 kişi olarak görülmektedir.

Nüfus Artış Oranları

Türkiye'de nüfus artış hızı 1990 yılında %17 iken, 2005 yılında %12,3'e gerilemiştir. Ancak toplam nüfus artmaya devam etmiştir. 2008 yılı verilerine göre toplam nüfus 71.079.000 kişi, nüfus artış hızı ise %11,5'tir. Toplam nüfus artmaya devam etmektedir. Nüfusun kentsel alanlarda yoğunlaşması, bu alanlarda çevre üzerinde baskının artması anlamına gelmektedir.

Ülkemizde 1990 yılında %51,32 olan kentsel nüfus oranı 2000 yılında %59,25'e yükselmiştir. Hızlı kentleşme ile birlikte sosyal, ekonomik, demografik ve çevresel sorunlar ortaya çıkmıştır. Plansız kentleşme ve gecekondulaşma ile hizmet sunumu bakımından sorunlu kentler oluşmuş ve çevre sorunları hızla büyümüştür. Ülkemizde artan kentsel nüfus oranına paralel olarak kentlerde yaşanan çevre sorunlarının da artması olasıdır.

2016 yılı TÜİK-ADNKS sonuçlarına göre **Sakarya İli' nin** nüfus artış hızı % 2,49' dir. **Pamukova İlçesi'nin** nüfus artış hızı ise % 1,58' tir.

²⁰ http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/sakarya_icdr2011.pdf

Ortalama Hane Halkı Nüfusu

Tablo 42. İlçelere Göre Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü, 2013

İlçe	Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü	İlçe Sıralaması
TR422 Sakarya	3,73	-
Adapazarı	3,58	13
Akyazı	3,91	5
Arifiye	4,14	3
Erenler	4,03	4
Ferizli	3,59	12
Geyve	3,80	7
Hendek	3,81	6
Karapürçek	4,36	1
Karasu	3,51	15
Kaynarca	4,30	2
Kocaali	3,37	16
Pamukova	3,52	14
Sapanca	3,74	9
Serdivan	3,68	10
Söğütü	3,75	8
Taraklı	3,62	11

Sakarya İli 2013 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine (ADNKS) göre ortalama hane halkı büyüklüğü 3,73, **Pamukova İlçesi** ortalama hane halkı büyüklüğü ise 3,52' dir.

IV.3.3. Gelir (yöredeki gelirin işkollarına dağılımı, işkolları itibariyle kişi başına düşen maksimum, minimum ve ortalama gelir),

Sakarya İli, Türkiye sanayi sektörü sıralamasında 22. ve GSYİH bakımından 24. sırada yer almaktadır. İlin GSYİH içindeki Payı %1.11 ve gelişme hızı % 37,7'dir. İlde kişi başına düşen GSYİH Miktarı 5.219 dolardır. Sakarya'nın 2008 yılı ithalatı 1.709.117 \$, ihracatı ise 2.907.352\$ olup ihracatın ithalatı karşılama oranı %170,1'dir. İldeki işsiz sayısı 18.359'dur. 2008 yılı itibariyle ilimizde 3.775 işyerinde toplam 50.379 kişilik istihdam kapasitesi bulunmaktadır. İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması çalışmasına göre Sakarya ili Düzey 2 Kocaeli Alt Bölgesi içinde Kocaeli, Yalova, Bolu ve Düzce illeri ile birlikte yer almaktadır. 81 il içinde 23. sırada yer alan Sakarya ili, bu özelliği ile içinde bulunduğu Düzey-2 Kocaeli kademesinde Kocaeli, Yalova, Bolu illerinden sonra dördüncü gelişmiş ildir.²¹

2011 yılında kişi başına gayri safi katma değer TR42 (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova) bölgesinde 13.138 dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu değer 9.244 dolar olan Türkiye değerinin üstündedir.

²¹ <http://www.sakarya.bel.tr/uploads/stratejik/awga3ca9tY.pdf>

TR42 (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova) bölgesi cari fiyatlarla bölgesel gayrisafi katma değerinin sektörel paylarına bakıldığında hizmetler sektörü 2011 yılında %57,1 ile en büyük payı oluşturmaktadır. Aynı yılda sanayi sektörü %36,1 ile ikinci sırada gelmektedir.

Tablo 43. Sakarya ili cari fiyatlarla bölgesel gayrisafi katma değer (iktisadi faaliyet kollarına göre temel fiyatlarla)²²

	Yıl	Tarım	Pay(%)	Sanayi	Pay(%)
TR Türkiye					
	2007	64 331 717	8,5	209 515 201	27,8
	2008	72 274 585	8,5	232 475 082	27,2
	2009	78 775 886	9,1	218 623 211	25,3
	2010	92 739 021	9,5	259 022 057	26,4
	2011	103 635 252	9,0	316 326 396	27,5
TR42 Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova					
	2007	2 559 303	5,6	17 944 800	39,6
	2008	3 201 951	6,1	20 132 181	38,3
	2009	3 746 297	7,2	18 669 024	35,9
	2010	4 190 853	7,1	21 167 193	36,1
	2011	4 969 009	6,9	26 063 105	36,1
		Hizmetler	Pay(%)	Gayrisafi katma değer	Pay(%)
TR Türkiye					
	2007	480 537 624	63,7	754 384 542	100,0
	2008	549 835 548	64,3	854 585 214	100,0
	2009	567 050 589	65,6	864 449 686	100,0
	2010	628 785 937	64,1	980 547 016	100,0
	2011	730 491 491	63,5	1 150 453 139	100,0
TR42 Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova					
	2007	24 825 106	54,8	45 329 209	100,0
	2008	29 242 185	55,6	52 576 318	100,0
	2009	29 603 354	56,9	52 018 676	100,0
	2010	33 289 936	56,8	58 647 982	100,0
	2011	41 238 834	57,1	72 270 948	100,0

Not. 1. Yuvarlama nedeniyle veriler toplamı vermeyebilir.

2. TL olarak gösterilen para birimi 2007-2009 yıllarında YTL ve 2010 yılı ve sonrasında TL olarak kullanılmaktadır.

IV.3.4. İşsizlik (yöredeki işsiz nüfus ve faal nüfusa oranı),

Türkiye genelinde 15 ve daha yukarı yaştakilerde işsiz sayısı 2016 yılı Ekim döneminde geçen yılın aynı dönemine göre 500 bin kişi artarak 3 milyon 647 bin kişi oldu. İşsizlik oranı ise 1,3 puanlık artış ile %11,8 seviyesinde gerçekleşti. Aynı dönemde; tarım dışı işsizlik oranı 1,5 puanlık artış ile %14,1 olarak tahmin edildi. Genç nüfusta (15-24 yaş) işsizlik oranı 1,9 puanlık artış ile %21,2 olurken, 15-64 yaş grubunda bu oran 1,3 puanlık artış ile %12 olarak gerçekleşti.

Sakarya ili şehirleşme oranı, yıllık nüfus artış hızı, Türkiye ortalamasının üstündedir. Sakarya ilinin işsizlik oranı 2013 yılı için % 9,4, işgücüne katılma oranı % 54,8 ve istihdam oranı % 49,7'dir.

²²TÜİK, Seçilmiş Göstergelerle Sakarya, 2013

IV.3.5. Yöredeki sosyal altyapı hizmetleri (eğitim, sağlık, kültür hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumu),

Eğitim

Tablo 44. Sakarya İli Eğitim İstatistikleri²³

Okul/Kurum Sayısı	877
Derslik Sayısı	6.850
Öğrenci Sayısı	180.104
Öğretmen Sayısı	9.649
Derslik Başına Düşen Öğrenci Sayısı	
İlköğretim+ Ortaöğretim	24
Genel Ortaöğretim	25
Mesleki Teknik Eğitim	32

Tablo 45. Sakarya İli Pamukova İlçesi Eğitim İstatistikleri²⁴

Okul/Kurum Sayısı	40
Derslik Sayısı	200
Öğrenci Sayısı	5.410
Öğretmen Sayısı	269
Derslik Başına Düşen Öğrenci Sayısı	
İlköğretim+ Ortaöğretim	26
Genel Ortaöğretim	31
Mesleki Teknik Eğitim	27

Sakarya Üniversitesi; 1992 yılında kurulmuştur, ilin tek yükseköğretim kurumudur. 13 fakülte, 4 enstitü, 4 yüksekokul, 14 meslek yüksekokulu ve Devlet Konservatuarı yer alır.

Sağlık

Sakarya İli'nde 2016 yılında; 18 hastane (6'sı Özel Hastane) ve 1 Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi bulunmaktadır. Kamu hastanelerinde aktif olarak 494 uzman doktor, 88 pratisyen doktor, 82 diş tabibi, 1.070 hemşire, 266 ebe ve 727 yardımcı sağlık personeli görev yapmaktadır.

2016 yılı Sağlık İl Müdürlüğüne bağlı devlet hastanelerindeki aktif personel sayısı 3.131'dir. Özel Hastanelerde 120 uzman doktor, 21 Pratisyen doktor ve 223 yardımcı sağlık personeli görev yapmaktadır.

Pamukova İlçesi'nde 1 devlet hastanesi, 1 toplum sağlığı merkezi, 3 aile sağlığı merkezi ve 8 tane de aile hekimliği birliği bulunmaktadır.²⁵

Kültür

Sakarya, kültür ve turizm bakımından önemli bir potansiyele ve çeşitliliğe sahiptir. İl'de Taraklı Evleri gibi zengin kültürel değerler yanında orman, yayla, göl, deniz ve kaplıca gibi doğa turizmi olanakları da vardır. Ayrıca, yamaç paraşütü, doğa yürüyüşleri ve ekoturizm gibi alternatif turizm olanakları ve turistik hizmet altyapısı mevcuttur.

²³ <http://sakarya.meb.gov.tr/>

²⁴ <http://pamukova.meb.gov.tr/>

²⁵ T.C. Sakarya Valiliği İl Brifingi, Temmuz-2016

İlde Sakarya Müzesi, Geyve Alifuatpaşa Kuvayı Milliye Müzesi ve Adapazarı Deprem Müzesi olmak üzere 3 müze vardır.

Tiyatro ve Sinema

Tiyatro Salonu Sayısı: 2 (AKM (Adapazarı Kültür Merkezi) Tiyatro Salonu, AFA Kültür Merkezi Tiyatro Salonu)

Sinema Salonu Sayısı: 25 (AKM Merkez Sinemasında 4 salon, AKM Yenikent Sinemasında 2 salon, Cinemaximum Serdivan Sinemasında 8 salon, Cinemaximum Ada Sinemasında 10 salon, Hendek Sinemasında 1 salon olmak üzere; 5 sinemada 25 salon mevcuttur.)²⁶

Sakarya'da yıl boyunca yapılan geleneksel olarak şenlik ve festivaller şunlardır: Ali Fuat Cebesoy'u anma, Sakarya Üniversitesi bahar bayramı, Adapazarı tiyatro günleri, Taraklı Hıdırlık pilav şenliği, Geyve kiraz festivali, Karapürçek-Akbalık yağlı güreşleri, Sapanca şiir akşamları, Yeşilyurt yaylası şenlikleri, Karasu Turizm ve Fındık festivali, Çiğdem yaylası şenlikleri, Dikmen yaylası şenlikleri, Soğucak yayla şenlikleri, Sünnet Şöleni ve Selman Dede'yi Anma Etkinliği, Şeyhler Köyü Hacet Bayramı, Kocaali Turizm Kültür ve Fındık Festivali, Sakarbaba Etkinlikleri, **Pamukova**-Karakucak Güreşleri, **Pamukova** Panayırı.²⁷

IV.3.6. Kentsel ve kırsal arazi kullanımları (yerleşme alanlarının dağılımı, mevcut ve planlanan kullanım alanları, bu kapsamda sanayi bölgeleri, konutlar, turizm alanları vb.),

Sakarya'da topoğrafik yapısı itibarıyla kentsel gelişim genellikle şehir merkezine yakın düz bölgelerdir. Bunun yanında merkez ilçe olan Adapazarı'nda bulunan Hızırtepe, Maltepe ve Serdivan'da da yerleşim oldukça yaygındır. İl bazında Şehir genellikle verimli Sakarya ovasında gelişmiştir. Ayrıca İlimizin doğu tarafından geçen Sakarya Nehri de İlin o yönde gelişimini olumsuz yönde etkileyen doğal bir engeldir. Kuzeyinde Karadeniz bulunan Sakarya'nın, batısında Kocaeli, doğusunda Bolu, güneyinde ise Bilecik bulunmaktadır.

Sanayi Bölgeleri

Sakarya'da faal olan üç organize sanayi bölgesinde, 773 hektar üzerinde 133 tesis kuruludur. Bu tesislerde 13.800 kişi çalışmaktadır. Sakarya 1. organize sanayi bölgesi Adapazarı ilçesi Hanlı beldesinde otoban kenarında kurulmuştur. 161 hektar alanda 1993 yılında faaliyete başlamıştır.

II. organize sanayi bölgesi Hendek ilinde, 350 hektarlık alan üzerinde 1997 yılında kurulmuştur. III. sanayi bölgesi 1999 yılında 254 hektar alan üzerinde Söğütlü ilçesinde kurulmuştur. Karasu ve Ferizli OSB inşaatları halen devam etmektedir. Kaynarca OSB'nin fizibilite çalışmaları tamamlanmış, inşaatı henüz başlamamıştır. Sakarya'da ayrıca 10' u faal, 1' i inşa halinde 11 Küçük Sanayi Sitesi bulunmaktadır.

²⁶ T.C. Sakarya Valiliği İl Brifingi, Temmuz-2016

²⁷ https://tr.wikipedia.org/wiki/Sakarya#.C5.9Eenlikler_ve_festivaller

1. Ferizli Organize Sanayi Bölgesi:

Sakarya, Ferizli ilçesi sınırları içinde yaklaşık 71 hektarlık bir alan üzerine kurulmuştur. Sanayi parseli tahsisi yapılan firmalardan; metal sanayinde 10, makine sanayinde 7, ağaç sanayinde 3, plastik sanayinde 3, kimya sanayinde 2, ambalaj sanayinde 2, prefabrik beton elemanları işinde 1 ve tarım sanayinde 1 firma faaliyet gösterecektir. Saha içi imar yolları ve Adapazarı-Karasu Karayoluna bağlanacak olan bağlantı yollarının altyapı uygulama işleri devam etmekte olup, 03.06.2014 tarihi itibarıyla işin % 60' ı tamamlanmıştır. Öngörülen istihdam kapasitesi yaklaşık 2.400 kişidir.

2. Kaynarca Organize Sanayi Bölgesi:

Sakarya, Kaynarca ilçesi sınırları içerisinde yaklaşık 90 hektarlık bir alan üzerinde kurulmuştur. OSB'nin Bakanlıkça onaylı imar planlarında yer alan 46 adet sanayi parselinin tamamı mobilya sektöründe üretim yapan 29 katılımcıya tahsis edilmiştir. Öngörülen istihdam kapasitesi yaklaşık 2.500 kişidir.

3. Karasu Organize Sanayi Bölgesi:

Sakarya, Karasu ilçesi sınırları içerisinde yaklaşık 44 hektarlık alan üzerinde kurulu bulunmaktadır. Son imar planı çalışması neticesinde bölgede 6 adet sanayi parseli mevcuttur. 4 parselde metal sanayi, 2 parselde plastik sanayi dalında faaliyet gerçekleşecektir. Öngörülen istihdam kapasitesi yaklaşık 900 kişidir.

4. Kaynarca 2 Doğu Marmara Mak. İm. ve İh. Organize Sanayi Bölgesi:

Sakarya, Kaynarca ilçesi sınırları içinde 315 hektarlık alan üzerine kurulması planlanan OSB kuruluş aşamasındadır. Öngörülen istihdam kapasitesi yaklaşık 10.000 kişidir.

Planlı Kentsel Gelişme Alanları

Sakarya bir ova şehri olduğundan şehrin gelişmesini sınırlayan doğal bir engel bulunmamaktadır. Özellikle son yıllarda İstanbul, Kocaeli gibi şehirlerde gelişmesini tamamlayan sanayi kuruluşları yeni yerleşim yeri olarak Sakarya'yı tercih etmektedirler. Tabi bunda ulaşım kolaylığı TEM otoyolunun buradan geçmesi ve sanayinin teşvik edilmesi gibi nedenler etkili olmaktadır. Sanayinin gelişmesiyle birlikte Sakarya göç alan ve nüfusu devamlı artan bir şehir olmuştur. Nüfus arttıkça konut talebi artmakta, üretilen konutlar ihtiyaca cevap verememektedir. Buda çarpık kentleşmeye yol açmaktadır. Ayrıca ev, arsa gibi gayrimenkul fiyatları da hızlı bir şekilde artmaktadır. 17 ağustos depremi sonrası yeni yerleşim alanı olarak belirlenen ve deprem konutlarının da yapıldığı Karaman-Camili bölgesi istikametinde yeni yerleşimin yoğunlaşmıştır.

Kentsel Yenileme Alanları

Sakarya İli' nde kentsel yenileme alanları çalışmaları çerçevesinde; Yenidoğan Mahallesi ile Mithatpaşa Mahallesi Hudutlarında bulunan eski ve düzensiz yapılar istimlak edilerek yıkılıp, yerine çift şeritli "Bosna Hersek Caddesi" yapılarak hizmete açılmış ve yapımı bitirilerek faaliyete alınan çevre yoluna bağlantısı tamamlanmıştır. Ayrıca İzmit Caddesini çevre yoluna bağlamak amacıyla Yenicami ve Akıncılar Mahallesi hudutlarında bulunan eski ve düzensiz yapılar istimlak edilip yıkımı yapılmış ve cadde yapılması amacıyla çalışmalar devam etmektedir.

17 ağustos depremi sonrası yeni yerleşim alanı olarak belirlenen ve deprem konutlarının da yapıldığı Karaman-Camili bölgesi istikametinde yeni yerleşimin yoğunlaşması planlanmaktadır.²⁸

Turizm Tesis Alanları

Toplumun yararlanmasına ayrılan yapı ve turizm tesis tariflerine uygun olarak yapılan ve yapılacak yapıların yer aldığı alanlar planlanmakta olup planlama alanında 240 hektarlık bir alan olarak belirlenmiştir.

Kaynarca İlçesi Karadeniz sahil şeridinde 180 hektar büyüklüğünde turistik tesis ve günübirlik turizm alanı plan işlenmiştir. Yine Acarlar Gölü'ne komşu olan, yine ekolojik özellikleri bulunan kumulları barındıran bu alanlarda noktasal alanlarda, konaklama kapasitesinin olacağı, bu alanlarda daha çok alternatif turizm kullanışları ve bunlara dönük günübirlik kullanım tesislerinin yer alacağı varsayılmaktadır.

Maden Deresi sit alanı içerisinde yaklaşık 10 hektar büyüklüğünde mevcut durumda atıl durumda bulunan konaklama tesis alanlarını da içinde bulunduracak şekilde turizm tesis alanı önerilmiştir.

Ayrıca Küçükboğaz Gölü çevresinde yaklaşık 10 hektar büyüklüğünde mevcut eğilimler ve onanlı imar planı doğrultusunda turizm tesis alanları önerilmiştir.

Günübirlik Tesis Alanları

Planlama alanı içerisinde yaklaşık 273 hektar büyüklüğünde günübirlik turizm tesis alanı bulunmaktadır. Turizm alanları ile entegre bir şekilde konaklama hizmetini sağlamak amacıyla kalıcı olmayan ve sadece turizm amaçlı geçici nitelikli günübirlik kullanıma dönük alanlar olarak günübirlik turizm alanları Karadeniz'e kıyısı olan Kocaali ve Karasu kıyı alanlarında, Maden Deresi Mevkii' de ve Ferizli İlçe sınırları içerisinde bulunan Akgöl çevresinde önerilmiştir. Bu alanların mevcut ekolojik özellikleri korunmalı, bu özelliklerinin sürdürülebilirliği tehlikeye atılmayacak şekilde kullanılmaları sağlanmalıdır.

Doğa (Ekolojik) Turizm Alanları

Doğa ve ekolojik turizm alanları Sakarya İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan kararlarında belirtildiği üzere planlama alanı içerisinde Keremali, Çiğdem ve Dikmen Yaylası bölgesinde önerilmiştir.

Bu alanların ulaşım bağlantılarını güçlendirerek erişilebilirliklerinin artırılması ve koruma kullanma dengesi içinde sınırlı yapılaşmaya izin verilerek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle yaylalar civarında yer alan çeşitli alternatif sporlar olanakları (yürüyüş, yamaç paraşütü, kano, kaya tırmanışı, fotoğraf avcılığı, kampçılık vb) daha kolay kullanıma açılacak, böylelikle turizm bir alt sektör olarak ekonomik yapı içinde daha güçlü olarak yer alabilecektir.²⁹

IV.3.7. Diğer özellikler.

Bu bölüm başlığı altında değerlendirilecek başkaca bir husus bulunmamaktadır.

²⁸ Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2012

²⁹ http://www.csb.gov.tr/db/mpgm/eduardosya/file/CDP_25000/Sakarya/Kuzey%20ve%20Dogu/Kuzey_Dogu_Sakarya_PLA_N_ACIKLAMA_RAPORU.pdf

BÖLÜM V: PROJENİN BÖLÜM IV'DE TANIMLANAN ALAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER():**

(Bu Bölümde; Projenin Fiziksel Ve Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri, Bu Etkileri Önlemek, En Aza Indirmek Ve İyileştirmek İçin Alınacak Yasal, İdari Ve Teknik Önlemler V.1 Ve V.2 Başlıkları İçin Ayrı Ayrı Ve Ayrıntılı Bir Şekilde Açıklanır).

(**) Bu bölümde su temini faaliyeti için Bölüm IV' de verilen mevcut çevre üzerinde olması muhtemel etkiler ortaya konarak, alınacak önlemler belirtilmelidir.

V.1. Arazinin hazırlanması, inşaat ve tesis aşamasındaki projeler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler (Regülatör, HES, Derivasyon tüneli, İletim hattı, Cebri Boru ve Servis Yolları için varsa Malzeme Ocağı, Beton Santrali, Kırma-eleme tesis, v.b dahil), yapılacak tüm çalışmalar, inşaat aşamasındaki etkiler her bir regülatör, HES ve bunlara ait iletim tesisleri ve diğer yapılar için ayrı ayrı irdelenecektir

Söz konusu proje kapsamında, bölgede projeden etkilenecek benzersiz nitelikte jeolojik ve jeomorfolojik yapı bulunmamaktadır.

Projenin inşaatı sırasında kazı, dolgu, düzeltme, malzeme alımı-boşaltımı, yol iyileştirmesi gibi çalışmalar yapılacaktır. Ancak bu çalışmaların doğal coğrafya ve jeolojik yapıya etkileri olmayacaktır.

Projenin iklimsel ve meteorolojik olarak değişim yaratması beklenmemektedir. Regülatörün olduğu yerde akarsu su yüzeyinin az miktarda genişlemesi mikroklimatik değişim yaratmayacaktır.

Proje alanında tespit edilen ekonomik değeri olan herhangi bir mineral ve enerji kaynağı bulunmamaktadır.

Proje kapsamında regülatör göl alanı altında kalacak olan arazinin büyük bir kısmı taşkın yatağıdır. Regülatör maksimum su seviyesi altında kalan kısımlar kıyı koruma seddeleri ile korunacaktır.

Proje kapsamında konusunda uzmanlarca Ekosistem Değerlendirme Raporu hazırlanmıştır. Karasal biyolojik çeşitliliğin (flora & fauna) belirlenmesi, endemik ve nadir taksonların tehlike kategorilerinin belirlenmesi, habitat çeşitleri, büyüklüğü ve alana yakınlığı, biyolojik çevre üzerine etkileri vb. çalışmalar Ekosistem Değerlendirme Raporunda (Hidrojeolojik Değerlendirme Raporu) detaylı olarak verilmiştir. Ekosistem Değerlendirme Raporu **Ek-12'** de sunulmuş olup raporda belirtilen hususlara uyulacaktır.

Proje Kapsamında Cem ATİK (Peyzaj Yüksek Mimarı) tarafından projeye özgü Peyzaj Onarım Raporu hazırlanmış olup **Ek-18'** de sunulmuştur.

Ova Regülatörü ve HES' in yapılmasından olumsuz yönde etkilenecek tarihi ve kültürel varlık bulunmamaktadır. İnşaatlar sırasında kültürel varlık tespit edildiği takdirde İl Kültür Müdürlükleri'ne bildirilerek gereken önlemler alınacaktır. Konu ile ilgili T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğünden uygunluk görüşü alınmıştır (**Bkz. EK-10 Kurum Görüşleri**).

Proje kapsamında yangın veya ekosistem tehdidi oluşturacak bir işlem yapılmayacaktır. Regülatör ve HES üniteleri işletme sistemi yönünden yangın tehdidi oluşturmayan bir sistemdir. Ancak, işletme aşamasında çıkabilecek bir yangın tehlikesine karşı tesis ünitelerinde yeterli miktarda yangın söndürücü bulundurulacaktır.

Regülatör işletmeye girdikten sonra su yüzeyi alanının artması sonucu alana yeni kuş türleri gelebilecektir. Göl kuşlara ve diğer fauna elemanlarına beslenme ortamı sağlayacak ve ekosistem zenginleşebilecektir.

Projenin inşaat aşamasında oluşacak atıksular su kaynaklarına deşarj edilmeyecektir. Atıksuların toplanması ve deşarjı sırasında **“Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”** ndeki ilgili hükümlere uyulacaktır.

Projenin inşaatı sırasında oluşacak toz, hava kalitesini geçici bir süre etkileyecektir. Toz oluşumunu önlemek için inşaat alanı düzenli olarak sulanacak ve depolanacak kazı fazlası malzemeler, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren **“Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği”** hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimi sağlanacaktır.

Projenin inşaatı sırasında ve malzeme alanlarında yapılacak çalışmalar sırasında is makinelerinin kullanılması sonucunda geçici bir süre için gürültü oluşacaktır. Bunun için **“Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”** nde verilen sınırlara uyulacaktır.

Enerji üretimi sırasında HES binası içinde jeneratör ve türbinlerden gürültü yayılma olasılığı çok az da olsa vardır. Ancak kontrol odası ses ve vibrasyona karşı izolasyonlu olarak yapılacağı için çalışanlar gürültüden etkilenmeyecektir. Proje kapsamında **“Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”** ne uyulacaktır.

Yöre halkının toplu olarak yeniden yerleşimi söz konusu olmadığı için sosyal yapıyı etkileyecek sorunlar olmayacaktır.

Projenin ekonomi üzerinde yaratacağı etki bölgesel ve ulusal düzeydedir. Özellikle bölgede üretim yapan fabrikaların enerji ihtiyacının karşılanması ve enerji fazlasının ulusal sisteme bağlanarak diğer enerji gereksinimlerini karşılaması ülkemiz ekonomisine büyük fayda sağlayacaktır. Hali hazırda enerji ihtiyacının giderilmesi için ithal edilen doğal gaz, petrol ve kömür gibi enerji kaynakları oldukça pahalıdır ve her yıl % 8-10 civarında enerji ihtiyacı doğmaktadır. Ülkenin enerji ihtiyacının kendi kaynaklarımızdan sağlanması başlı başına ülke ekonomisini olumlu yönde etkileyecek bir faaliyettir.

V.1.1. Arazinin hazırlanması için yapılacak işler kapsamında nerelerde ve ne kadar alanda hafriyat yapılacağı, hafriyat miktarı, hafriyat sırasında kullanılacak malzemeler, patlayıcı maddeler, varsa patlatma ile ilgili bilgiler etkiler ve alınacak önlemler, hafriyat artığı toprak, taş, kum vb. maddelerin nerelere taşınacakları, nerelerde depolanacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, hafriyat döküm alanlarının koordinatları, özellikleri ve 1/1000 ölçekli plan ve kesit görünüşleri ile birlikte hafriyat malzemesi düzenleme ve restorasyon planı, alınacak görüşler ve geçici depolama alanının özellikleri,

Proje kapsamında yapılması planlanan tesisler;

- Sakarya Nehri’nin 63,20 m talveg kotunda 3 adet radyal kapaklı dolusavak,
- Balık geçidi,
- Sağ ve sol sahil kapama duvarları,
- Su alma yapısı,
- Toplam 13.50 MWm kurulu güçte 3 adet pit türbin içeren santral binası,
- 1.455 m uzunluğunda 40 m taban genişliğinde kuyruksuyu kazısı,

- Sağ sahilde 1.828,20 m, sol sahilde 2.291.96 m olmak üzere toplam 4.120,16 m uzunlukta memba koruma seddesi,
- 6 km uzunluğunda 477 MCM kesitinde enerji nakil hattı (Pamukova TM' ye) yapılması planlanmaktadır.

Arazi hazırlık ve İnşaat aşamasında her bir üniteye oluşacak kazı fazlası malzeme miktarları aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 46. Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları

Kaya ve bataklık zeminler hariç her cins zemin kazılması ve depoya konulması	15.500 m ³
Yoğunluk	1,6 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	24.800 ton
Bataklık zemin kazılması ve depoya konulması	15.500 m ³
Yoğunluk	2 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	31.000 ton
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Toplam Miktarı	31.000 m³ (55.800 ton)

(Kaynak: Ova HES Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, Mayıs 2016)

Tablo 47. Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları

Kaya ve bataklık zeminler hariç her cins zemin kazılması ve depoya konulması	31.000 m ³
Yoğunluk	1,6 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	49.600 ton
Bataklık zemin kazılması ve depoya konulması	31.000 m ³
Yoğunluk	2 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	62.000 ton
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Toplam Miktarı	62.000 m³ (111.600 ton)

(Kaynak: Ova HES Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, Mayıs 2016)

Tablo 48. Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları

Kaya ve bataklık zeminler hariç her cins zemin kazılması ve depoya konulması	26.700 m ³
Yoğunluk	1,6 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	42.720 ton
Bataklık zemin kazılması ve depoya konulması	26.700 m ³
Yoğunluk	2 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	53.400 ton
Barajlarda ocak ve/veya malzeme arıyet sahalarında kaya ve bataklık zeminler hariç her cins ve klastaki zeminlerin kazılması ve dolgu, sedde ve/veya baraj dolgusuna konulması	140.450 m ³
Yoğunluk	2 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Miktarı	280.900 ton
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Toplam Miktarı	193.850 m³ (377.020ton)

(Kaynak: Ova HES Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, Mayıs 2016)

Tablo 49. Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları Sırasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları

Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruk Suyu Kazıları	200.000 m ³
Yoğunluk	1,6 ton/m ³
Oluşacak Kazı Fazlası Malzeme Toplam Miktarı	200.000 m³ (320.000 ton)

(Kaynak: Ova HES Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, Mayıs 2016)

Tablo 50. İnşaat Aşamasında Ünitelerde Oluşacak Kazı Fazlası Malzemenin Miktarları

Çalışma Miktarı	Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	
	m ³	Ton
9 ay	31.000	55.800
1 ay (26 gün)	3.444	6.200
gün (8 saat)	132	238
1 saat	16,55	29,80
Çalışma Miktarı	Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	
	m ³	Ton
18 ay	62.000	111.600
1 ay (26 gün)	3.444	6.200
gün (8 saat)	132	238
1 saat	16,55	29,80
Çalışma Miktarı	Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	
	m ³	Ton
21 ay	193.850	377.020
1 ay (26 gün)	9.231	14.500
gün (8 saat)	355	1.812,5
1 saat	44,37	226,56
Çalışma Miktarı	Mimba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları Sırasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	
	m ³	Ton
10 ay	200.000	320.000
1 ay (26 gün)	20.000	32.000
gün (8 saat)	769	1.231
1 saat	96,12	153,8

(Kaynak: Ova HES Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu, Mayıs 2016)

Proje kapsamında; toplam 486.850 m³ kazı fazlası malzeme açığa çıkacak olup 140.450 m³'ü sedde ve baraj dolgularında; 346.400 m³'ü ise kazı fazlası depo sahasında depolanması planlanmaktadır. Depolama yüksekliği maksimum 5 m düşünüldüğünde yaklaşık 98.230 m²'lik (346.400 m³ / 5 m = 69,280 m²) bir alan gereklidir. Belirlenen depo sahası 75.000 m² olup bu alan yeterli olacaktır.

Yukarıda da anlatıldığı üzere; proje kapsamında toplam 486.850 m³ kazı fazlası malzeme açığa çıkacaktır. Açığa çıkan kazı fazlası malzemenin yaklaşık %5' inin bitkisel toprak olacağı öngörülmektedir. Bu durumda kazı fazlası malzemenin yaklaşık 24.342,5 m³ ü bitkisel toprak olacaktır. Proje kapsamında uygun bir alanda biriktirilecek olan bitkisel toprak erozyona, kurumaya ve yabancı ot oluşmasına karşı korunacak olup, toprağın canlılığını sürdürebilmesi amacı ile çim, çayır-mera bitkisi vb. bitki örtüsü ile kaplanacaktır. Bitkisel toprağın depolanması esnasında nebati toprak depolama alanının yüksekliği 5 metreden, eğimi ise %5' ten fazla olmayacaktır. Açığa çıkan bitkisel toprak çevre düzenlemesi çalışmalarında kullanılacak olup; ihtiyaç fazlası malzeme belirlenen kazı fazlası malzeme sahasında hafriyat artıklarından ayrı olarak geçici olarak biriktirilecektir.

Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete' de yayınlanarak yürürlüğe giren "**Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği**" hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimi sağlanacaktır. Arazinin hazırlanması aşamasında; kazıdan çıkan toplam 486.850 m³ lük kazı fazlası malzemenin uygun nitelikli olması durumunda ünitelerin inşasında dolgu ve sıkıştırma işlerinde, temel ve çukur kısımların dolgusunda, tesis içi yolların yapım işlemlerinde ve çevre düzenleme çalışmalarında kullanılması planlanmaktadır.

Kazıdan çıkan malzeme miktarları belirlenen kazı fazlası malzeme depo sahalarında depolanacaktır.

Kazı fazlası malzeme sahalarının koordinatları raporun iç kapak bölümünde ve **Ek-5'** te yer almaktadır. Kazı fazlası malzeme sahalarından derelere feyzan anında malzeme taşınmasını engelleyecek şekilde gerekli önlemler alınacaktır. Bahse konu kazı fazlası malzeme sahalarının uygun olup, olmadığı hususunda DSİ 3. Bölge Müdürlüğü'nden uygun görüş alınmıştır (**Bkz. EK-10**). Ayrıca; kazı fazlası malzeme sahaları dere yatağı kenarında oldukları için, 09.09.2006 tarih ve 26284 sayılı yürürlüğe giren ve **"Dere yatakları ve Taşkınlar"** adı ile yayınlanan 2006/27 no' lu Başbakanlık Genelgesine uyulacaktır.

Dere yatağından inşaat aşamasında ve sonrasında kum, çakıl vb. maddeler alınmayacaktır. Dere yatağına malzeme ve atık kesinlikle boşaltılmayacaktır.

Ayrıca 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **"Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmeliği"** hükümlerine uyulacaktır.

V.1.2. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek sürdürülecek işlerden, insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli olanlar sağlık koruma bandı mesafesi, (Patlatma yapılması durumunda, patlatmaların kesinlikle galeri yöntemi ile yapılmayacağına dair taahhüt, patlayıcıların yer altı suyuna ve dolaylı olarak suya etkilerinin araştırılması ve patlatma yerine başka alternatiflerin açıklanması, patlayıcıların nerelerde tutulacağı), patlayıcı miktarı ve cinsi arazi hazırlanmasında kullanılacak işler için kullanılacak aletler ve makineler, acil eylem planı hakkında bilgi verilmesi,

Projenin inşaat aşamasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek meydana gelebilecek insan sağlığı ve çevre için riskli ve tehlikeli işler, hemen her inşaat çalışmasında meydana gelmesi muhtemel olan yaralanma, şantiye içi trafik kazaları, malzeme sıçraması, insan düşmesi, iş makineleri kazaları vb. olaylardır. Bu bağlamda çalışma alanına uyarıcı levhalar konulacak ve çalışanlara iş güvenlik eğitimi verilecektir. İnşaat çalışmalarında iş kazalarına karşı 6331 Sayılı **"İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu"**, 4857 sayılı **"İş Kanunu"** ve ilgili tüzük ve yönetmeliklere uygun çalışılacaktır. Ayrıca, yürürlükteki yönetmelik ve mevzuatlara uygun bir işyeri güvenliği ve kaza önleme planı hazırlanarak uygulamaya konulacaktır. Personeller yapılacak işin gerektirdiği iş güvenliği malzemeleri ile donatılacak olup personelin sağlık ve iş güvenliği kurallarına uygun şartlar altında çalışmaları sağlanacaktır. Personelin sağlığı açısından da toz maskeleri kullanılacaktır.

Projenin ÇED süreci tamamlandıktan sonra; ilgili kurumdan İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik kapsamında Yer Seçimi ve Tesis Kurma İzni alınacak, tesis kurulduktan sonra iş yeri açma ve çalışma ruhsatı alınacaktır. Bu aşamalarda kurulacak İnceleme Kurulunca Sağlık Koruma Bandı mesafesi belirlenerek ilgili kurumların onayı alınacak ve belirlenecek mesafeye riayet edilecektir.

Sahada kullanılacak araçların yağ değişimi ve atık yağlarla ilgili olarak; her türlü malzemenin insan sağlığı ve çevreye yönelik zararlı etkisini en aza indirebilmek amacı ile 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **"Atık Yönetimi Yönetmeliği"** ile 30.07.2008 Tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan **"Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"** hükümlerine riayet edilecektir.

Proje çalışmalarında kullanılacak iş makinelerinin yakıt ikmalleri ve yağ değişimleri sahada yapılmayacak olup, yakın çevredeki ruhsatlı akaryakıt istasyonlarında yaptırılacaktır.

V.1.3. Proje kapsamındaki ulaşım altyapısı planı, proje alanının karayollarına uzaklıkları, karayoluna bağlantı yolları, ulaşım için kullanılacak mevcut yolların zarar görmemesi için alınacak tedbirler ile trafik güvenliği açısından alınacak önlemler, ulaştırma altyapısının inşası ile ilgili işlemler, yeni yapılacak yolların özellikleri, kullanılacak malzemeler, kimyasal maddeler, araçlar, makineler; altyapının inşası sırasında kırma öğütme, taşıma, depolama gibi toz yayıcı mekanik işlemler, araç yükü, cinsi ve sayısı, artışın hesaplanması, haritası (bu kapsamda alınacak görüşler, izinler),

Proje yeri, karayolu ile Adapazarı il merkezine uzaklığı 54 km, Bilecik il merkezine uzaklığı 67 km' dir. Adapazarı-Bilecik karayolu vasıtasıyla önce Pamukova ilçesine, buradan da Çardak Köprüsünden Sakarya Nehri'nin sağ sahiline geçilebilmektedir. Çengel Mahallesi'ne giden yoldan ayrılarak yaklaşık 1 km yol iyileştirmesi ile proje sahasına ulaşım sağlanabilmektedir.

Proje alanına ait karayolu trafik hacim haritası aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 47. 2015 Yılı Sakarya İli Trafik Hacim Haritası

Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen yukarıdaki şekilde verilen 2015 yılı trafik hacim haritasında da görüldüğü üzere Karayolu trafik hacmi 18.697 'dir.

Otomobil	10.895
Ortayüklü Ticari Araç	578
Otobüs	366
Kamyon	2.716
Kamyon+Römork, Çekici+Yan Römork	4.142
Toplam	18.697

Söz konusu faaliyetin inşaat aşamasında kullanılacak iş makineleri karayolu üzerinden çalışma alanına getirilecek ve iş bitimine kadar trafiğe çıkmayacaktır. 2015 yılı trafik hacim haritasından da görüleceği üzere; karayolu toplam taşıt hacmi 18.697 taşıt/gün'dür. Bu durumda inşaat aşamasında çalışacak tüm ekipmanlarla (gidiş-geliş yaklaşık 28 araç) yola çıkılması halinde yani en kötü durumda toplam taşıt hacmi % 0,8 ($100 \times 28 / 18.697 = \% 0,14$) artarak toplam trafik hacmi **18.723 taşıt/gün** olacak olup, herhangi bir olumsuz etkisi söz konusu değildir.

Proje kapsamında; kurulacak tüm tesislere ve yapılara ilişkin yer planlanmasında 2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu ve bu kanuna istinaden Karayolları ile ilgili olarak çıkarılan tüm kanun, yönetmelikler vb. mevzuatlara uyulacaktır.

Tehlikeli madde sınıfına giren malzemelerin (oluşması durumunda) taşınması esnasında; **“Tehlikeli Maddelerin Karayolu İle Taşınması Hakkında”** yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında taşıma faaliyetlerinde 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu, 19.07.2003 tarih ve 25173 sayılı R.G.' de yayımlanarak yürürlüğe giren 4925 sayılı Taşıma Kanunu, 25.02.2004 tarih ve 25384 sayılı (son değişiklik: 19.11.2006 tarih ve 26351 sayılı R.G.) Karayolu Taşıma Yönetmeliği, 18.07.1997 tarih ve 23053 sayılı (son değişiklik: 22.03.2008 tarih ve 26824 sayılı R.G.) Karayolları Trafik Yönetmelik hükümlerine riayet edilecektir.

Ayrıca 15 Mayıs 1997 tarih ve 22990 sayılı (son değişiklik 6 Ocak 1998 tarih ve 23222 sayılı R.G.) Resmi Gazete' de yayımlanmış olan **“Karayolları Kenarında Yapılacak ve Açılacak Tesisler Hakkında Yönetmelik”** hükümlerine uyulacaktır.

Taşıma faaliyetleri sırasında tonaj uygulamasına dikkat edilecektir. Proje kapsamında malzemelerin taşınması sırasında karayollarına zarar verilmeyecek olup, zarar verilmesi durumunda zarar; Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü ile yapılacak protokol çerçevesinde proje sahibi firma tarafından karşılanacaktır. İnşaat aşamasında karayoluna hafriyat, dolgu malzemesi vb. malzemelerin dökülmesi engellenecektir. İnşaat ve işletme aşamalarında yola giriş ve çıkışlarda trafik güvenliği açısından her türlü önlem Karayolları Bölge Müdürlüğü'nün görüşleri doğrultusunda proje sahibi firma tarafından karşılanacaktır.

V.1.4. Zemin emniyeti, regülatör ve kanal yapılarından su kaçağı olmaması için yapılacak işlemler,

Regülatör Yeri Yamaç Duraylılığı ve Temel Zemini Özellikleri

Regülatör yerinde mevcut nehir yatağı kenarları dışında yayvan bir topografya bulunmaktadır. Yapılan incelemelerde regülatör civarında herhangi bir yamaç duraylılığı sorunu görülmemiştir. Kazılar sırasında nehir yatağının dik şevlerinde küçük çaplı kaymalar olabilir. Yapı temel kazılarında ise yer yer duraysızlıklar oluşabilir. Temel araştırmalar neticesinde, kazı şevleri belirlenecektir.

Proje yapı yükleri dikkate alındığında alüvyonun yapıları emniyetli olarak taşımayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, bölgedeki depremsellik durumunun da dikkate alınması ile proje yapılarının derin temeller üzerinde yapılması gerekebilecektir. Bu derin temellerin regülatör altında kazıklar veya jet-grouting yöntemlerinin biri veya ikisinin birlikte uygulanması düşünülebilir. Yapı boyutları ve yapı net yüklerine göre bu durum netleştirilecektir. Temel araştırması neticesi ile temel altı iyileştirme yöntemi kesinleştirilecektir.

Proje alanındaki temel zemin koşullarına göre yapı temel kazılarında üstteki zayıf zemin koşullarından dolayı 2 yatay / 1 düşey şevde kazılabilir. Ancak, proje yakın çevresindeki yapı durumu dikkate alınarak destekli kazı yapılması gerekebilir. Kazıların tamamı toprak kazı klasında olacaktır.

Göl Alanının Duraylılığı

Regülatör yapılarının boyut ve yükseklikleri açısından önemli bir göl alanı oluşmayacağından göl alanı sahillerinde duraysızlık sorunu ile karşılaşılmayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, kesin proje aşamasında gerekli araştırmalar yapılacaktır.

V.1.5. Proje alanının taşkın etüdü, taşkın önleme ve drenaj ile ilgili işlemlerin nerelerde ve nasıl yapılacağı,

Noktasal Taşkın Frekans Analizi (NTFA) ile Ova Regülatörü ve HES yerinde farklı tekerrür sürelerine ait taşkın debileri E12A021 ve E12A043 AGİ verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

E12A021 ve E12A043 No'lu AGİ'lerin Tablo 51 'da verilen yılda anlık maksimum akım değerleri kullanılarak frekans analizi çalışmaları yapılmış ve en uygun istatistiksel dağılım belirlenmiştir. E12A043 AGİ 2002 yılında kapanmış, 2001 yılında ise bu AGİ'ye yakın E12A057 AGİ açılmıştır. E12A057 AGİ'nin 2003 yılı ve sonrası yılda anlık maksimum akım değerleri E12A043 AGİ için aynı kabul edilerek frekans analizi yapılmıştır.

Tablo 51. AGİ'lerin Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri

No	E12A0211111		E12A043		E12A057	
Alan	52531.60	km ²	55321.60	km ²	56224.40	km ²
Yıl	Tarih	YAMA (m ³ /s)	Tarih	YAMA (m ³ /s)	Tarih	YAMA (m ³ /s)
1973	27-10	274	27-10	445		
1974	16-08	303	17-08	503		
1975	02-05	312	02-05	498		
1976	10-04	299	20-12	396		
1977	13-12	333	20-03	457		
1978	21-04	392	20-04	498		
1979	16-12	430	16-12	509		
1980	12-03	368	12-03	572		
1981	07-03	520	15-03	600		
1982	14-01	502	15-01	624		
1983	10-11	267	12-03	425		
1984	16-04	557	16-04	622		
1985	07-03	369	08-03	405		
1986	05-03	363	06-03	444		
1987	01-02	620	26-03	629		
1988	21-04	298	10-12	496		
1989	18-12	276	29-12	359		
1990	03-05	381	19-10	600		
1991	11-04	514	11-04	731		
1992	12-04	414	29-03	664		
1993	09-03	276	10-03	319		
1994	27-02	184	27-02	257		
1995	26-01	357	01-04	475		
1996	31-03	285	30-03	484		
1997	13-04	440	14-04	580		
1998	25-05	451	23-05	746		
1999	25-06	512	26-06	593		
2000	22-04	551	23-04	740		
2001		191		325		
2002		746		770		815
2003		222				371
2004		497				736
2005		308				433
2006		405				564
2007	11-03	194				399
2008	24-03	344				378
2009	15-03	348				541
2010	08-04	338				593
2011	30-10	432			30-10	568
2012						
2013						
2014					07-06	469

Hesaplamalarda AGİ'lerin frekans analizi sonucu bulunan 2, 5, 10, 25, 50, 100 ve 500 yıl tekerrürlü taşkın debileri proje yerine aşağıdaki formül kullanılarak taşınmıştır.

$$Q_{\text{Regülatör}} = (A_{\text{Regülatör}} / A_{\text{AGİ}})^{2/3} * Q_{\text{AGİ}}$$

Verilen yineleme süreleri için E12A021 ve E12A043 AGİ'leri ve proje yeri için hesaplanan noktasal taşkın frekans analizi değerleri Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 52. Noktasal Taşkın Frekans Analizi Sonuçları

Taşkın Debileri (m ³ /s)				
	E12A021	Ova Reg (E12A021'den)	E12A043	Ova Reg (E12A043'den)
Yağış Alanı (km ²)	52531.6	51910	55321.6	51910
Yineleme Zamanı (Sene)	Taşkın Debisi (m ³ /s)			
Q ₂	366.26	363.36	512.52	491.23
Q ₅	478.12	474.34	633.00	606.70
Q ₁₀	545.65	541.33	700.87	671.75
Q ₂₅	624.89	619.95	776.54	744.27
Q ₅₀	680.09	674.71	827.03	792.67
Q ₁₀₀	732.51	726.72	873.14	836.86
Q ₅₀₀	833.02	826.43	961.15	921.21

Tablo 52' den görüldüğü üzere E12A043 AĞI taşkın debileri kullanılarak hesaplanan Ova Regülatör yeri taşkın debileri daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre dolusavak tasarım debisi Q₁₀₀=850 m³/s olarak seçilmiştir.

Kati proje aşamasında taşkın hidrolojisi, taşkın analizleri, sediment taşıma durumu gibi etkenler detaylı şekilde değerlendirilerek gerek duyulması halinde projenin özeline uygun olarak ağaçlandırma, teraslama, tersip bendi, seki, sel kapanı, mahmuzlar, yatak tanzimi vb. yöntemlerden uygun olanı seçilecek olup bu yöntemlerden herhangi birinin uygun olmaması durumunda kutu gabionlar, şilte gabionlar, terramesh, geomatlar vb. uygulamalarla proje alanı ve yapıları taşkına karşı korunacaktır. Ayrıca yapı yerlerinin temellerini sudan koruma konusunda gerekli önlemler alınacak ve 09 Eylül 2006 tarih ve 26284 sayılı “**Dere Yatakları ve Taşkınlar**” adı ile yayınlanan 2006/27 Başbakanlık Genelgesine hassasiyetle uyulacaktır.

V.1.6. Proje alanı içindeki su ortamlarında herhangi bir amaçla gerçekleştirilecek kazı, dip taraması, vb. işlemler nedeni ile çıkarılacak taş, kum, çakıl ve benzeri maddelerin miktarları, nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları, dere yatağında yapılacak olan çalışmaların etkileri (bulanıklık, suyun debisi vb)

Proje konusu faaliyet kapsamında; regülatör, balık geçidi ve su alma kanallarının inşaatı su ortamında gerçekleştirilecektir. Dolayısı ile Mayıs 2016 Tarihli Revize Fizibilite Raporunda verilen bilgilere göre yaklaşık 486.850 m³ kazı fazlası malzeme açığa çıkacak olup, bu malzemelerden 346.400 m³ ü kazı fazlası depolama sahasında depolanacak; 140.450 m³ ü ise sedde ve baraj dolgusunda kullanılacaktır.

Proje kapsamında ünitelerin inşası sırasında oluşacak kazı fazlası malzeme miktarı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 53. İnşaat Aşamasında Ünitelerde Oluşacak Kazı Fazlası Malzemenin Miktarları

	m ³	Ton
Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	31.000	55.800
Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	62.000	111.600
Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	193.850	377.020
Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu Kazıları Sırasında Oluşacak Kazı Fazlası Miktarları	200.000	320.000
TOPLAM	486.850	

Proje kapsamında; inşa işlemlerinin susuz ortamda gerçekleştirilmesi amacıyla memba ve mansap batardoları ile derivasyon tünelleri inşa edilecektir. Batardolar ve derivasyon yapılarının inşaatı sırasında akarsuyun mansabında sudaki bulanıklık kısa süreli olarak artabilecektir. Bunun için etki azaltıcı bir önlem bulunmamakla birlikte, bu inşaat işleri kısa bir zaman süresince tamamlanacağından kalıcı veya değiştirilemez bir etkiden söz etmek mümkün değildir.

V.1.7. İnşaat işlemleri süresince su ortamında, dere yatağında ve proje alanında mevcut canlı türlerine (karasal ve sucul flora-fauna) olabilecek etkiler ve hassas türlerin ne şekilde korunacağı, alınacak önlemler,

Ova regülatörü ve HES Projesi sahasında endemik bitki türü bulunmamakla birlikte tespit edilen bitki türlerinin tümü LC (Az tehdit altında) kategorisindedir. Bitki türlerinin korunmasına yönelik olarak inşaat çalışmaları ve inşaat çalışmaları öncesi her hangi bir özel önlem alınmasına gerek yoktur.

Proje kapsamında Sakarya Nehri'nin yatağı üzerinde bir gövde tesis edilmesi gerekmektedir. Bu gövde ile önü kesilen sular hali hazırda geniş ve nispeten derin bir yatakta akmaktadır. Gövdenin tesis edilmesi sonrasında şekillenecek rezervuar nedeniyle bu kesimlerde akarsu yatağının kapladığı saha hem genişleyecek hem de uzayacaktır. Fakat her durumda klasik bir baraj rezervuarı kadar alanın etkilenmesi söz konusu olmayacaktır. Sakarya Nehri nispeten derin sayılabilecek bir yatakta akmakta, akarsu kıyısında da vadi benzeri bir oluşum bulunmaktadır. yani gövde aracılığıyla önü kesilen sular akarsu yatağında tesis edilecek beton gövdenin en üst noktasından aşağıda kalacaktır. Diğer taraftan seviyesi yükseltilecek su elektrik enerjisi üretiminde kullanılacağından gövde arkasında büyük miktarlarda suyun uzun süreler bulunması gibi bir durum da söz konusu olmayacaktır. Dolayısıyla bu kesimlerde doğal olarak bulunan faunal ve floral bileşenler ile habitatlarının bu dönüşümden çok büyük ölçüde olumsuz etkilenmeleri beklenmemektedir.

Etkilenmesi beklenen kesimler öncelikle gövdenin tesis edileceği akarsu yatağı yanında kıyıda beton yapının oturacağı karasal kesimlerdir. Bu kesimler kalıcı bir beton yapının tesis edilmesiyle doğrudan etkilenecek, kalıcı bir dönüşüme uğrayacak, bu kesimlerdeki habitatlar kalıcı olarak kaybedilecektir.

Bu süreçte etkilenmesi beklenen diğer kesimler gövdenin tesis edilmesi sonrasında su seviyesinin yükselmesi ile su altında kalacak karasal habitatlardır. Bu kesimler gövdenin tesis edildiği kesimden geriye doğru uzanan, topografik yapının imkan sağlayacağı fiziksel alanlardır. Bu etkilenme tipinde bile suyun yükselmesiyle elektrik üretiminin söz konusu olması nedeniyle su seviyesi stabil kalmayacaktır.

Her ne kadar hayvan türlerinin büyük bir kısmı hareket yetenekleri nedeniyle ortaya çıkan bu yeni durumdan olumsuz etkilenmeseler de hali hazırda suyun hiçbir zaman yükselmediği kesimlerde zeminde, toprak altında geçici ya da kalıcı olarak barınması olası yaban hayatı bileşenleri açısından bir risk söz konusu olacaktır.

Hali hazırda rezervuarın şekilleneceği kesimlerde mevcut olan bitki örtüsü yapraklı ağaç formları, çalılar, meyve ağaçları ve sınırlı büyüklükte tarımsal alanlardır. Sakarya Nehri geniş bir yataкта akmakta, yıl boyunca bol su taşımaktadır. Bu özellikler bir arada ortamın nem miktarın şekillendirmektedir. Bu kesimlerde bitkisel formasyon oldukça yoğundur. Gövdenin tesis edilmesi sonrasında ortaya çıkacak yeni durum ortamın nem seviyesinde kayda değer artışlara neden olmayacaktır. Bu da lokal faunal bileşenlerin tür kompozisyonu ve popülasyon düzeylerinde önemli olarak nitelenebilecek değişikliklere neden olmayacaktır.

Faaliyet kapsamında çalışmaların gerçekleştirileceği tüm noktalara ulaşımı kolaylaştırabilecek, sağlıklı sayılabilecek yollar bulunmamasından dolayı bazı kesimlere ulaşımın gerçekleştirilebilmesi amacıyla ya bazı mevcut yollar iyileştirilecek ya da bazı kesimlerde yeni yollar açılması gerekebilecektir. Bu süreçte söz konusu amaçlarla dönüştürülecek güzergahlar üzerinde kalan habitatların, bitkisel formasyonun dönüşüme uğraması kaçınılmazdır. Benzer şekilde, gerçekleştirilmesi planlanan faaliyet bünyesinde yer alacak kalıcı veya geçici yapı, bina ve tesislerin inşa edilmesi aşamasında bu kesimlerdeki mevcut bitkisel yapının da kalıcı olarak dönüşüme uğraması kaçınılmazdır.

Proje alanı olarak tanımlanan kesimlerde ve yakın çevredeki sınırlı büyüklükteki tarım alanları ürün desenine paralel olarak birçok yabanıl formu, başta besin temini olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı buraya çekmektedir. Özellikle meyve ağaçlarının bolluğu bu kesimleri ötücüler cazip hale getirmektedir. Gövdenin tesis edilmesi sonrasında su seviyesinde meydana gelecek artışlara paralel olarak bu besin seçeneklerinin bir kısmı, dolayısıyla da bu kesimlerden değişik şekillerde istifade eden lokal faunal bileşenler en azından başlangıç aşamasında bu süreçten etkilenebilecektirler.

Gövdenin tesis edilmesi sonrasında suyun yükseleceği kesimlerde çok yıllık formlar olarak çalılar ve ağaçlar söz konusudur. Bazı kesimlerde, özellikle de akarsu yatağında, üzerinde bitkisel formasyonun şekillendiği taşlık alanlar göze çarpmaktadır. Projenin hayata geçirilmesi aşamasında su seviyesinin yükseleceği kesimlerdeki bitkisel formasyonun uzaklaştırılması gerekecektir. Yani çalı ve ağaçlar yanında tek yıllık bitkilerin bile uzaklaştırılması söz konusu olacaktır. Aksi durumda su altında kalacak bitkilerin çürümesini takibe ötrofikasyon gibi olumsuz bir süreç gündeme gelebilecek, bu da su kalitesinde bir düşme gibi değişik süreçleri beraberinde getirebilecektir.

Proje alanının tamamında gerçekleştirilmiş olan gözlem ve incelemeler esnasında bazı karasal omurgalı hayvan türlerinden bireylerin lokal bitkisel formasyonu ile bu formasyonun yer aldığı kesimlerdeki habitatı değişik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanabildikleri belirlenmiştir. bitkisel formasyonun uzaklaştırılması sürecinde bu kesimlerden istifade eden faunal bileşenlerle ilgili olarak koruma ağırlıklı çeşitli önlemler alınmalıdır. Faaliyet nedeniyle kesim/traşlama öncesinde gerçekleştirilecek görsel kontroller ile yabanıl fauna bileşenlerinin suyun yükselmesi ile etkilenmesi beklenen kesimlerde bulunmadıklarından emin olunmalıdır. Bitkisel formasyonun uzaklaştırılması öncesinde bu kesimlerde bulunması olası yabanıl formlar meydana gelen rahatsızlıklar nedeniyle yakın kesimlerde, kendilerini daha güvenli hissedecekleri habitatlara uzaklaşmak isteyeceklerdir. Herhangi bir nedenden kendiliğinden uzaklaşmayan yabanıl formlar tespit edilmeleri durumunda uygun yöntemlerle yakalanmalı, faaliyetten etkilenmeyecek kesimlerde, ekolojik ihtiyaçlarına uygun habitatlara dikkatli bir şekilde taşınarak serbest bırakılmalıdır.

Bitkisel formasyonla ilgili süreçte bir sonraki adım, temizlenmesi gereken bitkisel formasyonun bu kesimlerden taşınması öncesinde kontrol edilmesidir. Çıplak gözle gerçekleştirilecek kontrollerde kesilmiş materyalin altında, arasında bulunması olası kirpi, kertenkele, yılan gibi omurgalı formlar benzer şekilde konunun uzmanı bir personel tarafından dikkatli bir şekilde yakalanarak, faaliyetten etkilenmeyecek komşu alanlara taşınması ve ekolojik ihtiyaçlarına uygun doğal ortamda dikkatli bir şekilde serbest bırakılmalıdır. Bu süreçte yapılacak kontrollerin bir kaç sefer tekrarlanması olası riskleri en aza indirmek açısından önem taşımaktadır.

Türkiye gibi kuş türleri açısından bir göç ülkesi konumundaki coğrafyada yaşanan göç hareketleri ve proje sahası ile etkileşimi değerlendirildiğinde büyük veya küçük ölçekli kuş göç yolları arasından proje sahası üzerinden geçen ana veya tali özellikte herhangi bir kuş göç yolu bulunmamaktadır. Buna karşılık Sakarya Nehri yatağı boyunca göç dönemlerinde bazı su kuşları ve ötücü formlar tarafından çok yoğun olmayan, düzensiz geçişler sergilenebilmektedir.

Bern Sözleşmesine göre taraf ülkeler göçmen formların göç esnasında çeşitli amaçlarla toplu olarak kullandıkları alanları da korumak zorundadır. Buradan yola çıkılarak proje sahası ve yakın çevresi göç güzergahları ve göç hareketlilikleri açısından değerlendirilirken göçmen formlar tarafından göç dönemlerinde konaklama amacıyla kullanılıp kullanılmadığı da incelenmiş ve proje alanının göç dönemlerinde gerçekleşen düşük yoğunluklu göç hareketlilikleri esnasında ortalamanın üzerinde bir tür ve birey tarafından geceleme, dinlenme v.b amaçlarla kullanılan bir alan olmadığı tespit edilmiştir.

Ova Regülatörü ve HES Projesi kapsamında kalıcı ve geçici dönüşümlere uğrayacak kesimlerin işlenmesi; inşaat çalışmalarında kullanılacak malzemenin temin edilmesi, kırılması, iş makineleriyle taşıyıcı araçlara yüklenmesi, taşınması ve kullanılacağı kesimlere boşaltılması aşamasında yüksek oranlarda toz emisyonları söz konusu olabilecektir. Toz emisyonları başta bitkiler olmak üzere canlı bileşenler üzerinde ölüme kadar uzanan etkiler meydana getirebilmektedir. Bu nedenle toz emisyonlarının önlenmesi ya da en aza indirilebilmesine yönelik olarak aşağıda maddeler halinde verilen uygulamalardan istifade edilebilir:

- Yolların şekillendirilmesi yanında toprak haliyle kullanılması; çalışmalarda yararlanılacak taş, kum, toprak gibi malzemelerin elde edilmesi ve işlenmesi aşamasında sürekli ve yeterli spreyleme, sulama ve çöktürme yapılması,
- İnşaat aşamasında taş, kum v.b malzemenin işlenme sürecinde sahada kapalı bantlar kullanılması
- Sahaya ya da saha içerisinde taşıma süreçlerinde taşıyıcı araçların kasalarının örtülmesi
- Bu malzemeyi taşıyan araçların hız limitlerine riayet etmeleri
- Saha içerisinde taşıma süreçlerinde sadece yol güzergahlarından yararlanılması

Yukarıda verilen önlemlerin bir tanesi veya birden fazlasının bir arada uygulanmasıyla çalışmalar yüzünden ortaya çıkabilecek toz emisyonlarının önüne geçilebilecek veya toz emisyonları büyük ölçüde azaltılabilecektir. Böylece lokal bitki örtüsü başta olmak üzere yakın çevrede yabanıl formlar tarafından değişik gereksinimlerin karşılanması amacıyla kullanılan habitatların ve bu kesimlerde bulunması olası yabanıl formların söz konusu toz faktöründen olumsuz etkilenmelerinin önüne geçilebilecektir.

İnşaat çalışmalarına başlanmasıyla birlikte faaliyet sahasında birçok kaynaktan, farklı düzeylerde ve süreleri de değişen ses emisyonları şekillenecektir. Bilindiği gibi insanlar dışında birçok yabanıl form insanlara göre daha düşük desibeldeki sestten olumsuz etkilenmektedir.

Söz konusu yabancı formlar etkilenme sonucunda ya o kesimlerdeki habitatlarını terk etmekte ya da başta üreme olmak üzere beslenme, dinlenme, barınma veya konaklama gibi değişik faaliyetlerine ara vermekte veya tamamen vazgeçmektedirler. Proje sahası içerisinde inşaat faaliyetlerinin başladığı zaman diliminde yörede üreme faaliyetine başlamış türler ile daha sonra başlayabilecek türler söz konusu olabilecektir. Araçlardan kaynaklanan gürültü seviyesinin yüksek olması durumunda üreme faaliyeti içerisinde olan türlerle ilgili olarak kuluçkayı veya yavru bakımını yarıda bırakma riskleri söz konusu olabilecektir.

Alınabilecek çeşitli önlemler ile söz konusu gürültü düzeyinin, faaliyet alanını yurt olarak kullanan yabancı fauna bileşenlerini bu kesimlerden göç etmeye zorlayan bir düzeyde olmamasına özen gösterilmelidir. Bu yapılamadığı durumlarda, faaliyet takviminde gerçekleştirilecek düzenleme ile tür listelerinde yer alan türler arasından faaliyet alanında kuluçkaya yatan türlerin kuluçka döneminde yüksek düzeyde gürültü çıkaran araçların çalışmalarına ara verilebilecektir. Bu amaçla faaliyet döneminde konunun uzmanlarından yardım alınabilir.

Bu konuda üzerinde durulacak noktalardan bir diğeri de kuluçka dönemi başladıktan sonra yani bu bölgede üreyen formların üreme faaliyetine başlamasından sonra ortaya çıkabilecek, yüksek düzeylerdeki ses emisyonlarına izin verilmemesidir. Aksi durumda, üreme dönemi başında sadece bu nedenle ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar sonucunda bazı yabancı formların yakın çevrede aynı özellikteki habitatlara göç ederek oralarda faaliyetlerine devam edebilme olasılıkları söz konusu olacaktır. Fakat yumurta bırakmış, hatta yavru çıkarmış formlar bu tip bir rahatsızlıkla karşılaştıkları zaman yumurta ya da yavrularını terk edebileceklerdir. Bu da hiç istenmeyen bir durum olarak karşımıza çıkacaktır. Bu nedenle inşaat faaliyetlerinin türü ve üreme takvimi arasında bir korelasyon sağlanabildiği takdirde inşaat faaliyeti sırasında ortaya çıkabilecek sesten hayvanların olumsuz etkilenmesinin önüne geçilebilecektir.

Faaliyetle bağlantılı olarak istifade edilecek yolların yakınındaki kesimlerde sürekli olarak yaşayan veya geçici süreler için bu kesimleri ziyaret eden yabancı formlar faaliyet kapsamında kullanılmakta olan çeşitli araçlardan kaynaklanabilecek, değişik boyutlu risklerle karşı karşıya kalabileceklerdir. Taşıtların çarpması veya ezilme gibi letal sonuçlara ek olarak araç kökenli kontaminasyon ve egzoz ürünlerinin meydana getirebileceği, genellikle öldürücü olmayan zehirlenme riskleri de önem taşıyan etkilere sahiptir. Bilindiği gibi araçların lastik kaplama maddeleri yanında mekanik aksamalarına ait hareketli parçalar, zeminde bırakılan fren izleri ve yağlama amacıyla kullanılan yağlardan kaynaklanan kontaminasyon ve yanma ürünleri doğal ortamlar ve ortamların sakinleri üzerinde benzer etkilere yol açan bileşenlerdir. Bu bileşenlerden kaynaklanan riskler sadece lokal fauna bileşenleri değil bu araçların işlediği tüm kesimler civarında yaşayan yöre sakinleri de dahil olmak üzere çevredeki tüm canlılar için de geçerlidir. Ova Regülatörü ve HES projesi kapsamında yararlanılacak her türlü taşıt, araç ve makinenin bakımları düzenli aralıklarla gerçekleştirilmesi; tüm taşıt ve araç-gereçte kaliteli yakıt, orijinal yedek parça ve yağlama ürünleri kullanılması, ilgili ekipmanın sürekli kullanım konusundaki limitlere özen gösterilmesi; araçların aşırı yüklenmesinin önüne geçilmek suretiyle meydana gelebilecek yüksek emisyon rakamlarının önüne geçilmesi; geceleri işlek olan bir çok hayvan türü ve etkilenme risklerinin büyüklüğü göz önünde bulundurularak gün batımından sonraki çalışmalara çok zorunlu olmadıkça rağbet edilmemesi gibi uygulamalar ile ortaya çıkabilecek risklerin elimine edilmesine önemli katkılar sağlanabilir.

Sakarya nehri üzerinde tesis edilmesi planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda hazırlanan fauna envanter tablolarından da görüleceği üzere Bern sözleşmesi ek listelerinde yer alan yabancı formlar söz konusudur.

Bern Sözleşmesinin II. bölümünde sözleşmeye imza koyan tüm taraf ülkelerin EK-II listesi ve EK-III listelerine giren göçmen türler açısından önem taşıyan alanlara özel önlem vermek zorunda oldukları vurgulanmaktadır. Ova Regülatörü ve HES Projesinin hayata geçirilmesi planlanan tüm kesimler bu açıdan değerlendirilmiş ve alanın göçmen türler açısından göç sürecinde beslenme veya dinlenme gibi amaçlarla kullanılmadığı belirlenmiştir.

Bern Sözleşmesinin 6. Maddesine göre özellikle EK-II'de yani "Mutlak Koruma Altında" bulunan yabanıl fauna türleri için yakalama, tutsak etme ve öldürme fiilleri, bu türlere ait dinlenme ve üreme alanlarının bozulması veya tahrip edilmesi, yabanıl fauna türlerinin özellikle üreme, beslenme, kışlama periyotlarında rahatsız edilmesi, bu türlere ait yumurtalara zarar verilmesi, bu yumurtaların boş bile olsa toplanmaması gerektiği vurgulanmaktadır. Sözleşmenin EK-III'e giren yabanı fauna türleriyle ilgili düzenlemeleri ise Madde 7'de belirtilmektedir. Buna göre tüm taraf ülkeler EK-III'e giren fauna türleri için koruma ve devamlılığı sağlamaya uygun gerekli yasal ve idari önlemleri almak zorundadır. Bu önlemler EK-III'te yer alan türlerle ilgili her türlü işletme faaliyetinin yabanıl hayvan türlerinin popülasyonlarını tehlikeye düşürmeyecek şekilde düzenlenmesini şart koşmaktadır. Bu çalışma kapsamında önerilen önlemlerin tamamı bu amaca yönelik olup bu koşulların yüklenici firma tarafından kabul ve taahhüt edilmesi yanında hayata geçirilmesi de büyük önem taşımaktadır.

Tüm bu noktalar ışığında, projenin hayata geçirileceği kesimlerde, gerçekleştirilmesi planlanan tüm faaliyetler esnasında, özellikle Bern Sözleşmesi eklerinde (EK-II ve EK-III) yer alan tüm yabanıl fauna bileşenleriyle ilgili olarak yukarıda değinilen noktalara dikkat edilecek, alınması gereken önlemlere titizlikle uyulacaktır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Merkez Av Komisyonu tarafından 2016-2017 dönemine yönelik olarak güncellenen kararlar doğrultusunda, bu komisyon tarafından güncellenmiş koruma listelerinde yer alan ve proje sahası ile yakın civarında görülebildiği belirlenen türler için bu komisyon kararlarında belirtilen koruma tedbirlerine riayet edilecektir. Söz konusu türler arasından EK LİSTE-III'de yer alan yabanı hayvanları 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu 4. Maddesinin birinci fıkrası gereğince Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından koruma altına alınmıştır. Bu listede yer alan yabanı hayvanlarıyla ilgili olarak avlanma, ölü ya da canlı bulundurma ve hatta taşınma da dahil olmak üzere tüm olumsuz müdahaleler yasaklanmıştır. Çalışmalar öncesinde proje çalışanlarından bu konuda bilgisi olmayanların faaliyetler esnasında karşılarına çıkabilecek yabanıl formlara karşı nasıl davranmaları gerektiği konusunda yapılacak bilgilendirme çalışmalarının bu konuda önemli ölçüde faydalı olması beklenmektedir. Ayrıca bu süreçler proje kapsamında istihdam edilecek personel tarafından da düzenli olarak denetlenecektir.

Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) tarafından hazırlanmış ve sürekli olarak güncellemesi yapılan Avrupa Kırmızı Listesi ülkemizde de kaydedilmiş olan yabanı hayatı bileşenlerinin hemen hemen tamamını kapsamaktadır. Sakarya il sınırları içerisinde akmakta olan Sakarya Nehri üzerinde tesis edilmesi planlanan Ova Regülatörü ve HES proje sahası sınırları içerisinde ve yakın kesimlerinde görülebildiği belirlenen yabanıl fauna bileşenleri arasında Avrupa Kırmızı Listesi'ne giren bir çok tür bulunmaktadır. Bu türlerin tamamına yakını "LC" yani "*En Düşük Derecede Tehdit Altında*" kategorisinde yer alan türlerdir. Bu türlerle ilgili olarak dikkat edilecek noktalar hemen hemen Bern Sözleşmesi ve MAK kararlarında vurgulanan noktalara benzerlik gösterir. Yani bu kategoriye giren türlerle ilgili olarak yukarıda vurgulananlar dışında farklı uygulamalara gereksinim bulunmamaktadır.

Buna karşılık faaliyet sahası sınırları içerisinde ve yakın çevrede doğal olarak bulunan yabancı fauna bileşenleri arasında yer alan türler arasından Avrupa Kırmızı Listesi'nde "VU" yani "Hassas, Zarar Görebilir" kategorisine giren türler için yine bu listelerde "orta vadeli bir gelecekte nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan türler" tanımlaması yapılmaktadır. Benzer şekilde "EN" (=Endangered) yani "Tehlike Altında" kategorisine giren türler içinse "yakın gelecekte nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan türler" değerlendirmesi söz konusudur. Özellikle bu türler ve habitatlarıyla ilgili olarak faaliyetten kaynaklanabilecek risklerin ortadan kaldırılmasında öncelikler ve aciliyetler söz konusu olacaktır.

- Proje sahasında kısa da olsa yeni yolların açılması veya mevcut bazı güzergahlarda genişletme veya iyileştirme çalışmaları sürecinde bu kesimlerin sakinleri olan veya bu kesimlere geçici olarak uğrayan yabancı formların zarar görmemesi için azami dikkat ve özen gösterilecektir.
- Bu kesimlerde gerçekleştirilecek her türlü çalışma öncesinde, esnasında veya sonrasında yaşanan rahatsızlıklar nedeniyle ortaya çıkabilecek yabancı formların zarar görmeden bu kesimlerden kendiliklerinden uzaklaşmalarına olanak sağlanacaktır.
- Söz konusu formların stres veya şok gibi etkilenmeler sonrasında kendiliklerinden uzaklaşmadığı durumlarda, deneyimli veya eğitim almış bir personel tarafından uygun yöntemlerle yakalanarak taşınmaları veya benzer habitatlara uzaklaştırılması sağlanacaktır.
- Çalışmalar kapsamında dönüşüme uğraması zorunlu olan kesimlerde ihtiyaç dışındaki doğal alanların da zarar görmemesi, lokal yaban hayatı bileşenleri ve habitatlarının doğal haliyle muhafazası ve devamlılığı açısından önem taşımaktadır. Bundan dolayı herhangi bir nedenle kullanılması gerekmeyen kesimlerin çalışmalardan etkilenmemesi için özen gösterilecektir.

V.1.8. Proje kapsamındaki tesislerin (Regülatörler, HES, iletim kanalı, tünel yapımı ve servis yollarının v.s.) yapımı dolayısıyla kullanılacak malzemenin nereden, nasıl ve ne miktarda temin edileceği,

Arazinin hazırlanması sırasında bitkisel toprak ile temel kazısı çalışmalarında hafriyat atığı oluşumu söz konusu olacaktır. Açığa çıkan bitkisel toprak malzemesinin; çevre düzenlemesi çalışmalarında, kazı fazlası malzemenin uygun nitelikteki kısmının temel ve çukur kısımların dolgusunda, servis yolları yapım çalışmalarında kullanılması planlanmaktadır. Kazı fazlası malzemenin uygun olmaması durumunda ya da yeterli olmaması durumunda izinli ve ruhsatlı malzeme ocaklarından hazır beton üretimi için gerekli kum-çakıl malzemenin izinli ve ruhsatlı malzeme ocaklarından satın alma sureti ile teslim alınması planlanmaktadır.

Proje kapsamında ünite yapılarının inşası için hazır beton kullanılacak olup proje alanına beton santrali vb. yapılar kurulmayacaktır.

V.1.9. Malzeme ocağı (taşocağı, kum ocağı, kil ocağı gibi) açılıp açılmayacağının belirtilmesi, açılması durumunda sayısı, ocakların alan büyüklükleri, işletme alan büyüklükleri ve koordinatları, yıllara bağlı planlanan üretim miktarları, uygulanacak üretim yöntemleri, basamak yüksekliği, genişliği, şev açısı, basamak sayısı, çalışma süreleri (gün-ay-yıl), nakliye güzergahları, ulaşım altyapısı planı, altyapının inşası ile ilgili işlemler, ocak alanının çevresinde yer alan en yakın yerleşim birimleri, ocak alanına ait imalat haritası ve kesiti, yakın çevresini de gösteren vaziyet planı, kullanılacak makine ekipmanları,

Proje kapsamında malzeme ocakları açılmayacak olup, gerekli olan malzeme izinli ve ruhsatlı malzeme ocaklarında satın alma yolu ile tedarik edilecektir. Bu sebeple; bu başlık altında değerlendirme yapılmamıştır.

V.1.10. Malzeme ocağı açılması durumunda patlatma işleminin ne şekilde yapılacağının açıklanması, patlatma paterni, bir atımda kullanılacak patlayıcı madde miktarı, taşınımları, depolanmaları ve kullanımları, hava şoku ve kaya fırlamaları hesaplarının yapılarak etkilerinin değerlendirilmesi,

Proje kapsamında malzeme ocakları açılmayacak olup, gerekli olan malzeme izinli ve ruhsatlı malzeme ocaklarında satın alma yolu ile tedarik edilecektir. Bu sebeple; bu başlık altında değerlendirme yapılmamıştır.

V.1.11. Kırma-eleme tesisinin kurulup kurulmayacağının belirtilmesi, kurulması durumunda tesisin kapasitesi, teknolojisi, çalışma süreleri (gün-ay-yıl),

Proje konusu faaliyet kapsamında kırma-eleme tesisi kurulmayacaktır. Bu sebeple; bu başlık altında değerlendirme yapılmamıştır.

V.1.12. Beton Santrali tesisinin kurulup kurulmayacağının belirtilmesi kurulması durumunda, tesisin kapasitesi, teknolojisi, çalışma süreleri (gün-ay-yıl),

Proje konusu faaliyet kapsamında hazır beton santrali kurulmayacaktır. Bu sebeple; bu başlık altında değerlendirme yapılmamıştır.

V.1.13. Derivasyon (regülatör inşaat alanının kuru tutulabilmesi için akarsu güzergahının geçici olarak değiştirilmesi) amacıyla veya diğer nedenlerle akarsu havzasında yapılacak her türlü doldurma, kazıklar üzerine inşaat ve benzeri işlemler ile bunların nerelerde ne kadar alanı kaplayacağı ve kullanılacak malzemeler, araç ve makineler,

Santral binası regülatörün hemen yanında sağ yakada etek santrali tipinde inşa edilecektir. Ayrıca iletim yapısı olmayacaktır. Dolayısı ile regülatörde tutulan su, hemen santral binasında elektrik enerjisi elde etmek üzere kullanılarak tekrar yatağa verilecektir. Bu nedenle nehir yatağındaki su miktarının azalması söz konusu değildir. İnşaat aşamasında ise inşaatın kuruda yapılabilmesi için kısa süreli olarak nehir yatağı derivasyon kanalına çevrilecektir.

Proje kapsamında; regülatör, derivasyon kanalları, balık geçidi, su alma yapısı, santral binası ve kuyruksuyu kanalı inşa işlemlerinde arazinin hazırlanması ve temel kazısı işlemleri söz konusu olacaktır. İnşa işlemleri dışında sahada kırma-eleme-öğütme ya da yıkama işlemleri gerçekleştirilmeyecektir. Sahada beton santrali de kurulmayacaktır.

Proje kapsamında iş makineleri olarak; dozer, kamyon, yükleyici, ekskavatör, vinç gibi iş makinelerinin kullanımı söz konusu olacaktır.

V.1.14. Olabilecek heyelanlara karşı alınacak önlemler,

Kati proje aşamasında Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesi ve 11.11.2008 gün ve 13171 sayılı Makam Oluru doğrultusunda hazırlanacak imar planına esas Jeoloji-Jeoteknik etüt raporu ilgili kuruma onaylatılacak olup, proje konusu alanlarda mühendislik yapı yerlerinde heyelanların, akmaların ve kaymaların önlenmesi için bu afetlerin meydana gelebileceği bölgeler tespit edilerek yerinde yapılacak deneyler ile bölgedeki formasyonların ve ana kayanın jeolojik özellikleri de dikkate alınarak menfez, set, istinat duvarı, teraslama, ağaçlandırma vb. gibi ıslah çalışmalarından uygun olanları yapılacaktır.

V.1.15. Yeraltı suyuna etkiler,

Proje sahasında önemli bir yeraltı su kaynağı mevcut değildir. Proje kapsamında 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "**Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği**" tüm hükümlerine ve 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "**Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozunmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik**" te belirtilen tüm hükümlere uyulacaktır.

V.1.16. İnşaat esnasında kırma, öğütme, yıkama-eleme, taşıma ve depolama gibi toz yayıcı işlemler, kümülatif değerler,

Proje kapsamında;

- Gövde yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları),
- Su alma yapısı ve santral binası,
- Geçirimsiz koruma seddelerinin,
- Memba-mansap düzenleme ve kuyruksuyu

inşa işlemlerinde arazinin hazırlanması ve temel kazısı işlemleri esnasında toz emisyonu oluşumu söz konusu olacaktır. İnşa işlemleri dışında sahada kırma-eleme-öğütme ya da yıkama işlemleri gerçekleştirilmeyecektir. Sahada beton santrali de kurulmayacaktır. Dolayısı ile; sökme, yükleme, taşıma, boşaltma ve depolama işlemlerinden kaynaklı toz emisyonu oluşumu söz konusu olacaktır.

Sahada oluşacak toz emisyonu hesaplamaları; 03.07.2009 Tarih ve 27277 Sayılı "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Ek-12 Tablo.12.6 dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Proje kapsamında; mevcut olan toprak yollarda da iyileştirmeler yapılarak ulaşımın kolaylaştırılması öngörülmektedir. Bu durumda; hava kalitesinin olumsuz yönde etkilenmemesi için; yollar düzenli olarak temizlenecek ve bu iş için tahsis edilecek bir arazöz ile sürekli nemlendirilecektir. Bu sebeple oluşacak toz emisyonu hesaplanan değerlerden daha düşük seviyede olacaktır.

Tablo 54. Toz Emisyonları Oluşumlarının Hesaplanmasında Kullanılacak Toz Emisyon Faktörleri

Kaynaklar	Emisyon Faktörleri (kg/ton)	
	Kontrolsüz	Kontrollü
Sökme	0,025	0,0125
Yükleme	0,010	0,005
Nakliye (gidiş-dönüş toplam mesafesi)	0,7	0,35
Boşaltma	0,010	0,005
Depolama	5,80	2,9

(Kaynak: SKHKKY Ek-12, Tablo.12.6)

Proje Kapsamında Ünitelerin İnşasından Kaynaklı Oluşacak Toz Emisyonu:

Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Sırasında Oluşacak Toz Emisyonu:

Kamyonlara yüklenen malzemeler gövde yapılarına (dolusavak, balık geçidi, kapama duvarları) yaklaşık 1 km mesafede yer alacak olan kazı fazlası malzeme depo alanına taşınacaktır. Taşıma mesafesi gidiş- dönüş yaklaşık 2 km alınmıştır. Bir kamyonun bir seferde 50 ton malzeme taşıdığı kabul edildiğinde; kamyon 1 günde ortalama (238 ton/gün / 50 ton/1 sefer $\approx$ 5 sefer) 5 sefer yapacaktır.

Proje kapsamında depolama alanı 7,5 hektar olup, hafriyat ortalama 5 metre yüksekliğinde depolanacaktır. Bu durumda günlük depolanacak malzeme (138,48 m³/gün/5 m) yaklaşık 26,50 m²/gün olacaktır.

Tablo 55. Ova Regülatörü Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri

Toz Faktörleri	Emisyon Değeri	Emisyon Debileri
Sökme	0,025 kg/ton	0,025 kg/ton x 29,80 ton/ saat=0,74 kg/sa
Yükleme	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 29,80 ton/saat=0,29 kg/sa
Taşıma	0,7 kg/km-araç	0,7 kg/km-araç x 5 sefer/gün x 2 km x 1gün/8 sa=0,78 kg/sa
Boşaltma	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 29,80 ton/saat=0,29 kg/sa
Depolama	5,8 kg toz/ha.gün	5,8 kg toz/ha.gün x 26,50m ² /gün x 1ha/10.000m ² x 1gün/ 24sa/gün=0,0006 kg/sa
Toplam Emisyon Miktarı		2,10 kg/sa

Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Sırasında Oluşacak Toz Emisyonu

Proje kapsamında kamyonlara yüklenen malzemeler yaklaşık 1 km mesafede yer alacak olan kazı fazlası malzeme depo alanına taşınacaktır. Bir kamyonun bir seferde 50 ton malzeme taşıdığı kabul edildiğinde; kamyon 1 günde ortalama (238 ton/gün / 50 ton/sefer $\approx$ 5 sefer) 5 sefer yapacaktır.

Proje kapsamında depolama alanı 7,5 hektar olup, hafriyat ortalama 5 metre yüksekliğinde depolanacaktır. Bu durumda günlük depolanacak malzeme (132,48 m³/gün/5 m) yaklaşık 26,50 m²/gün olacaktır.

Tablo 56. Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri

Toz Faktörleri	Emisyon Değeri	Emisyon Debileri
Sökme	0,025 kg/ton	0,025 kg/ton x 29,80 ton/ saat= 0,74 kg/sa
Yükleme	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 29,80 ton/saat=0,29 kg/sa
Taşıma	0,7 kg/km-araç	0,7 kg/km-araç x 5 sefer/gün x 1 km x 1gün/8 sa =0,43 kg/sa
Boşaltma	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 29,80 ton/saat=0,29 kg/sa
Depolama	5,8 kg toz/ha.gün	5,8 kg toz/ha.günx26,50m ² /gün x 1ha/10.000m ² x 1gün ÷ 24sa/gün=0,0006 kg/sa
Toplam Emisyon Miktarı		1,75 kg/sa

Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Oluşacak Toz Emisyonu

Proje kapsamında geçirimsiz koruma seddeleri inşasında toplam 383.900 ton kazı fazlası malzeme oluşacak olup; bunun 280.900 tonu sedde ve baraj dolgusunda kullanılacaktır. Geriye kalan 103.000 tonluk kısmı kazı fazlası depo sahasında depolanacaktır. Geçirimsiz koruma seddelerinin inşası toplam 21 ay sürecektir.

1 Ayda = 4.904 ton
 1 Günde = 189 ton (189 ton/gün / 50 ton/sefer $\approx$ 4 sefer) 4 sefer yapacaktır.
 1 Saatte = 23,58 ton kazı fazlası malzeme oluşacak ve depolanacaktır.

Proje kapsamında depolama alanı 7,5 hektar olup, hafriyat ortalama 5 metre yüksekliğinde depolanacaktır. Bu durumda günlük depolanacak malzeme (355,04 m³/gün/5 m) yaklaşık 71 m²/gün olacaktır.

Tablo 57. Geçirimsiz Koruma Seddeleri İnşasında Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri

Toz Faktörleri	Emisyon Değeri	Emisyon Debileri
Sökme	0,025 kg/ton	0,025 kg/ton x 23,58 ton/ saat= 0,58 kg/sa
Yükleme	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 23,58 ton/saat=0,23 kg/sa
Taşıma	0,7 kg/km-araç	0,7 kg/km-araç x 4 sefer/gün x 1 km x 1gün/8 sa =0,35 kg/sa
Boşaltma	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 23,58 ton/saat=0,23 kg/sa
Depolama	5,8 kg toz/ha.gün	5,8 kg toz/ha.günx71m ² /gün x 1ha/10.000m ² x 1gün ÷ 24sa/gün=0,0017 kg/sa
Toplam Emisyon Miktarı		1,39 kg/sa

Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşasında Oluşacak Toz Emisyonu

Proje kapsamında kamyonlara yüklenen malzemeler yaklaşık 2 km mesafede yer alacak olan kazı fazlası malzeme depo alanına taşınacaktır. Bir kamyonun bir seferde 50 ton malzeme taşıdığı kabul edildiğinde; kamyon 1 günde ortalama (1.231 ton/gün / 50 ton/sefer $\approx$ 24 sefer) 24 sefer yapacaktır. Toplamda 6 kamyon kullanılacağı için 4 sefer yapılacaktır.

Proje kapsamında depolama alanı 7,5 hektar olup, hafriyat ortalama 5 metre yüksekliğinde depolanacaktır. Bu durumda günlük depolanacak malzeme (769,23 m³/gün/5 m) yaklaşık 153,84 m²/gün olacaktır.

Tablo 58. Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşasında Toz Emisyon Faktörleri ve Emisyon Debileri

Toz Faktörleri	Emisyon Değeri	Emisyon Debileri
Sökme	0,025 kg/ton	0,025 kg/ton x 153,8 ton/ saat= 3,84 kg/sa
Yükleme	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 153,8 ton/saat= 1,53 kg/sa
Taşıma	0,7 kg/km-araç	0,7 kg/km-araç x 4 sefer/gün x 1 km x 1gün/8 sa =0,35 kg/sa
Boşaltma	0,01 kg/ton	0,01 kg/ton x 153,8 ton/saat= 1,53 kg/sa
Depolama	5,8 kg toz/ha.gün	5,8kg toz/ha.gün x 153,84m ² /gün x 1ha/10.000m ² x 1gün ÷ 24sa/gün=0,00037 kg/sa
Toplam Emisyon Miktarı		7,25 kg/sa

Tablo 59. Proje Alanında Kontrolsüz Durumda Oluşacak Toz Emisyon Değerleri

Ünite Adı	Toz (kg/saat)
Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları)	2,10
Su Alma Yapısı ve Santral Binası	1,75
Geçirimsiz Koruma Seddeleri	1,39
Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu	7,25

En kötü durum düşünülerek tüm yapıların inşa çalışmaları aynı anda başlayacak varsayımı ile kümülatif bir çalışma yapılmıştır. Hesaplanan değerler; SKHKKY Ek-12 Tablo.12.6 da verilen 1 kg/sa sınır değerini aştığından ötürü her bir yapı için toz modellemesi yapılmıştır.

Proje kapsamında, oluşacak toz emisyonları ile ilgili olarak, 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (Değişik 10.10.2011 Tarih ve 28080 Sayılı) ve 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (05.05.2009 Tarih 27219 Sayılı Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik) hükümlerine uyulacaktır.

Toz Modellemesinde Kullanılan Genel Formüller;

Toz Modelleme hesaplarında, Sakarya İli’ne ait 1960-2014 yılları Meteorolojik Bülteninden yararlanılmıştır (**Bkz. Ek-13**).

Meydana gelen tozun dağılım modellemesinde Çevre Mevzuatı Formül II - III kullanılmıştır.

Çevre Mevzuatı Formül II (Griffort Dipersiyon)

$$C_i(x, y, z) = \frac{10^6}{3600 * 2\pi} * \frac{Q}{U_h * \sigma_y * \sigma_z} * \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] * \left[\exp\left[-\frac{(z-h)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \left[\frac{-(z+h)^2}{2\sigma_z^2}\right]\right] * \exp\left[-\sqrt{\frac{2}{\pi}} * \frac{V_{di}}{U_h} * \int_0^x \frac{1}{\sigma_z(\xi)} * \exp\left[\frac{h^2}{2\sigma_z^2(\xi)}\right] d\xi\right]$$

Çevre Mevzuatı Formül III

$$d(x, y) = 3600 \sum_{i=1}^4 V_{di} * C_i(x, y, 0)$$

U_h (Rüzgâr Hızı) Değerinin hesaplanması

U_h=U_r(h/z_a)^M formülü kullanılır.

h = Etkin baca yüksekliği

z_a = Metre birimiyle verilen anemometrenin zeminden yüksekliği

M için ise aşağıdaki değerler alınır.

Tablo 60. Yayılım Sınıfları

Yayılım sınıfı	M
A (Çok kararsız)	0.09
B (Kararsız)	0.20
C/I (Nötral)	0.22
C/II (Nötral)	0.28
D (Kararlı)	0.37
E (Çok kararlı)	0.42

Toz Modellemesi

Ova Reg. ve HES proje yerine en yakın yerleşim yeri iletim kanalının kuş uçuşu yaklaşık 150 m kuzeyindeki Çardak Mahallesi'ne ait konutlardır.

İnşaat esnasında çıkacak toplam emisyon değeri hesaplandığı gibi;

$Q = 12,49 \text{ kg/saat}$ → inşaat sırasında meydana gelen toplam tozun % 80'ini (Edinilen tecrübelerle göre) 10μ 'dan büyük partiküller oluşturmaktadır.

Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları)

Havada asılı partiküller için C (x,y,z)

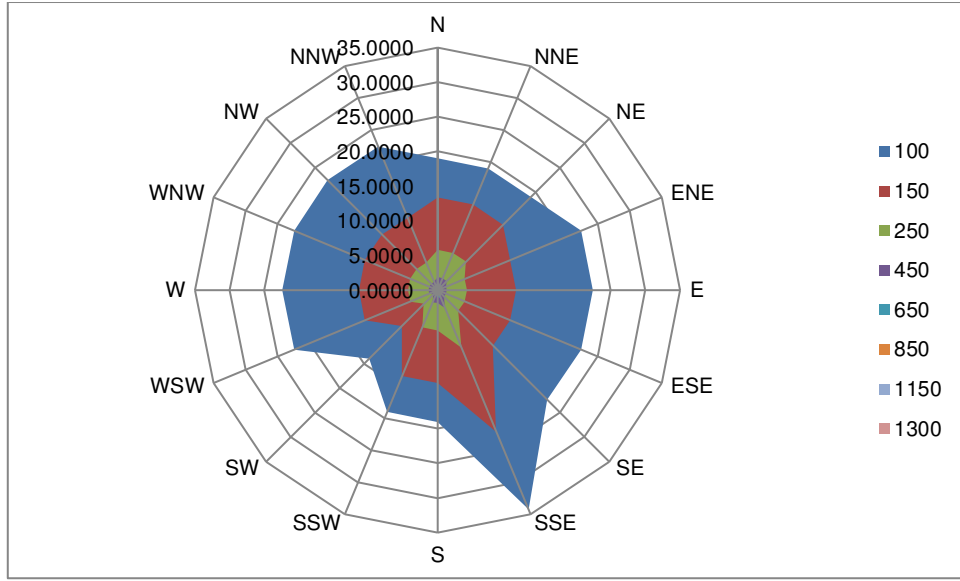
$Q = 0,42 \text{ kg/sa}$ (10 μ 'dan küçük partiküller için)
 $h = 20 \text{ m.}$ (edinilen tecrübelerle göre)
 $z = 2 \text{ m.}$ olarak alınmıştır.
 $V_{di} = 0,07 \text{ m/s}$

Çöken toz miktarı için (di)

$Q = 1,68 \text{ kg/sa}$ (10 μ 'dan büyük partiküller için)
 $h = 20 \text{ m.}$ (edinilen tecrübelerle göre)
 $z = 0$ olarak alınmıştır.
 $V_{di} = 0,7 \text{ m/s}$

Tablo 61. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

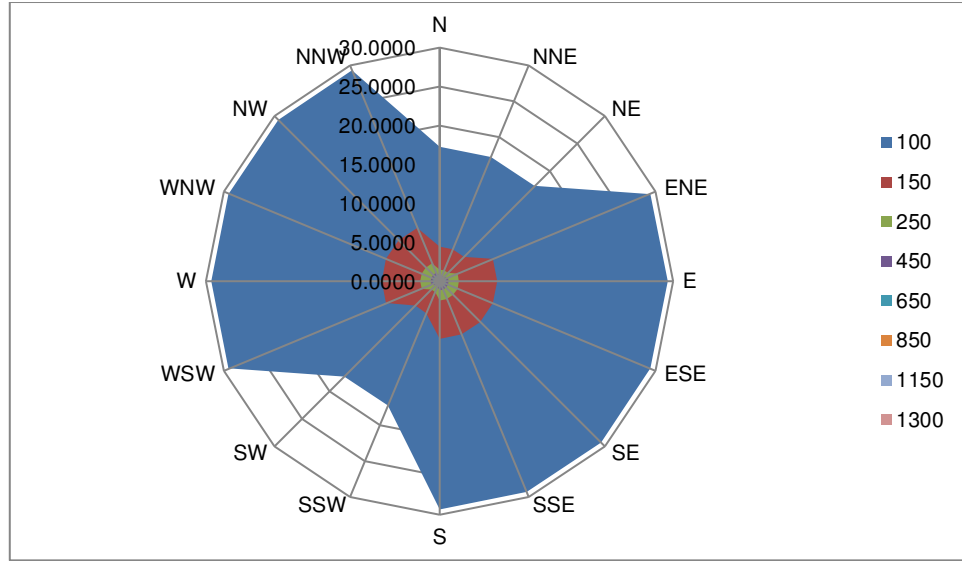
	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
NNE	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
NE	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
ENE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
E	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
ESE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
SE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
SSE	34,2509	22,1169	8,9932	2,7720	1,3106	0,7609	0,4146	0,3247
S	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
SSW	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
SW	13,9530	7,2897	2,8075	0,8835	0,4262	0,2507	0,1384	0,1089
WSW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
W	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
WNW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
NW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
NNW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597



Şekil 48. Kontrolsüz Durum için Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$))

Tablo 62. Kontrolsüz Durum için Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$))

	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
NNE	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
NE	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
ENE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
E	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
ESE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SSE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
S	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SSW	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
SW	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
WSW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
W	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
WNW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
NW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
NNW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782



Şekil 49. Kontrolsüz Durum İçin Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları) İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Su Alma Yapısı ve Santral Binası

Havada asılı partiküller için C (x,y,z)

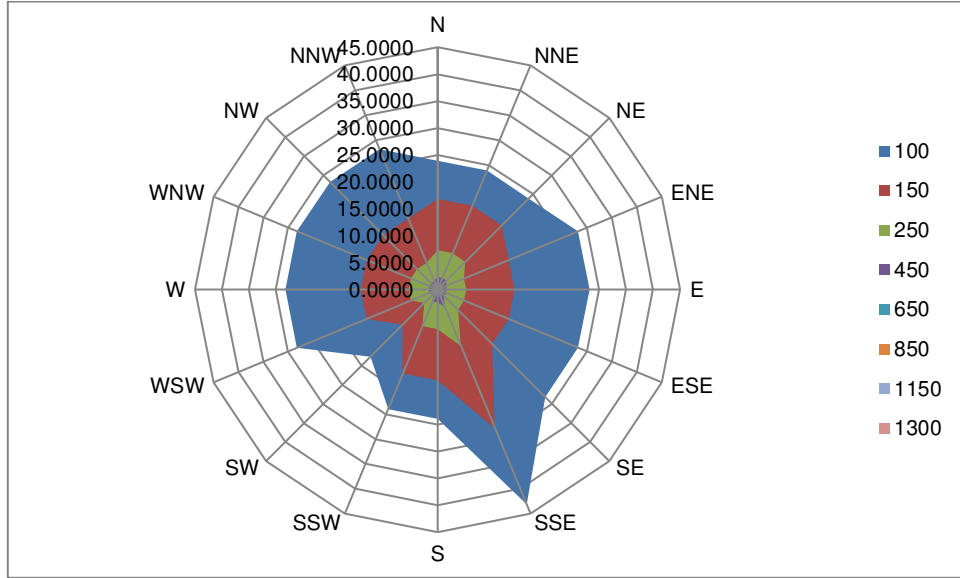
Q = 0,35 kg/sa (10 μ 'dan küçük partiküller için)
h = 20 m. (edinilen tecrübelerle göre)
z = 2 m. olarak alınmıştır.
 V_{di} = 0,07 m/s

Çöken toz miktarı için (di)

Q = 1,4 kg/sa (10 μ 'dan büyük partiküller için)
h = 20 m. (edinilen tecrübelerle göre)
z = 0 olarak alınmıştır.
 V_{di} = 0,7 m/s

Tablo 63. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

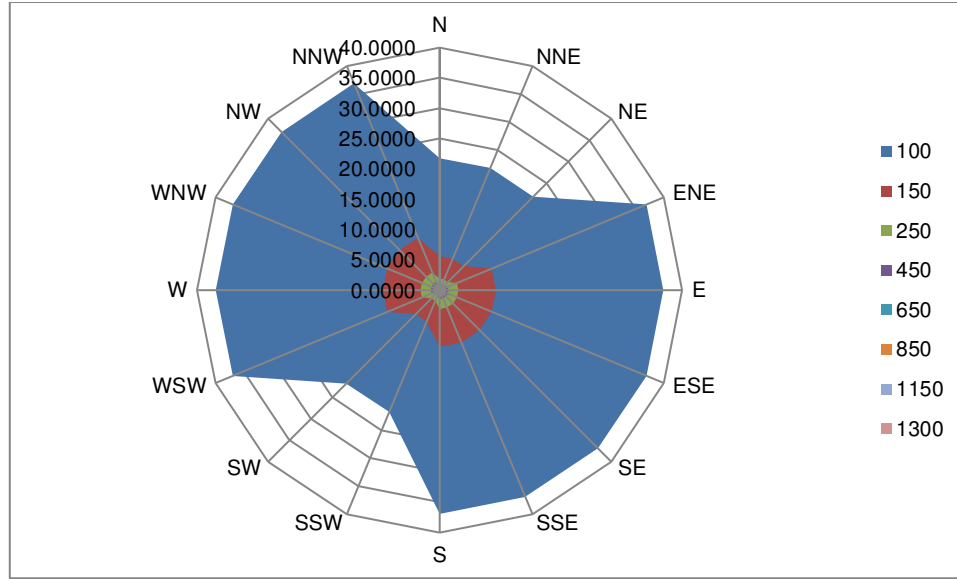
	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	23,9576	16,8365	7,3256	2,3623	1,1364	0,6659	0,3656	0,2871
NNE	23,9576	16,8365	7,3256	2,3623	1,1364	0,6659	0,3656	0,2871
NE	23,9576	16,8365	7,3256	2,3623	1,1364	0,6659	0,3656	0,2871
ENE	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
E	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
ESE	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
SE	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
SSE	43,1217	27,8450	11,3223	3,4900	1,6500	0,9579	0,5219	0,4088
S	23,9576	16,8365	7,3256	2,3623	1,1364	0,6659	0,3656	0,2871
SSW	23,9576	16,8365	7,3256	2,3623	1,1364	0,6659	0,3656	0,2871
SW	17,5667	9,1777	3,5347	1,1123	0,5365	0,3157	0,1742	0,1371
WSW	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
W	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
WNW	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
NW	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010
NNW	28,2216	14,2674	5,3522	1,6550	0,7929	0,4649	0,2558	0,2010



Şekil 50. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tablo 64. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	21,7794	5,5910	1,8993	0,8953	0,6380	0,5132	0,4070	0,3710
NNE	21,7794	5,5910	1,8993	0,8953	0,6380	0,5132	0,4070	0,3710
NE	21,7794	5,5910	1,8993	0,8953	0,6380	0,5132	0,4070	0,3710
ENE	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
E	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
ESE	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
SE	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
SSE	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
S	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
SSW	21,7794	5,5910	1,8993	0,8953	0,6380	0,5132	0,4070	0,3710
SW	21,7794	5,5910	1,8993	0,8953	0,6380	0,5132	0,4070	0,3710
WSW	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
W	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
WNW	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
NW	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020
NNW	36,9102	9,3302	3,1286	1,4623	1,0387	0,8343	0,6608	0,6020



Şekil 51. Kontrolsüz Durum İçin Su Alma Yapısı ve Santral Binası İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Geçirimsiz Koruma Seddeleri

Havada asılı partiküller için C (x,y,z)

$Q = 0,28 \text{ kg/sa}$ (10µ'dan küçük partiküller için)

$h = 20 \text{ m.}$ (edinilen tecrübelerle göre)

$z = 2 \text{ m.}$ olarak alınmıştır.

$V_{di} = 0,07 \text{ m/s}$

Çöken toz miktarı için (di)

$Q = 1,11 \text{ kg/sa}$ (10µ'dan büyük partiküller için)

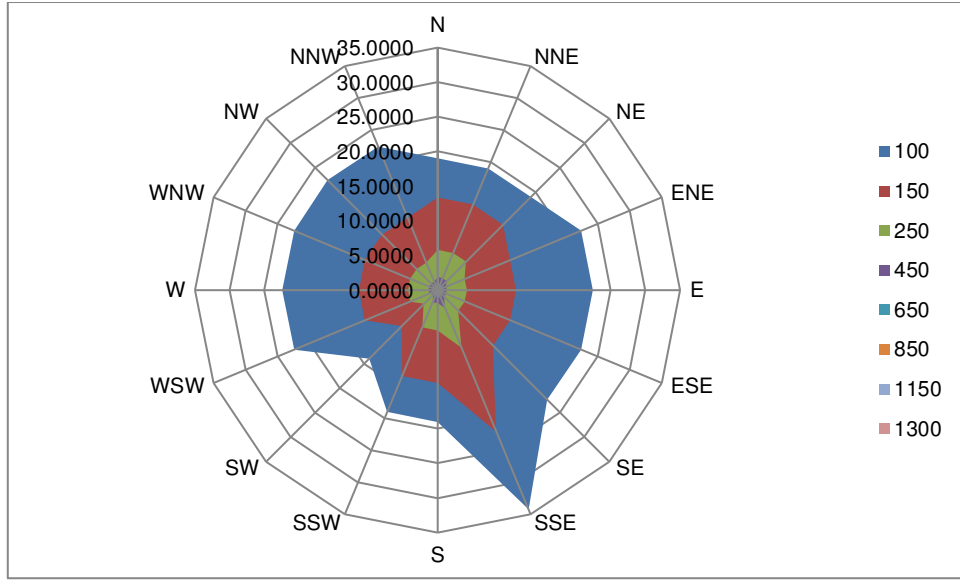
$h = 20 \text{ m.}$ (edinilen tecrübelerle göre)

$z = 0$ olarak alınmıştır.

$V_{di} = 0,7 \text{ m/s}$

Tablo 65. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma Seddesi İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

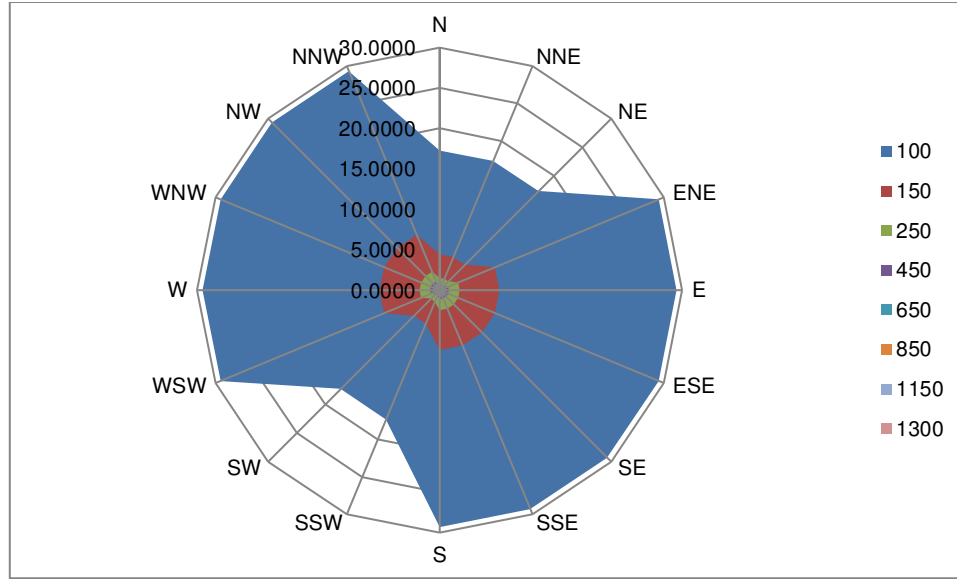
	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
NNE	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
NE	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
ENE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
E	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
ESE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
SE	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
SSE	34,2509	22,1169	8,9932	2,7720	1,3106	0,7609	0,4146	0,3247
S	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
SSW	19,0291	13,3730	5,8187	1,8763	0,9026	0,5289	0,2904	0,2280
SW	13,9530	7,2897	2,8075	0,8835	0,4262	0,2507	0,1384	0,1089
WSW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
W	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
WNW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
NW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597
NNW	22,4160	11,3324	4,2512	1,3145	0,6298	0,3693	0,2032	0,1597



Şekil 52. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tablo 66. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
NNE	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
NE	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
ENE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
E	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
ESE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SSE	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
S	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
SSW	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
SW	17,2991	4,4408	1,5086	0,7112	0,5067	0,4076	0,3233	0,2947
WSW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
W	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
WNW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
NW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782
NNW	29,3172	7,4108	2,4850	1,1615	0,8250	0,6627	0,5249	0,4782



Şekil 53. Kontrolsüz Durum İçin Geçirimsiz Koruma İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu

Havada asılı partiküller için C (x,y,z)

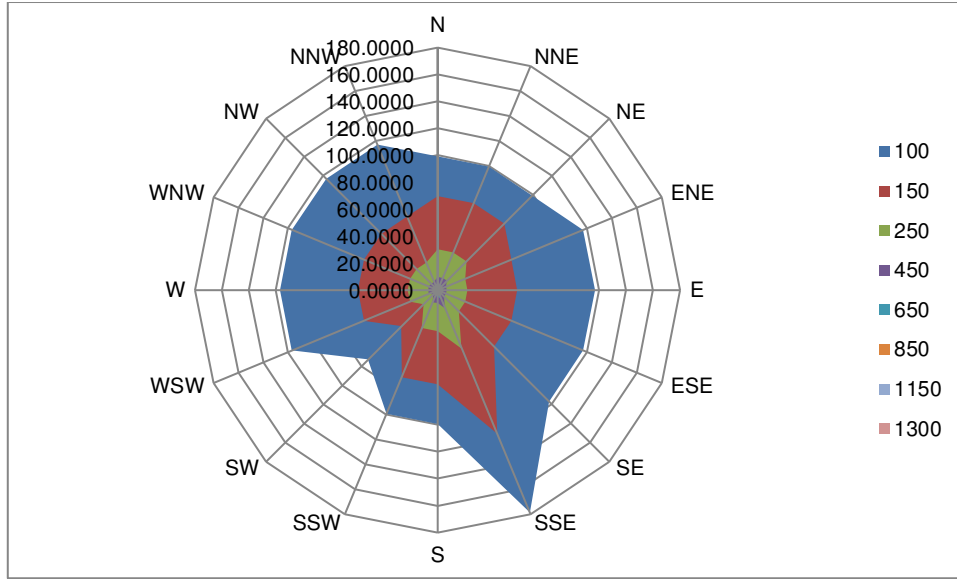
Q = 1.81 kg/sa (10 μ 'dan küçük partiküller için)
h = 20 m. (edinilen tecrübeler göre)
z = 2 m. olarak alınmıştır.
V_{di} = 0,07 m/s

Çöken toz miktarı için (di)

Q = 7.24 kg/sa (10 μ 'dan büyük partiküller için)
h = 20 m. (edinilen tecrübeler göre)
z = 0 olarak alınmıştır.
V_{di} = 0,7 m/s

Tablo 67. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

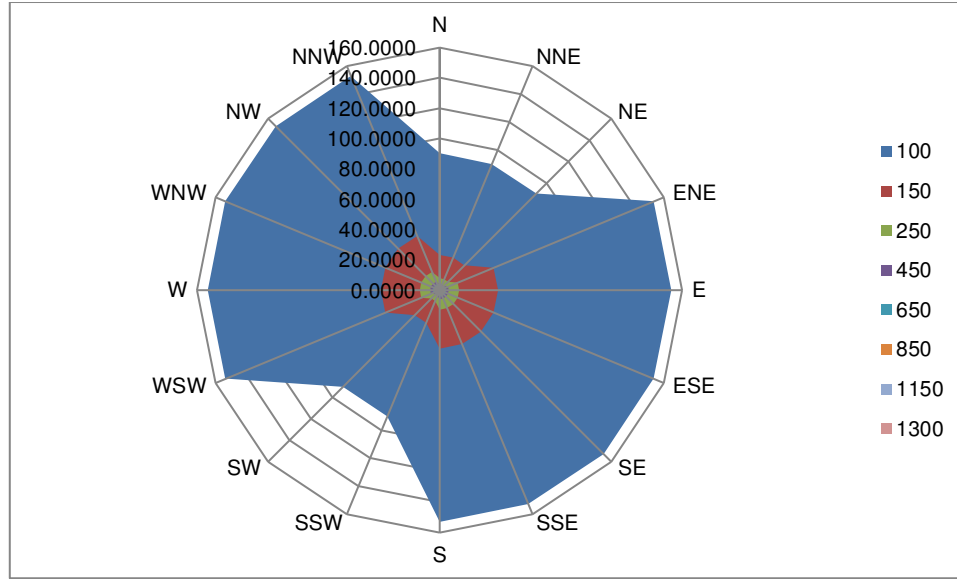
	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	99,2527	69,7512	30,3491	9,7867	4,7080	2,7585	1,5148	1,1894
NNE	99,2527	69,7512	30,3491	9,7867	4,7080	2,7585	1,5148	1,1894
NE	99,2527	69,7512	30,3491	9,7867	4,7080	2,7585	1,5148	1,1894
ENE	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
E	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
ESE	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
SE	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
SSE	178,6469	115,3579	46,9068	14,4584	6,8356	3,9686	2,1623	1,6936
S	99,2527	69,7512	30,3491	9,7867	4,7080	2,7585	1,5148	1,1894
SSW	99,2527	69,7512	30,3491	9,7867	4,7080	2,7585	1,5148	1,1894
SW	72,7765	38,0220	14,6436	4,6081	2,2228	1,3078	0,7218	0,5679
WSW	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
W	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
WNW	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
NW	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329
NNW	116,9179	59,1077	22,1734	6,8563	3,2850	1,9259	1,0597	0,8329



Şekil 54. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Havada Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tablo 68. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	100	150	250	450	650	850	1150	1300
N	90,2290	23,1626	7,8686	3,7093	2,6430	2,1262	1,6861	1,5369
NNE	90,2290	23,1626	7,8686	3,7093	2,6430	2,1262	1,6861	1,5369
NE	90,2290	23,1626	7,8686	3,7093	2,6430	2,1262	1,6861	1,5369
ENE	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
E	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
ESE	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
SE	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
SSE	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
S	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
SSW	90,2290	23,1626	7,8686	3,7093	2,6430	2,1262	1,6861	1,5369
SW	90,2290	23,1626	7,8686	3,7093	2,6430	2,1262	1,6861	1,5369
WSW	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
W	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
WNW	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
NW	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942
NNW	152,9136	38,6535	12,9612	6,0580	4,3032	3,4564	2,7375	2,4942



Şekil 55. Kontrolsüz Durum İçin Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu İnşası Kaynaklı Çöken Asılı Partiküllerin Mesafeye Göre Dağılımı (µg/m³)

Toz Modellemesi Sonuçları;

05.05.2009 Tarih ve 27219 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” Kapsamında Değerlendirme

Bu kapsamda; tanımlanmış olan, Ek I A: Geçiş Dönemi Uzun Vadeli ve Kısa Vadeli Sınır Değerleri ve Uyarı Eşikleri; aşağıda verilmiştir

6/6/2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinin Ek-I A’sında yer alan “Geçiş Dönemi Uzun Vadeli ve Kısa Vadeli Sınır Değerleri ve Uyarı Eşikleri” cetveli PM 10 için ve 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Ek-2 Tesislerin Hava Kirlenmesine Katkı Değerlerinin Hesaplanması ve Hava Kalitesi Ölçümü Listesi Tablo.2.2 Tesis Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerler Tablosunda havada asılı partiküller ve çöken toz emisyonu miktarı için belirtilen sınır değerler baz alınmıştır.

Tablo 69. Proje Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri

Parametre	Süre	Birimi	YIL						
			2014	2015	2016	2017	2018	2019-2023	2024 ve sonrası
Havada Asılı Partikül Madde (PM 10)	24 saatlik (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz)	µg/m³	100	90	80	70	60	50	50
	Yıllık		60	56	52	48	44	40	40
Çöken toz	KVS	mg/m²gün	390	390	390	390	390	390	390
	UVS		210	210	210	210	210	210	210

(Kaynak: SKHKKY (Değişik; R.G. 20.12.2014-29211))

Proje kapsamında oluşan toz emisyonu için yapılan modelleme sonuçları ve sınır değerler ile karşılaştırılması aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 70. İnşaat Kaynaklı Kontrolsüz Durum İçin Toz Modellemesi Sonuçları

Emisyon Kaynağı	Hakim Rüzgar Yönü	En Yakın Yerleşim Yeri Mesafe (m)	Emisyon değeri		Sınır Değer				Sonuç
			Havada (PM10) [µg/m³]	Çöken Toz [mg/m²gün]	PM10 [µg/m³]		Çöken Toz [mg/m²gün]		
					KVS	UVS	KVS	UVS	
Gövde Yapıları (Dolusavak, Balık Geçidi, Kapama Duvarları)	NNW	150	11,33	7,41	70	48	390	210	Sınır Değerlerin Altında
Su Alma Yapısı ve Santral Binası	NNW	150	14,26	9,33	70	48	390	210	Sınır Değerlerin Altında
Geçirimsiz Koruma Seddeleri	NNW	150	11,33	7,41	70	48	390	210	Sınır Değerlerin Altında
Memba-Mansap Düzenleme ve Kuyruksuyu	NNW	150	59,11	38,65	70	48	390	210	Sınır Değerlerin Altında

V.1.17. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla, elden çıkarılacak tarım alanlarının büyüklüğü, bunların arazi kullanım kabiliyetleri ve tarım ürün türleri, tarım arazilerinin tarım dışı amaçla kullanımı ile ilgili bilgiler, mera alanları, projenin 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 4342 sayılı Mera Kanunu, 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamında değerlendirilmesi,

Ova Regülatörü ve HES Projesi 1/25.000 ölçekli çevre düzeni planında kısmen “Mutlak Tarım Arazileri”, kısmen “Marjinal Tarım Arazileri”, kısmen “Özel Ürün Arazileri” ve kısmen de “Büyük Kentsel Yeşil Alanlar” lejantında bulunmaktadır (Bkz.Ek-11).

Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazi temini amacı ile elden çıkarılacak tarım arazilerinin kesin miktarı; inşaat çalışmaları öncesinde yapılacak olan harita ve kamulaştırma işlemleri sürecinde belirlenecektir. Tarım arazilerinin kamulaştırması sırasında, tarım arazilerinin vasıfları belirleneceğinden 19/07/2005 Tarih ve 25880 Sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı “*Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu*” ve 28/02/1998 Tarih 23272 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 4342 Sayılı Mera Kanunu ve yürürlükteki Su Ürünleri Kanununa uygun hareket edilecektir. Tarım arazileri ve mera alanlarının kullanımı için gerekli tüm izinler inşaat çalışması başlamadan alınacaktır.

V.1.18. Arazinin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazinin temini amacıyla kesilecek ağaçların tür ve sayıları, meşcere tipi, kapalılığı, kesilecek ağaçların bölgedeki orman ekosistemi üzerine etkileri, gerekli izinler, görüşler, projenin ya da bir kısmının orman alanı dışında olması halinde orman alanlarına mesafesi, etkilerin değerlendirilmesi, alınacak tedbirler,

Proje sahasının Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü, Geyve Orman İşletme Müdürlüğü, Pamukova Orman İşletme Şefliği’nden edinilen 37411032-255.03-E.640931 sayılı ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu’nda meşçerenin Z(Tarım arazisi) ve Ku(Kum) olduğu belirtilmiştir. (Bkz. EK-17). Proje sahasının ormanlık alan içerisinde kalmadığı ve orman emvalinin olmadığı belirtilmiştir. Kesilecek herhangi bir ağaç varlığı bulunmamaktadır. Proje sahasının 6831 Sayılı Orman Kanunu’nun 18. Maddesindeki yangın görmüş orman alanı, gençleştirmeye ayrılmış sahalar ile baraj havzalarında kalmadığı belirtilmiştir.

V.1.19. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına kadar yapılacak işlerde kullanılacak yakıtların türleri, özellikleri, oluşacak emisyonlar,

Faaliyet sahasında kullanılacak ekipman listesi ve motor güçleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 71. Proje kapsamında Kullanılacak Ekipman Listesi

İş Makinası	Adeti
Dozer	2
Kamyon	6
Loader	2
Ekskavatör	2
Vinç	1
Arazöz	1
Toplam	14

Proje kapsamında inşaat aşamasında arazinin hazırlanmasından ve iş makinelerinin çalışmasında kaynaklı toz emisyonu oluşumu söz konusu olmuştur/olacaktır.

İş Makinelerinden Kaynaklı Emisyon Oluşumu

Proje sahasında iş makinelerinin çalışması sonucu emisyon oluşumu söz konusu olacaktır. Sahada kullanılan/kullanılacak iş makinelerinde yakıt olarak Tüpraş-404 dizel yakıtı kullanılacak olup, Tüpraş 404 dizel yakıtının genel özellikleri aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete açılmasına dek çalışacak işçiler için kurulacak şantiyede, elektrik enerjisinden faydalanılacak olup, ısınma amaçlı yakıt kullanımı söz konusu olmayacaktır.

Tablo 72. Tüpraş-404 Dizel Yakıtının Genel Özellikleri

ÖZELLİKLER	Değer	Deney Yöntemi
Yoğunluk, 15 C (kg/L)	0,820-0,845	TS 1013 EN ISO 3675 TS EN ISO 12185
Soğuk Filtre Tıkanma Noktası (SFTN) Yaz (oC) Kış (oC)	-15 Maks 5 Maks	TS EN 116
Damıtma 250 °C'ta elde edilen (% hacim) 350 °C'ta elde edilen (% hacim)	65 Maks 85 Maks	TS 1232 EN ISO 3405
Kükürt, Ağırlıkça (mg/kg))	11-1000	TS 6838 EN ISO 8754
Karbon Kalıntısı (% 10 damıtma kalıntısında (%))	0,3 Maks	TS 6148 EN ISO 10370
Vizkozite, 40 oC'de (cst)	2,0-4,5	TS 1451 EN ISO 3104
Korozyon, Bakır Şerit 3 saat 50 0C	1 nolu şerit Maks	TS 2741 EN ISO 2160
Kül, Ağırlıkça %	0,01 Maks	TS 1327 EN ISO 6245
Hesaplanan Setan İndisi (hesapla)	46 Min	TS 2883 EN ISO 4264
Toplam Kirlilik (mg/kg)	24 Maks	TS EN 12662

(Kaynak: www.tüpraş.com)

Sahada çalışacak iş makineleri için gerekli yakıt ihtiyacı yaklaşık 50 lt/h'dir. Buna göre;

$$Q=50 \text{ lt/h} \times 0,835\text{kg/lt} = 41,75 \text{ kg/h} (0,042 \text{ t/h})$$

Tablo 73. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri(kg/t)

KİRLETİCİ	DİSESEL
Karbonmonoksitler	9.7
Hidrokarbonlar	29
Azot Oksitler	36
Kükürt oksitler	6.5
Toz	18

(Kaynak: Hava Kirliliğinin ve Kontrolünün Esasları, 1991)

Tablo 74. Diesel Araçlardan Yayılan Kirlenmenin Yayın Faktörleri(kg/t)

Parametreler	Hesaplanan Emisyonlar	SKHKY Ek-2 Tablo 2.1
Karbonmonoksitler	:9,7kg/Tx0,042t/h=0,41 kg/h	50 kg/sa
Hidrokarbonlar	:29kg/Tx0,042t/h=1,22 kg/h	-
Azot Oksitler	:36kg/Tx0,042t/h=1,51 kg/h	4 kg/sa
Kükürt oksitler	:6,5kg/Tx0,042t/h=0,27 kg/h	6 kg/sa
Toz	:18 kg/Tx0,042t/h=0,76 kg/h	1 kg/sa

İş makineleri için hesaplanan kütleli debi değerleri yürürlükteki SKHKY Ek-2 Tablo.2.1’de verilen kütleli debi sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda hesaplanan sınır değerler, SKHKY Ek-2 tablo 2.1’de verilen sınır değerlerin altında kaldığından ötürü mevcut hava kalitesine olumsuz bir etki söz konusu olmamıştır.

Proje kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanan 30.11.2013 Tarih ve 28.257 Sayılı Resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “**Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği**” ile 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “**Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği**” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Projenin inşaat aşamasında kullanılan iş makinelerinin ve nakliye araçlarının her türlü yağ değişimi, bakım ve onarımı ruhsatlı akaryakıt istasyonlarında gerçekleştirilecektir. Kullanılacak iş makinelerinin atık yağlarının ve diğer parçalarının orman alanlarına dökülmeyeceğini taahhüt ederiz. Bu kapsamda; 30.07.2008 Tarih ve 26952 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “**Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği**” hükümlerine uygun hareket edilecektir.

V.1.20. Su temini sistemi planı, nereden temin edileceği, suyun arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlemler sonucu meydana getirilecek atık suların cins ve miktarları, bertaraf yöntemleri, deşarj edileceği ortamlar, bir kroki üzerinde atıksu hatları ile varsa arıtma tesisi yerinin gösterilmesi, atıksuların biriktirilmesi halinde fosseptik planının Rapora eklenmesi, (projenin memba ve mansabı dikkate alınarak su kalitesinin ilgili mevzuat kapsamında bir defaya mahsus çevre iznine esas ölçüm ve değerlendirmesinin yapılması, analiz sonuçlarının rapora eklenmesi), (alınacak gerekli görüşler, izinler),

Proje kapsamında; ünitelerin inşaatında çalışanlar için içme-kullanma amaçlı su, sahada oluşan tozun kontrolü ve temizlik amacıyla kullanma suyu ihtiyacı söz konusudur. Ayrıca; dolgularda ve yol yapımında kullanılacak malzemenin alınması-taşınmada toz oluşumunu önlemek amacı ile ve santralin işletiminde kullanma suyu ihtiyacı olacaktır.

Proje konusu faaliyet kapsamında içme ve kullanma suyu kullanımı söz konusudur. Personel için gerekli olan içme suyu ihtiyacı izinli ve ruhsatlı pet su ve damacanalarla karşılanacaktır. Çalışacak personelin kullanma suyu ihtiyacı ise; ücreti mukabilinde şehir şebekesinden temin edilecek olup, tankerlerle proje alanına taşınacaktır.

Toz oluşumu meydana gelecek olan inşaat aktiviteleri; gövde yapıları (Dolusavak, Balık geçidi, kapama duvarları), su alma ve santral binası, geçirimsiz koruma seddeleri ve memba-mansap düzenleme ve kuyruk suyu yapım faaliyetleridir. Yollarda oluşacak tozlanma için ise arazöz ile sulama gerçekleştirilecektir. Yollarda oluşacak tozumanın engellenmesi için kullanılacak su miktarının günde yaklaşık 20 m³ seviyesinde olması beklenmektedir.

Proje kapsamında kırma-eleme tesisi ve beton santralleri kurulmayacağından ötürü buna bağlı su kullanımı söz konusu olmayacaktır.

Sahada personelin tükettiği içme ve kullanma suyuna bağlı olarak evsel nitelikli atıksu oluşumu söz konusudur. Kişi başına gerekli olan su miktarı 150 lt/gün³⁰ alınarak toplam su ihtiyacı hesaplanmıştır.

İnşaat Aşamasında Oluşacak Atıksu Miktarı:

Söz konusu projede inşaat aşamasında 80 kişinin çalışması planlanmaktadır.

Tablo 75. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelin Su Kullanımı

Projede Çalışan Toplam İşçi Sayısı	= 80 kişi
Kullanılacak su miktarı	= 150 lt/kişi-gün = 0,15 m ³ /kişi-gün
Toplam su ihtiyacı	= 0,15 m ³ /kişi-gün x 80 kişi = 12 m ³ /gün

Tablo 76. Tipik Evsel Nitelikli Atık Su Kirleticileri ve Ortalama Konsantrasyonları³¹

PARAMETRE	KONSANTRASYON
pH	6-9
AKM	200 mg/L
BOİ5	200 mg/L
KOİ	500 mg/L
Toplam Azot	40 mg/L
Toplam Fosfor	10 mg/L

Çalışan personelin kullandığı suyun tamamının atık su olarak döneceği kabul edilmesi ile açığa çıkan evsel nitelikli atık su miktarı yaklaşık 12 m³/gün' dür. Yukarıdaki tabloya göre mevcut durumda projenin işletme aşamasında 80 kişilik personelden kaynaklı oluşan evsel nitelikli atıksu içerisindeki kirleticiler yükleri;

³⁰ Su Temini ve Atıksu Uzaklaştırılması Uygulamaları İTÜ – 1998, Prof. Dr.Dinçer TOPACIK, Prof. Dr. Veysel EROĞLU

³¹ Kaynak: Benefield, L. And Randall, C., 1980

Tablo 77. İnşaat Aşamasında Oluşacak Evsel Nitelikli Atık Su İçerisindeki Kirlenici Yükleri

AKM	2,4 kg/gün	(12 m ³ /gün x 200 mg/lt /1000)
BOİ5	2,4 kg/gün	(12 m ³ /gün x 200 mg/lt /1000)
KOİ	0,6 kg/gün	(12 m ³ /gün x 500 mg/lt /1000)
Toplam Azot	0,48 kg/gün	(12 m ³ /gün x 40 mg/lt /1000)
Toplam Fosfor	0,12 kg/gün	(12 m ³ /gün x 10 mg/lt /1000)

Proje kapsamında 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'** ne uyularak; "ÇED Gerekli Değildir" belgesi alındıktan sonra; projenin memba ve mansabı dikkate alınarak su kalitesinin ilgili mevzuat kapsamında bir defaya mahsus çevre iznine esas ölçüm ile değerlendirilip, analizi yaptırılacaktır.

Proje kapsamında oluşacak evsel nitelikli atık sular, 19.03.1971 tarih ve 13783 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik** hükümlerince belirlenmiş sızdırmaz fosseptik çukurunda depolanacak ve periyodik olarak faaliyet sahibince ilgili Belediye ve/veya en yakın belediye vidanjörleri kiralanarak **S.K.K.Y.** hükümlerine göre bertaraf edilecektir. Konuyla ilgili Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nden yazı alınmıştır (**Bkz.Ek-10**). Sızdırmaz fosseptik planı **Ek-9'** de verilmektedir.

Personelden kaynaklı atıksuyun fosseptikte biriktirilmesi sırasında oluşabilecek herhangi bir sızıntıya karşı, 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'** te belirtilen hükümlere uyulacaktır.

V.1.21. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek meydana gelecek katı atıkların cins ve miktarları, bu atıkların nerelere taşınacakları veya hangi amaçlar için kullanılacakları,

İnşaat Aşaması

Katı Atıklar

Proje kapsamında inşaat aşamasında yaklaşık 80 kişinin çalışması planlanmaktadır. Proje kapsamında çalışacak personelden meydana gelecek evsel nitelikli katı atık miktarı, günlük kişi başına üretilen evsel nitelikli katı atık miktarı 1,08 kg değeri³² kullanılarak şu şekilde hesaplanmaktadır:

Tablo 78. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı

İnşaat Aşamasında Çalışacak Kişi Sayısı	= 80 kişi
Kullanılacak katı atık miktarı	= 1,08 kg/gün
Oluşacak Katı Atık Miktarı	= 1,08 kg/gün x 80 kişi= 86,4 kg/gün-kişi

Proje kapsamında; inşaat aşamasında oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı toplam 86,4 kg/gün-kişi olarak hesaplanmış olup, bu atıklarla ilgili 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** hükümlerinin ilgili maddesine uygun olarak, çevre kirliliğini önlemek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla atıklar ayrı ayrı toplanıp biriktirilecektir.

³² TÜİK, Belediye Katı Atık İstatistikleri

Katı atıkların toplanması ve taşınması ile ilgili belirtilen esaslara uyularak katı atıklar çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmeyecek, ağzı kapalı standart çöp kaplarında muhafaza edilerek toplanacaktır. Aynı yönetmelik hükümlerine uygun olarak, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı araçlarla taşınarak faaliyet sahibi tarafından ilgili belediyenin uygun gördüğü bir alana nakledilecektir.

Ambalaj Atıkları

Evsel nitelikli katı atıklar arasında yer alan ambalaj atıkları (cam, plastik şişe, naylon vb.) geri dönüşümleri ve geri kazanımı sağlamak amacıyla 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Madde 23** kapsamında kaynağında ayrı toplanacak, biriktirilecek ve **Madde 24** kapsamında toplanmasından sorumlu olan belediyelere ve/veya belediye ile anlaşma yapan lisanslı geri dönüşüm firmalarına verilecektir.

Hafriyat Atıkları

Proje kapsamında inşaat aşamasında kazı işlemlerinden kaynaklı hafriyattan inşaat demiri, kalıplar için kullanılan kereste artıkları, ambalaj malzemeleri ve benzeri katı atıklar oluşacaktır. Oluşacak atıklar hurda olarak toplanıp, geri kazanımı mümkün olan atıklar yeniden kullanılacaktır. Bu kapsamda 17.06.2011 tarih ve 27967 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliğinin** ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Proje kapsamında mühendislik yapılarının (regülatör, su alma yapısı, kuyruksuyu taraması, santral) inşası sırasında hafriyat malzemesi açığa çıkacak olup, bu kazı malzemesi beton imalatlarında, kuyruksuyu sedde imalatlarında ve göl alanı seddelerinde kullanılacaktır. Proje sahasında hafriyat atığı malzemeler olması durumunda ise 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği** hükümlerine uyulacaktır. Açığa çıkacak bitkisel toprak ise ünitelerin çevre düzenlemesi çalışmalarında kullanılacaktır.

Atık Yağlar

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak iş makinelerinin ve nakliye araçlarının her türlü yağ değişimi, bakım ve onarımı ruhsatlı akaryakıt istasyonlarında gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda; 30.07.2008 Tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği** hükümlerine riayet edilecektir. Araçlardan kaynaklanan atık yağların bertarafı için ilk önce **Madde 15** kapsamında atık yağların analizi yaptırılarak kategorisi belirlenecektir. Atık yağlar, **Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Madde 18** kapsamında, kategorilerine göre ayrı olarak geçici depolanacak ve lisanslı taşıyıcı kurumlar vasıtası ile lisanslı geri kazanım/ bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Proje kapsamında oluşacak bitkisel atık yağların bertarafında 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan **Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği** hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

Tehlikeli Atık

Proje sahasında çalışan iş makinelerinden kaynaklı herhangi bir yağ sızıntısı olması halinde 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren **Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik**' te yer alan ilgili hükümlere uyulacaktır. Ayrıca; yağ, yakıt vb. maddelerle kirlenmiş her türlü malzemenin insan sağlığı ve çevreye yönelik zararlı etkisini en aza indirebilmek amacı ile 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** hükümlerine riayet edilecektir.

Proje kapsamında; oluşan tehlikeli atıklar (yağ, yakıt, boş yağ tenekeleri, boya vb. kimyasallar ile bulaşan her türlü malzeme, boya kapları, flouresan lambalar, elektrik kabloları vb.) 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** gereğince diğer atıklardan ayrı olarak sızdırmaz, üzerlerinde "*Tehlikeli Atık*" ibaresi yazılı olan kaplarda biriktirilecek olup, lisanslı taşıyıcı firmalar vasıtası ile lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında, sahada iş makinelerinden çıkabilecek kullanılamaz durumdaki lastikler, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği** hükümlerine göre lisanslı geri kazanım tesislerine verilip bertarafı sağlanacaktır.

Atık Pil ve Aküler

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında, sahada ömrünü tamamlamış pil ve aküler; 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan **Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Madde 13** kapsamında evsel nitelikli atıklardan ayrı toplanacak ve pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına teslim edilecektir.

Tıbbi Atıklar

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında oluşacak tıbbi atıklar 25.01.2017 tarih 29959 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Tıbbî Atıkların Kontrolü Yönetmeliği** hükümlerine uygun olarak diğer tüm atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ilgili yönetmeliğe uygun olarak bertarafı sağlanacaktır.

Proje kapsamında 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** hükümlerine riayet edilecektir.

V.1.22. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yapılacak işler nedeni ile meydana gelecek vibrasyon, gürültünün kaynakları ve seviyesi, kümülatif değerler,

04.06.2010 Tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren **“Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”** (ÇGDYY) Madde 38 c bendinde: “Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliğinin Ek-I listesinde ve Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmeliğin Ek-1 ve Ek-2’sinde yer alan işletmeler ile ulaşım kaynakları için çevresel etki değerlendirme sürecinde planlanan işletmeler için akustik raporu hazırlayacakların 36 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendi ile 37 nci maddenin birinci fıkrasının (c) bendinde getirilen şartları sağlaması zorunlu” denilmektedir.

İnşaat Aşaması

Projenin inşaat aşamasında; arazinin hazırlanmasından başlayarak inşaat faaliyetinin bitimine dek iş makinelerinden kaynaklı gürültü oluşacaktır.

28.7.2013 tarih ve 28721 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren **“Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”** 5. maddesine göre en yüksek maruziyet etkin değeri 85 dBA olarak kabul edilmiştir

85 dBA en düşük maruziyet eylem değerleri aşıldığında; 02.07.2013 Tarih ve 28695 Sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan **“Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik”** ve 29.11.2006 tarihli ve 26361 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan **“Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği”** hükümlerine uygun kulak koruyucu donanımların çalışanların kullanımına hazır halde bulundurulması, en yüksek maruziyet eylem değerlerine ulaştığında ya da bu değerleri aştığında ise söz konusu donanımların çalışanlar tarafından kullanılması sağlanacaktır.

Proje kapsamında, 4857 sayılı **“İş Kanunu”**, 6331 sayılı **“İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”**, 28.7.2013 tarih ve 28721 Sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren **“Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”** hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Gürültü seviyesini en aza indirmek için iş makinelerinin bakım ve kontrolleri periyodik olarak zamanında yapılmış, bozulan parçalar zamanında değiştirilecektir.

Proje kapsamında arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında kullanılan ekipmanların gürültü düzeyleri kapsamında, 30.12.2006 tarih ve 26392 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan **“Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik”** hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Proje kapsamında; çalışmalar süresince; çalışanların sağlığını koruyabilmek için **4857 sayılı İş Kanunu** ve ilgili yönetmeliklere göre gerekli önlemler firma tarafından alınmış ve işçilerin gürültüden etkilenmemelerini sağlamak için başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler verilerek gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır.

Yukarıda açıklanan tüm bu çevresel etkiler inşaat süresince devam edecek olup, inşaatın sona ermesi ile bitecektir.

Tablo 79. Proje Sahasında Kullanılan Makine ve Ekipmanlar ve Motor Güçleri

Gürültü Kaynağı	Adeti	Motor Gücü**	Ses Gücü Düzeyleri (dBA)
Dozer	2	180 Hp = 135 kW	107
Kamyon	6	180 Hp = 134 kW	105
Loader	2	135 Hp = 101 kW	88
Ekskavatör	2	105 Hp = 78 kW	104
Vinç	1	66Hp = 49 kW	107
Arazöz	1	120 Hp = 89 kW	103

* 1 Hp = 0,746 kw

Sahada oluşacak gürültünün, muhtemel gürültü kaynaklarının gürültü seviyeleri; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından hazırlanıp, 30.12.2006 Tarih ve 26392 Sayılı Resmi Gazete’ de yayınlanarak yürürlüğe giren “**Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik**” in 5. Maddesi’ nde verilen tabloda tanımlanan motor gücü seviyelerine göre verilen formüller yardımıyla bulunmaktadır. 5. Maddede sunulan tabloda belirtilen makine-ekipman listesinden; bu sahada kullanılacak olan Ekipman Tipleri ye bunların motor güçlerine göre tanımlanan formüller ise Tablo 80’ da sunulmaktadır.

Tablo 80. Teçhizat Tipi ve Bunların Net Güç Seviyesine Uygun Olarak Tanımlanan Ses Gücü Seviyeleri

Teçhizatın tipi	Net kurulu güç P (kW), Elektrik gücü P _{el} (kW), Uygulama kütlesi m (kg), Kesme genişliği L (cm)	Müsaade edilen ses gücü seviyesi dB/1 pW	
		3 Temmuz 2004'den itibaren I. Safha	3 Ocak 2006'dan itibaren II. Safha
Sıkıştırma makineleri (titreşimli silindirler, titreştirici levhalar, titreşimli çekiçler)	P ≤ 8	108	105
	8 < P ≤ 70	109	106
	P > 70	89 + 11 log P	86 + 11 log P
Paletli dozerler, paletli yükleyiciler, paletli kazıcı yükleyiciler	P ≤ 55	106	103
	P > 55	87 + 11 log P	84 + 11 log P
Tekerlekli dozerler, tekerlekli yükleyiciler, tekerlekli kazıcı-yükleyiciler, damperli kamyonlar, greyderler, yükleyici tipli toprak doldurmalı sıkıştırıcılar, içten yanmalı motor tahrikli karşı ağırlıklı hidrolik kaldırılmalı kamyonlar, hareketli vinçler, sıkıştırma makineleri (titreşimsiz silindirler), kaldırım perdah makineleri, hidrolik güç oluşturma makineleri	P ≤ 55	104	101
	P > 55	85 + 11 log P	82 + 11 log P

Makinelerin Ses Gücü Seviyesinin Hesaplanması

Tablo 80’ de verilen formüller doğrultusunda her makinenin Ses Gücü Seviyesi aşağıda hesaplanmıştır.

Dozer : P = 180 Hp = 134 kW *

P > 55 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 84 + 11 log P

134 Kw > 55 Kw olduğuna göre; L_w = 84 + 11 log 134 = **107 dB**

(<http://www.borusanmakina.com/BorusanMakina/Machines/pdf/D6T.pdf>)

Kamyon : P = 120 Hp = 90 kW *

P > 55 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 82 + 11 log P

90 Kw > 55 Kw olduğuna göre; L_w = 82 + 11 log 90 = **105 dBA**

(<http://www.temsa.com.tr/ismakinalari/urunler.aspx?u=Kaya%20Kamyonu>)

Loader : P = 195 Hp = 146kW (* 1 Hp = 0,746 kw)

P > 70 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 86 + 11 logP
146 Kw > 55 Kw olduğuna göre; $L_w = 86 + 11 \log 146 = 88 \text{ dBA}$

(http://www.cat.com/tr_TR/products/new/equipment/wheel-loaders/medium-wheel-loaders/18384155.html)

Ekskavatör : P = 105 Hp = 78 kW *

P > 55 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 84 + 11 log P
78 Kw > 55 Kw olduğuna göre; $L_w = 84 + 11 \log 78 = 104 \text{ dBA}$

(<http://www.autoclubturkey.com/forum/archive/index.php/t-76793.html>)

Vinç : P=180 kW *

P > 55 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 82 + 11logP
180 kW > 55 kW olduğuna göre; $L_w = 82 + 11 \log 180 = 107 \text{ dBA}$

Arazöz : P = 120 Hp = 89 kW *

P > 55 Kw olması durumunda müsaade edilen ses gücü düzeyi (L_w)= 82 + 11 log P
89 Kw > 55 Kw olduğuna göre; $L_w = 82 + 11 \log 89 = 103 \text{ dBA}$

(http://www.ili.gov.tr/bilgiler/makina_park_kira.htm)

Proje sahasında yapılan tüm inşaat çalışmaları sadece gündüz zaman dilimlerinde (07:00–19:00) gerçekleştirilecektir. Alanın hazırlanmasında kullanılan ekipmanların neden olduğu gürültü seviyesi hesaplamaları aşağıda verilmektedir.

Her bir gürültü kaynağına ait ses gücü düzeyinin 500–4000 Hz arasındaki 4 oktav bandına dağılımı, her bir oktav bandındaki ses gücü düzeyi hesap edilerek = Kaynağın ses gücü düzeyi (dB)

Tablo 81' de gösterilmektedir.

$$L_w(i) = 10 \cdot \log (10(L_w/10) / 4)$$

L_w = Kaynağın ses gücü düzeyi (dB)

Tablo 81. Gürültü Kaynaklarının Ses Gücü Düzeylerinin Oktav Bantlarına Dağılımı

Gürültü Kaynakları	Toplam	Ses Gücü Düzeyi (dB)			
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Dozer	107	101	101	101	101
Kamyon	105	99	99	99	99
Loader	88	82	82	82	82
Ekskavatör	104	98	98	98	98
Vinç	107	101	101	101	101
Arazöz	103	97	97	97	97

Toplam ses gücü düzeylerinin 4 oktav banda da eşit olarak dağıldığı varsayılmaktadır.

$$L_p = L_w + 10 \cdot \log Q / 4 \cdot \left(\frac{1}{r^2} \right)$$

L_p = Kaynakların r mesafedeki serbest alanda gürültü basın düzeyleri (dB)

L_w = Kaynağın ses gücü düzeyi (dB)

Q = Yönelme katsayısı (1 alınmıştır)

r = Kaynaktan olan uzaklık (metre)

Tablo 82. Gürültü Kaynaklarının Ses Basınç Düzeyleri

Gürültü Kaynağı	Mesafe (m)	Ses Basınç Düzeyi (dB)			
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Dozer	100	59,02	59,02	59,02	59,02
	150	55,50	55,50	55,50	55,50
	250	51,06	51,06	51,06	51,06
	450	45,96	45,96	45,96	45,96
	650	42,76	42,76	42,76	42,76
	850	40,43	40,43	40,43	40,43
	1150	37,81	37,81	37,81	37,81
Kamyon	100	57,02	57,02	57,02	57,02
	150	53,50	53,50	53,50	53,50
	250	49,06	49,06	49,06	49,06
	450	43,96	43,96	43,96	43,96
	650	40,76	40,76	40,76	40,76
	850	38,43	38,43	38,43	38,43
	1150	35,81	35,81	35,81	35,81
Loader	100	40,02	40,02	40,02	40,02
	150	36,50	36,50	36,50	36,50
	250	32,06	32,06	32,06	32,06
	450	26,96	26,96	26,96	26,96
	650	23,76	23,76	23,76	23,76
	850	21,43	21,43	21,43	21,43
	1150	18,81	18,81	18,81	18,81
Ekskavatör	100	56,02	56,02	56,02	56,02
	150	52,50	52,50	52,50	52,50
	250	48,06	48,06	48,06	48,06
	450	42,96	42,96	42,96	42,96
	650	39,76	39,76	39,76	39,76
	850	37,43	37,43	37,43	37,43
	1150	37,81	37,81	37,81	37,81
Vinç	100	59,02	59,02	59,02	59,02
	150	55,50	55,50	55,50	55,50
	250	51,06	51,06	51,06	51,06
	450	45,96	45,96	45,96	45,96
	650	42,76	42,76	42,76	42,76
	850	40,43	40,43	40,43	40,43
	1150	37,81	37,81	37,81	37,81

Belirli mesafelerde atmosferin absorbe ettiği basınç düzeyleri hesaplama sonuçları dB olarak aşağıda verilmektedir;

$$A_{atm} (Atmosferik Yutuş) = 7.4 \cdot 10^{-8} (f_2 \cdot r / \phi) \text{ dB}$$

f= gürültü kaynağının frekansı (yada söz konusu frekans bandının merkez frekansı) (Hz)(2500 alınmıştır)

r=Kaynaktan olan uzaklık (m)

ϕ = Havanın bağıl nemi (%) (% 66,8 olarak alınmıştır.)

Tablo 83. Mesafeye Bağlı Olarak Hesaplanan Atmosferik Yutuş Değerleri

Frekans (Hz)	Mesafe (m)	Atmosferik Yutuş
500	100	0,031
	150	0,046
	250	0,077
	450	0,139
	650	0,200
	850	0,262
	1150	0,355
1000	100	0,123
	150	0,185
	250	0,308
	450	0,555
	650	0,802
	850	1,048
	1150	1,418
2000	100	0,493
	150	0,740
	250	1,233
	450	2,220
	650	3,207
	850	4,193
	1150	5,673
4000	100	1,973
	150	2,960
	250	4,933
	450	8,880
	650	12,827
	850	16,773
	1150	22,693

Atmosferik yutuş değerlerinin düşülmesinden sonra her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki ses basınç düzeyi aşağıdaki formüle göre hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \text{İlk 100 metrede} & \quad LP \cong L_{Port} \\ \text{100 metrede sonra} & \quad LP = L_{Port} - A_{Atm} \end{aligned}$$

Tablo 84. Faaliyet Alanında Kullanılacak Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Ses Basınç Düzeyleri
Ses Basınç Düzeyi (dB)

Gürültü Kaynağı	Mesafe (m)	Ses Basınç Düzeyi (dB)			
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Dozer	100	58,99	58,90	58,53	57,05
	150	55,45	55,31	54,76	52,54
	250	50,98	50,75	49,83	46,13
	450	45,82	45,40	43,74	37,08
	650	42,56	41,96	39,56	29,94
	850	40,17	39,38	36,24	23,66
	1150	37,45	36,39	32,13	15,11
Kamyon	100	56,99	56,90	56,53	55,05
	150	53,45	53,31	52,76	50,54
	250	48,98	48,75	47,83	44,13
	450	43,82	43,40	41,74	35,08
	650	40,56	39,96	37,56	27,94
	850	38,17	37,38	34,24	21,66
	1150	35,45	34,39	30,13	13,11
Loader	100	39,99	39,90	39,53	38,05
	150	36,45	36,31	35,76	33,54
	250	31,98	31,75	30,83	27,13
	450	26,82	26,40	24,74	18,08
	650	23,56	22,96	20,56	10,94
	850	21,17	20,38	17,24	4,66
	1150	18,45	17,39	13,13	-3,89
Ekskavatör	100	55,99	55,90	55,53	54,05
	150	52,45	52,31	51,76	49,54
	250	47,98	47,75	46,83	43,13
	450	42,82	42,40	40,74	34,08
	650	39,56	38,96	36,56	26,94
	850	37,17	36,38	33,24	20,66
	1150	37,45	36,39	32,13	15,11
Vinç	100	58,99	58,90	58,53	57,05
	150	55,45	55,31	54,76	52,54
	250	50,98	50,75	49,83	46,13
	450	45,82	45,40	43,74	37,08
	650	42,56	41,96	39,56	29,94
	850	40,17	39,38	36,24	23,66
	1150	37,45	36,39	32,13	15,11
Arazöz	100	54,99	54,90	54,53	53,05
	150	51,45	51,31	50,76	48,54
	250	46,98	46,75	45,83	42,13
	450	41,82	41,40	39,74	33,08
	650	38,56	37,96	35,56	25,94
	850	36,17	35,38	32,24	19,66
	1150	37,45	36,39	32,13	15,11

Faaliyet alanındaki gürültü kaynaklarının net ses basınç düzeylerini hesaplamak için aşağıdaki tabloda verilen düzeltme faktörleri kullanılmıştır.

Tablo 85. Frekanslara Göre Düzeltme Faktörleri

Merkez Frekans (Hz)	Düzeltme Faktörü
500	-3,2
1000	0
2000	1,2
4000	1

Yukarıdaki tabloda verilen düzeltme faktörlerine göre yapılan hesaplama sonucunda her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki net ses düzeyleri hesaplanmıştır.

LT = Toplam ses düzeyi (dBA)

$LT = 10 \log \sum 10L_i/10$

Burada en kötü ihtimal olan tüm makinelerin aynı anda çalıştıkları varsayılarak oluşacak olan eşdeğer gürültü düzeyleri hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Lgündüz = Leq

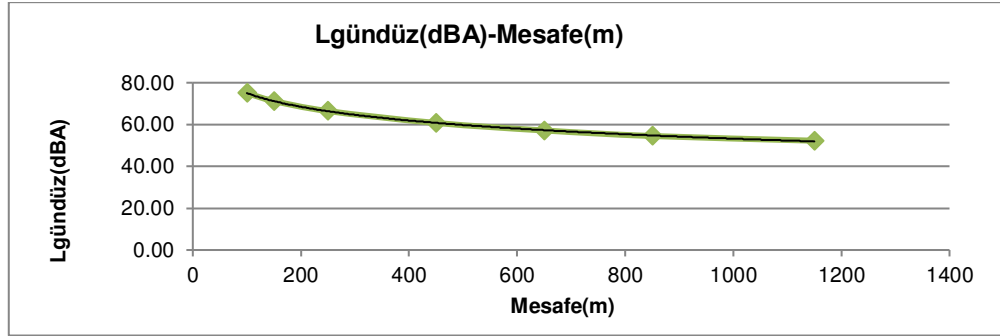
$Leq = 10 \log \sum 10LT/10$

Tablo 86. Faaliyet Alanında Kullanılacak Her Bir Gürültü Kaynağının Mesafeye Bağlı Toplam Ses Düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe (m)	Ses Düzeyi (dBA)				Toplam Ses Düzeyi (dBA)
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Dozer	100	55,79	58,90	59,73	58,05	65,877
	150	52,25	55,31	55,96	53,54	62,127
	250	47,78	50,75	51,03	47,13	57,303
	450	42,62	45,40	44,94	38,08	51,624
	650	39,36	41,96	40,76	30,94	48,019
	850	36,97	39,38	37,44	24,66	45,369
Kamyon	1150	34,25	36,39	33,33	16,11	42,354
	100	53,79	56,90	57,73	56,05	63,877
	150	50,25	53,31	53,96	51,54	60,127
	250	45,78	48,75	49,03	45,13	55,303
	450	40,62	43,40	42,94	36,08	49,624
	650	37,36	39,96	38,76	28,94	46,019
Loader	850	34,97	37,38	35,44	22,66	43,369
	1150	32,25	34,39	31,33	14,11	40,354
	100	36,79	39,90	40,73	39,05	46,877
	150	33,25	36,31	36,96	34,54	43,127
	250	28,78	31,75	32,03	28,13	38,303
	450	23,62	26,40	25,94	19,08	32,624
Ekskavatör	650	20,36	22,96	21,76	11,94	29,019
	850	17,97	20,38	18,44	5,66	26,369
	1150	15,25	17,39	14,33	-2,89	23,354
	100	52,79	55,90	56,73	55,05	62,877
	150	49,25	52,31	52,96	50,54	59,127
	250	44,78	47,75	48,03	44,13	54,303
Vinç	450	39,62	42,40	41,94	35,08	48,624
	650	36,36	38,96	37,76	27,94	45,019
	850	33,97	36,38	34,44	21,66	42,369
	1150	34,25	36,39	33,33	16,11	42,354
	100	55,79	58,90	59,73	58,05	65,877
	150	52,25	55,31	55,96	53,54	62,127
Arazöz	250	47,78	50,75	51,03	47,13	57,303
	450	42,62	45,40	44,94	38,08	51,624
	650	39,36	41,96	40,76	30,94	48,019
	850	36,97	39,38	37,44	24,66	45,369
	1150	34,25	36,39	33,33	16,11	42,354
	100	51,79	54,90	55,73	54,05	61,877
Arazöz	150	48,25	51,31	51,96	49,54	58,127
	250	43,78	46,75	47,03	43,13	53,303
	450	38,62	41,40	40,94	34,08	47,624
	650	35,36	37,96	36,76	26,94	44,019
	850	32,97	35,38	33,44	20,66	41,369
	1150	34,25	36,39	33,33	16,11	42,354

Tablo 87. Faaliyet Alanında Kullanılacak Tüm Gürültü Kaynaklarının Mesafeye Bağlı Ses Düzeyleri

Mesafe (m)	Lgündüz (dBA)
100	70,02
150	68,27
250	66,45
450	60,77
650	57,16
850	54,51
1150	52,27



Şekil 56. Gürültünün Mesafeye Göre Dağılım Grafiği

Yukarıda bulunan Lgündüz değerleri; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan 23.12.2003 Tarih ve 25325 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Gürültü Yönetmeliği ile yürürlükteki “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” Ek-VII de yer alan Tablo-5’ de verilen şantiye alanı için çevresel gürültü sınır değerleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 88. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Faaliyet Türü (yapım, yıkım ve onarım)	Lgündüz (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

Yapılan hesaplamalar neticesinde faaliyet alanında mevcut durumda 100. metrede oluşacak gürültü seviyesinin 70,02 dBA olacağı belirlenmiştir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan 23.12.2003 Tarih ve 25325 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Gürültü Yönetmeliği’nin 5. maddesine göre en yüksek maruziyet etkin değeri ise 85 dBA olarak kabul edilmiştir.

Proje kapsamında arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında kullanılacak ekipmanların gürültü düzeyleri kapsamında, 30.12.2006 tarih ve 26392 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “**Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik**” hükümlerine uyulacaktır.

28.7.2013 tarih ve 28721 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “**Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik**” 5. maddesine göre en yüksek maruziyet etkin değeri 85 dBA olarak kabul edilmiştir.

Söz konusu yönetmelik kapsamında en düşük maruziyet eylem değerleri aşıldığında; 02.07.2013 Tarih ve 28695 Sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan **“Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik”** ve 29.11.2006 tarihli ve 26361 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan **“Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği”** hükümlerine uygun kulak koruyucu donanımların çalışanların kullanımına hazır halde bulundurulması, en yüksek maruziyet eylem değerlerine ulaştığında ya da bu değerleri aştığında ise söz konusu donanımların çalışanlar tarafından kullanılması sağlanmıştır. Ayrıca; iş makinelerinin bakım ve kontrolleri periyodik olarak zamanında yapılmış ve bozulan parçalar zamanında değiştirilmiştir.

Proje kapsamında, 4857 sayılı **“İş Kanunu”**, 6331 sayılı **“İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”**, 28.7.2013 tarih ve 28721 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren **“Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”** hükümlerine uygun hareket edilmiştir.

Proje kapsamında arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında kullanılacak ekipmanların gürültü düzeyleri kapsamında, 30.12.2006 tarih ve 26392 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan **“Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik”** hükümlerine uygun hareket edilmiştir.

Yukarıda yapılan hesaplamalar tüm ekipmanların aynı anda çalıştıkları varsayılarak yapılmıştır. İş makinelerinin çalışmasından kaynaklı oluşacak gürültü düzeyi; inşaat süresince devam edecek ve olası etkiler geçici olacaktır.

ÇGDY Yönetmeliğinin 23. maddesinde belirtildiği üzere ünitelerin inşası sırasında meydana gelecek Lgündüz gürültü düzeyinin en yakın duyarlı yapı çevresinde 70 dBA seviyesini aşmaması gerekmektedir.

Proje kapsamındaki ünite yerlerine en yakın konut iletim kanalının 150 m kuzeyinde bulunan Çardak Mahallesi’ne bağlı konutlardır. Faaliyet alanında kullanılacak tüm gürültü kaynaklarının mesafeye bağlı net ses düzeylerini gösteren yukarıdaki tabloya göre 150 m mesafede Lgündüz değeri (68,27 dBA) sınır değerin olan 70 dBA’nın altında kalmaktadır.

Yapılan hesaplamalarda tüm iş makinelerinin aynı anda ve sürekli çalıştığı varsayılmıştır. Gerçekte ise böyle bir uygulama pek mümkün olmamaktadır. Bu nedenle gerçekte meydana gelecek gürültü seviyeleri yapılan hesaplamalarla bulunan gürültü seviyesinden 7-8 dBA daha düşük olacaktır.

Gürültü seviyesini en aza indirmek için iş makinelerinin bakım ve kontrolleri periyodik olarak zamanında yapılacak, bozulan parçalar zamanında değiştirilecektir.

İş makinelerinin çalışmasından kaynaklı çevresel etkiler inşaat süresince devam edecek, inşaatın bitmesi ile sonlanacaktır

V.1.23. Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin açılmasına dek yerine getirilecek işlerde çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer teknik/sosyal altyapı ihtiyaçlarının nerelerde ve nasıl temin edileceği,

Proje kapsamında arazinin hazırlanması ve inşaat işlemleri sırasında yaklaşık 80 kişi çalışacak olup, inşaat çalışmaları yaklaşık 2 yıl sürecektir. Ayrıca; inşaat aşamasında çalışacak olan personelin her türlü teknik ve sosyal altyapı ihtiyaçları en yakın yerleşim birimlerinden ve kurulacak şantiye binalarından temin edilecek olup, inşaat çalışmaları sonunda bu şantiye tamamen kaldırılacaktır.

V.1.24. Proje alanında, peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemelerinin (ağaçlandırmalar ve/veya yeşil alan düzenlemeleri vb.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri,

Proje Kapsamında Cem ATİK (Peyzaj Yüksek Mimarı) tarafından projeye özgü hazırlanan Peyzaj Onarım Raporu **Ek-18'** de sunulmuştur. Peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemeleri ile ilgili olarak rapor içerisinde;

Barajların yapıldıkları alan ve yakın çevrelerine olumsuz etkilerde bulunduğu bilinmektedir. İlgili yasa ve yönetmeliklerle sınırlandırılmaya ve azaltılmaya çalışılan bu etkiler inşaat ve işletim aşaması olmak üzere iki grupta toplanabilir.

İnşaat aşamasındaki etkiler;

- Geçici arazi işgali
- Geçici hava kirlletici emisyonlarda artış
- Geçici suya deşarjlar ve su yatakları üzerine fiziksel etkiler
- Geçici gürültü emisyonları
- Toprak yapısında değişiklikler ve bozulmalar
- Habitatlar, flora ve faunada değişiklikler ve bozulmalar
- Peyzajda görsel değişiklikler
- Altyapı, arkeolojik ve kültürel miras kaynaklarının dahil olduğu mevcut özellikler üzerinde değişiklikler ve bozulmalar
- Arazi üzerindeki değişiklikler ve bozulmalar ve bununla ilişkili olan arazi kullanımı ve kullanıcıları üzerinde etkilerdir.

İşletim aşamasındaki etkiler ise;

- Tarımsal aktivitelerin ve gelişme aktivitelerinin sınırlandırılması
- Ekolojideki değişiklikler
- Peyzajdaki değişiklikler

Peyzaj fonksiyonu yönünden hassas alanlar, insan müdahalelerinin olması durumunda zarar görebilecek alanları içermektedir. Buna göre proje sahası içerisinde 1., 2. ve 3. dereceden hassas alanlar yer almakta olup 1. dereceden hassas alanlar proje alanı doğu, kuzeydoğu, kuzey, kuzeybatı ve güney kesimlerinde, 2. dereceden hassas alanlar proje alanı kuzeydoğu, kuzey, orta, güney, batı, güneybatı ve kuzeybatı kesimlerinde, 3. dereceden hassas alanlar ise proje alanı doğu, güneydoğu, orta ve batı kesimlerinde yer almaktadırlar.

Ova Regülatörü ve HES Projesi Peyzaj Onarım Planının amacı inşaat sonrasında bozulan peyzajın ve habitat alanlarının eski haline kavuşturulması ve/veya iyileştirilmesidir. Projenin peyzaj onarım hedeflerine ulaşabilmesi amacıyla uygulanması gereken müdahaleler; kıyı yönetimi, toprak yönetimi, görüntü perdeleme ve erozyon kontrolü amaçlı bitkilendirme ve yapısal önlemlerin alınması gereken alanlar olarak 4 grupta toplanmıştır.

Kıyı Yönetimi: Suyun düşük kot seviyesinde olduğu zamanlarda seviye düşmesi bölgesinde erozyon izleri, moloz,, su altında kalan yapıların kalıntıları ve kuruyan sucul organik maddeler görülecektir. En düşük akımın olduğu Ağustos ve Ekim aylarında oluşma olasılığı yüksek bu etkinin azaltılması atık yönetim planı ile birlikte yapılacaktır.

Söz konusu kıyı düzenlemesi proje alanı ortasında yer alan göl alanı kıyısında yapılacaktır.

Toprak Yönetimi (Rehabilitasyon): Tüm müdahale edilecek peyzajlarda proje sonrası peyzaj onarım çalışmalarında kullanılmak üzere üst toprak sıyrılacak, depolanacak ve bakımı sağlanacaktır.

Buna göre proje sahası dahilinde inşaat çalışmaları gerektiren alanlar HES, koruma seddesi, kuyruksuyu yapısının bulunduğu alanlardır. Bu kapsamda yapılacak kazılarda, kazı sırasında yüzeyden alınacak olan bitkisel toprak tabakası peyzaj çalışmalarında yüzey kaplaması amaçlı olarak kullanılmak üzere bitkisel toprak depolama alanında biriktirilmelidir.

Erozyon kontrolü amaçlı bitkilendirme ve yapısal önlemlerin alınması gereken alanlar: Erozyon tehlikesi altında olan alanlarda bitki örtüsü tesis etme veya mevcut bitki örtüsünü geliştirmek yoluyla erozyonu durdurma yoluna gidilmelidir. Buna göre bitki örtüsünün zayıf olduğu eğimli alanlar yüksek derecede erozyon riskine sahip, öncelikli risk alanı olarak değerlendirilmiştir. Bu alanlar öncelikli olarak ağaçlandırılacak alan olup aynı zamanda dere yataklarında da önlemler alınması gereklidir. Ağaçlandırma, örtü geliştirme, otlandırma, sediment taşımayan dere yataklarına yöreye uygun bitki türlerinin getirilmesi bu tarz alanlar için alınacak önlemlerden bazılarıdır.

Erozyon kontrolü amaçlı bitkilendirmeler yapısal önlemlerle bir arada gerçekleştirilmelidir. Gerekli yerlerde su kırıcılar, çevirme ve boşaltım kanalları, cep terasları, silt tutucular inşaa edilmelidir. Dere yataklarında ise kontrol seddeleri inşası mutlaka gerekmektedir.

Yüksek derecede erozyon riskine sahip alanlar proje alanı güneydoğusunda yer alan ve HES yapısını da içine alan eğimli yamaç alanlarıdır.

Yüksek derecede erozyon riskinin bulunduğu ve eğimin %10 ila %20 olduğu yerlerde seki terasları kullanılması gerekmektedir.

Perdeleme amaçlı bitkilendirme: Ova Regülatörü ve HES Projesi için yapılacak olan kalıcı yapılarda orman örtüsünün nispeten perdeleme etkisi yaratması ile birlikte proje alanı içerisinde yer alan alanlar HES, koruma seddesi, kuyruksuyu yapısının alanları çevresinde ve bu yapılara ulaşan mevcut yol güzergahlarında perdeleme amaçlı bitkilendirme yapılmalıdır.

Proje alanı ve yakın çevresinde önemli bir turistik güzergah bulunmamakla birlikte, proje alanı kuzey ve kuzeydoğusundaki mevcut yollarda proje yapılarının görünürlüğünün kırılması amacıyla proje yapılarının görünür olduğu yolun belirli kısımlarında perdeleme amaçlı bitkilendirme, proje yapılarının görünür olduğu diğer alanlarda ise topografya ve toprak durumuna göre mevcut bitki örtüsünün korunması ve iyileştirilmesi çalışmaları yapılacaktır.

Biyolojik ve Teknik Onarım (Biyorestorasyon)

Proje alanı nispeten düz bir topografik yapıya sahiptir. Proje alanı ve yakın çevresinin yüksekliği 50 m ile 130 m kotları arasında değişmekte olup proje alanı güney ve güneybatısında eğim yer yer %20'lere kadar çıkmaktadır.

Ova HES ve Ova Regülatörü projesinin su kaynağını oluşturan Sakarya Nehri irili ufaklı mevsimsel derelerden oluşmaktadır. Sakarya Nehri genelinde Sakarya Nehri alt havzası içerisine düşen yağmur-kar gibi yağış suları ile birlikte bu yağış sularının beslediği küçük mikro alt havzaları boşaltan yan kollardan beslenmektedir.

Sakarya ili, Pamukova İlçesi, Sakarya Nehri üzerinde planlanan Ova Regülatörü ve HES Proje sahasında yapılan arazi çalışmaları sırasında alanın baskın vejetasyon yapısı belirlenmiş olup Riparian Vejetasyon ve Tarım Alanları olmak üzere 2 farklı vejetasyon yapısı tespit edilmiştir.

Proje sahası tarım alanları baskın olarak tespit edilmiştir. Bu alanlarda; *Sanguisorba minor Scop. subsp. muricata*, *Prunus xdomestica L.*, *Galium verum L. subsp. glabrescens Ehrend.*, *Anagallis arvensis L. subsp. intermedia (Gilib.) Lange*, *Rumex tuberosus L. subsp. tuberosus*, *Papaver dubium L.*, *Papaver rhoeas L.*, *Fumaria officinalis L.*, *Morus alba L.*, *Melilotus officinalis (L.) Desr.*, *Convolvulus arvensis L.* ve *Chenopodium murale L.* gibi türler tespit edilmiştir.

Proje sahasında riparyan vejetasyon Sakarya Nehrinin etkisi ile oluşmuştur. Bu alanlarda; *Anthriscus nemorosa (Bieb.) Sprengel*, *Holosteum umbellatum L. var. umbellatum*, *Plantago lanceolata L.*, *Populus alba L.*, *Salix alba L.*, *Tamarix smyrnensis Bunge*, *Carex muricata L.*, *Cyperus longus L.* ve *Typha domingensis Pers.* Gibi türler tespit edilmiştir.

Sahada bitkilendirme çalışmalarına başlarken dikkat edilmesi gereken en önemli konu doğru tür seçiminin yapılmasıdır. Tür seçiminde en önemli kriter sahanın doğal bitki örtüsünün yeniden oluşturulması olmalıdır.

Yüksek meyilli dağlık alanlarda vejetasyonun herhangi bir tahrip neticesinde kaybolması halinde tekrar gelmesi uzun zaman almaktadır. Sahaya kısa zamanda, yeniden vejetasyon getirebilmek ve yüzeysel akışı durdurabilmenin en etkin yolu teraslama yapmaktır. Arazi eğiminin düşük ve üst toprak tabakasının yeterli olduğu noktalarda, erozyon, vejetasyonun rehabilitasyonu ile önlenebilecektir. Ancak arazi eğiminin yüksek ve toprak derinliğinin sığ olduğu noktalarda ise vejetasyonun yenilenmesine yönelik tohumlama ve fide dikim çalışmalarının başarısı kısmen teraslama çalışmasına bağlı olmaktadır. Terasların en önemli görevi, suyun tutulmasını sağlayarak aşağı doğru akan suyun taşıma gücünü azaltmaktır.

Teraslama çalışmaları ile yüzeysel akış tehlikesiz bir şekilde gerçekleşirken suyun toprak içine infiltrasyonu da sağlanmış olur.

Peyzaj erozyon fonksiyonu analizi sonucunda proje alanı kuzey, orta, batı ve güney kesimleri yüksek derecede erozyon riskine sahip alanlardan oluşurken, proje alanı kuzeydoğu, kuzeybatı, batı, doğu, güneydoğu, güneybatı ve orta kesimleri düşük ve orta derecede erozyon riskine sahip alanlardan oluşmaktadır.

Bitkisel önlemlerin inşaat biter bitmez alınması bu alanların sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Sahada bitkilendirme çalışmalarına başlarken dikkat edilmesi gereken en önemli konu doğru tür seçiminin yapılmasıdır. Tür seçiminde en önemli kriter sahanın doğal bitki örtüsünün yeniden oluşturulması olmalıdır. Erozyon riskinin yüksek olduğu kısımlarda bitkilendirme daha yoğun bir şekilde yapılmalıdır ve onarım başlangıcında bu alanlara öncelik verilmelidir.

Tohumlama ve fide dikimi için seçilecek türler mutlaka sahanın doğal yayılış gösteren türlerinden oluşmalı egzotik ve istilacı türlerin saha bir şekilde getirilmesinden azami kaçınılmalıdır. Biyorestorasyon çalışması sırasında inşaat faaliyetlerinden etkilenmeyerek sahada hala mevcut bulunan diri örtü muhafaza edilmelidir.

Bozulan alanlardaki bitkilerin yenilenmesine yönelik saha içerisinde toprak işleme çalışmasına ihtiyaç duyulabilir. Sahada uygun olan yerlerde makine ile tam alanda ve şeritler halinde, makine çalışmasına uygun olmayan diğer yerlerde işçi ile, devamlı teras, kesik teras veya ocaklar halinde toprak işleme yapılmalıdır. Toprak işlemenin başlıca faydaları şunlardır: a) Toprağın kırıntı bünye kazanarak su tutma kapasitesini ve havalanmasını artırmak, b) Bitki kök gelişim bölgesindeki toprağa gevşek bir yapı kazandırarak köklerin kolayca gelişmesini sağlamak, c) Mikroorganizma faaliyetlerini artırmak, d) Kapilariteyi kırarak evaporasyonla su kaybını önlemek, e) Fidan köklerinin topraktaki suyu ve besin maddelerini kolayca almalarını sağlamak.

Toprak işleme, toprak rutubetinin yeterli olduğu yani toprağın tavda olduğu zamanda yapılmalıdır. Toprak yaz aylarında kuru ve sert olduğu, kış aylarında ise fazla çamur ve donma olduğu için tekniğine uygun toprak işleme yapmak mümkün değildir.

Toprak işleme mevcut bitki örtüsünün korunduğu yerler dışındaki tamamen bozulmuş alanlarda uygulanmalıdır. Toprak işleme tesviye eğrilerine paralel, dikilecek türün dikim aralıkları da dikkate alınarak arazide belirlenen hat üzerinde 35-40 cm derinlikte, 60-80 cm genişlikte olmalıdır. Yapılan teras yüzeyi yamaca doğru %10-30 meyilli olmalıdır. Teras yapımına yamacın üst tarafından başlanıp alt kote doğru devam edilmelidir.

Bu alanlarda mevcut yetiştirme ortamı koşullarını iyileştirmeye yönelik olarak toprağın derinliğinin çok düşük olduğu yerlerde hafriyat sırasında çıkmış ve ayrıca depolanmış olan bitkisel nitelikli toprak serimi yapılmalıdır. Yeterli toprak derinliğinin bulunduğu kısımlar, makineli veya insan gücü ile toprak işlendikten sonra ekim veya dikime hazır olacaktır.

Saha içerisinde yeterli tohum veren bitki bulunması halinde tohum olgunlaşma dönemlerinde tabii tohumlamadan azami derecede istifade edilmelidir. Tohum ekilecek alanlara uygun dönemlerde yüzeysel toprak işleme yapılarak tohumlar için uygun çimlenme ortamı oluşturulmalıdır. Toprak işleme yapılmış teras veya ocaklar ile şeritlerde, iri taneli tohumlar ekim çapası kullanılarak ocaklar veya sıralar halinde, küçük taneli tohumlar ise serpme metoduyla ekilmelidir.

Toprak işleme imkanı bulunamayan veya uygun ortam koşulları nedeniyle gerek duyulmayan alanlarda ise serpme yoluyla ekim yapılmalıdır. Tohum ekim zamanı doğal tohum döküm zamanıyla uyumlu olmalıdır. Ekim sırasında tohumların sahaya homojen dağılımına dikkat edilmelidir. Tohumlar zararlılara karşı ilaçlanmış olmalıdır.

Proje alanında inşaat sırasında zarar görmüş, geniş yapraklı ve ibreli bitkilerden sürgün verme özelliğine sahip olan türler, vejetasyon dönemi dışında kök boğazı seviyesinden kesilerek sürgün vermeleri ve gençleşmeleri sağlanmalıdır. Bu uygulama canlandırma kesimi adıyla anılmaktadır. Canlandırma kesimleri; dejenere olmuş, büyüme enerjilerini kaybetmiş çalılışmış bitkilere de uygulanmalıdır.

Yerinde tohum ekimi yöntemiyle çimlendirilip yetiştirilmesi mümkün olmayacak çalı türleri belirlenmelidir. Bu tür bitkilerin tohum olgunlaşma ve dökme zamanı takip edilerek toplanmalıdır. Toplanan tohumlar tohum çimlendirme altyapısı olan yerlerde çimlendirilerek üretimi yaptırılmalı dikime hazır hale geleceği zamana kadar kaplarda gelişimi sağlanmalı ve daha sonra araziye dikimi gerçekleştirilmelidir.

Proje alanındaki dikim çalışmaları, vejetasyon döneminin sona erdiği sonbahar kış aylarında başlayıp tekrar vejetasyon döneminin başladığı ilkbahar aylarına kadar tamamlanmış olmalıdır.

Fide ve fidan dikiminde dikkat edilmesi gereken etkenler aşağıda verilmiştir:

- Toprağın dikim derinliği olan 30-40 cm'lik kısmı, rutubetli ve tavda olmalıdır.
- Rüzgarlı, soğuk ve donlu günlerde dikim yapılmamalıdır.
- Dikim çukuru, fidan kök boyundan en az 5 cm daha derin açılmalıdır.
- Fidanlar kök boğazı seviyesinden dikilmeli, çukur dibine organik maddece zengin ve nemli üst toprak koyulmalı, çukur içine taş, kök, tezek gibi katı materyalin girmesi önlenmelidir.
- Dikimi sonrası fidan köküne zarar vermeden ayakla fidanın çevresi bastırılarak toprak sıkıştırılmalıdır. Ağır bünyeli toprakların bulunduğu alanlarda toprağın aşırı sıkıştırılmasından kaçınılmalıdır.
- Dikimlere yamacın üst kısmından başlayıp aşağı doğru devam edilmelidir.
- Söküm olarak gelen fidanlarda fidanın sökülmesi ile sahada fidanların dikilmesi arasındaki zaman çok kısa olmalı, bu nedenle hava durumu ve işçi potansiyeline göre fidan dikimi planlaması yapılarak mümkün olduğu kadar taze fidan kullanılmalıdır.
- Fidan balyaları serin ve kuytu yerlerde birbirine değmeyecek şekilde kapalı ve havadar bir yerde saklanmalı, gün aşırı alt üst edilmeli ve balyalar ıslatılmalıdır.

“... Proje kapsamında kullanılabilecek bitkiler proje kapsamında yapılan Ekolojik Değerlendirme Raporundan yararlanılarak seçilmiş ve aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Görüntü Perdeleme ve Erozyon Önlemede Kullanılabilecek Bitkiler

<i>Populus alba</i> L.	Ak kavak
<i>Salix alba</i> L.	Söğüt

Toprak Yönetiminde Kullanılabilecek Bitkiler

<i>Euphorbia helioscopia helioscopia</i> L.	Sütlegün
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) Rafin.	Akbaş
<i>Psoralea butiminosa</i> L.	Katran yoncası
<i>Lamium purpureum</i> L. var. <i>purpureum</i>	Ballıbaba
<i>Malva sylvestris</i> L.	Ebe gümeci

Kıyı Düzenlemesinde Kullanılabilecek Bitkiler

<i>Anthriscus nemorosa</i> (Bieb.) Sprengel	
<i>Holosteum umbellatum</i> L. var. <i>umbellatum</i>	Holosteum
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Sinir otu
<i>Tamarix smyrensis</i> Bunge	Ilgın
<i>Carex muricata</i> L.	Kısa dikenli saparna
<i>Cyperus longus</i> L.	Japon şemsiyesi
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Kofa

Peyzaj Karakterini Destekleyici Bitkiler

<i>Cirsium libanoticum</i> DC. subsp. <i>arachnoideum</i> Davis & Parris	Deve diken
<i>Crepis foetida</i> L. subsp. <i>rhoeadifolia</i> (Bieb.) Celak	Hindiba
<i>Tragopogon longirostris</i> Bisch. Ex Schultz var. <i>longirostris</i>	Teke sakalı
<i>Echium plantagineum</i> L.	Engerek otu
<i>Chenopodium murale</i> L.	Kaz ayağı
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Gündüz sefası
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Taş yonca

V.1.25. Yeraltı ve yerüstünde bulunan kültür ve tabiat varlıklarına (geleneksel kentsel dokuya, arkeolojik kalıntılara, korunması gerekli doğal değerlere) olabilecek etkilerin belirlenmesi,

Proje faaliyetleri kapsamında Ova Regülatörü ve HES Projesi alanında herhangi bir kültür ve tabiat varlığı bulunmamakta olup proje çalışmaları nedeniyle kültür ve tabiat varlıkları üzerinde herhangi bir olumsuz etki beklenmemekte olup, Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğünün 26.12.2016 tarih ve 1989 sayılı kurum görüşünde;

“... Sakarya İli, Pamukova İlçesi, Çengel, Çardak ve Özbek Mevkiinde yapılması planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesi kapsamında, ilgi a) yazı ekinde belirtilen koordinatlarda bulunan alanlara ilişkin yapılacak işlemlerde 2863 sayılı Yasa kapsamında Müdürlüğümüzce sakınca bulunmamaktadır. Alanda yapılacak uygulamalar sırasında herhangi bir kültür varlığına rastlanması halinde 2863 sayılı Kanunun 4. Maddesi uyarınca ilgili birimlere haber verilmesi gerekmektedir.” denilmektedir. Konu ile ilgili görüş Ek-10’ da verilmektedir.

Proje kapsamında inşaat ve işletme aşamasında herhangi bir kültür veya tabiat varlığıyla karşılaşılırsa en yakın mülki amirliğe haber verilecektir.

V.1.26. Diğer özellikler.

Bu bölüm başlığı altında değerlendirilecek başkaca bir husus bulunmamaktadır.

V.2. Projenin işletme aşamasındaki faaliyetler, fiziksel ve biyolojik çevre üzerine etkileri ve alınacak önlemler,**V.2.1. Proje kapsamındaki tüm ünitelerin özellikleri, hangi faaliyetlerin hangi ünitelerde gerçekleştirileceği, kapasiteleri, ünitelerde üretilen enerji üretim miktarları, (Santralin çalışma süreleri)**

Projenin toplam kurulu gücü 13,50 MWm/ 13,23 MWe'dir. Proje debisi 190 m³/s olarak belirlenmiştir.

Ova Regülatörü ve HES projesi Sakarya Nehri'nin 63,20 m talveg kotunda inşa edilecek olup nehir tipi santral olarak projelendirilmiştir. Kontrollü dolusavağı ile maksimum su seviyesi ile normal su seviyesi 73,50 m'de birbirine esit tutulacaktır. Burada toplanan sular sualma yapısı ile alınarak 65,50 m kuyruksuyu kotundaki santralden geçirilerek enerji üretecektir.

Proje kapsamında; 63,20 m talveg kotunda ve 75,00 kret kotunda regülatör, su alma yapısı, balık geçidi ile 65,50 m kuyruk suyu kotunda 3 adet türbinli santral tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır. Projeye ait plan ve kesitler ekte verilmektedir (**Bkz. Ek-7**). Proje kapsamındaki tüm üniteleri gösterir 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita **Ek-6'** da verilmektedir.

Proje kapsamında; toplam 13,50 MWm/13,23MWe kurulu gücündeki HES' den yılda 8,08 GWh firm enerji ve 44,75 GWh sekonder enerji olmak üzere yılda toplam 52,83 GWh enerji üretimi yapılacaktır.

Proje kapsamındaki ünitelerin teknik özellikleri aşağıda sıralanmaktadır.

REGÜLATÖR

Ova Regülatörü kontrollü ve karsıdan alışı bir regülatördür. İşletme su seviyesi 73.50 m'dir. Regülatör aksında talveg kotu 63,20 m olarak belirlenmiştir. Dolusavağın kapaklı olması sayesinde maksimum su kotu ile işletme su kotu aynı tutulabilecektir. Regülatör çevre düzenleme kotu ise bu kota bağlı olarak 75.00 m seçilmiştir. Dolusavak tasarımı 850,00 m³/s debiye göre yapılmıştır. Taşkın esnasında 3 adet 6.60 x 9.80 m ebatlarındaki radyal kapaktan atılacak olan debi enerji kırıcı havuzda enerjisi kırılarak 62.35 m kotunda düzenlenecek dere yatağına deşarj edilecektir. Dolusavak aynı zamanda çakıl geçidi olarak da kullanılacaktır.

Regülatör bünyesinde ayrıca dolusavağın soluna yerleştirilen havuzlu tip balık geçidi bulunmaktadır.

SUALMA YAPISI

Ova Regülatörü su alma yapısı, optimizasyon çalışması sonucu tasarım debisi olarak seçilen 190.00 m³/s debiyi alacak şekilde tasarlanmıştır. Çeyrek daire şeklindeki esik yapısı ile kayıplar minimumda tutularak gelen yatak malzemesinin türbinlere ulaşması önlenecek, buradan geçen sular 3 açıklıktan türbinlere alınacaktır.

SANTRAL BİNASI ve KUYRUKSUYU KAZISI

Ova HES santral binası, Sakarya Nehri'nin sağ sahilinde tesis edilecektir. Genişliği 36.50 m, uzunluğu 36.75 m ve temelden yüksekliği 27.00 m olan santral binası üç adet eşit güçte pit tipi türbin ihtiva etmektedir. Türbinler için eksen kotu, kavitasyon riskini ortadan kaldıracak şekilde 61.00 m olarak hesaplanmıştır. Ova Hidroelektrik Santrali' nin toplam kurulu gücü 13.50 MWm olup, yılda ortalama 55.45 GWh enerji üretilmektedir.

Projenin kuyruksuyu kotu 65.50 m olup bu kotu sağlamak için yaklaşık 200.000 m³ kuyruksuyu kazısı yapılacaktır. Kuyruksuyu kazısının yaklaşık uzunluğu 1.455 m ve kazı taban genişliği 40 m olarak planlanmıştır.

MEMBA KORUMA SEDDELERİ

Ova Regülatörünün membasında normal ve maksimum su kotu olan 73,50 m kotunun altında tarım arazileri bulunmaktadır. Bu arazilerin korunması için sağ ve sol sahile geçirimsiz koruma seddeleri yapılacaktır. Sol sahilde 2.291,96 m ve sağ sahilde 1.828,20 m olmak üzere toplamda yaklaşık 4.120,16 m sedde yapılması öngörülmektedir.

Seddelerin oturacağı zeminlerin geçirimli özellikte olması beklenmektedir. Seddeler geçirimsiz malzemeden yapılacak olup temelinden sağ ve sol sahildeki tarlalara su geçisini engellemek için de pratik ve ekonomik bir yöntem olan geçirimsiz ince duvar (thin wall) uygulanacağı öngörülmektedir.

Geçirimsiz ince duvar; alüvyon üzerine inşa edilecek dolgularda (batardo-seddeler) zeminden gelecek sızmalar ve sızma erozyonunu önlemek amacı ile zemin içine titreşimli bir çelik giriş (putrel) sürülerek bir boşluk yaratılması ve bu çelik çekilirken boşluğun bentonit, çimento ve su karışımı (plastik beton) ile doldurulması ile oluşturulan geçirimsizlik duvarıdır.

Planlanan Ova Regülatörü ve HES Projesine ait karakteristikler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

ELEKTROMEKANİK EKİPMAN

Ova Regülatörü ve HES projesinde brüt düşü 8,00 m, maksimum debide net düşü 7,80 m'dir. Yapılan çalışmalar sonucunda üç adet esit güçte Pit tipi türbin kullanılması uygun görülmüştür.

ŞALT SAHASI

Ova HES projesinin sisteme bağlantısından önce santral binası içinde "metal enclosed" hücrelerden oluşan şalt panoları şalt odasında monte edilecektir.

ENERJİ İLETİM HATTI

Ova HES projesinde üretilip 33 kV gerilime yükseltilecek enerji yaklaşık 6 km uzunluğunda, 477 MCM kesitli enerji nakil hattıyla Adapazarı İli Pamukova İlçesi'ndeki trafo merkezine bağlanmak suretiyle enterkonnekte sisteme aktarılacaktır.

Ova Regülatörü ve HES projesinin işletme süresi, inşaat süresinden sonra 50 yıl olarak planlanmıştır.

Tablo 89. Proje Özellikleri

OVA REGÜLATÖRÜ	
Tipi	Karşıdan alışı, kontrollü
Talveg kotu	63.20 m
Kret kotu	75.00 m
Savak eşik kret kotu	64.20 m
Dolusavak tasarım debisi	850.00 m ³ /s
Dolusavak kapak adedi	3
Dolusavak kapak ebatları (bxh)	6.60 m x 9.80 m
SUALMA YAPISI	
Eşik kotu	65.20 m
Eşik uzunluğu	52.00 m
Genişliği	34.50 m
Tasarım debisi	190.00 m ³ /s
SANTRAL BİNASI	
Tipi	Açıktta inşa edilmiş
Santralin Yüksekliği (temelden)	27.00 m
Santralin Eni	36.50 m
Santralin Boyu	36.75 m
Kuyruk Suyu Kotu	65.50 m
KUYRUKSU YU KAZISI	
Kazı taban genişliği	40 m
Kazı başlangıç kotu	62.35 m
Kazı bitiş kotu	62.05 m
Kazı miktarı	200 000 m ³
Koruma Seddeleri	
Sol sahil sedde uzunluğu	2 291.96 m
Sağ sahil sedde uzunluğu	1 828.20 m
Sedde üst kotu	74.50 m
TÜRBİNLER	
Tipi	Pit
Ünite sayısı	3
Kurulu Güç (Bir ünite)	4.50 MW
Hidrolik kapasite (Bir ünite)	63.33 m ³ /s
Brüt düşü	8.00 m
Maksimum debide net düşü	7.80 m
Maksimum debide randıman	0.93
Maksimum randıman	0.94
Devir sayısı	125 dev/dak
GENERATÖRLER	
Tipi	Yatay milli senkron
Adedi	1
Kapasitesi (Bir ünite)	4,900 MVA
Ünite gücü (elektriksel)	4,410 MWe
Gerilimi	6,3 kV
Frekansı	50 Hz
Devir sayısı	750 dev/dak (dişli kutusu ile)
Güç faktörü	0,90
Verimi	0,98
Kısa Devre Oranı	0.75'ten büyük
İzolasyon Sınıfı	F

TRANSFORMATÖRLER	
Tipi	Açık tip yağlı
Adedi	1
Gücü (Bir ünite)	5,00 MVA
Voltajı	6.3 / 33 kV
Bağlantı Vektör Grubu	YNd11
Soğutma Şekli	ONAN
Nötr Bağlantısı	Direnç üzerinden topraklı
Verimi	0.98
İÇ İHTİYAÇ TRAFOSU	
Tipi	Hermetik tip
Adedi	1
Gücü	315 kVA
Voltajı	33 / 0.4 kV
Bağlantı Vektör Grubu	Dyn5
Soğutma Şekli	AN
DİZEL JENERATÖR	
Adedi	1
Gücü (Standby/Prime)	150/135 kVA
Voltajı	0.4 kV
Devir sayısı	1 500 dev/dak
Güç Faktörü	0.8(endüktif)
Anma Gerilimi	400/230 V
Frekansı	50 Hz
ENERJİ ÜRETİMİ (MEVCUT DURUM)	
Güvenilir Enerji (GWh)	16.86
Sekonder Enerji (GWh)	38.59
Toplam Enerji (GWh)	55.45
ENERJİ ÜRETİMİ (TAM DEVELOPMAN)	
Güvenilir Enerji (GWh)	8.08
Sekonder Enerji (GWh)	44.75
Toplam Enerji (GWh)	52.83

V.2.2. Su kaynağına ait varsa diğer kullanım şekilleri (mansapta kalan yerleşim yerlerine ilişkin su hakları, içme-kullanma, sulama, tarımsal faaliyetler, balık üretim tesisi vb) ve etkileri (Projenin memba ve mansap kısmında yer alan diğer projelerin ekosistem üzerindeki etkilerinin birlikte değerlendirilmesi),

Proje kapsamında; regülatör göl sahasında kalan araziler, su alma yapıları ve su haklarına konu diğer hususlar tamamen göl sahasında kalan varlıkları ilgilendirmektedir. Regülatör göl sahası bu anlamda incelenmiş olup, regülatör göl sahasında kalıpta, regülatör göl sahası dışına hizmet eden ve su kullanım haklarına konu olabilecek hiçbir tesise rastlanılmamıştır. Göl sahasındaki varlıklar kamulaştırılacağı için sonradan su haklarına konu teşkil etmeyecektir. Firma göl sahasındaki varlıkları kamulaştırılacağı için göl sahası dışına hizmet eden tüm tesisleri yaparak işlevinin devamını sağlamakla yükümlüdür. Bu anlamda her türlü sorumluluk ve yükümlülük yatırımcı firma tarafından karşılanacaktır.

Ayrıca proje sahası sınırları içerisinde değirmen, balıkçiftliği ve içme suyu tesisi tespit edilmemiştir.

Proje sahasında projeden dolayı etkilenecek içme suyu tesisi bulunmamaktadır. Projeden dolayı herhangi bir yerin içme suyunun olumsuz etkilenmesi durumunda gerekli önlemleri ivedilikle alarak gerekli çözümler üretecektir (**Onaylı Su Kullanım Hakları Raporu Bkz.Ek-15**).

V.2.3. Su Kullanım Hakları Raporuna (Regülatörün Yapılacağı Yer Esas Alınarak Su Kullanım Haklarının Belirlenmesi) ilişkin açıklamalar ve öneriler

Ova Regülatörü ve HES projesi etek santral tipindedir. (**etek santral**: Suyun kabartılmasıyla düşüler elde edilen su genellikle basınçlı bir boruyla etekteki enerji santraline iletilmektedir.) Ova Regülatörü ve HES tesisi etek santral olduğundan tarımsal faaliyetler ve diğer tesisler için inşaat ve işletme aşamalarında su hakkı konusunda herhangi bir sıkıntı bulunmamaktadır. Çünkü regülatörden alınan sular işletme aşamasında kuyruk suyu kanalından, inşaat aşamasında ise derivasyon kanalı ile tekrar dere yatağına bırakılacaktır.

Söz konusu proje kapsamında “Ova Regülatörü ve HES Su Kullanım Hakları Raporu” hazırlanmış ve DSİ 3. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylatılmıştır. Hazırlanan bu rapor kapsamında;

- *Proje sahasında balık çiftliği, değirmen ve içme suyu tesisi bulunmamaktadır.*
- *Proje sahasında projeden dolayı herhangi bir yerleşim yerinin içme suyunun olumsuz etkilenme durumu yoktur. Olması durumunda firma gerekli önlemleri ivedilikle alarak gerekli çözümü üretecektir.*
- *Ova Regülatörü ve HES Proje sahası, Pamukova-Geyve sulama birliği tarafından işletilen Pamukova sulaması sahasında bulunmaktadır.*
- *Sakarya Nehri kenarında tarım alanlarını taşkın zararlarından korumak amacı ile inşa edilmiş bulunan seddelerin ve bölgedeki halk sulamalarının projeden menfi yönde etkilenmemesi için gerekli her türlü tedbirin alınması, Ova Regülatörü ile yükselecek yatak suyunun Sakarya Nehri kenarındaki tarım arazilerinde herhangi bir taban suyu problemi oluşturmaması için gerekli önlemlerin alınması yatırımcı firma tarafından taahhüt edilmektedir.*

Gibi hususlar belirtilmiştir. Yapılan etütler 2016 yılının verilerini içermektedir. Gerek tarım politikaları gerekse çiftçi alışkanlıkları bundan sonraki yıllarda değişiklik gösterebilir. Böyle bir durumda yeniden değerlendirme yapılacaktır.

Hazırlanan ve DSİ 3. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylatılan Su Kullanım Hakları Rapor'u eklerde sunulmuştur (**Bkz.Ek-15**).

V.2.4. Mansaba bırakılacak su hesabı (havza özellikleri, yatak ve kesit durumu, yağış-akış ilişkisi, ekolojik potansiyel ve ekosistem unsurlarının ihtiyaçları, varsa ulusal ve uluslar arası mevzuatla korunan balık türleri ve muhtemel ihtiyaçları, su hakları savaklanan sular ve periyotları dikkate alınmalı), doğal akımlar ile çizilen debi süreklilik eğrileri ile uzun dönemli akımları gösteren tablo-şekiller, Nehirdeki akımın son on yıllık akım değerleri, Enerji üretimine başlanıldığında mansaba bırakılan su miktarı ölçümleri için ölçüm istasyonları yeri (Doğal hayatın devamı için mansaba bırakılacak su miktarı projeye esas alınan son 10 yıllık ortalama akımın en az %10'u olacaktır. ÇED sürecinde ekolojik ihtiyaçlar göz önüne alındığında bu miktarın yeterli olmayacağının belirlenmesi durumunda miktar arttırılabilecektir. Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 15.03.2011 tarih ve 21767 sayılı yazısı uyarınca biyolojik çeşitliliğin devamının sağlanması için gerekli çevresel akış miktarını belirlemek üzere Hidrojeoloji Mühendisi, Hidrobiyoloji ve Ekoloji bilim dallarından en az doktora yapmış öğretim görevlilerince "Ekosistem Değerlendirme Raporunun" hazırlanarak Rapora eklenmesi, Belirlenen bu miktara mansaptaki diğer teessüs etmiş su hakları ayrıca ilave edilecek ve kesin proje çalışmaları belirlenen toplam bu miktar dikkate alınarak yapılacaktır. Akımın son 10 yıllık ortalamanın % 10'undan az olması halinde tamamı bırakılacaktır. Havzada teessüs etmiş su hakları (içme suyu, sulama suyu tahsisleri, balık çiftlikleri vs.) rapor içerisinde yer almalıdır.) [havzanın hidrolojik karakteri, ekolojik potansiyeli ile havzada önerilen diğer tesislerde alınan çevre koruma tedbirlerinin yanına bırakılan miktarın enerji üretimine etkisinin dikkate alınması]

Proje alanı ve çevresi ekosistem değerlendirme çalışmaları Prof. Dr. Salih Levent TURAN, Prof.Dr. Aydın AKBULUT ve Yrd.Doç.Dr. Erkan DİŞLİ tarafından arazi çalışmaları yapılmış ve edinilen bilgiler literatür verileri ile desteklenmiştir. Karasal biyolojik çeşitliliğin (flora & fauna) belirlenmesi, endemik ve nadir taksonların tehlike kategorilerinin belirlenmesi, habitat çeşitleri, büyüklüğü ve alana yakınlığı, biyolojik çevre üzerine etkileri vb. çalışmalar Ekosistem Değerlendirme Raporunda (Hidrojeolojik Değerlendirme Raporu) detaylı olarak verilmiştir. Ekosistem Değerlendirme Raporu **Ek-12'** de sunulmuş olup raporda belirtilen hususlara uyulacaktır.

Ova HES Projesi için çevresel akış miktarının belirlenmesi amaçlı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından talep edilen "HES Projeleri ve Diğer Hidrolik Faaliyet Talepleri İçin Değerlendirme Raporu Formatı" dikkate alınarak ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğüne onaylı aylık akım verileri kullanılarak *Minimum Akımlar Yöntemi (Baz Akım)*, *Debi Süreklilik İndisleri Yöntemi* ve *Islak Çevre Yöntemi* uygulanmıştır.

Minimum Akımlar Yöntemi (Baz Akım)

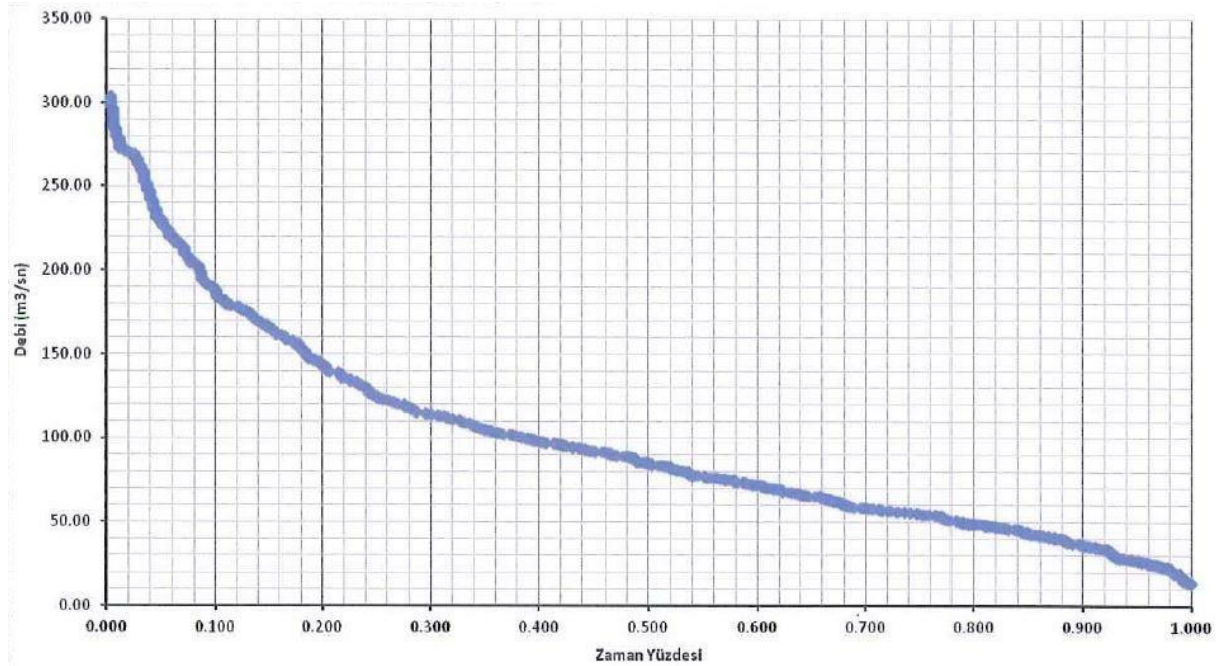
Ova HES projesine ait Ova Regülatör yeri Sakarya Nehri için tüm akım dönemini göz önüne alındığında düşük akış dönemi olan Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım ayları *Ekim* ve *Temmuz* aylarında gözlemlenen minimum akım değerleri baz alınmıştır. Bu aylarda gözlenen minimum akım değerlerinin ortalaması dikkate alınarak akış için kurak olarak nitelendirilen bu dönemi karakterize eden akımın 14,41 m³/s olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu bu dönem için belirlenen 14,41 m³/s değeri yıllık ortalama akımın (99,39 m³/s) %14,41'ine karşılık gelmektedir. Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki yüksek akış dönemi içerisinde ise aylık dönem içerisinde ise en düşük akım olan Aralık ayı minimum akım değerlerinin bu dönemi karakterize eden en düşük akım olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu bu dönem için belirlenen 27,69 m³/s değeri yıllık ortalama akımının (99,39 m³/s) %127,86'sına karşılık gelmektedir.

Tablo 90. Ova Regülatör Yeri için Minimum Akımlar Yöntemine Göre Çevresel Akış Değerlendirmesi

Ay	En Düşük Akım (m³/s)	En Yüksek Akım (m³/s)	Ortalama Akım (m³/s)	Çevresel Akış Miktarı	
				%	m³/s
Ekim	14,50	116,55	62,02	14,41	14,32
Kasım	23,42	142,87	78,47	14,41	14,32
Aralık	27,69	224,55	108,72	27,86	27,69
Ocak	46,14	269,97	129,97	27,86	27,69
Şubat	55,01	266,93	138,25	27,86	27,69
Mart	56,72	272,77	162,62	27,86	27,69
Nisan	37,52	297,13	167,69	27,86	27,69
Mayıs	34,59	304,42	105,16	27,86	14,32
Haziran	19,71	166,02	64,68	14,41	14,32
Temmuz	14,14	115,41	60,73	14,41	14,32
Ağustos	17,94	111,09	57,63	14,41	14,32
Eylül	19,77	158,86	56,76	14,41	14,32

Debi Süreklilik İndisleri Yöntemi

Ova Regülatör yeri için Sakarya Nehri E12A021 AGİ kesit alanında 1982-2011 yılları arasında kalan 30 yıllık döneme ait gözlenen uzun yıllar 360 adet aylık debilerin elde edilen zaman değerine karşılık gelen ilişkisi Şekil 57' de grafiğe aktarılmıştır.



Şekil 57. Ova Regülatör yeri için Sakarya Nehri aylık ortalama akımlar Debi-Süreklilik grafiği

Gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda; Ova Regülatör yeri Sakarya Nehri E12A021 AGİ yerinde ölçülen 1982-2011 yılları arasındaki 30 yıllık dönemdeki aylık akım değerleri için Q_{25} , Q_{50} , Q_{75} ve Q_{95} değerleri Tablo 91' de verilmiştir.

Tablo 91. Debi-Süreklilik parametreler

Akım süreklilik indisi	Q ₂₅	Q ₅₀	Q ₇₅	Q ₉₅
Q _e (m ³ /sn)	124,82	85,17	54,92	27,37

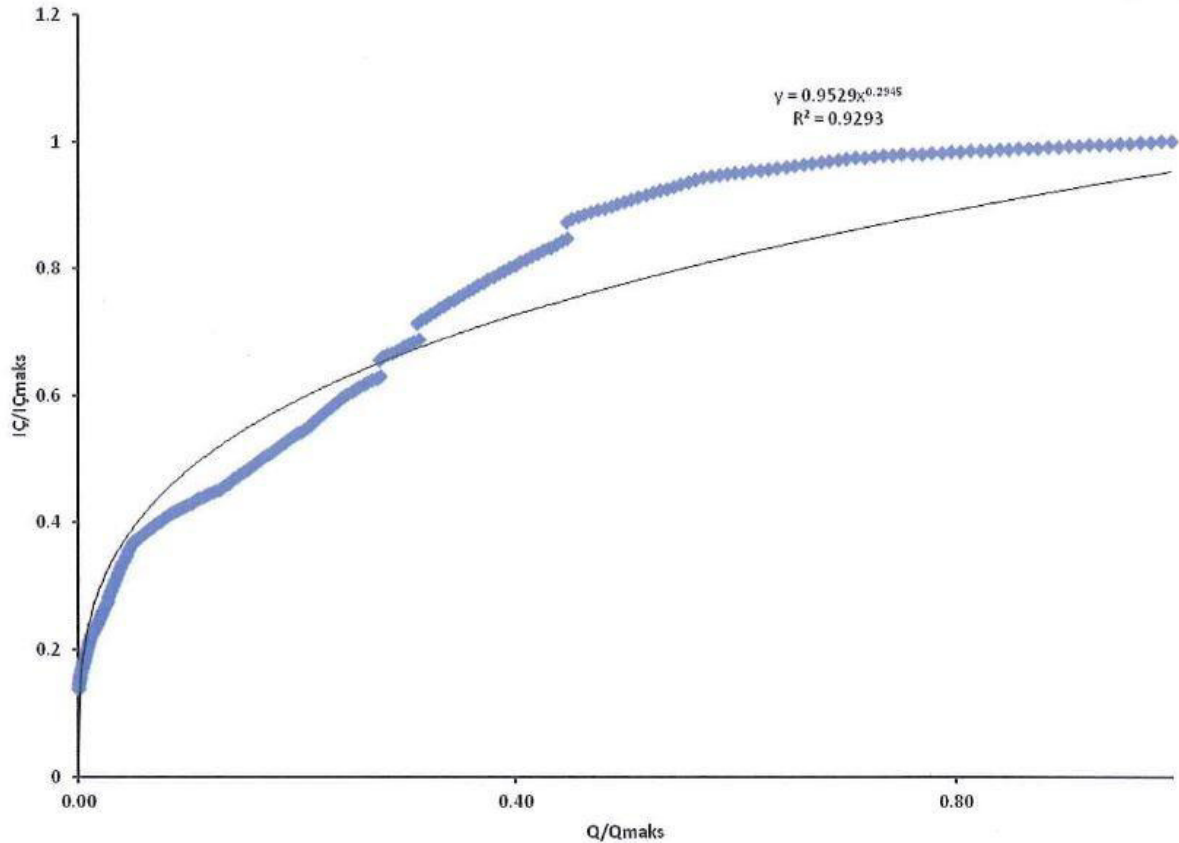
Islak Çevre Yöntemi

Islak Çevre Yöntemi ile minimum çevresel/ekosistem su ihtiyacının belirlenmesi amacı ile Ova HES projesinin üzerinde yer aldığı Sakarya Nehri üzerinde Ova Regülatör yerinde alınan nehre ait kesit parametreleri kullanılmıştır. Bu verilerin elde edilmesi için arazide yerinde yapılan çalışmalar sonucunda Ova Regülatör yerinde nehre ait kesit profili çıkarılmıştır.

Boyutsuz debi ile boyutsuz ıslak çevre arasındaki ilişki Şekil 58' de gösterilmiştir. Boyutsuz debi ile boyutsuz ıslak çevre arasındaki matematiksel ilişki;

$$I_C/I_{C_{maks}} = 0,9529 (Q/Q_{maks})^{0,2945}$$

Olarak elde edilmiştir. Yukarıdaki denklemin boyutsuz debi değerine göre birinci türevinin 1'e eşitlenmesi ile kırılma noktasına karşılık gelen boyutsuz debi değeri (Q/Q_{maks}) yaklaşık 0,165 olarak bulunmuştur. Yapılan bu hesaplama sonucunda Ova Regülatör yerinde aylık bazda bırakılması gerekli olan ekolojik veya can suyu miktarı Q_e değeri m³/sn ve yüzde (%) olarak Tablo 94' de gösterilmektedir.



Şekil 58. Islak çevre-debi arasındaki ilişki

Tablo 92. Ova Regülatöründen Sonra Tüm Uzmanların (Ekolog, Hidrojeolog, Hidrobiyolog) Etkileşimli Değerlendirme Sonucu Ortak Görüşlerini Yansıtan CanSuyu Miktarları

Değişken	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	YIL.ORT
Ortalama	62,02	78,47	108,72	129,97	138,25	162,62	167,69	105,16	64,68	60,73	57,63	56,76	99,39
Q_Can (önerilen)(m³/s)	10,233	12,947	17,94	21,45	22,81	26,83	27,67	17,35	10,673	10,021	9,939	9,939	
Q_Can_Öneri/YOA (%)	10,3	13,0	18,0	21,6	23,0	27,0	27,8	17,5	10,7	10,1	10,0	10,0	

Ekolojik, hidrojeolojik ve hidrobiyolojik veriler ve saha gözlemleri temelinde Ova regülatöründen mansaba bırakılması gereken aylık bazdaki çevresel akış debilerinin belirlenmesi konusunda tüm uzmanlar tarafından etkileşimli çalışmaya dayanan ortak bir değerlendirme yapılmıştır.

Çalışma kapsamında öncelikle işletme sırasında sucul ve ilgili yaşam türleri en olumsuz koşulların oluşacağı akarsu en kesiti seçilmiştir. Seçilen en kesit ile ilgili akarsu yatağı boyunca işletme sırasında su derinliğinin ve akım hızının en düşük olacağı, zamansal debi değişimlerine bağlı olarak ripariyen zon değişiminin en fazla olacağı koşulları temsil etmektedir. Bu yaklaşım, seçilen en kesitte işletme sırasında bilimsel veriler temelinde kabul edilebilir (sürdürülebilir) ekosistem koşullarının oluşması durumunda akarsuyun diğer bölümlerinde çok daha olumlu koşulların oluşacağını öngörmektedir.

Çalışmada uygulanan bilimsel yaklaşımda öncelikle seçilen en kesite ait ıslak çevre hidrolik modeli oluşturulmuştur. İşletme sırasında oluşacak akış değişiminden öncelikle etkilenecek olan ilk canlılar balıklar olacaktır. Model sonuçlarından hareketle indikatör balık türlerinin su derinliği ve akım hızı gereksinimlerini karşılayan debi değeri belirlenmiştir. bulgular, minimum derinlik ve akım hızı kısıtlarını karşılayan debinin ve buna karşılık gelen ıslak çevrenin oldukça küçük olduğunu göstermiştir. Diğer bir deyişle, işletme sırasında yalnızca bu kısıtların karşılanması halinde mansaptaki sucul ve ilgili ekosistemlerin sınırlanacakları anlaşılmaktadır. Bununla birlikte minimum düzeydeki söz konusu ıslak çevre büyüklüğü diğer biyolojik veriler de dikkate alınarak hassas türlerin minimum sucul habitat koşulları açısından yeterli görülmüştür.

Sonuç olarak, ilgili tabloda önerilen çevresel akış debilerinin işletme sırasında başta hassas türler olmak üzere mansaptaki sucul ve karasal ekosistemlerin sürdürülebilirliği açısından uygun koşullar sağlayacaktır.

Tablo 93. Ova HES için Önerilen Çevresel Akış Debileri

	Ortalama	Q_Can (önerilen)(m ³ /sn)	Q_Can_Öneri/YOA (%)
Ekim	62,02	10,233	10,3
Kasım	78,47	12,947	13,0
Aralık	108,72	17,94	18,0
Ocak	129,97	21,45	21,6
Şubat	138,25	22,81	23,0
Mart	162,62	26,83	27,0
Nisan	167,69	27,67	27,8
Mayıs	105,16	17,35	17,5
Haziran	64,68	10,673	10,7
Temmuz	60,73	10,021	10,1
Ağustos	57,63	9,939	10,0
Eylül	56,76	9,939	10,0
Yıl. Ort.	99,39		

Yukarıda verilmiş olan bilgiler Prof. Dr. Salih Levent Turan (Ekoloji), Prof. Dr. Aydın AKBULUT (Hidrobiyoloji) ve Yrd. Doç. Dr. Erkan DİŞLİ (Hidrojeoloji/Jeoloji) tarafından hazırlanmış olan Ekosistem Değerlendirme Raporundan alıntılanmış olup hazırlanmış olan Ekosistem Değerlendirme Raporu **EK-12'** de sunulmuştur.

Proje faaliyetleri kapsamında hazırlanmış olan Su Kullanım Hakları Raporu Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 3. Bölge Müdürlüğü tarafından 01/02/2017 tarih ve 72657 sayılı yazı ile onaylanmış olup **EK 15'**de sunulmuştur.

Su Kullanım Hakları Raporu' nda "Ova Regülatörü ve HES projesi etek santral tipindedir. (etek santral: Suyun kabartılmasıyla düşüler elde edilen su genellikle basınçlı bir boruyla etekteki enerji santraline iletilmektedir.) Ova Regülatörü ve HES tesisi etek santral olduğundan tarımsal faaliyetler ve diğer tesisler için inşaat ve işletme aşamalarında su hakkı konusunda herhangi bir sıkıntı bulunmamaktadır. Çünkü regülatörden alınan sular işletme aşamasında kuyruk suyu kanalından, inşaat aşamasında ise derivasyon kanalı ile tekrar dere yatağına bırakılacaktır." İfadesi yer alarak herhangi bir su kullanım hakkı durumunun olmadığı belirtilmiştir.

Proje kapsamında konusunda uzmanlarca hazırlanmış Ekosistem Değerlendirme Raporu ve Su Kullanım Hakları Raporlarında belirtilen hususlara göre Ova HES regülatör yeri için dereye bırakılacak toplam su miktarları hesaplanmış olup aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 94. Ova HES Regülatör Yeri İçin Çevresel Akış Miktarı Hesaplama Sonuçları

Aylar	Aylık Ortalama Akım (m ³ /s)	Can Suyu (%) önerilen	Hesaplama İle Elde Edilen Değer (m ³ /s) (Çevresel Akış Miktarı)	Su Hakları (m ³ /s)	Regülatör Yeri Toplam Çevresel Ekosistem Suyu (Dereye Bırakılacak Su Miktarı) (m ³ /s)
EKİM	62,02	10,23	14,32	-	14,32
KASIM	78,42	12,95	14,32	-	14,32
ARALIK	108,72	17,94	27,69	-	27,69
OCAK	129,97	21,45	27,69	-	27,69
ŞUBAT	138,25	22,81	27,69	-	27,69
MART	162,62	26,83	27,69	-	27,69
NİSAN	167,69	27,67	27,69	-	27,69
MAYIS	105,16	17,35	27,69	-	27,69
HAZİRAN	64,68	10,67	14,32	-	14,32
TEMMUZ	60,73	10,02	14,32	-	14,32
AĞUSTOS	57,63	9,94	14,32	-	14,32
EYLÜL	56,76	9,94	14,32	-	14,32
Yıllık Ort. Akım	99,39				

V.2.5. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması sonucu su kalitesine ve su ortamındaki canlılara (Can suyunun bırakılacağı güzergahtaki canlı türleri ve ekolojik envanteri) olabilecek etkiler, proje için tespit edilen balık türlerine ait geçiş sistemleri ile mansap can suyu çıkış yerinin gösterildiği çizim,

Regülatörden iletim kanalına alınacak su, santralden çıktıktan sonra kalitesinde bir miktar değişim gösterecektir. Çünkü yüksekte gelerek çok hızlı bir şekilde türbine çarptıktan sonra santralden düşük sıcaklıklarda ve yüksek azot içeriğine sahip olacaktır. Santralden çıkan su, biraz bekleyebileceği bir kanal sistemine alınıp, daha sonra dere yatağına verilmelidir. Böylece soğuk ortamlara adapte olamayacak sucul türler için su kalitesi uygun hale gelebilir. Bununla birlikte, işletmede kullanılan su santralden çıktıktan kısa bir süre sonra uygun su kalitesi değerlerine kavuşacaktır.

Proje faaliyetleri kapsamında yapılan hesaplamalar sonucunda akarsu yatağına bırakılması önerilen çevresel akış miktarının regülatör gövdesinden akarsu yatağına bırakılması halinde sucul ekosistem üzerinde herhangi bir olumsuz etki beklenmemektedir.

Fiziksel bir engel olarak regülatör yapıları nehrin üst kısımları ve alt kısımları arasında hareket eden türlerin geçişini engellemektedir. Regülatör gövdeleri bu tür göçleri farklı derecelerde engelleyebilmektedir. Balıkların göçlerini engelleyen bir yapı olarak görülen regülatörlerin bu olumsuzlukları, balık geçitleri ile kısmen çözümlenebilmektedir. Balık geçitleri, yapımı gerçekleştirilen regülatörün konumuna ve özelliklerine göre düzenlenmektedir.

Bölgedeki balık türleri içinde belirgin olarak göç etme davranışı sergileyen bir tür bulunmamaktadır. Bununla birlikte, Ova regülatörü, Sakarya nehrinin alt ve üst kesimlerindeki canlı türlerinin gen akışını engellememelidir. Bu nedenle regülatör üzerine kurulacak balık geçitleri bu canlıların alandaki mevcudiyetleri açısından büyük önem taşımaktadır.

İlgili kanun ve yönetmelikler gereği regülatör gövdesine balık geçidi yapılmalıdır. 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanununun 22. Maddesi ve 22.03.1971 gün ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanununa dayalı olarak hazırlanan Su Ürünleri Yönetmeliğinin 8. Maddesi gereği; regülatörlerin ve hidroelektrik santrallerinin kurulduğu yerlere su ürünlerinin geçmesine mahsus balık geçidi veya asansörlerin yapılması ve bunların devamlı olarak işler durumda bulundurulması mecburidir. Bölgede yumurtlama döneminde ya da beslenmek için kendilerine uygun yer arayan türlerin hareketlerini sürdürebilmeleri için balık geçidi yapılarak devamlı olarak işler durumda bulundurulmalıdır.

Ova regülatörünün balık geçidi planlanırken, bölge balıklarının biyolojik be ekolojik özellikleri dikkate alınarak düzenlenmiştir. Balıkların geçide yönlendirilmesi, basamaklar arasındaki mesafe ve genel eğimleri açısından yönlendirici ve uygun özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. ayrıca balık merdivenlerinin derinliği ve basamakların alt ve üst kesimlerindeki geçiş deliklerinin büyüklükleri ve konumları da standartlara uygun olarak planlanmıştır.

Balıklar, çabuk bir şekilde geçit yapılarını bulabilmelidir ve geçitten gelen akıntılar balıkları doğal olarak girişe götürebilmelidir. Balıklar, genellikle, taban kısmındaki güçlü türbülanslı bölgelerden dolayı sürüklenip uzaklaşmaktadır. Böyle zonlara ulaşmadan hemen önce balıkların düzenli bir akıntı tarafından yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu akıntı güçlü olmakla birlikte balıkların yüzme kapasitesini olumsuz yönde etkilememeli ve toplam akıntı oranının %1-5 arasında olmalıdır. Erişilebilirlik önemli bir etkidir.

Birçok balık geçidinin başarısız olması giriş yapılarının yetersizliğindendir. Ancak Ova regülatöründe yukarıda verilen tüm özelliklere uygun bir geçit planlanmıştır.

Balık geçitlerinin girişi farklı akıntı rejimlerine adapte olabilmelidir. Akıntı rejiminde çok büyük değişimler yapan regülatörlerin alt ve üst kısımlarının her ikisindeki seviyede değişimler görülmektedir. Ova Regülatörünün balık geçitlerinin rezervuara açıldığı kısımların uygun lokalitelere planlandığı belirlenmiştir.

Balık geçitleri kanala ya da santrale su alan yapılardan uzak yerlere planlanmıştır. Aksi halde mansaptan memba kısmına çıkan balıklar türbülansa kapılarak türbin ya da kanallara gidebilirler.

Balık geçitlerinde yılın tüm zamanı su bulundurulmalıdır. Bunun için nehir yatağına bırakılacak olan can suyu balık geçitlerinden bırakılmalıdır. Bununla birlikte bırakılacak olan su mevcut kanallardaki havuz bölmelerini doldurmakta ve düzenli bir akıntı oluşturacak yeterlilikte olmalıdır.

Balık geçitlerinin eğimi %10'dan büyük değildir. Eğimin fazla olması, akıntı hızını arttıracığından dolayı olumsuz koşullar yaratabilecektir. Havuzlar arasında su geçişleri için oluşturulan bölmelerin ortalama büyüklüğü 20 cm'den küçüktür. Ayrıca havuzlarda suyun toplanabilmesi için yeterli derinlik vardır, bu sayede balıkların dinlenebilecekleri durgun bölümler bulunmaktadır.

Balık geçitleri ve onların giriş kısımları kuş ve karnivor balıklar gibi hedef türü tehlikeye sokacak canlılardan korunmalı ve balıkçılık bu zonlarda yasaklanmalıdır.

Ova regülatörünün özellikleri dikkate alındığında en uygun balık geçidi yapısının havuzlu geçitler olduğu görülmektedir. ova regülatöründe inşa edilmesi planlanan balık geçidi yapısı incelendiğinde bölge balıklarının biyolojik ve ekolojik özelliklerinin dikkate alındığı görülmektedir. Ova regülatör bölgesi önemli türleri açısından yapılan değerlendirme sonucunda ortalama uzunluğun 10-15 cm olduğu tespit edilmiştir. Havuzlar arasındaki geçiş bölmelerinin yükseklik ve enleri 20 cm'den büyük planlanmış olup balıkların bu bölmelerden geçebilmesi için uygun niteliktedir. Ayrıca balık merdivenlerinin derinliği ve basamaklar arasındaki yükseklik standartlara uygun olup balık geçit yapısına ilişkin proje basamaklar arasındaki mesafe ve genel eğilimleri açısından da uygun özelliktedir.

Ova regülatörü üzerinde projelendirilen balık geçidi FAO'nun ve DSI'nin öngördüğü koşulları taşımakta ve bölge balıklarının biyolojik ve ekolojik özellikleri açısından yeterli teknik niteliklere sahiptir.

Ova HES Regülatör bünyesinde dolusavaşın soluna yerleştirilen havuzlu tip balık geçidi bulunmaktadır. Balık geçit yerlerini gösterir ünite kesitleri **EK-7'** de verilmektedir.

Proje kapsamında suyun temin edileceği kaynağın kullanılması sonucu su kalitesine ve su ortamındaki canlılara (can suyunun bırakılacağı güzergahtaki canlı türleri ve ekolojik envanteri) olabilecek etkiler, alınacak izinler, proje için tespit edilen balık türlerine ait geçiş sistemleri ile ilgili bilgiler "**Ova Regülatörü ve HES Ekosistem Değerlendirme Raporu**" nda detaylı olarak verilmiştir (**Bkz.Ek-12**).

V.2.6. Kati proje aşamasında; doğal hayatın devamlılığının sağlanabilmesi için dere yatağına bırakılacak su miktarı ölçümleri, Akım Gözlem İstasyonu yerlerinin (AGİ) istasyon kurulmasına uygun olarak dizayn edilmesi, AGİ kurulma aşamasında ilgili DSİ Bölge Müdürlüğüne müracaat edilmesi ve söz konusu istasyonun ilgili firma tarafından GPRS modemli cihazla donatılması ile ilgili işlemler,

Enerji üretimine başlandığında mansaba bırakılan su miktarı ölçümleri için ölçüm istasyonları yerlerinin belirlenmesi hususunda DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile irtibata geçilerek, ölçüm istasyonu yerlerinin arazide tespiti yapılacaktır. AGİ istasyonları GPRS modemli cihazla donatılacak ve online olarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile bağlantısı sağlanacaktır. Tespit edilen debi miktarının düşmesi durumunda kontrol sağlanarak gerekli su miktarı dereye bırakılacaktır.

V.2.7. Ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar üzerine etkiler,

Proje faaliyetleri kapsamında ulusal ve uluslararası mevzuatla korunması gereken alanlar üzerine herhangi bir olumsuz etki beklenmemektedir.

V.2.8. Suyun temin edileceği kaynağın kullanılması, su tutulması sonucu mansapta olabilecek değişimler, bu değişimlerin su kalitesine ve su ortamındaki canlılara etkileri, doğal yaşam üzerine etkiler (heyelan, erozyon, nehir hidrolojisi, sucul yaşam, sediment gelişi vb.), bu etkilerin ortadan kaldırılmasına yönelik alınacak önlemler (olabilecek heyelana karşı alınacak önlemler dahil),

Ova Regülatörü ve HES projesiyle ilgili olarak inşaat ve diğer çalışmaların tamamlanması sonrasında Sakarya Nehri yatağındaki suyun tutulmasına başlanacaktır. Suyun belli bir seviyeye ulaşması sonrasında elektrik üretimi yapılması mümkün olabilecektir.

Sakarya Nehri yatağında tesis edilecek gövde aracılığıyla akarsu yatağında akmakta olan sular, aksi bir durum söz konusu olmadıkça, en azından bu kesimlerde durgun su ortamına dönüşecektir. Bu süreçte üzerinde durulması gereken en önemli nokta "Çevresel Akış Miktarı"nın gövdeden sonraki kesim için akarsu yatağında bulunmasını sağlamaktır.

Hidrolojik projelerden kaynaklanan etkilerin en önemlilerinden birisi projenin gerçekleştirileceği akarsuda, en azından faaliyetten etkilenecek kesimlerdeki doğal su rejimi üzerinde şekillenmektedir. İlgili akarsuya yapılacak müdahale nedeniyle akarsu ortamındaki canlı yaşamın devamlılığı açısından akarsuyun yatağında bulunması gereken, dolayısıyla da tesis edilecek regülatör gövdesinden akarsu yatağına bırakılacak su miktarı "Can Suyu veya Çevresel Akış Miktarı" olarak adlandırılır. Sakarya İlinde Geyve ve Pamukova ilçeleri sınırları içerisinde hayata geçirilmesi planlanan Ova Regülatörü ve HES projesiyle ilgili olarak farklı uzmanlık alanları tarafından çeşitli parametrelerden yararlanılarak, yağışlı ve yağışsız dönemler özellikle göz önünde bulundurularak hesaplanan miktarlardaki suyun regülatör gövdesinden Sakarya Nehri'nin yatağına, doğal akışına bırakılması durumunda bu habitat tipindeki doğal yaşam sürecinin kesintiye uğramayacağı; akarsu ortamına bağımlı olmayıp akarsu ortamına farklı gereksinimlerini karşılamak için gelen karasal omurgalı faunası bileşenleri açısından kayda değer sorunların yaşanmayacağı, herhangi bir türün bu kesimlerden kaybolmasına neden olmayacağı, projenin hayata geçirilmesiyle sağlanacak getirinin, yani elektrik enerjisi

ihtiyacının lokal kaynaklardan temin edilmesiyle kamunun genelinin çıkarlarına katkısı göz önünde bulundurulduğunda tolere edilebilir özellikte olacağı düşünülmektedir.

Regülatörden iletim kanalına alınacak su, santralden çıktıktan sonra kalitesinde bir miktar değişim gösterecektir. Çünkü yüksekte gelerek çok hızlı bir şekilde türbine çarptıktan sonra santralden düşük sıcaklıklarda ve yüksek azot içeriğine sahip olacaktır. Santralden çıkan su, biraz bekleyebileceği bir kanal sistemine alınıp, daha sonra dere yatağına verilmelidir. Böylece soğuk ortamlara adapte olamayacak sucul türler için su kalitesi uygun hale gelebilir. Bununla birlikte, işletmede kullanılan su santralden çıktıktan kısa bir süre sonra uygun su kalitesi değerlerine kavuşacaktır.

V.2.9. Yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarına olabilecek etkiler (su kullanımı(tarım alanlarının sulanması v.b.), proje debisi, iletim kanalının uzunluğu, Su kaynağı yatağının genişliği, alüvyon yapısı içme suyu sondaj kuyu yerlerinin gösterilmesi, vb. parametrelerin değerlendirilmesi),

Proje kapsamında, Sakarya Nehri üzerinde 63,20 m talveg kotunda ve 75,00 m kret kotunda 3 adet radyal kapaklı dolu savak ve 3 adet pit türbin içeren santral binasından oluşacaktır. Savak eşik kotu 64,20 m, kuyruk suyu kotu ise 65,50 m olacaktır.

Toplam kurulu gücü **13,50MWm / 13,23MWe** 'dir. Ova Regülatörü ve HES Proje debisi; yapılan optimizasyon hesaplamaları sonucu **190 m³/sn** olarak belirlenmiştir. Söz konusu proje ile ;Sakarya Nehri üzerinde tesis edilecek Ova Regülatörü ve HES Projesi ile **75,00 m** kret kotu ile **65,50 m** kuyruk suyu kotları arasındaki **8 m' lik** brüt düşüden faydalanılarak enerji üretilmesi planlanmaktadır.

Proje su kaynağı Sakarya Nehri'dir. Sakarya Nehri, Eskişehir Çifteler mevkiinde doğar. Uzunluğu 824 km olup, önce İç Anadolu'ya doğru akar sonra Kızılırmak'ın tersine bir kıvrımla, kuzeye döner, Polatlı yakınlarında en büyük kollarından biri olan Porsuk Çayı'nı ve Ankara Çayı'nı alır. Geyve Boğazı'ndan geçer ve Karasu'dan akarak Karadeniz'e dökülür.

Proje kapsamında enerji üretiminde kullanılan sular herhangi kimyasal ya da fiziksel değişime uğramadan aynen nehre bırakılacaktır.

Proje kapsamında; 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren **"Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"**, 7 Nisan 2012 tarihli ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren **"Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik"** ve 167 sayılı **"Yeraltı Suları Hakkında Kanun"** hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

Proje kapsamında oluşacak evsel nitelikli atıksular; 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren **"Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"** hükümlerine uyulacak olup, nehre deşarjı söz konusu olmayacaktır.

V.2.10. Orman alanlarına olabilecek etki (orman yangınları da dahil) ve bu etkilere karşı alınacak tedbirlerin tanımlanması,

Proje faaliyetleri kapsamında inşaat aşamasında yapılacak olan çalışmalar neticesinde sahada bir miktar tozuma oluşacaktır. Gerekli önlemler alınmaz ise bitkilerin üzerinde biriken toz bitkilerin gerekli metabolik faaliyetlerini gerçekleştirmesine engel olarak bitkilerin ölmesine kadar varan sonuçlara neden olabilmektedir. İnşaat faaliyetleri sürecinde toz oluşumunun önüne geçebilmek için kullanılacak olan yolların ve çalışmalarda kullanılacak olan taş, kum çakıl gibi malzemelerin çalışmalar sürecinde yeterli miktarda nemlendirme yapılması; gerekli malzemelerin sahaya ya da saha içinde taşınmaları esnasında taşıyıcı araçların kasalarının üzerlerinin örtülmesi ve inşaat çalışmaları sürecinde kullanılacak olan taş ve kum gibi malzemelerin işlenme süreçlerinde sahada kapalı bantlar kullanılması gibi önlemler alınabilir. Bu tedbirlerin uygulanması durumunda oluşması muhtemel olan toz oluşumu en az seviyeye indirgenerek olası olumsuz etkileri bertaraf edilebilecektir.

Proje faaliyetleri kapsamında orman alanlarına olabilecek etkilerden birisi de orman yangını riskidir. Faaliyet sahasında çıkabilecek herhangi bir yangına karşı yeterli sayıda yangın söndürme ekipmanı (kazma, kürek, balta, su kovanı vs.) bulundurulacak olup, 30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hükümlerine uyulacaktır. Söz konusu kanun gereğince çalışma yapılan yerlerde risk değerlendirmesi yapılarak tehlikenin boyutları hesaplanacak ve gerekli önlemler alınacaktır. Yangın çıkması durumunda olabilecek etkiler ve yapılacak görevler için tesis personeli eğitilecektir. Yangın olasılığı durumunda diğer yakın kuruluşlara haber verilecektir. Yangının fark edilmesi ve alarm verilmesini takiben, belirli lokasyonlarda hazır bulundurulan yangın ile mücadele kaynaklarından yararlanarak sorunun derhal ortadan kaldırılmasına çalışılacak ve aşağıdaki hususlar yerine getirilecektir.

-Yangın fark edildiğinde, öncelikle çevredekilere, çalışan personele, ve daha sonra da ilgililere haber verilecektir.

-En yakın güvenlik ve itfaiye birimlerine haber verilecektir.

-Acil müdahale ekibi ile ilgili tarafından çevre güvenliği sağlanacaktır.

-Söndürme ekipleri derhal yangına müdahale edecektir.

-Elektriksel nedenli yangınlarda, yangın yakınındaki yanıcı madde kaynakları derhal izole edilecektir.

-Yangında ‘can kurtarmak’ yapılacak ilk iş olacaktır. Bu gibi durumlarda, kişilerin kendisinin ve başkasının hayatını lüzumsuz hareketlerle tehlikeye atması önlenecektir.

-Yangın, en yakındaki uygun söndürücü cihazlar yardımı ile söndürülmeye çalışılacaktır.

-Dumanın yakıcı ve boğucu etkisine karşı ağız ve burunlar ıslak bez ile kapatılacaktır.

-Yangın söndürülürken lüzumsuz tahribatlara, kırma ve yıkmalara neden olunmayacaktır.

-Yeterli sayıda eleman ve köpüklü yangın söndürücüleri her ana kullanılacak şekilde hazır olacaktır.

- Yangın söndürmede görevli acil müdahale ekipleri, yerel itfaiye ile irtibatlı olacaktır.
- Her yangın yerine ambulans gidecektir.
- Santral sahasında, olası bir yangın tehlikesine karşı aşağıda belirtilen yangınla mücadele sistemleri hazır bulundurulacak ve kullanılacaktır
- Gaz Tüpleri (Püskürtme yapılarak kullanılacak söndürme gazları)
- Duman Dedektörü (duman çıkışında, kontrol paneline otomatik olarak iletim yapacak şekilde)
- Alev Dedektörü (alev halinde, kontrol paneline otomatik olarak iletim yapacak şekilde)

V.2.11. Tarım alanlarına olabilecek etkiler ve bu etkilere karşı alınacak tedbirlerin tanımlanması,

Ova Regülatörü ve HES projesi etek santral tipindedir. (Etek santral: Suyun kabartılmasıyla düşüler elde edilen su genellikle basınçlı bir boruyla etekteki enerji santraline iletilmektedir) Bu nedenle regülatörden alınan sular projenin inşaat aşamasında derivasyon kanalından, işletme aşamasında ise kuyruk suyu kanalından tekrar dere yatağına bırakılacağı için projenin mansabında bulunan tarım alanları üzerinde herhangi bir geri dönüşümü olmayan olumsuz etki beklenmemektedir.

Ova Regülatörü ve HES Projesi Orta Sakarya Pamukova sulaması içerisinde kalmaktadır. Sakarya Nehri kenarında tarım alanlarını taşkın zararlarından korumak amacı ile inşa edilmiş bulunan seddelerin ve bölgedeki halk sulamalarının projeden menfi yönde etkilenmemesi için gerekli her türlü tedbirin alınması, Ova Regülatörü ile yükselecek yatak suyunun Sakarya Nehri kenarındaki tarım arazilerinde herhangi bir taban suyu problemi oluşturmaması için gerekli önlemlerin alınması firma tarafından taahhüt edilmektedir.

Tarım arazilerinin kesin miktarı; inşaat çalışmaları öncesinde yapılacak; harita ve kamulaştırma işlemleri sırasında belirlenecektir. Tarım arazilerinin kamulaştırması sırasında, tarım arazilerinin vasıfları belirleneceğinden 19/07/2005 Tarih ve 25880 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "*Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu*" ve 28/02/1998 Tarih 23272 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4342 Sayılı Mera Kanunu ve yürürlükteki Su Ürünleri Kanununa uygun hareket edilecektir. Tarım arazileri ve mera alanlarının kullanımı için gerekli tüm izinler inşaat çalışması başlamadan alınacaktır.

V.2.12. Projenin işletilmesi sırasında çalışacak personelin ve bu personele bağlı nüfusun konut ve diğer sosyal/teknik altyapı ihtiyaçlarının nerelerde, nasıl temin edileceği,

Projenin işletme aşamasında 15 kişi çalışacaktır. Çalışacak personelin sosyal ihtiyaçlarının önemli bir bölümü en yakın yerleşim birimlerinden ve kurulacak prefabrik şantiye binasından temin edilecektir.

V.2.13. İdari ve sosyal ünitelerde içme ve kullanma amaçlı suların kullanımı sonrasında oluşacak atık suların arıtılması için uygulanacak arıtma tesisi karakteristiği, prosesinin detaylandırılması ve arıtılan atık suların içme suyu havzası dışına çıkarılması, ne miktarlarda, nasıl verileceği,

Proje kapsamında işletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular için sızdırmaz fosseptik inşa edilecektir. Bu atıksular fosseptikte biriktirildikten sonra ilgili belediye tarafından ücreti mukabil vidanjörle çektilirerek bertarafı sağlanacaktır. Sızdırmaz fosseptik planı ekte verilmiştir (**Bkz.Ek-9**). Konuyla ilgili Sakarya Büyükşehir Belediyesinin atıksuları kabulüne dair yazısı ektedir (**Bkz.Ek-10**).

V.2.14. Konut, sosyal ve idari tesislerden oluşacak katı atık miktar ve özellikleri, bu atıkların nerelere ve nasıl taşınacakları veya hangi amaçlar için ve ne şekilde değerlendirileceği,

Söz konusu proje kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetten inşaat ve işletme aşamalarında aşağıda belirtilen etkiler beklenmektedir. Söz konusu etkiler, inşaat aşamasında daha çok çalışan personelden, iş makinelerinden ve işletme aşamasında alan üzerinde yer alacak ekipmanlardan kaynaklanacaktır.

Faaliyet sırasında oluşacak miktarları alt başlıklar halinde detaylı olarak verilmiştir.

Katı Atıklar

İnşaat Aşaması

Proje kapsamında inşaat aşamasında yaklaşık 80 kişinin çalışması planlanmaktadır. Proje kapsamında çalışacak personelden meydana gelecek evsel nitelikli katı atık miktarı, günlük kişi başına üretilen evsel nitelikli katı atık miktarı 1,08 kg değeri³³ kullanılarak şu şekilde hesaplanmaktadır:

Tablo 95. İnşaat Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı

İnşaat Aşamasında Çalışacak Kişi Sayısı	= 80 kişi
Kullanılacak katı atık miktarı	= 1,08 kg/gün
Oluşacak Katı Atık Miktarı	= 1,08 kg/gün x 80 kişi= 86,4 kg/gün-kişi

Proje kapsamında; inşaat aşamasında oluşacak evsel nitelikli katı atık miktarı toplam 86,4 kg/gün-kişi olarak hesaplanmış olup, bu atıklarla ilgili 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** hükümlerinin ilgili maddesine uygun olarak, çevre kirliliğini önlemek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla atıklar ayrı ayrı toplanıp biriktirilecektir. Katı atıkların toplanması ve taşınması ile ilgili belirtilen esaslara uyularak katı atıklar çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmeyecek, ağız kapalı standart çöp kaplarında muhafaza edilerek toplanacaktır. Aynı yönetmelik hükümlerine uygun olarak, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirliletmeyecek şekilde kapalı araçlarla taşınarak faaliyet sahibi tarafından ilgili belediyenin uygun gördüğü bir alana nakledilecektir.

³³ TÜİK, Belediye Katı Atık İstatistikleri

İşletme Aşaması

Proje kapsamında işletme aşamasında yaklaşık 15 personelin görevlendirilmesi düşünülmektedir.

Tablo 96. İşletme Aşamasında Çalışacak Personelden Kaynaklı Katı Atık Miktarı

İşletme Aşamasında Çalışacak kişi sayısı	= 15 kişi
Kullanılacak katı atık miktarı	= 1,08 kg/gün
Oluşacak Katı Atık Miktarı	= 1,08 kg/gün x 15 kişi=16,2 kg/gün-kişi

Proje kapsamında; işletme aşamasında oluşan evsel nitelikli katı atık miktarı yaklaşık 16,2 kg/gün-kişi olarak hesaplanmış olup, bu atıklarla ilgili 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Atık Yönetimi Yönetmeliği** hükümlerinin ilgili maddesine uygun olarak, çevre kirliliğini önlemek ve ekonomiye katkıda bulunmak amacıyla ayrı toplanarak biriktirilecek, katı atıkların toplanması ve taşınması ile ilgili belirtilen esaslara uyularak katı atıklar çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmeyecek, ağzı kapalı standart çöp kaplarında muhafaza edilerek toplanacaktır. Aynı yönetmelik hükümlerine uygun olarak, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirlilemeyecek şekilde kapalı araçlarla taşınarak faaliyet sahibi tarafından ilgili belediyenin uygun gördüğü bir alana nakledilecektir.

Ambalaj Atıklarıİnşaat Aşaması ve İşletme Aşaması

Evsel nitelikli katı atıklar arasında yer alan ambalaj atıkları (cam, plastik şişe, naylon vb.) geri dönüşümleri ve geri kazanımı sağlamak amacıyla 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren **Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Madde 23** kapsamında kaynağında ayrı toplanacak, biriktirilecek ve **Madde 24** kapsamında toplanmasından sorumlu olan belediyelere ve/veya belediye ile anlaşma yapan lisanslı geri dönüşüm firmalarına verilecektir.

V.2.15. Proje ünitelerinin işletilmesi sırasında oluşacak gürültünün kaynakları tesisin en yakın yerleşim birimine uzaklığı ve kontrolü için alınacak önlemler,

Proje kapsamında işletme aşamasında türbinler, jeneratörlerin çalışmasından kaynaklı gürültü oluşacaktır. Ancak söz konusu ekipmanlar HES binası içerisinde kapalı ortamda ve bina ses yalıtımlı olduğundan çevresel gürültü oluşmayacaktır.

Proje konusu faaliyet için; 04.06.2010 Tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "**Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği**" hükümlerine uyulacaktır.

V.2.16. Proje alanında peyzaj öğeleri yaratmak veya diğer amaçlarla yapılacak saha düzenlemeleri, (ağaçlandırmalar ve /veya yeşil alan düzenlemeleri v.b.) ne kadar alanda, nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri

Proje Kapsamında Cem ATİK (Peyzaj Yüksek Mimarı) tarafından projeye özgü hazırlanan Peyzaj Onarım Raporu **Ek-18'** de sunulmuştur.

Konu hakkında ayrıntılı bilgi **V.2.16** başlığında mevcut bulunmaktadır.

V.2.17. Proje kapsamında yapılacak bütün tesis içi ve tesis dışı taşımaların trafik (araç) yükünün ve etkilerinin değerlendirilmesi.

Ova Regülatörü ve HES Projesi kapsamında belirlenen santral alanına ulaşım için, karayolu ile Adapazarı il merkezine uzaklığı 54 km, Bilecik il merkezine uzaklığı 67 km'dir. Adapazarı-Bilecik karayolu vasıtasıyla önce Pamukova ilçesine, buradan da Çardak Köprüsünden Sakarya Nehri'nin sağ sahiline geçilebilmektedir. Çengel Mahallesi giden yoldan ayrılarak yaklaşık 1 km yol iyileştirmesi ile proje sahasına ulaşılacaktır.

Projenin işletme aşamasında oluşacak trafik yükü ile ilgili hesaplamalar Bölüm V.1.3' te yapılmıştır.

Tesis alanına ulaşım için kullanılacak olan köy yollarının ulaşımı trafiğe sürekli açık tutulacaktır. Söz konusu tesis alanına ulaşım yollarının ve sanat yapılarının projedeki çalışmalardan kaynaklı kullanımı süresince ağır tonajlı vasıtalarla bozulması halinde gerekli onarım, stabilize beton kaplaması, yol bakımı vb. işler faaliyet sahibi tarafından karşılanacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında, yollara giriş ve çıkışlarda trafik güvenliği açısından her türlü önlem, Karayolları Bölge Müdürlüğü'nün görüşleri doğrultusunda yatırımcı firma tarafından alınacaktır.

Proje kapsamında “**Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik**” ile “**Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik**” gerekleri yerine getirilecektir.

V.2.18. Projenin işletilmesi aşamasındaki faaliyetlerden insan sağlığı ve çevre açısından riskli ve tehlikeli olanlar,

Proje işletme aşamasında oluşacak atık sular sızdırmaz fosseptikte biriktirilerek vidanjör ile Sakarya Büyükşehir Belediyesi'ne, katı atıklar da yine Sakarya Büyükşehir Belediyesi katı atık toplama sistemine verilecektir. Bu bağlamda işletme aşamasında çevreye herhangi bir deşarj olması öngörülmemekte, dolayısıyla işletme aşamasında insan sağlığı ve çevre açısından herhangi bir etki öngörülmemektedir.

İşletme aşamasında nehir tipi santrallerin kullanılacak olması can suyu ve sulama suyu ihtiyacını da ortadan kaldıracak ve doğal hayatın devamlılığı açısından herhangi bir etki söz konusu olmayacaktır.

Proje kapsamında iş kazalarına karşı 6331 Sayılı **İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu** ilgili hükümlerine uyulacaktır. Bunun dışında **İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Kişisel Koruyucu Donanımlarının İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği** ile ilgili bilgilendirilecek ve eğitime tabi tutulacaktır. Personel ve işçiler yapılacak işin gerektirdiği iş güvenliği malzemeleri ile donatılacak ve bunların sağlık ve iş güvenliği kurallarına uygun şartlar altında çalışmaları sağlanacaktır.

Projenin işletme aşamasında oluşabilecek acil durumlar için hazırlanan Acil Eylem Planı **Bölüm VIII'** de verilmektedir.

V.2.19. Diğer özellikler.

Bu başlık altında belirtilecek başka bir husus bulunmamaktadır.

V.3. Projenin Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri

V.3.1. Proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları; yaratılacak istihdam imkanları, nüfus hareketleri, göçler, eğitim, sağlık, kültür, diğer sosyal ve teknik altyapı hizmetleri ve bu hizmetlerden yararlanılma durumlarında değişiklikler vb. (Projenin yapımı dolayısıyla etkilenecek yöre halkı ile görüşmeler yapılarak sosyolojik etkinin ortaya konulması)

Temiz ve yerli bir enerji kaynağı olan hidroelektrik enerjinin kullanılması enerji politikalarının oluşturulmasında önemli bir yer tutmaktadır. Küresel iklim değişiminde fosil yakıtlı enerji üretiminden kaynaklı etkinin azaltılması amacıyla yenilenebilir enerji ve temiz enerji kaynakları tercih edilmeye başlanmıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde hidroelektrik enerji üretiminin artırılması, iklim değişiminin etkisinin azaltılmasında önemli olarak görülmektedir.³⁴

Hidroelektrik santrallerinden üretilen elektrik, suyun gücünden yararlanılarak doğaya zarar vermeden en temiz elektrik üretme yoludur. Gerekli denetim yapıldığında zararlar minimize edilebilir. Dolayısı ile de bu santrallerin yararları daha da artırılmış olur.

Ova Regülatörü ve HES projesinin işletmeye alınması, Türkiye ekonomisine ve enerji pazarına katkıda bulunacaktır. Ayrıca; ekonomiye ve istihdama gerek inşaat, gerekse işletme döneminde imkânlar getirecektir. Bunun yanı sıra yerli ve yenilenebilir enerji potansiyelinin artışına da katkısı bulunacaktır.

Diğer gelişmekte olan ülkeler gibi Türkiye de gelişen ekonomisi ve artan nüfusu ile enerji gereksinmesi hızla artan, petrol ve doğalgaz başta olmak üzere enerji kaynakları ile teknoloji ve finansman yönünden dışa bağımlı bir ülke durumundadır. Ülke kendi öz kaynaklarını kullanarak elektrik üretirse ülke dışına döviz çıkışını önlemiş ve kendi öz kaynaklarıyla yatırım sağlamış olur. Türkiye'nin enerji açığı veya arz güvenliğine çözüm olabilecek alternatif kaynaklar arasında potansiyel bakımında iyi durumda olan hidrolik enerji öz kaynaklardan bir tanesidir. Yapılacak hidroelektrik enerji yatırımlarıyla Türkiye'nin Kurulu gücü artacak ve de söz konusu projeyle enerji ihtiyacının karşılanmasına katkı sağlanacaktır.

Proje ile ekonomik ve sosyal hayat olumlu yönde etkilenecek ve inşaat aşamasından itibaren değişimler başlayacaktır. Ulusal olarak enerji üretimi faydası sağlanacak ve yöre halkına iş imkânı yaratacaktır. Ülkemizin petrol kaynakları yönünden yetersiz olması, buna karşılık yüzeysel su kaynakları yönünden zengin olması, enerji politikasının hidroelektrik santrallere (HES) doğru kaymasını zorunlu hale getirmiştir. Hidroelektrik santraller işletim maliyetlerinin düşük olması ve çevreye çok önemli zarar verici etkileri bulunmaması nedeniyle tüm dünyada tercih edilen başlıca enerji kaynaklarından biridir.

Proje konusu faaliyetin inşaat aşamasında proje alanına ulaşım için yeni servis yolları yapılacaktır. Sahada iyileştirilen yollar; yörede yaşayan halkın ulaşım ihtiyaçlarını karşılayacak ve yörenin altyapısını iyileştirecektir.

³⁴ TMMOB HES Raporu, Ekim 2011

Ayrıca; projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yaklaşık 80 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 15 kişinin istihdam edilmesi planlanmakta olup, personel ihtiyacı öncelikli olarak proje alanı yakın çevresinde bulunan yerleşim yerlerinden sağlanacaktır. İnşaat çalışmaları yaklaşık 2 yıl sürecek olup, inşaat çalışmaları süresince şantiyenin tüm ihtiyaçları (gıda, giyim, vb.) yöre ve çevresindeki ticari yaşamı hareketlendirecektir. Sahada çalışacak işçilerin günlük ihtiyaçları proje alanı yakın çevresinde yer alan yerleşim yerlerinden tedarik edileceğinden, faaliyet ile yöre halkı için ek bir gelir kaynağı sağlanacaktır. Şantiyede çalışacak işçilerin alacakları maaşlar ile yapacakları harcamaların da yöreye katkısı olacaktır.

Proje Türkiye'nin enerji açığını karşılamak için gerçekleştirilecek olan önemli bir projedir. Hidroelektrik santraller de enerji üretimi konusunda en temiz sistemlerdir. İşletme aşamasında çevreye hiçbir zarar vermemektedir. İnşaat aşamasında verilen zararlar da geçici olup, gerekli önlemler alınacak, projenin tamamlanması ile de sona erecektir. Proje, yörenin ekonomik ve sosyal yapısına da canlılık getirecektir. Sonuç olarak proje faydalı bir proje olup fiziksel, biyolojik ve sosyal çevreye olumsuz yönde bir etkisi olmayacaktır.

V.3.2. Çevresel fayda-maliyet analizi.

Ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli içinde en önemli yeri tutan hidrolik kaynaklarımız bakımından incelendiğinde Türkiye'de teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh olarak ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyel 140 milyar kWh/yıl' dır. Türkiye hidrolik enerji potansiyelinin yüzde 37'lik kısmı işletmede, yüzde 15'lik kısmı (özel teşebbüs tarafından yapımı sürdürülen projeler dahil) ise inşa halindedir (2010 itibarıyla).

Türkiye'nin teorik hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1'i, ekonomik potansiyeli ise Avrupa ekonomik potansiyelinin %16'sıdır.

EİE Genel Müdürlüğü HES projelerinin ekonomik hidroelektrik potansiyel içindeki payı % 60 seviyesinde olup, bugün işletmede olan hidroelektrik santrallerin enerji üretimi bakımından % 80 'inden fazlasının mühendislik hizmetlerine çeşitli aşamalarda katkıda bulunmuş olup, büyük kapasiteli HES projelerinin yanı sıra, akarsularımızın bugüne kadar incelenmemiş kısımlarının araştırılarak, enerji üretimi bakımından değerlendirilmesine yönelik olarak, ülkemizin ekonomik HES potansiyelinin daha da artırılması maksadıyla, küçük akarsular üzerinde de ilave HES potansiyel belirleme çalışmaları da yürütülmüştür.

2009 yılı Mayıs ayında Elektrik Enerjisi Piyasası Ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi hazırlanmış ve yürürlüğe konmuştur. Bu belgede, elektrik enerjisi üretiminde yerli kaynakların payının artırılması öncelikli hedeftir.

Ülkemiz 2023 yılına kadar;

- 36.000 MW olan Hidroelektrik potansiyelimizin tamamını kullanmayı,

• Elektrik arzındaki yenilenebilir enerji payını % 30'un üzerine çıkarmayı hedeflemektedir.³⁵

Ova Regülatörü ve HES Projesi için yapılan ekonomik değerlendirmeler sırasında projenin ekonomik değerlendirme periyodu 50 yıl olarak kabul edilmiştir. Projenin fayda-maliyet hesapları sonucu ortaya çıkan yıllık faydalar, yıllık giderler, gelir-gider analizleri, iç karlılık oranı ve duyarlılık analizleri raporun Bölüm III.3. bölümünde sunulmuştur.

Ova Regülatörü ve HES Projesinin işletmeye geçmesiyle beraber, Türkiye'de üretilen mevcut yenilenebilir ve temiz enerji miktarına yılda toplam 55,45 GWh ile önemli bir katkıda bulunacaktır.

Projenin çevresel faydaları şu şekilde sıralanabilir:

- Ülkenin yenilenebilir kaynaklarını kullanıyor olması,
- İnşa edilecek regülatör yardımıyla suyun herhangi bir gölet oluşturmada santrale iletilmesi, böylece mevcut ekoloji ve arazi kullanımına önemli etkilerin olmaması,
- Suyun kontrollü bir şekilde iletilmesi, böylece sel ve taşkınların engellenmesi,
- Proje alanı ve çevresinde yer alan yolların iyileştirilmesi.

Projenin başlıca maliyetleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Projenin arazi hazırlık ve inşaat döneminde oluşacak gürültü, titreşim ve toz emisyonu,
- Arazi hazırlık ve inşaat döneminde Sakarya Nehri ekosistemi üzerinde olabilecek etkiler,
- Doğal yaşamın gerekliliği için regülatörlerde yapılacak balık geçitleri,
- Kazı Fazlası Malzeme Alanlarında alınacak önlemler,
- Projenin çevreye olabilecek etkilerine karşı raporda belirtilen önlemlerin maliyeti.

Projenin işletmeye geçmesiyle beraber, yılda toplam 52,83 GWh enerji üretilirken projenin gerek arazi hazırlık ve inşaat, gerekse işletme aşamasında çevreye olası etkileri ÇED Raporu'nda belirtilen tedbirler alınarak en aza indirilecektir.

V.3.3. Projenin gerçekleşmesine bağlı olarak sosyal etkilerin değerlendirilmesi.
(Proje Alanı ve Etki Alanındaki tarım, hayvancılık, balıkçılık, arıcılık vb. faaliyetlere etkileri, projenin inşası ve işletmesi aşamasında çalışacak insanlar ile yerel halk ilişkileri, bunların insan yaşamı üzerine etkileri ve Sosyo-Ekonomik Açıdan Analizi, uygulamaya geçirilecek sosyal sorumluluk projeleri)

Ova Regülatörü ve HES projesinin yapılacağı alanın sosyo-ekonomik etkileri gözlem yapılarak ve muhtarlarla mülakat yöntemine dayandırılarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda proje etki alanında kalan Sakarya İli Pamukova İlçesi Çardak, Cihadiye, Özbek ve Bozören mahalleleri ele alınmıştır.

³⁵ http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

Çardak Mahallesi;

Muhtar ile yapılan görüşme sonucunda köyde 100 hanenin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mahalle nüfusu 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS)'ye göre 460 kişidir. Mahallenin temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır. Tarımsal faaliyet kapsamında meyve, sebze, mısır üretimi yapmaktadırlar. Hayvancılık faaliyetlerine bakıldığında ise büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarımsal üretim ve hayvancılıktan elde edilen ürünleri hem hane içerisinde tüketip hem de satarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Nüfusa ilişkin elde edilen bilgiler ise mahallede çoğunlukla genç nüfus ikamet etmektedir. Yöre halkı çiftçilikle uğraştığı için işsizlik en asgari düzeydedir.

Projenin yapılmasına yöre halkı destek vermektedirler. Çünkü projenin yapılması ile birlikte ülke ekonomisine katkıda bulunacağı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sulu tarım ürünlerinde artış olacağı ve böylece hane halklarının gelirlerinde artış olacağı düşünülmektedir. Sadece taban suyunun yükselmesinden endişe edilmektedir.

Yöre halkının projenin gerçekleştirilmesiyle birlikte yetkili firmadan çoğunlukla isteğinin sulama konusunda yöre halkına destek olarak imkanların geliştirilmesidir.

Cihadiye Mahallesi;

Muhtar ile yapılan görüşme sonucunda köyde 70 hanenin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mahalle nüfusu 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS)'ye göre 485 kişidir. Mahallenin temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır. Tarımsal faaliyet kapsamında arpa, buğday, mısır, üzüm üretimi yapmaktadırlar. Hayvancılık faaliyetlerine bakıldığında ise büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarımsal üretim ve hayvancılıktan elde edilen ürünleri hem hane içerisinde tüketip hem de satarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Nüfusa ilişkin elde edilen bilgiler ise mahallede çoğunlukla genç nüfus ikamet etmektedir. Yöre halkı çiftçilikle uğraştığı için işsizlik en asgari düzeydedir.

Projenin yapılmasına yöre halkı destek vermektedirler. Çünkü projenin yapılması ile birlikte ülke ekonomisine katkıda bulunacağı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sulu tarım ürünlerinde artış olacağı ve böylece hane halklarının gelirlerinde artış olacağı düşünülmektedir. Sadece taban suyunun yükselmesinden endişe edilmektedir.

Yöre halkının projenin gerçekleştirilmesiyle birlikte yetkili firmadan çoğunlukla isteğinin sulama konusunda yöre halkına destek olarak imkanların geliştirilmesidir.

Özbek Mahallesi;

Muhtar ile yapılan görüşme sonucunda köyde 34 hanenin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mahalle nüfusu 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS)'ye göre 170 kişidir. Mahallenin temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır. Tarımsal faaliyet kapsamında meyve, sebze, mısır üretimi yapmaktadırlar. Hayvancılık faaliyetlerine bakıldığında ise büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Tarımsal üretim ve hayvancılıktan elde edilen ürünleri hem hane içerisinde tüketip hem de satarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Nüfusa ilişkin elde edilen bilgiler ise mahallede çoğunlukla orta yaşta nüfus ikamet etmektedir. Yöre halkı çiftçilikle uğraştığı için işsizlik en asgari düzeydedir.

Projenin yapılmasına yöre halkı destek vermektedirler. Çünkü projenin yapılması ile birlikte ülke ekonomisine katkıda bulunacağı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sulu tarım ürünlerinde artış olacağı ve böylece hane halklarının gelirlerinde artış olacağı düşünülmektedir. Sadece taban suyunun yükselmesinden endişe edilmektedir.

Yöre halkının projenin gerçekleştirilmesiyle birlikte yetkili firmadan çoğunlukla isteğinin sulama konusunda yöre halkına destek olarak imkanların geliştirilmesidir.

Bozören Mahallesi;

Muhtar ile yapılan görüşme sonucunda köyde 70 hanenin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mahalle nüfusu 2016 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS)'ye göre 400 kişidir. Mahallenin temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır. Tarımsal faaliyet kapsamında meyve, sebze, mısır üretimi yapmaktadırlar. Hayvancılık faaliyetlerine bakıldığında ise büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarımsal üretim ve hayvancılıktan elde edilen ürünleri hem hane içerisinde tüketip hem de satarak geçimlerini sağlamaktadırlar. Nüfusa ilişkin elde edilen bilgiler ise mahallede çoğunlukla genç nüfus ikamet etmektedir.

Projenin yapılmasına yöre halkı destek vermektedirler. Çünkü projenin yapılması ile birlikte ülke ekonomisine katkıda bulunacağı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra sulu tarım ürünlerinde artış olacağı ve böylece hane halklarının gelirlerinde artış olacağı düşünülmektedir. Sadece taban suyunun yükselmesinden endişe edilmektedir.

Yöre halkının projenin gerçekleştirilmesiyle birlikte yetkili firmadan çoğunlukla isteğinin sulama ve istihdam konusunda yöre halkına destek olarak imkanların geliştirilmesidir.

Bu bilgiler doğrultusunda;

Proje etki alanı insanların yaşam alanlarını, gelir kaynaklarını genel olarak olumsuz yönde etkilememektedir. Projenin yapılması ile yöre sosyal ve ekonomik açıdan kalkınmasını hedeflenmektedir. Yöre halkı yapılması planlanan proje ile elde edilecek enerjinin ülke açısından faydalı olacağını düşünürken diğer yandan taban suyunun yükselerek tarımsal üretim yapılamayacağını düşünmektedirler. Fakat yapılan fizibilite çalışmaları sonucunda proje kapsamında regülatör göl alanı altında kalacak olan arazinin büyük bir kısmı taşkın yatağıdır. Regülatör maksimum su seviyesi altında kalan kısımlar kıyı koruma seddeleri ile korunacaktır.

Projenin etki alanında ekonomik hayata bakıldığında temel geçim kaynakları tarım ve hayvancılıktır. Tarımsal faaliyet kapsamında arpa, buğday, mısır, bahçe ürünleri, mısır ve üzüm üretimini yapmaktadırlar.

Bölgede egemen hayvan türü büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardır. Hayvancılık faaliyetlerine projenin etkisi söz konusu değildir. Proje işletme aşamasında, emisyon, toz oluşumu, tehlikeli atık oluşumu, türbinlenen suyun miktarında, kalitesinde ve sıcaklığında değişiklik olmayacaktır. Enerji üretimi için kullanılan su, santral binası kuyruk suyu olarak geri bırakılacaktır. Bu sebeplerden dolayı, söz konusu projenin hayvancılık üzerinden herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

Yöre halkı kendi gereksinimleri için yer yer sebze ve meyve üretimi de yapmaktadır. Proje etki alanı içerisindeki tarımsal faaliyetlerin devamının sağlanabilmesi için gerekli önlemler alınacaktır. Bu sebeple, tarımsal faaliyetler üzerinde olumsuz bir etki söz konusu değildir.

Planlanan faaliyet ile inşaat aşamasında yaklaşık 80 kişi, işletme aşamasında yaklaşık 15 kişiye istihdam sağlanacak olup, proje kapsamında gerekli olacak vasıfsız personel civardaki halktan sağlanacaktır. Bunun sonucu olarak da yöre halkına iş imkânı yaratılacak, civar yörelerdeki ticari yaşam hareketlenecek ve inşaat çalışmalarında ihtiyaç duyulacak malzeme, inşaat ve işletme aşamasında çalışacak personelin yemek, bakım vb. kişisel ihtiyaçları yöreden temin edileceğinden, projenin yerel ekonomiye ve gelir artışına olumlu yönde etkisi olacaktır. Toplam proje maliyetinin bir kısmı, iş gücü, konaklama, ekipman kiralama, yakıt ve yerel işyerlerinden sağlanacak hizmetler için ödenecek ücretler şeklinde bölge ekonomisine katkıda bulunacaktır.

Proje inşaat ve işletme aşamasında çalışacak mümkünse vasıflı ve özellikle vasıfsız çalışan ihtiyacı doğacak ve yöre halkından seçilmesine özen gösterilecektir. Bu durum, yöredeki işsizliğin az da olsa önüne geçecek ve gelir artışına sebep olacaktır.

Söz konusu projenin inşası ve işletmesi aşamasında çalışacak personel ile yerel halk ilişkilerinin olumlu bir seviyede tutulması, karşılıklı hoşgörü ve anlayış içerisinde davranılması esastır. Proje sahibi firma proje sebebi ile civar köylerdeki yöre halkı ile komşuluk ilişkisi içinde olacağının ve bu bağlamda kurulacak ilişkilerin önemiyetinden haberdardır.

Projenin gerçekleşmesinden kaynaklı, proje sahasındaki yerleşim birimlerinde herhangi bir içme suyu kaynağında azalma veya kuruma olması durumunda, firma gerekli tedbirleri alacak, gereken çözümleri üretecektir.

Proje inşaatı ve işletmesi aşamasında görev yapacak teknik elemanlar, mühendisler, üst düzey yöneticiler ile halkın iletişimi halkın kültürel olarak gelişmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca, santral personeli de bu ilişki vesile ile bölgenin önemini, doğal şartlarını öğrenme şansı elde edecektir.

Ova Hidroelektrik Santrali'nin yapılması ülke menfaati ve ekonomisi yönünden faydalıdır. Türkiye'nin enerji açığını karşılamak için gerçekleştirilecek olan önemli bir projedir. Hidroelektrik santraller de enerji üretimi konusunda en temiz sistemlerdir. İşletme aşamasında çevreye hiçbir zarar vermemektedir. İnşaat aşamasında verilen zararlar da geçici olup, gerekli önlemler alınacak, projenin tamamlanması ile de sona erecektir. Yeni enerji kaynaklarının yaratılmasıyla sanayi üretimleri artacak ve ekonomik yönden gelişme sağlanacaktır. Bu gelişim sosyal yapıyı da olumlu yönde etkileyecektir.

İşsizlik gibi sorunlar azalacak ve refah seviyesi yükselecektir. Yöre halkının toplu olarak yeniden yerleşimi söz konusu olmadığı için sosyal yapıyı etkileyecek sorunlar olmayacaktır. Projenin ekonomi üzerinde yaratacağı etki bölgesel ve ulusal düzeydedir. Özellikle bölgede üretim yapan fabrikaların enerji ihtiyacının karşılanması ve enerji fazlasının ulusal sisteme bağlanarak diğer enerji gereksinimlerini karşılaması ülkemiz ekonomisine büyük fayda sağlayacaktır. Hali hazırda enerji ihtiyacının giderilmesi için ithal edilen doğal gaz, petrol ve kömür gibi enerji kaynakları oldukça pahalıdır ve her yıl %8-10 civarında enerji ihtiyacı doğmaktadır. Ülkenin enerji ihtiyacının kendi kaynaklarımızdan sağlanması başlı başına ülke ekonomisini olumlu yönde etkileyecek bir faaliyettir. Proje faydalı bir proje olup fiziksel, biyolojik ve sosyal çevreye olumsuz yönde bir etkisi olmayacaktır.

BÖLÜM VI : İŞLETME FAALİYETE KAPANDIKTAN SONRA OLABİLECEK VE SÜREN ETKİLER VE BU ETKİLERE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER**VI.1. Arazi ıslahı ve Reklamasyon Çalışmaları,**

Proje kapsamında; araziler su altında kalmayacak ve topoğrafyaya uygun bir şekilde arazi ıslah çalışmaları yapılarak bu alanların floristik yapısını kazanma süreci hızlandırılmış olacaktır.

Projenin ekonomik ömrünü tamamlaması sonrasında; HES projelerinde bulunan ömrünü tamamlamış E/M hidromekanik donanımın bu tür hurda malzeme alıcılarına hurda olarak satılmak suretiyle değerlendirilmesi öngörülmektedir. Bundan sonraki süreçte ise; HES binasının bölgede orman yangını gözlem yeri, flora fauna araştırmalarında (vejetasyon dönemi çalışmaları vb.) ve/veya kamu kurum kuruluş çalışmalarında (orman işletmeleri vb) istasyon, konaklama vb amaçlar doğrultusunda kullanılabileceği öngörülmektedir. Proje faaliyetinin sona erdirilmesi aşamasında meydana gelecek atıklar, çıkarılan ünite parçaları hiçbir şekilde alanda bırakılmayacak, dereye atılmayacak olup, başka tesislerde kullanımı sağlanacaktır.

Proje alanından çıkan hafriyatlar proje alanında tespit edilmiş kazı fazlası malzeme alanlarında geçici olarak depo edileceklerdir. Kazı fazlası depolama alanları için gerekli izinler alınacaktır. Bu bağlamda, Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulacaktır.

Proje işletme aşaması sonrasında, saha doğal yapısına en yakın hale getirilecektir.

Proje kapsamında hazırlanan “**Peyzaj Onarım Planı**” **Ek-18**’ de verilmektedir.

VI.2. Mevcut su kaynaklarına etkiler,

Ova Regülatörü ve HES Projesi nehir tipi santral özelliğindedir. Bu nedenle herhangi bir iletim yapısı bulunmayıp regülatör ile tutulan sular su alma yapısı ile doğrudan santrale alınmakta, türbinlenen sular da doğrudan dereye geri bırakılmaktadır. İşletme boyunca mevcut su miktarında ve kalitesinde herhangi bir değişim olmayacak, kalıcı bir etki yaratmayacaktır.

İşletme faaliyete kapandıktan sonra su kaynaklarına olumsuz herhangi bir etki beklenmemektedir. İşletme faaliyetinin sona ermesi ile HES kapsamında enerji üretimi amaçlı olarak alınan su, artık HES yapısına alınmayacağından dereden geçen tüm su kütlesi nehir yatağında akışına devam edecektir.

VI.3. Olabilecek hava emisyonları,

Ova Regülatörü ve HES Projesi, işletmeye kapatıldıktan sonra herhangi bir hava emisyonunun oluşması beklenmemektedir.

BÖLÜM VII : PROJENİN ALTERNATIFLERİ

(Bu Bölümde Yer Seçimi, Teknoloji, Alınacak Önlemler, Alternatiflerin Karşılaştırılması Ve Tercih Sıralaması Belirtilecektir.)

Proje ile ilgili olarak hazırlanan revize fizibilite raporu DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı tarafından incelenmiş olup, 28.10.2016 tarih ve 711643 sayılı yazı ile uygun bulunmuştur. **DSİ Genel Müdürlüğü Uygunluk Yazısı** ekte verilmektedir **(Bkz. Ek-2B)**.

Gerekçe Raporu çerçevesinde hazırlanan Mayıs-2016 tarihli Revize Fizibilite Raporunda ise sadece proje debisinde değişiklik olmuş ve proje debisi 190 m³/s olarak seçilmiştir. Maksimum Su Kotu 73,50 m ve Kuyruksuyu Kotu da 65,50 m olarak onaylı fizibiliteye göre aynen alınmıştır. Buna göre yeni kurulu güç 13,50 MWm / 13,23 MWe olmuştur. **28.10.2016 tarih ve 711643 Sayılı DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı Uygunluk Yazısı** ekte verilmektedir **(Bkz.Ek-2B)**.

Mayıs 2016 Tarihli Revize Fizibilite Raporu esas alınarak iş bu ÇED Raporu hazırlanılmıştır.

Proje kapsamında regülatör yapıları, su alma yapısı, santral binası, koruma seddeleri ile kuyruk suyu inşası bulunmaktadır.

Ova Regülatörü ve HES Projesi'nin tesis edilmesi; teknik, çevresel ve ekonomik yönden en uygun çözüm olup tesisler topoğrafik durum, yöredeki arazi kullanımları ve diğer şartlar göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Yapılan hidrolojik, jeolojik ve ekonomik çalışmalar sonucunda en uygun formülasyonun olduğuna karar verilmiştir. Proje ile ilgili başka bir alternatif düşünülmemiştir.

BÖLÜM VIII : BAŞLANGIÇ VE İNŞAAT DÖNEMİNDEKİ GELİŞMELERE İLİŞKİN BİLGİLENDİRME YÜKÜMLÜLÜĞÜ**(Faaliyetin İnşaatı İçin Önerilen Bildirim Ve Bilgi Verme Yükümlülüğü İle İlgili Program, Çevre Yönetim Planı Ve Acil Eylem Planı, ÇED Olumlu Belgesinin Verilmesi Durumunda, Yeterlik Tebliği Kapsamında Gerçekleştirilecek İşlemler)**

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nün 17.02.2017 tarih ve E.2766 sayılı yazısına istinaden, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" ve 09.02.2016 tarih ve 29619 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" te, bildirim ve bilgi verme yükümlülüğü başlığı altında MADDE 27/B maddesi ile ilgili, yürütmenin durdurulması kararı alındığından "ÇED Olumlu" kararı alan projelerin başlangıç ve inşaat dönemine ilişkin süreçte bilgilendirme yapılamayacaktır.

Projeye ilişkin "**Acil Eylem Planı**" aşağıda verilmektedir.

Bu plan; yangın, deprem, sel baskını vb. olağan dışı durumlarda işletme içerisindeki can mal kaybını en aza indirmek amacıyla oluşturulmuştur.

Acil durum planlamasının ilk aşaması, tesisin içinde veya dışında meydana gelebilecek olayların tespit edilmesidir. Bu tespitler acil duruma yol açabilecek kaza olayların tanımıdır. Yapılan bu tespitler ile meydana gelebilecek kaza ve olayların çevreye, insanlara, tesise ve ekipmanlara ne gibi etkiler yapacağı belirlenir.

Acil Eylem Planı

Bu plan; yangın, deprem, sel baskını vb. olağan dışı durumlarda sahadaki can mal kaybını en aza indirmek amacıyla oluşturulmuştur.

Acil durum planlamasının ilk aşaması, faaliyet sahasında meydana gelebilecek olayların tespit edilmesidir. Bu tespitler acil duruma yol açabilecek kaza ve olayların tanımıdır. Yapılan bu tespitler ile meydana gelebilecek kaza ve olayların çevreye, insanlara, tesise ve ekipmanlara ne gibi etkiler yapacağı belirlenir.

Şekil 59. Acil Durumlarda Aranması Gerekli Telefon Numaraları

İtfaiye	110
Acil Yardım	112
Polis	155
Jandarma	156

Yangın esnasında gerekli olan; yangın tüpleri sahada kolayca ulaşılabilir bir yere asılacaktır. Tesisin faaliyete geçmesiyle birlikte hazırlanmış olan Acil Eylem Planına uyulacaktır.

A. Amaç

Sahada işçi, çevre ve toplumu etkileyecek düzeyde büyük kaza riski taşıyan bölümlerde meydana gelebilecek acil durumlarda zararı minimuma indirmek amacıyla hazırlanmıştır.

B. Kapsam

Ova Regülatörü ve HES Projesi için hazırlanmıştır.

C. Hedef

Acil durumlarda meydana gelebilecek zararı en aza indirebilmek ve tesis olanaklarını kullanabilmektir.

D. Varsayımlar

Çıkabilecek bir kazanın ekolojik dengeyi bozabileceği, parlayıcı ve yanıcı tehlikeli maddelerin olası bir kaza durumunda can ve mal kaybına neden olabileceği, il ve ilçe olanaklarından istifade edilerek yardımın sağlanabileceği kabul edilmiştir.

E. Haberleşme

İdari Ofiste mevcut olan telefon, telsiz ve faks ile haberleşme sağlanacaktır. Tesis yönetimi; jandarma ve emniyet birimleri ile direkt haberleşecek ve ayrıca Belediye ile Kaymakamlık arasında haberleşme her an yapılacaktır.

F. Uygulama:

- Tesisin Acil Durum Planının Hazırlanması, test edilmesi ve gerektiğinde revize edilmesini sağlamaktır.
- Acil durumlarda müdahalenin başarılı olabilmesi için organizasyonun kurulması sorumluların belirlenmesi ve koordinasyonu gerçekleştirmektir.
- Yangın güvenliğini sağlamak için gerekli tüm yangın sistem araç ve gereçleri ile tesiste bulundurulacaktır.
- Acil durumlar personelin anında haber alabilmesi için, tesisin her tarafından duyulabilen alarm sistemini kurdurulacaktır.
- Acil müdahaleye gerekli insan gücü ve diğer olanakların bulundurulmasını sağlamaktır.
- Acil durumlara hazırlık ve müdahale amacıyla kullanabilecek teknolojilerdeki gelişmeleri izleyerek en uygun seçimi yapmaktır.
- Acil durum planlarının uygulanması sırasında tesis personelin bilincini artırmaya yönelik çalışmalarda bulunmaktır.
- Gerekli personel, ekipman ve diğer imkanların, gerektiğinde sağlanabilmesi için komşu tesis ve fabrikalar ile güvenlik birimleri ile ilçe olanaklarının temini amacıyla ilgililerle işbirliği yapmaktır.

G. Duyuru Ve İletişim Sistemleri:

- Herhangi bir kaza durumunda tesisten sorumlu Tesis Müdürü, en yakın mahalli güvenlik birimlerine ve mülki amirine olayı haber verir.
- Acil durumlarda müdahale komisyonu başkanı veya başkan yardımcılarında birine haber ulaştırılır.
- Ayrıca acil durumlarda terminalin bağlı olduğu Genel Müdürlüğe ve ilgili Müdürlüğü'ne de haber verir.
- Bu tür kazalarda, kazanın etkileyebileceği alanlar düşünüldüğünde haberleşmenin çok önemli olması nedeniyle araç telefonundan ve diğer iletişim araçlarından da yararlanılır.
- Acil durumlara müdahale komisyonu başkanı, yardımcıları ve üyelerinin bilgileri dahilinde telefon ve diğer iletişim araçları ile Kaymakamlık, bağlı bulunduğu Belediye ve Emniyet güçleri tarafından duyurulur.

H. Acil Durum Müdahale Kaynakları

- Acil durum planında görev alan personelin kimlikleri, unvanları ve telefon numaralarını belirleyen listeler uygun yerlerde asılı bulundurulur.
- Ayrıca önemli telefon numaralarını belirten birimlerin listesi de güvenlik binasında bulundurulur.
- Personelin kişisel koruyucu malzemeleri temin edilerek tesis bünyesinde muhafaza edilir.
- İlk yardım ve diğer acil tıbbi malzemeler her an tesiste yeterli miktarda bulundurulacaktır.
- Acil durumda yangınlara müdahale kaynağı olarak yaygın olarak yangın malzemesi ve teçhizatı bulundurulacaktır. Bunlar:
 - a. Yeterli yangın söndürme ekipmanı
 - b. Yangın söndürme ekipmanı kolay kullanılır olacak, görünür ve kolay ulaşılır yerlere koyulacak, önlerinde engel bulunmayacak,
 - c. Yangın söndürme cihazları Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenecek, işaretler uygun yerlere koyulacak ve kalıcı olacaktır.

I. Acil Durum Sonrası Yapılacak İşlemler:

Acil durum bittiğinde bölgeye giriş iznini, acil durum müdahale komisyonu başkanı verir. Acil durumun sona erdiği telefon, radyo ve diğer iletişim araçları ile haber verilir. Zarar görmüş bölgenin izlenmesi, incelenmesi ve gerekli kayıtlar için, kazanın meydana geldiği tesis yöneticisi ile aşağıdaki kurum temsilcilerine haber verilir:

- İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü
- İl Sağlık Müdürlüğü
- İlgili Belediye Başkanlığı

J. Acil Plan Uygulanacak Durumlar

Acil durum planlamasının ilk aşaması, tesisin içinde veya dışında meydana gelebilecek olayların tespit edilmesidir. Bu tespitler acil duruma yol açabilecek kaza olayların tanımıdır. Yapılan bu tespitler ile meydana gelebilecek kaza ve olayların çevreye, insanlara, tesise ve ekipmanlara ne gibi etkiler yapacağı belirlenir.

- Tesis içerisinde yangın meydana geldiğinde acil plan,
- Deprem halinde uygulanacak plan,
- Sel ve su baskınlarında uygulanacak acil plan,
- Terör, sabotaj, bomba ve tehditlere karşı acil plan şeklinde sıralanabilir.

Acil planlar, meydana gelebilecek değişik olaylar için hazırlanmaları nedeniyle kendilerine özgü özellikler taşır. Hazırlanma aşamasında en kötü sonuçlar varsayılır.

Ancak, bir acil planın başarısı insan faktörüne bağlıdır. İnsanlarda acil durum ve acil duruma müdahale bilinci yerleşmiş olmalıdır. Tüm personele acil duruma müdahale imkanı sağlayacaktır. Bu ise ancak yeterli, kapsamlı eğitim ve tatbikatlarla elde edilir. Bu nedenle tüm tesis çalışanları periyodik olarak eğitim ve tatbikatlara katılmalı, kendilerini her an olumsuz olaylara karşı hazır hissetmelidir.

K. Acil Planlarda Uygulanacak Genel Kurallar

- Acil durumlarda, o anda tesis içinde bulunan en yetkili kişi, Acil Durum Amiridir.
- Tesis Müdür, olay ya da kaza yerine ulaştığı andan itibaren Acil Durum Amiri olur.
- Tesis Müdürünün bulunmadığı durumlarda bu görevi Tesis Müdür Yardımcısı yürütür.
- Acil durumlarda uygulanması gereken planlardan Acil Durum Amiri, Acil Durum Operasyon Amiri olur. İşletme amirinin bulunmadığı durumlarda bu görevi Tesis Müdür Yardımcısı yürütür.
- Operasyon amiri, Acil Durum Amirinin verdiği operasyon talimatların uygulanması ile ekiplerin sevk ve idaresinden sorumludur.

Acil Duruma müdahale için oluşturulacak ekip, mümkün olduğunca tesis personeli içinden belirlenir. Acil planlarda kişiler isim olarak yer alır. Acil durumlar için oluşturulacak ekipler:

-İlk Yardım Ekibi,
-Yangınla Mücadele Ekibi,
-Haberleşme Ekibi, olarak sıralanabilir.

- Acil durumun özelliğine göre Acil Durum Amiri, acil planlarda yer almayan değişik amaçlara yönelik ekipler oluşturabilir. Ekip üyelerinin konu hakkında eğitilmiş kişilerin arasından seçilmesine dikkat eder.

- Acil durumlar, elektrikli veya mekanik alarm çaldırma sistemleri ile duyurulur. Acil durumlarda karargah veya kriz merkezi olarak kullanılmak üzere, tesis ana kapısı civarında minimum risk taşıyan bir yerde Acil Durum Kontrol Merkezi oluşturulur. Bu merkezde bulundurulacak donanımlar:
 1. Yeterli kapasitede dahili ve harici telefonlar,
 2. Değişik GSM operatörlerine ait cep telefonları,
 3. Telsiz cihazı,
 4. Kişisel koruyucu ve kurtarma ekipmanları,
 5. Tesis ve projeyi tanımlayan plan ve projeler,
 6. İlgililere ait telefon, adres listeleri.
- Tüm personelin toplanmasını sağlayacak büyüklükte ve insanların kolayca ulaşabileceği güzergah üzerinde uygun bir alan acil durumlarda kullanılmak amacıyla Toplanma Yeri olarak belirlenir.
- Toplanma yeri özel işaretler ile belirtilir ve her zaman için ulaşılabilir, düzenli ve kontrol altında tutulur.
- Acil durumlarda, tesis içinde bulunan herkes Acil Durum Amirinden gelecek talimatlar doğrultusunda hareket etmek üzere “Toplanma Yeri’ne” gider.
- Acil durumlarda gerekli yerleri telefon ile aramak veya bilgi edinmek iletişim işleri Güvenlik Görevlilerince yapılır.
- İlk Yardım Ekibi, İşyeri Hekiminin başkanlığında ilk yardım eğitimi almış kişilerden oluşturulur.
- Cankurtaran hizmetleri için, temel acil müdahale imkanları bulunan kuruluşlar ile anlaşma tercih edilmelidir.
- Yangınla Müdahale Ekibi, yangınla mücadele konusunda yeterli teorik ve pratik eğitim almış kişilerden oluşturulur.

Proje Alanı İçinde Yangın Meydana Geldiğinde Acil Plan

Proje sahası içerisinde meydana gelebilecek yangınlar için, önceden tedbirler alınarak yangının oluşmasının engellenmesi sağlanacaktır. Kurak mevsimlerde; tesis alanı dışında, özellikle ormanlık alanlarda, ateş yakılmaması ve yangın çıkmaması için gerekli bütün tedbirler alınacaktır. Olası bir yangın durumunda ise, yangın söndürücü alet ve ekipmanlar proje alanı içerisinde hazır bulundurulacaktır.

- Tesis içinde bulunan personel, Yangınla Mücadele Planında yer alan ekipleri oluşturmak üzere hemen harekete geçecektir.
- Ekip üyelerinin tamamı, yangın riskleri ve yangın teçhizatlarıyla ilgili geniş bilgiye sahip olacaklardır.
- Acil durum halinde Yangınla Mücadele Planında yer alan ekip üyeleri tarafından, ekip lideri kontrolünde sorumluluk bölgeleri içerisinde yangın araştırması yapılacaktır.
- Tesiste tüm faaliyetler durdurulacak, enerji kesilecek, eğer çalışıyor ise jeneratör durdurulacaktır.
- Yangının büyüme olasılığına göre yerel itfaiye haberdar edilecektir. Ayrıca komşu kuruluşlar ile acil planlarda yer alan diğer resmi ve özel kuruluşlara haber verilecektir.
- Acil planda yer alan, Merkez Ofiste aranacak kişiler listesinde bulunanlar olaydan haberdar edilecektir.
- Yangın ekibi olaya müdahale edecektir. Müdahale şekli, daha önceden alınan eğitimler sırasında anlatılmış ve pekiştirilmiş olmalıdır.
- Bu arada destek ekipleri de görev başına gelirler.

- Tesis Müdürü, tesis içi ve dışı tüm operasyonların, gelen tüm yardımların koordinasyonunu sağlar.
- Yangın kontrol altına alınıp söndürüldükten sonra Tesis Müdürü Merkez Ofisteki ilgili birimlere verilmek üzere olayı bütün detayları ile özetleyen bir rapor hazırlar.
- Yangın sonrasında yoğun iş gücü gereksinimine hazırlık amacıyla tesis ve çevresinde bu hizmeti veren firmaların Acil Durum Kontrol Merkezi'nde bulundurulur.

Deprem Anında Uygulanacak Plan

Deprem en büyük doğal afetlerden biridir. Hissedildiği an telaşa kapılmamak ilk ve en önemli tedbirdir. Daha sonra aşağıdaki önlemler derhal alınır ve uygulanır.

- Kapalı alanlarda çalışan personel en yakın ve emniyetli gördükleri çıkıştan dışarı çıkarak mümkün ise Toplanma Yeri'ne gider, değil ise açık sahada güvenli bir yer seçer ve muhtemel müdahaleler için Acil Durum Amirinin talimatlarını bekler.
- Çeşitli kaynaklardan depremin merkezi, şiddeti hakkında bilgiler edinilir. Muhtemel artçı sarsıntılar ile ilgili bilgiler için Resmi Kaynaklar ile irtibata geçilir.
- Genel durum emniyetli görüldüğü takdirde faaliyetlere aşamalı olarak başlanır.

Sel ve Su Baskınlarında Uygulanacak Acil Plan

Sel ve su baskınları genellikle aniden gelişen doğal olaylardan olmayıp, bir süreç içinde gelişirler. Bu nedenle bu gibi durumlarda uygulanacak acil planlar belirli bir plan dahilinde ilerler.

- Erozyon, sızıntı ve taşkın riskleri için görsel denetlemeler yapılacaktır.
- Önemli olabilecek hasar varsa vakit kaybetmeden ilgili mercilere haber verilecektir.
- Kuvvetli rüzgâr bekleniyorsa gözlemler arttırılacak ve değişiklikler rapor edilecektir.
- Kuvvetli rüzgâr beklenmediği durumlarda; ilk inceleme gece yapıldı ise gündüz tekrar kontrol edilecektir.
- Eğer güvenli ise tesis hasar kontrolüne başlanır.
- Su seviyesinin artışı durduğunda veya azalmaya başladığında su baskını sonrasında yapılacaklar açısından bir program belirlenir.

Toprak Kayması, Erozyon Durumunda Uygulanacak Acil eylem Planı

- Yapılan rutin kontroller sonrası toprak kayması, erozyon vb. bir durum tespit edildiyse, tesisin yıkılacağına dair belirti olup, olmadığına bakılır.
- Belirti bulunursa, hasarın büyüklüğü hesaplanır ve eğer su kontrol altına alınamıyorsa sorumlu personele rapor edilir.
- Herhangi bir belirti bulunamadıysa, olası bütün sorunlar kayıt altına alınır.
- Vakit kaybetmeden ilgili mercilere haber verilir.
- Bütün süreçlerde geçen olaylar kaydedilir.

Güvenlik sağlandı ise hasar kontrolü yapılır.

BÖLÜM IX: YUKARIDAKI BAŞLIKLAR ALTINDA VERİLEN BİLGİLERİN TEKNİK OLMAYAN BİR ÖZETİ

(Projenin İnşaat Ve İşletme Aşamalarında Yapılması Planlanan Tüm Çalışmaların Ve Çevresel Etkiler İçin Alınması Öngörülen Tüm Önlemlerin, Mümkün Olduğunca Basit, Teknik Terim İçermeyecek Şekilde Ve Halkın Anlayabileceği Sadelikte Anlatılması)

Proje konusu faaliyet, **Ova Enerji A.Ş.** tarafından Sakarya İli, Pamukova İlçesi, Çengel Çardak, Özbek Mevkii sınırları içerisinde Sakarya Nehri sularından faydalanılarak enerji üretimi amacıyla, tesis edilmesi ve işletilmesi planlanan **“Ova Regülatörü ve HES”** projesini kapsamaktadır.

Sakarya Nehri üzerinde; 63,20 m talveg kotunda 3 adet radyal kapaklı dolusavak, balık geçidi, su alma yapısı, kuyruk suyu kazısı, 13.50 MWm kurulu güçte 3 adet pit türbin içeren santral binasının tesis edilmesi ve işletilmesi planlanmaktadır.

Projenin toplam kurulu gücü **13,50 MWm / 13,23 MWe** 'dir. Ova Regülatörü ve HES Proje debisi; yapılan optimizasyon hesaplamaları sonucu **190 m³/sn** olarak belirlenmiştir. Söz konusu proje ile; Sakarya Nehri üzerinde tesis edilecek Ova Regülatörü ve HES Projesi ile **73,50 m** kret kotu ile **65,50 m** kuyruk suyu kotları arasındaki **8 m'lik** brüt düşüden faydalanılarak enerji üretilmesi planlanmaktadır.

25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-I Listesi Kurulu gücü 10 MWm ve üzeri olan hidroelektrik santralleri kapsamına girdiği için **iş bu ÇED Raporu** hazırlanmıştır.

Projeye esas ÇED Raporu çalışmalarında; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı tarafından **28.10.2016 tarih ve 711643 sayı ile onaylanan Fizibilite Raporu kullanılmıştır.**

Ova Regülatörü ve HES Projesi, nehir tipi hidroelektrik santral olarak tasarlanmıştır. Nehir tipi santrallerde su tutulması sebebiyle dere yatağında kabarma alanı oluşur. Söz konusu projede, kabarma ile herhangi bir yerleşim yeri ve/veya yapı su altında kalmayacaktır.

Ova Regülatörü ile çevrilen Sakarya Nehri suları elektrik üretimi için türbinlenecek olup kimyasal değişim olmaksızın aynı miktarda regülatör aksından sonra nehre iade edilecektir.

Proje debisi olarak seçilen 190 m³/sn olarak seçilen santralde **13,50 MWm / 13,23MWe** kurulu güç ile 8,08 GWh güvenilir enerji, 44,75 GWh sekonder enerji olmak üzere yılda toplam 52,83 GWh enerji üretimi yapılacaktır. Proje kapsamında üretilen enerji, yapılması planlanan 6 km uzunluğunda 477 MCM kesitinde enerji nakil hattı ile Pamukova TM' ye iletilecektir.

Ova Regülatörü ve HES Projesinin yapılacağı alan, Güney Planlama Alt Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı'na göre kuyruk suyu, HES regülatörü ve göl alanı “Marjinal Tarım Alanları” ve göl alanının bazı kısımları “Mutlak Tarım Alanları”, “Özel Ürün Arazileri” ve kısmen de “Büyük Kentsel Yeşil Alanlar” lejantında kalmaktadır **(Bkz.Ek-11).**

Sakarya Nehri üzerinde yapımı planlanan Ova Regülatörü ve HES proje sahasında kalan yerleşim yerlerine ait tarım arazileri ve bu arazilerin projeden etkilenme durumları ile ilgili olarak **“Su Kullanım Hakları Raporu”** hazırlanmış olup DSİ 3. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır. Suda yaşayan canlıların suyun tutulmasından etkilenmesini önlemek amaçlı regülatör bitişiğinde balık geçidi yapılacak ve dere yatağına yıllık ortalama akımın en az % 10'u çevresel/ekosistem suyu olarak bırakılacaktır. Proje kapsamında kullanılan alanların ekolojik koşullarının iyileştirilmesi amacıyla **“Peyzaj Onarım Planı”** hazırlanmıştır (**Bkz.Ek-18**).

Proje kapsamında; arazi hazırlığı ve inşaat faaliyetleri aşamasında oluşacak kazı fazlası malzemenin, belirlenen hafriyat depo sahası için DSİ 3. Bölge Müdürlüğünden uygunluk görüşü alınmıştır (**Bkz.Ek-10**).

“Ova Regülatörü ve HES” koruma alanı sınırları dahilinde T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden İşleri Genel Müdürlüğü tarafından sahada yapılan incelemede 1 adet işletme, 3 adet I-A, 3 adet değerlendirme ruhsat sahalarının bulunduğu tespit edilmiştir. Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nce verilmiş olan bu ruhsatları etkileyecek bir husus ön görülmemiştir. İlgili yazı ekte sunulmuştur (**Bkz.Ek-10**).

Proje sahasında herhangi bir arkeolojik, kentsel veya tarihi sit alanında kalmadığı ve alanlar üzerinde herhangi bir anıtsal yapının bulunmadığına dair T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nden uygunluk görüşü alınmıştır (**Bkz.Ek-10**).

Proje alanında herhangi bir turizm merkezi veya kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgesi kapsamında kalmadığı ve alana ilişkin T.C. Turizm ve Kültür Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen bir çalışma bulunmadığı belirtilmiştir. Kurumun ilgili görüşü ekte verilmektedir (**Bkz.Ek-10**).

Proje kapsamında; mühendislik yapılarının inşası için gerekli olan malzeme (kum-çakıl, agrega) yakın çevredeki izinli-ruhsatlı malzeme ocaklarından tedarik edilecek olup, proje kapsamında malzeme ocakları açılmayacak ve proje saha sınırları içerisinde hazır beton santrali ya da kırma-eleme tesisi/yıkama-eleme tesisi kurulmayacaktır.

Proje kapsamında; inşaat aşamasında yaklaşık 80 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 15 personel çalışacaktır. Personelin sosyal ihtiyaçlarının karşılanması amacı ile sahada her türlü sosyal ihtiyaçlarını (WC, duş, barınma) karşılamaları için 1 adet prefabrik şantiye kurulacaktır.

Proje konusu faaliyet kapsamında içme ve kullanma suyu kullanımı söz konusudur. Personel için gerekli olan içme-kullanma suyu izin ve ruhsatlı damacanalarla, kullanma suyu ise ücreti mukabil şehir şebekesinden temin edilerek proje sahasına tankerlerle getirilecektir.

Arazinin hazırlanması sırasında bitkisel toprak ile temel kazısı çalışmalarında hafriyat atığı oluşumu söz konusu olacaktır. Açığa çıkan bitkisel toprak malzemesinin; çevre düzenlemesi çalışmalarında kullanılması planlanmaktadır.

Hafriyat atığı malzemenin uygun nitelikteki kısmının sedde ve baraj dolgusunda kullanılması, uygun nitelikte olmayan kısmının ise belirlenen kazı fazlası malzeme sahasında geçici depolanması planlanmaktadır.

İnşaatin bitiminde ise ilgili kurum ile yapılacak protokol kapsamında yol yapım çalışmalarında ya da ilgili kurumun uygun gördüğü alanda çevre düzenlemesi çalışmalarında kullanılması için alandan SKHKY hükümlerine uygun olarak taşınması, alanın eski haline getirilmesi durumu söz konusu olacaktır. Dolayısı ile belirlenen kazı fazlası malzeme sahalarında kazı fazlası malzemelerin nihai depolanması durumu söz konusu değildir.

Proje kapsamında; inşaat aşamasında iş makinelerinin çalışmasından kaynaklı ve arazinin hazırlanması ile mühendislik yapılarının inşa edilmesi işlemlerinden kaynaklı toz emisyonu oluşumu söz konusu olacaktır. Proje kapsamında; savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılacak, malzeme üstü naylon branda veya tane büyüklüğü 10 mm'den fazla olan maddelerle kapatılacak, üst tabakalar %10 nemde muhafaza edilecek, bu durumu sağlamak için gerekli donanım kurulacaktır. Tesis içi yollar hava kalitesini olumsuz yönde etkilememesi için; düzenli olarak temizlenecek ve bu iş için tahsis edilecek bir arazöz ile sürekli nemlendirilecektir. Proje sahasında çalışacak araçların yakıt sistemleri sürekli kontrol edilecektir. Projenin niteliği sebebi ile işletme aşamasında emisyon oluşumu söz konusu değildir.

Proje kapsamında; inşaat ve işletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli atıksular; sızdırmaz fosseptik tankta biriktirilerek Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından ücreti karşılığında çektirilecektir.

Proje kapsamında; inşaat ve işletme aşamasında oluşacak evsel nitelikli katı atıklar; çevrenin olumsuz yönde etkilenmesine sebep olacak yerlere dökülmeyecek, ağız kapalı standart çöp kaplarında muhafaza edilerek toplanmıştır/toplanacaktır. Toplanan evsel nitelikli katı atıkların, görünüş, koku, toz, sızdırma ve benzeri faktörler yönünden çevreyi kirletmeyecek şekilde kapalı özel araçlarla Sakarya Büyükşehir Belediyesi'nin uygun gördüğü bir alana nakledilecektir.

Evsel nitelikli katı atıklar arasında yer alan ambalaj atıkları (cam, plastik şişe, naylon v.b.) geri dönüşümleri ve geri kazanımı sağlamak amacıyla yürürlükteki Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine göre; kaynağında ayrı toplanacak, biriktirilecek ve toplanmasından sorumlu olan belediyelere ve/veya belediye ile anlaşma yapan lisanslı geri dönüşüm firmalarına verilecektir.

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak iş makinelerinin ve nakliye araçlarının her türlü yağ değişimi, bakım ve onarımı alana en yakın akaryakıt istasyonunda gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında; oluşan tehlikeli atıklar (yağ, yakıt, boş yağ tenekeleleri, boya vb. kimyasallar ile bulaşan üstü, eldiven, bez vb. her türlü malzeme, boya kapları, flouresan lambalar, elektrik kabloları vb.); diğer atıklardan ayrı olarak sızdırmaz, üzerlerinde "Tehlikeli Atık" ibaresi yazılı olan kaplarda biriktirilecek olup, lisanslı taşıyıcı firmalar vasıtası ile lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Sahada iş makinelerinden çıkabilecek kullanılamaz durumdaki lastikler; lisanslı geri kazanım tesislerine verilir, bertarafı sağlanacaktır. Sahada ömrünü tamamlamış pil ve aküler; evsel nitelikli atıklardan ayrı toplanacak ve pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına teslim edilecektir.

Proje kapsamında; çalışmalar süresince; çalışanların sağlığını koruyabilmek için 22.05.2003 tarihli 4857 sayılı İş Kanunu ve ilgili yönetmeliklere göre gerekli önlemler firma tarafından alınacak ve işçilerin gürültüden etkilenmemelerini sağlamak için başlık, kulaklık veya kulak tıkaçları gibi uygun koruyucu araç ve gereçler verilerek gürültüden etkilenmemeleri sağlanacaktır. Ayrıca; iş makinelerinin bakım ve kontrolleri periyodik olarak zamanında yapılacaktır. Bozulan parçalar zamanında değiştirilecektir.

Proje kapsamında; arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında kullanılacak ekipmanların gürültü düzeyleri, yürürlükteki "Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır. Arazinin hazırlanması ve inşaat aşamasında; iş makinelerinin bakımı yapılarak gürültü düzeyleri düşürülmeye çalışılacaktır.

Enerji üretimine başlandığında mansaba bırakılan su miktarı ölçümleri için ölçüm istasyonları yerlerinin belirlenmesi hususunda DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile irtibata geçilerek, ölçüm istasyonu yerlerinin arazide tespiti yapılacaktır.

Proje kapsamında; dere yatağına bırakılacak çevresel akış miktarının tespiti için kurulacak AGİ istasyonlarının online olarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile bağlantısı sağlanacaktır.

Proje kapsamında; DSİ Genel Müdürlüğü'nün bilgisi ve izinleri dışında dere yatağına herhangi bir müdahalede bulunulmaması, dere yatağına kesinlikle malzeme dökülmemesi, yatak kesitinin daraltılmaması sağlanacak ve doğal hayatın devamlılığı için gerekli su miktarının bırakılması ve kontrollerinin yapılması hususlarına riayet edilecektir.

Proje kapsamında; **2872 Sayılı Çevre Kanunu** ve ilgili yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

BÖLÜM X: HALKIN KATILIMI (Projeden Etkilenmesi Muhtemel Yöre Halkının Nasıl Ve Hangi Yöntemlerle Bilgilendirildiği, Proje İle İlgili Halkın Görüşlerinin Ve Konu İle İlgili Açıklamalar)

Halkın Bilgilendirilmesi toplantısının amacı, faaliyetten etkilenmesi muhtemel bölge halkının faaliyet hakkında bilgilendirilmesi ve konu hakkındaki görüşlerinin dinlenerek değerlendirilmesidir. Gerçekleştirilecek faaliyetten etkilenecek taraflar; faaliyet alanına en yakın yerleşim birimi ya da birimleri ve faaliyet kapsamında gerçekleştirilecek işlemlerden faydalanan son kullanıcılarıdır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği” nin 9. maddesi uyarınca ÇED sürecine halkın katılımını sağlamak, faaliyet hakkında bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirlenen 28.11.2016 tarihinde saat 14.00’ da Cihadiye Mahallesi’nde bulunan Köy Kahvehanesi’ nde “ÇED Sürecine Halkın Katılım Toplantısı” yapılmıştır. Toplantı yeri Valilikle birlikte belirlenmiş olup, toplantı saati, yeri ve konusunu belirten ilan metni; Toplantı tarihinden 10 gün önce ulusal ve yerel gazetede yayımlanmış olup faaliyet kapsamında halk bilgilendirilmiştir.

İlan metinleri aşağıda gösterilmektedir.

ASTROLOG DEMET HOSMAN RÜYALARINIZI YORUMLUYOR

TEL: 0212 505 69 15 FAKS: 0212 505 65 20 ruya@posta.com.tr

Alyans gören bekarsa evlenir evliyse çocuk sahibi olur

Alyans:

Beklerler için söz, nişan gibi olaylarla eşlik eden alyansın göstergesi. Evi birinin alyansı görmesi evlat sahibi olmağa delalet eder. Alyansın kaybolması evliye alyansına delalet eder. Alyans çalınması evliye alyansına delalet eder. Alyansın kırılması evliye alyansına delalet eder. Alyansın kırılması evliye alyansına delalet eder.

Göz: Rüya da gözüne zarar gören kişinin anı ya da beşeriyi işitiş kılınabilir. Gözün yerinden çıkması anı ya da beşeriyi işitiş kılınabilir.

Mercimek: Sizin ya da eşinizin ailesinden birinin evliliğinin uğurluğu, iftira veya büyülerle işitiş kılınabilir. Mercimek işitiş kılınabilir.

Dilek: Kişinin hayatında bazı şeylerin olacak olduğunu hissettirir. Dileğin bir şeyi işitiş kılınabilir. Dileğin bir şeyi işitiş kılınabilir.

Leblebi: Leblebi işitiş kılınabilir. Leblebi işitiş kılınabilir.

Leblebi: Leblebi işitiş kılınabilir. Leblebi işitiş kılınabilir.

Bebek:

Rüyada kız bebek görmek aniden olabilecek hayırlı olaylara, erkek bebek ise yavaş ama daha büyük getirisi olacak işlere delalet eder.

Ağlayan bebeği susturması çalışmak, maddi ve ruhani artırmak için uğraşmak gerektirir. Müdü bebek ise hayal ettiklerinden kısa sürede gerçekleşeceğine işaret eder.

Mantı açmak: Üçgen şeklinde kısımları mantarlar, paçaya, yuvaya, gözüne bürünmek. Kısımların ise neye dair yeni sayfalar açmaya delalet eder.

Çiplaklık: Çok olabildiğince bir sorununuz olduğunu, bu durumu kimseye anlatmadığınız, yardım istemediğiniz gösterir. Başka birinin çiplaklığı ise yarıda bıraktığınız olan bir yalanınız olduğunu anıltır.

Gaz lambası: Birliklerinizin işi ilerlediğini ve hayırlı yalanların gösterir. Gaz lambasının anı maddi olarak yitirdiğinizden dolayı zora girmeğe işaret eder.

Yaprak: Sarımsak yaprakları pamuklu, beyaz, yeşil, sarımsak yaprakları ise yeni işitiş kılınabilir. Yeşil yapraklar ise yeni işitiş kılınabilir.

Sizden gelenler

Rüyamda bir arkadaşımın Kübra'sı gitti. Kocaman denizin ortasında Kübra kızı vardı ve denizi simsiyah idi. Gözüm işitiş kılınabilir. Yağlı bir adamla muhabbet ettik. Zaman geçtikten sonra oğlu geldi. Uzun boylu, nar gibi gözlü, yakkalı biriydi. "Neye bama haber veriyorsunuz?" diye elini uşağına, tanağına, Anamda etkileşim oldu. Konuştuk bu sırada gömü geldi, içinden deniz subayını indirdi. Gemi kalmı. Hava karardı. Bize

"Bu gece bizde kalm" diye ısrar ettikler. Masada oturduk, onlarla konuşmaya devam ettik. Çok güzeldi. Sonra anladım ki genç adam deniz subayiydi. Rüyanın korkularınız ve takatlarınız nelerdir? Adım atmadığınız yollarınız. Çerçevesiz yabanlalayınız. Ya da İslamda teslim olduğunuz bir şeyleriniz. Rüyanın, umutunuz olduğunuz anlarda hayranınız, gözetiniz, yeni bir kişinin size ipk olacağına işaret ediyor.

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

T.C.

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI'NDAN

DUYURU

Ova Enerji A.Ş. tarafından Sakarya İli, Pamukova İlçesi, Çengel, Çardak, Özbek Mevkinde, Ova Regülatörü ve HES (13,50 MWM/ 13,23 MWe) Projesinin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır. Söz konusu faaliyet için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliğinin 9. Maddesi gereğince aşağıda belirtilen tarih ve saatte faaliyetle ilgili Halkı Bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için "Halkın Katılımı Toplantısı" yapılacaktır.

Halkımıza saygı ile duyurulur.

Toplantı Yeri	: Cihadiye Köyü, Köy Kahvehanesi
Toplantı Yerinin Adresi	: Cihadiye Mahallesi Pamukova / SAKARYA
Toplantı Tarihi	: 28.11.2016
Toplantı Saati	: 14:00

Proje Sahibi	: OVA ENERJİ A.Ş.
Tel	: 0 212 359 00 00
Fax	: 0 212 287 27 27

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş:
ENÇE ENERJİ ÇEVRE YATIRIMLARI VE DANIŞMANLIĞI HARİTACILIK İMAR İNŞAAT A.Ş.

Tel	: 0 312 447 26 22
Fax	: 0 312 446 38 10

www.encev.com.tr

Rüyalarınızı yollayın Astrolog Demet Hoşman yorumlasın Mail: ruya@posta.com.tr

Faks: 0212 505 65 20 Yazma adresi: POSTA Gazetesi Kustepe Mah.

Mediye Köyü Yolu Trump Towers Kule 2 Kat: 8 No: 12 Mediye Köyü/İstanbul

Sekil 60. Ulusal Gazete İlanı

bağışı ile mümkün olabiliyor. Ölkemizdeki en önemli sorunlardan biri!

Organ bağışında yetersizlik, dünyada ve ülkemizde en önemli sorunlardan biridir. Son verilere göre şu anda yaklaşık olarak 25.000 kişi kadavradan bağış ile nakli olabilmek için beklemektedir. Ülkemizde kadavra organ bağışı az olduğu için canlıdan canlıya nakiller çok daha fazla yapılmaktadır. Organ bağışının artması için toplumda her bireye önemli görevler düşmektedir. İnsanlar genellikle hayatıyken organlarının bir parçasını sevdiğini kişiye vermekten çekinmektedir. Kişinin hayatını kaybettikten sonra organ bağışına fikrine

organ nakli koordinatörlerine başvurulabilir. Organ bağışı yapmak için iki sahit ruhumda bir form doldurulması yeterlidir. Kişi hayatıyken organlarını bağışladığı için kendisine bunu idraz eden bir kart verilir. Daha sonra bu veriler Sağlık Bakanlığının sistemine kaydedilmektedir. Organ bağışından vazgeçilmesi durumunda aileye bildirilmesi ya da Türkiye Organ Bağışı Bilgi Sisteminden kaydını

hayatını kaybetmiş olması gerekir. Tıbbi ölüm, beyin ölümüdür. Bütünsel hayatı tıbbi bir ölüm değildir. Kişinin şuuru açık olmasa da, solunum makinesine bağlı olsa da eğer o kişi bütünsel hayatla ise o kişinin organları alınmamaktadır. Beyin ölümü kararı, kardiyölog, nörolog, nöroşirurji ve anestezi uzmanlarından oluşan organ nakli ekibi dışında başka bir ekip tarafından verilir. Kişiyi her bir uzman ayrı ayrı değerlendirir. Beyin ölümü non testirilebilir ancak bu kişi donör adayı olabilir.

Tekrar buluşmak dileğiyle... Soruları, şüpheleri... 16.11.2016/
QSN - 0539 332 7606 - 0264 281 47 60

T.C. SAKARYA 4. İCRA DAİRESİ 2015/6648 ESAS TAŞINIRIN AÇIK ARTIRMA İLANI

Örnek No: 28*

Aşağıda ons, miktar ve değerleri yazılı mallar satışa çıkarılmış olup:

Birinci artırmanın aşağıda belirtilen gün, saat ve yerde yapılacağı ve o gün kıymetlerinin %50'sine istekli bulunmadığı takdirde, yine aşağıda belirtilen gün, saat ve aynı yerde 2. artırmanın yapılacağı; şu kadar ki, artırma bedelinin malın tahmin edilen değerinin %50'sini bulmasın ve satış isteyen alacağına rüchani olan alacakların toplamından fazla olmasının ve bundan başka paraya çevirile ve payların paylaşılma giderlerini geçmesinin şart olduğu; birinci artırmadan on gün önce başlamak üzere artırma tarihinden önceki gün sonuna kadar **esafis.uyap.gov.tr** adresinden elektronik ortamda teklif verilebileceği, birinci artırmada istekli bulunmadığı takdirde elektronik ortamda birinci artırmadan, sonraki beşinci günden başlamak üzere ikinci artırma gününden önceki gün sonuna kadar elektronik ortamda teklif verilebileceği, mahcuzun satış bedeli üzerinden aşağıda belirtilen oranda KDV'nin alıcıya ait olacağı ve satış şartnamesinin icra dosyasından görülebileceği; giderleri verildiği takdirde şartnamenin bir örneğinin isteyene gönderilebileceği; fazla bilgi almak isteyenlerin yukarıda yazılı dosya numarasıyla dairenize başvurmanız ilan olunur. 14/10/2016

1. İhale Tarihi : 21/12/2016 günü, saat 14:30 - 14:40 arası.

2. İhale Tarihi : 11/01/2017 günü, saat 14:30 - 14:40 arası.

İhale Yeri : İSLAMOĞLU OTOPARKI: Ziraat Aileler San. Sit. 1273SK. No:23 ADAPAZARI

No	Takdir Edilen Değeri TL	Adedi	KDV	Cinsi (Mahiyeti ve Önemli Nitelikleri)
1	20.000,00	1	%18	SAEL 300 Plakalı, 2005 Modeli, KI A Marka, SORRENTO 2.5 DSL AT Tipi, D4CB47714H Motor No'lu, KNEUC521856390618 Şasi No'lu, Yakıt Tipi Dizel, Vites Tipi Otomatik, Makine blikikisli Uçur Örneğin 03/02/2016 tarihli blikikisi raporunda araç çalışmaz halde, bütün iç döğemesi ön ve arka koltukları, ön ve arka sağ ve sol sinyal lambaları, fanları, ön paneli sökülüş, ön lastikler patlak ve kötü durumda olduğu tespit edilmiştir.

(BKK m.114/1, 114/3)

* Bu örnek, bu Yönetmelikten önceki uygulamada kullanılan Örnek 63'e karşılık gelmektedir.

*Resmî Hukuk: www.ilan.gov.tr/de

(Basın:152854) (www.bis.gov.tr)



T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI'NDAN DUYURU

Ova Enerji A.Ş. tarafından Sakarya İli, Pamukova İlçesi, Çengel, Çardak, Özbek Mevkiinde, **Ova Regülatörü ve HES (13,50 MWm/13,23 MWe)** Projesinin kurulması ve işletilmesi planlanmaktadır. Söz konusu faaliyet için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliğinin 9. Maddesi gereğince aşağıda belirtilen tarih ve saatte faaliyetle ilgili Halkı Bilgilendirmek, görüş ve önerilerini almak için "Halkın Katılımı Toplantısı" yapılacaktır.

Halkımıza saygı ile duyurulur.

Toplantı Yeri : Cihadiye Köyü, Köy Kahvehanesi
Toplantı Yerinin Adresi : Cihadiye Mahallesi Pamukova/SAKARYA
Toplantı Tarihi : 28.11.2016
Toplantı Saati : 14.00

Proje Sahibi:
OVA ENERJİ A.Ş.
Tel : 0 212 359 00 00
Faks : 0 212 287 27 27

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş:
ENÇEV ENERJİ ÇEVRE YATIRIMLARI VE DANIŞMANLIĞI HARTACILIK
İMAR İNŞAAT A.Ş.
Tel : 0 312 447 26 22
Fax : 0 312 446 38 10
www.encev.com.tr

Şekil 61. Yerel Gazete İlanı

BÖLÜM XI : SONUÇLAR (Yapılan Tüm Açıklamaların Özeti, Projenin Önemli Çevresel Etkilerinin Sıralandığı Ve Projenin Gerçekleşmesi Halinde Olumsuz Çevresel Etkilerin Önlenmesinde Ne Ölçüde Başarı Sağlanabileceğinin Belirtildiği Genel Bir Değerlendirme, Proje Kapsamında Alternatifler Arası Seçimler Ve Bu Seçimlerin Nedenleri)

Proje konusu faaliyet, **Ova Enerji A.Ş.** tarafından Sakarya İli, Pamukova İlçesi, Çengel Çardak, Özbek Mevkii sınırları içerisinde Sakarya Nehri sularından faydalanılarak enerji üretimi amacıyla, tesis edilmesi ve işletilmesi planlanan “**Ova Regülatörü ve HES**” projesini kapsamaktadır.

Söz konusu faaliyet için; Yürürlükteki Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği MADDE 7, b) Hükmü kapsamında, ÇED Yönetmeliği Ek-3 Listesi esas alınarak ÇED Başvuru Dosyası hazırlanmıştır. Hazırlanan ÇED Başvuru Dosyası; **03.11.2016** Tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmuştur. **28.11.2016** Tarihinde Halkın Katılımı Toplantısı gerçekleştirilmiştir. ÇED Yönetmeliğinin 10. Maddesine istinaden verilen ÇED Raporu Özel Formatı doğrultusunda iş bu ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Projeye esas ÇED Raporu çalışmalarında; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı tarafından 28.10.2016 tarih ve 711643 sayı ile onaylanan “Mayıs 2016 Tarihli Ova Regülatörü ve HES Revize Fizibilite Raporu” kullanılmıştır.

Proje alanı Sakarya iline kuşuçuşu yaklaşık 38 km, Pamukova ilçesine yaklaşık 3,5 km uzaklıkta kalmaktadır. Adapazarı-Bilecik karayolu vasıtasıyla önce Pamukova ilçesine, buradan da Çardak Köprüsünden Sakarya Nehri'nin sağ sahiline geçilebilmektedir. Çengel Mahallesi'ne giden yoldan ayrılarak yaklaşık 1 km yol iyileştirmesi ile proje sahasına ulaşım sağlanabilmektedir.

Projenin kuyruksuyu alanının güneyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Çengel Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu yaklaşık 2,32 km mesafede Safibey Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

Göl alanının güneyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Bozören Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu 0,92 km mesafede Kozan Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

Göl alanının kuzeyinde kuşuçuşu yaklaşık 0,60 km mesafede Cihadiye Mahallesi'ne bağlı, kuşuçuşu yaklaşık 0,15 km mesafede Çardak Mahallesi'ne bağlı, kuşuçuşu yaklaşık 0,40 km mesafede Özbek Mahallesi'ne bağlı ve kuşuçuşu yaklaşık 0,70 km mesafede Fevziye Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri;

Göl alanının batısında kuşuçuşu yaklaşık 1,30 km mesafede Bayat Mahallesi'ne bağlı yerleşim yerleri bulunmaktadır.

Sakarya Nehri üzerinde yapımı planlanan Ova Regülatörü ve HES proje sahasında kalan yerleşim yerlerine ait tarım arazileri ve bu arazilerin projeden etkilenme durumları ile ilgili olarak **Su Kullanım Hakları Raporu** hazırlanmıştır. Proje sahasında mansap su kullanımları dışında değirmen ve alabalık çiftlikleri mevcut değildir.

Mayıs 2016 Tarihli Revize Fizibilite Raporunda verilen bilgilere göre; hesaplanan 1982-2011 yılları arası Regülatör Yeri aylık ortalama akım değerleri (m³/s) **DSİ Genel Müdürlüğü Etüd Plan Dairesi Hidroloji Şube Müdürlüğüne** onaylanmıştır.

Söz konusu proje sahası ile ilgili olarak Orman Genel Müdürlüğü'nden ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu ve Meşçere Haritası temin edilmiştir. ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu'nda da belirtildiği üzere; projenin yapılması durumunda ormanlar ve ormancılık çalışmaları üzerinde olumsuz bir etki yaratmayacağı kanaatine varılmıştır.

Enerji üretimine başlandığında mansaba bırakılan su miktarı ölçümleri için ölçüm istasyonları yerlerinin belirlenmesi hususunda DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile irtibata geçilerek, ölçüm istasyonu yerlerinin arazide tespiti yapılacaktır. AGİ istasyonları GPRS modemli cihazla donatılacak ve online olarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğü ile bağlantısı sağlanacaktır.

Ayrıca T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Merkez Av Komisyonu kararları doğrultusunda hazırlanan 2016-2017 Av Dönemine ait koruma listelerinde bulunan türler için bu komisyon kararlarında belirtilen koruma tedbirlerine uygun hareket edilecektir. Bunun yanı sıra BERN Sözleşmesi ve CITES Sözleşmesi hükümlerine de riayet edilecektir.

Arazinin hazırlanması sırasında bitkisel toprak ile temel kazısı çalışmalarında hafriyat atığı oluşumu söz konusu olacaktır. Açığa çıkan bitkisel toprak malzemesinin; çevre düzenlemesi çalışmalarında kullanılması planlanmaktadır. Hafriyat atığı malzemenin uygun nitelikteki kısmının baraj ve sedde dolgusunda kullanılması, uygun nitelikte olmayan kısmının ise belirlenen 1 adet kazı fazlası malzeme sahasında geçici depolanması planlanmaktadır. Belirlenen kazı fazlası malzeme sahasında kazı fazlası malzemelerin nihai depolanması durumu söz konusu değildir. Proje kapsamında belirlenen kazı fazlası malzeme alanları için DSİ 3. Bölge Müdürlüğü'nden uygun görüş alınmış olup, ekte verilmektedir (**Bkz.Ek-10**).

Yapımı planlanan ünitelerin şahıs arazisinde kaldığı durumlarda kamulaştırma işlemleri, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 15/c (Değişik:10/5/2006-5496/5.md.) maddesi gereğince EPDK tarafından, 2942 Sayılı "**Kamulaştırma Kanunu**" ile bu Kanunda çeşitli değişiklikler yapan 4650 Sayılı Kanuna göre gerçekleştirilecektir.

6446 sayılı **Elektrik Piyasası Kanunu**'nun 19. maddesi gereğince; ÇED olumlu Belgesinin alınması müteakip, lisans alındıktan sonra kamulaştırma talepleri EPDK tarafından değerlendirilecek ve uygun görülmesi hâlinde EPDK tarafından kamu yararı kararı verilecektir. Kamulaştırılan taşınmazın mülkiyeti ve/veya üzerindeki sınırlı ayni haklar, üretim veya dağıtım tesislerinin mülkiyetine sahip olan ilgili kamu kurum veya kuruluşuna, bunların bulunmaması hâlinde ise Hazineye ait olacaktır.

Kamulaştırma Çalışmalarında; proje için kullanılacak alan tarım alanları içerisinde ise tarım dışı amaçla kullanılabilmesi amacıyla 5403 sayılı "**Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu**" hükümlerine, eğer kullanılacak alan mera, yayla, kışlak alanları ile umuma ait çayır ve otlak alanları içinde ise 4342 sayılı "**Mera Kanunu**" hükümlerine ve 22.03.1971 tarihli 1380 sayılı "**Su Ürünleri Kanunu**" ve ilgili yönetmelik hükümlerine uyulacaktır.

Ova Regülatörü ve HES Projesi Ekosistem Değerlendirme Raporunda da belirtildiği üzere; çevresel/ekosistem suyu su yüksekliği ve su hızı sırası ile **0,49 m (49,32 cm), 2,11 m/s** olarak belirlenmiştir. Sakarya Nehri'ne bırakılacak çevresel/ekosistem (can) suyu miktarı ise Ova için **9,939 m³/s** olarak belirlenmiştir. Bu veriler dikkate alındığında sürdürülebilir ekosistem çeşitliliği bakımından projenin hayata geçirilmesinde hidrobiyolojik parametreler açısından önemli bir etki yapmayacağı sonucuna varılabilmektedir. Hazırlanan bu raporda belirtilen aylara göre bırakılması gerekli su miktarı (can suyu) aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 97. Can Suyu Miktarları

Değişken	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Qcan(önerilen) (m ³ /s)	10.233	12.947	17.94	21.45	22.81	26.83	27.67	17.35	10.673	10.021	9.939	9.939
Qcan (önerilen/YOA)%	10.3	13.0	18.0	21.6	23.0	27.0	27.8	17.5	10.7	10.1	10.0	10.0

(Kaynak: Ova Regülatörü ve HES Projesi Ekosistem Değerlendirme Raporu)

Sıvı atık oluşumu ve etkileri: İnşaat ve işletme aşamasında Ova Regülatörü ve HES projesi bünyesinde proses kaynaklı atıksu oluşumu söz konusu değildir. Proje kapsamında oluşacak atıksular, çalışacak personelin içme ve kullanma amaçlı ihtiyaç duyacağı suyun kullanımdan sonra oluşacak evsel nitelikli atık sulardan ibarettir. Oluşacak evsel nitelikli atıksular; 19.03.1971 Tarih ve 13783 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik” hükümleri gereğine uyularak yapılacak olan sızdırmaz fosseptik çukur yapılacak olup, fosseptik dolduğunda düzenli aralıklarla T.C. Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından ücrete mukabil olarak vidanjör ile çektilerilecektir.

Katı atık oluşumu ve etkileri: Söz konusu proje kapsamında çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atık oluşumu söz konusudur. Bu atıklar 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine göre biriktirilerek T.C Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından ücreti karşılığında alınarak uygun bir alana nakledilecektir.

Arazi hazırlığı ve inşaat aşamalarında oluşacak hafriyat atıkları, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı, inşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hususlarına uyularak hareket edilecektir.

Hava ortamına etkiler: Proje kapsamına; gövde yapıları (Dolusavak, balık geçidi, kapama duvarları), su alma yapısı ve santral binası, geçirimsiz koruma seddeleri ve memba-mansap düzenleme ve kuyruk suyu kazıları sırasında hafriyat meydana gelecektir. Hafriyat işlemlerinden kaynaklanan toz oluşumu söz konusu olacaktır.

Proje kapsamında ünitelerin faaliyete geçmesiyle birlikte santralden kaynaklı toz emisyonu oluşumu söz konusu değildir.

Projenin inşaat aşamasında toz oluşumu gözlenecek olup 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat aşamasında kırma, öğütme ve depolama gibi toz yayıcı işlemler bulunmamaktadır.

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak iş makinelerinin ve nakliye araçlarının her türlü yağ değişimi, bakım ve onarımı alana en yakın akaryakıt istasyonunda gerçekleştirilecektir. Ancak; iş makinelerinin ve nakliye araçlarının yağ değişiminin sahada yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda; yürürlükteki Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine riayet edilecektir.

Gürültü oluşumu ve etkileri: Projenin inşaat aşamasında oluşacak gürültü, çalışacak makine ve ekipmanlardan kaynaklı gürültü oluşacaktır. Faaliyet alanına en yakın yerleşim yerinde oluşacak gürültü düzeyi 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nde belirtilen sınır değerinin altındadır. Dolayısıyla projenin inşaat ve işletme aşamalarında oluşacak gürültünün yerleşim birimleri üzerinde olumsuz bir etkisi olmayacaktır.

Proje kapsamında;

1. 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği"
2. 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin Ve Lisans Yönetmeliği"
3. 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"
4. 10.03.1995 Tarih ve 22223 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Ürünleri Yönetmeliği"
5. 1380 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Ürünleri Kanunu"
6. 7 Nisan 2012 tarihli ve 28257 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik"
7. 167 Sayılı "Yeraltı Suları Hakkında Kanun"
8. 09.09.2006 Tarih Ve 26284 Sayılı "Dere Yatakları ve Taşkınlar" Adı İle Yayımlanan 2006/27 Nolu Başbakanlık Genelgesi,
9. 04.04.2014 Tarih ve 28962 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği"
10. 15.05.2014 tarih ve 29001 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"
11. 4342 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Mera Kanunu"
12. 24.08.2011 Tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"
13. 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"
14. 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"
15. 30.07.2008 Tarih ve 26952 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"
16. 06.06.2015 Tarih ve 29387 Sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"
17. 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği"
18. 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği"

19. 25.01.2017 tarih 29959 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tıbbî Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”

20. 04.06.2010 Tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”

21. 03.07.2009 Tarih ve 27277 Sayılı “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği”

22. 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği”

23. 30.11.2013 Tarih ve 28.257 Sayılı Resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ile Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği”

24. 10.08.2005 Tarih ve 25902 Sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik”

25. 3194 sayılı İmar Kanunu

26. 2942 Sayılı Kamulaştırma Kanunu

27. 17.02.2005 Tarih ve 25730 Sayılı İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmelik ile 2872 sayılı Çevre Kanunu, Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair kanunu ve bu kanuna istinaden çıkarılan yönetmeliklerle ilgili meri mevzuat hükümlerine riayet edilecektir. Ayrıca tesis için gerekli; izin, lisans, ruhsat vb. hususlarla ilgili yasal düzenlemelerin gerektirdiği kriterlere riayet edilecektir.

EKLER:

- EK-1. 15.06.2010 Tarih ve 2010/33 Sayılı “ÇED Gerekli Değildir” Belgesi**
- EK-2.A. Mayıs 2016 Revize Yapılabilirlik Raporu**
- EK-2.B. DSİ Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığının Fizibilite Onay Yazısı**
- EK-3. ÇED Özel Formatı**
- EK-4. Proje Alanına Ait Yer Bulduru Haritası**
- EK-5. Koordinat Listesi**
- EK-6. 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita**
- EK-7. Proje Yapılarına Ait Plan ve Kesitler**
- EK-8. Teknik Rapor - Nehir Koruma Seddeleri İçin Sızma ve Stabilitate Hesapları**
- EK-9. Fosseptik Planı**
- EK-10. Kurum Görüşleri**
- EK-11. 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planı**
- EK-12. Ekosistem Değerlendirme Raporu**
- EK-13. Sakarya İline Ait Meteorolojik Bülten**
- EK-14. Bölgeye Ait Jeoloji Haritası ve Jeolojik Kesitler**
- EK-15. Onaylı Su Kullanım Hakları Raporu**
- EK-16. 1/100.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası**
- EK-17. ÇED İnceleme Değerlendirme Formu ve Meşçere Haritası**
- EK-18. Peyzaj Onarım Planı**

NOTLAR VE KAYNAKLAR:

1. Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
2. Atalay,İ.,1994,Türkiye Vejetasyon Coğrafyası - Vegetation Geography Of Turkey
3. Atık Pil Ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği
4. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
5. Atık Yönetimi Yönetmeliği
6. Bazı Tehlikesiz Atıkların Geri Kazanımı Tebliği
7. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
8. Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
9. Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği
10. Çevre İzin Ve Lisans Yönetmeliği
11. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı Milli Parklar Ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü 2015-2016 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı
12. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi Ve Yönetimi Yönetmeliği
13. Doç. Dr. Müezzinoğlu A. Hava Kirliliğinin Ve Kontrolünün Esasları, 1987
14. Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü ve Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği
15. Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
16. Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği
17. Karpuzcu, M. 1991:Çevre Kirlenmesi Ve Kontrolü, İstanbul
18. Lağım Mecrası İnşası Mümkün Olmayan Yerlerde Yapılacak Çukurlara Ait Yönetmelik
19. Mera Kanunu
20. Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği
21. Özcan.A., Erkan, A., Keskin,A., Oral,A., Özer,S.,Sümengen,M. Ve Tekeli, O., 1980. Kuzey Anadolu fayı-Kırşehir Masifi arasının temel Jeolojisi. MTA Derleme Rap.No;6722 (yayınlanmamış)
22. Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
23. Sakarya İl Çevre Durum Raporu, 2015
24. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
25. Su Ürünleri Kanunu
26. T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı, 1996; Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Ankara
27. Tıbbî Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
28. T.C. Sakarya Valiliği
29. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik
30. Toprak Koruma Ve Arazi Kullanımı Kanunu
31. TUİK-2015
32. Umumi Hıfzıssıhha Kanunu
33. Yeraltı Suları Hakkında Kanun,
34. Yeraltı Sularının Kirlenmeye Ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik