

6.2.3. Yol Verisi

Yollar, ulaşım ve kentsel yaşamın sürdürülebilirliği açısından, en önemli altyapıdır. Altyapı ve iletişim hatlarının, yolların altına döşenmiş olması nedeniyle, yolların altyapı (lifelines) ve iletişim gibi fonksiyonlarında bulunmaktadır. Deprem afetinin yol ağı üzerinde belirgin iki etkisi bulunmaktadır; bu etkilerden birincisi yapı hasarı, diğeri ise bu hasara bağlı olarak tüm ulaşım sisteminin fonksiyonunu yitirmesidir. Üstelik yolların, hem yardım gereçlerinin ulaştırılması ve rehabilitasyon aktivitelerinde, hem de, tahliye, yangınla mücadele operasyonları ve tıbbi hizmetlerde önemli bir rolü bulunmaktadır.

Yol ağının, mevcut yapısını ve fonksiyonunu kavramak, deprem afeti önleme ve yeniden yapılanmanın planlaması için gereklidir. Bu amaçtan yola çıkarak, deprem sırasında, yol ağında meydana gelebilecek hasarları tahmin etmek çok önemlidir.

(1) Toplanan Veri

Çalışma alanı içindeki, yol ağı verisi, 1/5,000'lik topoğrafik haritalardan elde edilmiştir. Toplanan veri, dar yollardan geniş yollara doğru derecelendirilmiştir. Dar yolların, binaların çökmesi ile, fonksiyonunu yitirme olasılığı bulunmaktadır. Başlıca geniş yollar, tahliye yolu olmalarının yanı sıra, yardım gereçlerinin ulaştırılması ve rehabilitasyon aktiviteleri açısından da önem arz etmektedir.

(2) Çalışma Alanı İçindeki Ulaşım Ağının Durumu

a. Yol Uzunluğu ve Yol Yoğunluğu Analizleri

Toplanan yol verisine göre, yolların uzunluğu yaklaşık 13,700 km'dir. Trafik kapasitesi ve geniş alanların bağlaması gibi fonksiyonları dikkate alındığında, yollar uygun genişliktedir.

Bu çalışma kapsamında, yollar aşağıdaki gibi üç kategoride sınıflandırılmıştır.

- 1) Geniş bir alana hizmet eden ana yol olma fonksiyonuna sahip ise, 16 m den daha geniş yollar (Şekil 6.2.17),
- 2) Ana ağı destekleyen yol fonksiyonunu üstlenmiş ise, 7-15 m genişlikteki yollar (Şekil 6.2.18)
- 3) Sokak olma fonksiyonuna sahip, 2-6 m genişlikteki yollar (Şekil 6.2.19).

Tablo 6.2.7 İlçelerin, genişliklerine göre yol uzunluklarının özetlemektedir. Tablo 6.2.8 ise İlçelerde, üç sınıfta kategorize edilmiş olan yolların, birim alana (ha) göre yol yoğunluğu ile, kişi başına düşen yol yoğunluğunu göstermektedir.

- Dar yolların (2-6 m) Toplam uzunluğu/oranı, diğer iki kategoriye aşmaktadır. Dar yolların, toplam uzunluğa oranı %64.7, alana oranı 89.5 m/ha ve kişiye oranı ortalama 1.00 m/kişi dir.
- 7-15 m genişlikteki yollarda sırasıyla, % 29.9, 41.4 m/ha ve 0.46 m/kişi yi göstermektedir.
- 16 m den daha geniş yollarda ise sırasıyla, %3.5, 4.9 m/ha and 0.05m/kişi yi göstermektedir.

Bu sonuçlara göre, Çalışma alanındaki dar yolların yoğunluğu oldukça yüksektir. Yani bu dar yollar, halkın günlük yaşamı içinde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca, bu dar yollar, binaların çökmesiyle oluşacak kapanmalara karşı en duyarlı yollar olduğundan, deprem afetinin önlenmesi çalışmalarında en çok dikkat edilmesi gereken, patika hatlardır.

Yol yoğunlukları, kentsel alan kullanımını da direkt olarak etkilemektedir. Şekil 6.2.21 İlçelere göre yol yoğunluğunu (m/ha) göstermektedir. Yüksek yoğunluklu konut alanlarında, dar yolların da yoğunluğu yüksektir.

b. Çalışma Alanı içindeki Ulaşım Ağı

Çalışma alanında, tüm metropol içindeki, başlıca yol aksını oluşturan ve doğu ile batı yönünde uzanan, iki çevreyolu bulunmaktadır. Kuzey ile güney yönünde uzanan ve başlıca yol akslarını (birinci derece yol) oluşturan yollar, doğu-batı yönündeki çevreyollarına bağlanmaktadır. Yani, tüm metropole hizmet eden bir ulaşım ağı sistemi mevcuttur. Boğazın, iki yakası, insan ve yük taşımacılığında önemli rol oynayan, doğu-batı yönündeki çevreyollarıyla bağlanmıştır.

Çevreyolları hariç, 16m nin üstündeki tüm başlıca yollar (birinci derece yollar), doğu-batı ve kuzey-güney yönlerinde uzanmaktadır. Bu yollar, çevreyolu bağlantısı olmalarının yanında, ana arter olarakta işlemektedirler.

7-5 m genişlikteki yollar konut alanlarının içinde ve çevresinde bulunmaktadır. Bu yollar, ana yollara bağlanan bağlantı yolu olmalarının yanında, geniş bir alana hizmet vermeyen, alt-başlıca yol (ikinci derece yol) olarakta işlemektedirler.

2-6m genişlikteki yolların, ulaşım ağına başlıca yollar gibi fonksiyonu bulunmamaktadır.

Tablo 6.2.7 İlçelerin Yol Genişliklerine göre Yol Uzunlukları

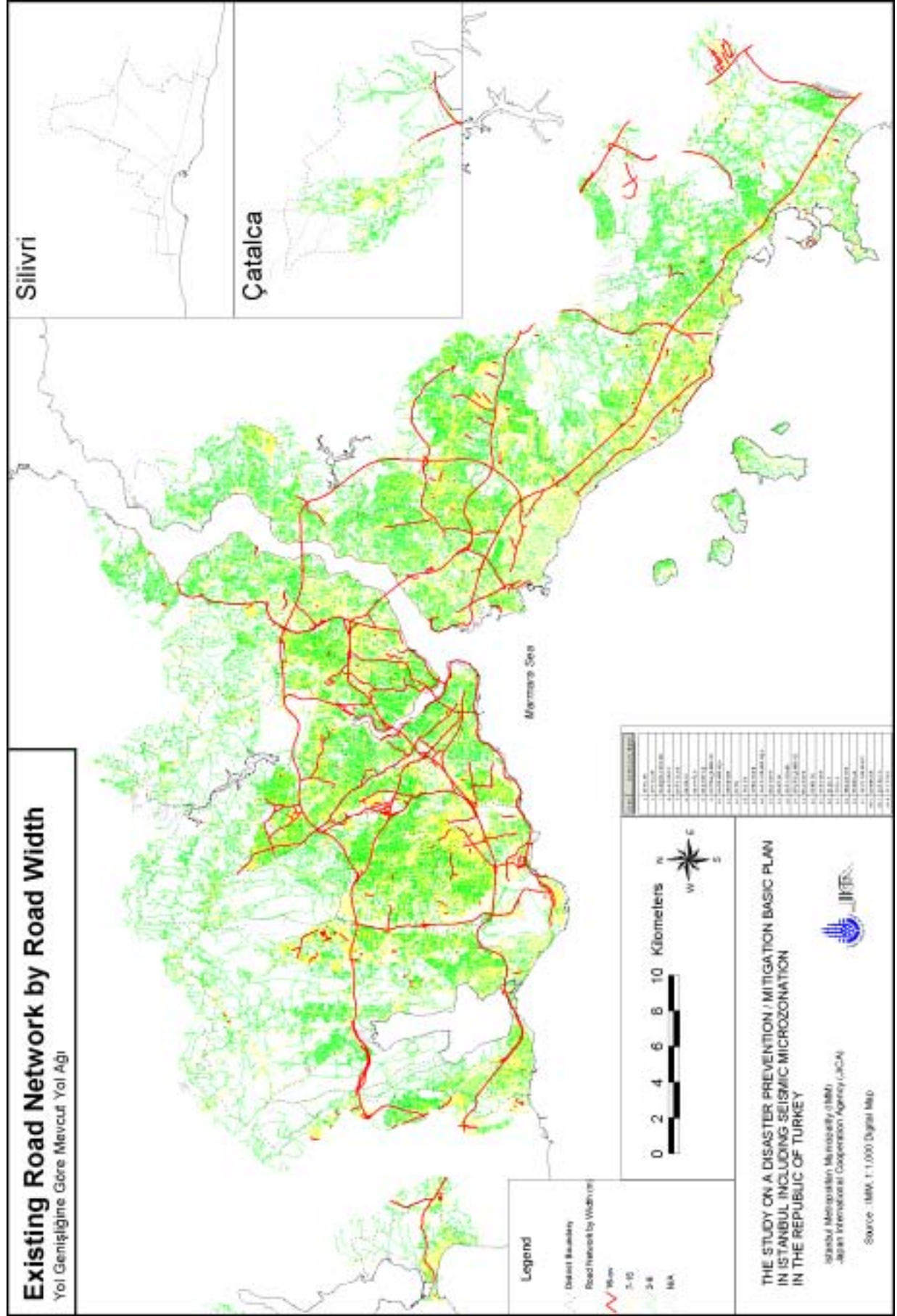
İlçe		Genişliğe göre Uzunluğu					Yol Uzunluk Oranı		
Kod	İsim	g < 6	7 < g < 15	16 < g	N/A	Toplam	g < 6	6 < g < 15	16 < g
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(%)	(%)	(%)
1	ADALAR	99,022	23,778	147	0	122,947	80.5	19.3	0.1
2	AVCILAR	269,529	116,037	25,517	20,702	431,785	62.4	26.9	5.9
3	BAHÇELİEVLER	185,643	165,880	16,811	4,430	372,762	49.8	44.5	4.5
4	BAKIRKÖY	168,905	140,382	30,135	10,127	349,549	48.3	40.2	8.6
5	BAĞCILAR	344,580	190,211	11,025	15,830	561,646	61.4	33.9	2.0
6	BEYKOZ	429,220	99,796	6,973	19,675	555,665	77.2	18.0	1.3
7	BEYOĞLU	178,216	47,568	14,339	963	241,087	73.9	19.7	5.9
8	BEŞİKTAŞ	165,920	134,243	15,919	10,336	326,418	50.8	41.1	4.9
9	BÜYÜKÇEKMECE	71,499	45,020	6,361	9,987	132,868	53.8	33.9	4.8
10	BAYRAMPAŞA	119,838	84,005	18,479	12,973	235,296	50.9	35.7	7.9
12	EMİNÖNÜ	71,743	29,207	11,087	5,662	117,699	61.0	24.8	9.4
13	EYÜP	322,735	129,096	20,783	15,748	488,362	66.1	26.4	4.3
14	FATİH	196,096	57,976	13,718	285	268,076	73.1	21.6	5.1
15	GÜNGÖREN	66,512	112,883	5,377	1,143	185,916	35.8	60.7	2.9
16	GAZİOSMANPAŞA	609,456	213,975	27,748	10,381	861,559	70.7	24.8	3.2
17	KADIKÖY	394,559	298,476	30,496	9,517	733,047	53.8	40.7	4.2
18	KARTAL	323,302	255,500	21,912	11,784	612,499	52.8	41.7	3.6
19	KAĞITHANE	216,051	112,712	12,880	2,394	344,036	62.8	32.8	3.7
20	KÜÇÜKÇEKMECE	863,115	354,648	25,025	13,436	1,256,224	68.7	28.2	2.0
21	MALTEPE	464,426	252,413	18,276	5,305	740,421	62.7	34.1	2.5
22	PENDİK	561,643	155,510	14,981	8,876	741,010	75.8	21.0	2.0
23	SARIYER	388,241	92,382	7,991	7,912	496,527	78.2	18.6	1.6
26	ŞİŞLİ	301,116	134,316	24,049	15,081	474,562	63.5	28.3	5.1
28	TUZLA	383,206	141,423	18,657	14,874	558,160	68.7	25.3	3.3
29	ÜMRANİYE	659,072	291,135	27,831	4,374	982,412	67.1	29.6	2.8
30	ÜSKÜDAR	498,332	221,470	27,608	9,423	756,833	65.8	29.3	3.6
32	ZEYTİNBURNU	112,752	98,426	15,591	8,507	235,275	47.9	41.8	6.6
902	ESENLER	395,479	99,421	13,214	8,951	517,065	76.5	19.2	2.6
903	ÇATALCA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
904	SİLİVRİ	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Toplam	8,860,208	4,097,889	482,930	248,689	13,699,706	-	-	-
	Ortalama	-	-	-	-	-	64.7	29.9	3.5

Kaynak: JICA Çalışma Ekibi tarafından hazırlanmıştır.

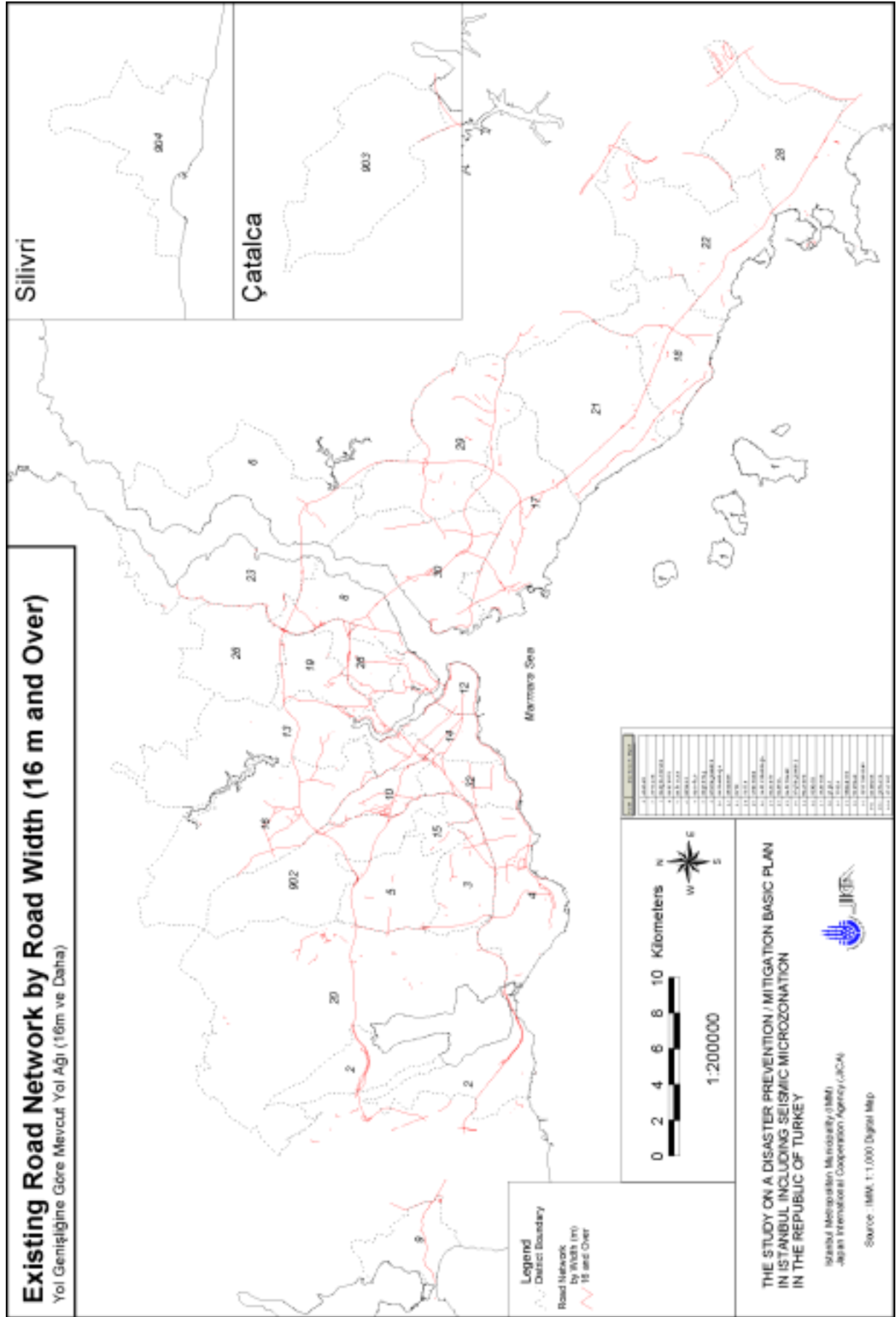
Tablo 6.2.8 İlçelere göre Yol Yoğunlukları

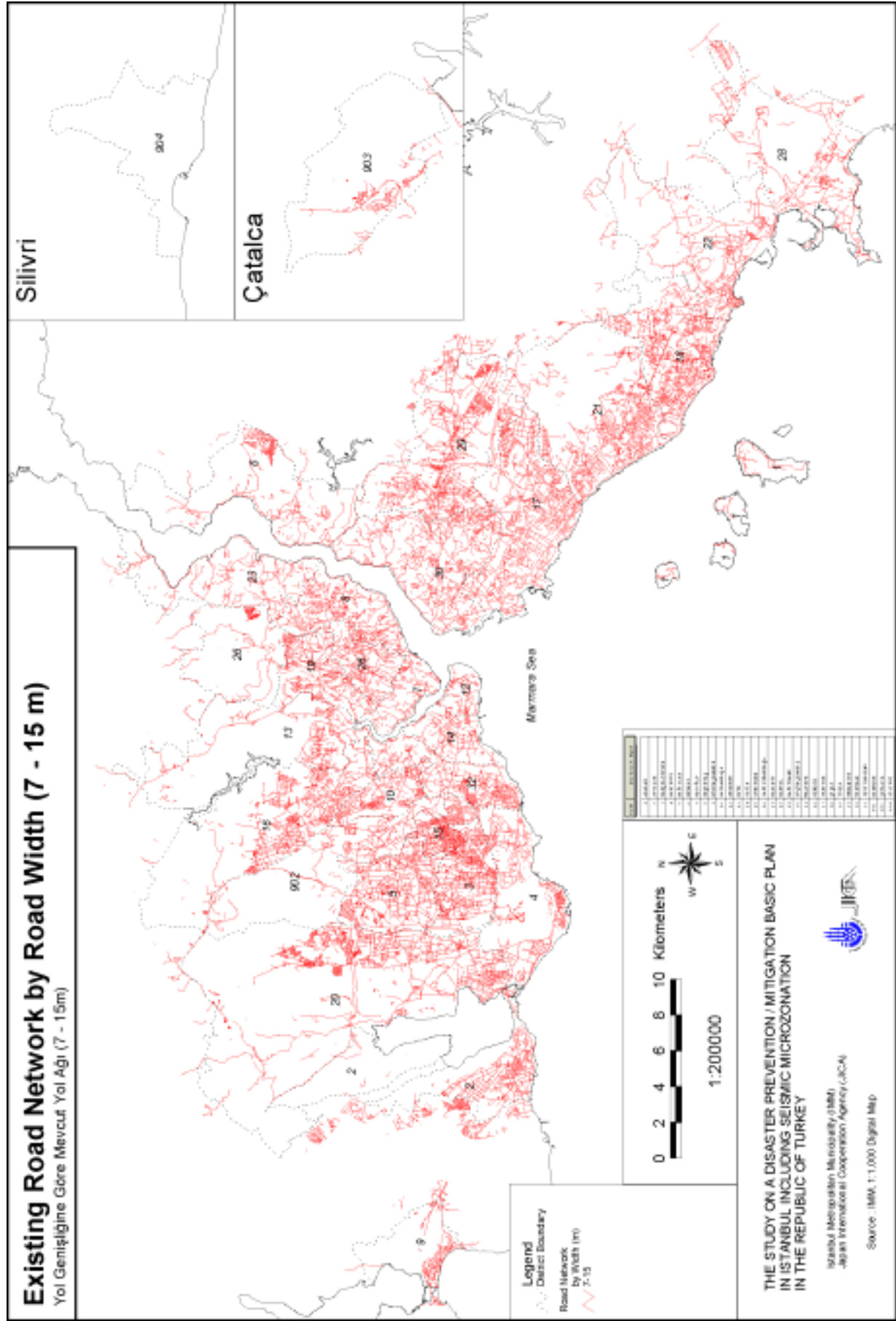
Kod	İlçe İsim	Alan (ha)	Yol Yoğunluğu (m/ha)				Nüfus (kişi)	Yol Yoğunluğu (m/kişi)				
			Yol Genişliği (m)			Topla m		Yol Genişliği (m)			Topla m	
			< 6 (m/ha)	7 - 15 (m/ha)	16 < (m/ha)			< 6 (m/kişi)	7 - 15 (m/kişi)	16 < (m/kişi)		
1	ADALAR	1,100	90.1	21.6	0.1	111.8	17,738	5.58	1.34	0.01	6.93	
2	AVCILAR	3,861	69.8	30.1	6.6	111.8	231,799	1.16	0.50	0.11	1.86	
3	BAHÇELİEVLER	1,661	111.8	99.9	10.1	224.4	469,844	0.40	0.35	0.04	0.79	
4	BAKIRKÖY	2,951	57.2	47.6	10.2	118.5	206,459	0.82	0.68	0.15	1.69	
5	BAĞCILAR	2,194	157.1	86.7	5.0	256.0	557,588	0.62	0.34	0.02	1.01	
6	BEYKOZ	4,156	103.3	24.0	1.7	133.7	182,864	2.35	0.55	0.04	3.04	
7	BEYOĞLU	889	200.4	53.5	16.1	271.1	234,964	0.76	0.20	0.06	1.03	
8	BEŞİKTAŞ	1,811	91.6	74.1	8.8	180.3	182,658	0.91	0.73	0.09	1.79	
9	BÜYÜKÇEKMECE	1,474	48.5	30.5	4.3	90.1	34,737	2.06	1.30	0.18	3.82	
10	BAYRAMPAŞA	958	125.0	87.7	19.3	245.5	237,874	0.50	0.35	0.08	0.99	
12	EMİNÖNÜ	508	141.2	57.5	21.8	231.7	54,518	1.32	0.54	0.20	2.16	
13	EYÜP	5,050	63.9	25.6	4.1	96.7	232,104	1.39	0.56	0.09	2.10	
14	FATİH	1,045	187.6	55.5	13.1	256.4	394,042	0.50	0.15	0.03	0.68	
15	GÜNGÖREN	718	92.6	157.1	7.5	258.8	271,874	0.24	0.42	0.02	0.68	
16	GAZİOSMANPAŞA	5,676	107.4	37.7	4.9	151.8	667,809	0.91	0.32	0.04	1.29	
17	KADIKÖY	4,128	95.6	72.3	7.4	177.6	660,619	0.60	0.45	0.05	1.11	
18	KARTAL	3,135	103.1	81.5	7.0	195.4	332,090	0.97	0.77	0.07	1.84	
19	KAĞITHANE	1,443	149.7	78.1	8.9	238.5	342,477	0.63	0.33	0.04	1.00	
20	KÜÇÜKÇEKMECE	12,173	70.9	29.1	2.1	103.2	589,139	1.47	0.60	0.04	2.13	
21	MALTEPE	5,530	84.0	45.6	3.3	133.9	345,662	1.34	0.73	0.05	2.14	
22	PENDİK	4,731	118.7	32.9	3.2	156.6	372,553	1.51	0.42	0.04	1.99	
23	SARIYER	2,774	140.0	33.3	2.9	179.0	212,996	1.82	0.43	0.04	2.33	
26	ŞİŞLİ	3,543	85.0	37.9	6.8	133.9	271,003	1.11	0.50	0.09	1.75	
28	TUZLA	4,998	76.7	28.3	3.7	111.7	100,609	3.81	1.41	0.19	5.55	
29	ÜMRANİYE	4,561	144.5	63.8	6.1	215.4	443,358	1.49	0.66	0.06	2.22	
30	ÜSKÜDAR	3,783	131.7	58.5	7.3	200.1	496,402	1.00	0.45	0.06	1.52	
32	ZEYTİNBURNU	1,149	98.1	85.7	13.6	204.8	239,927	0.47	0.41	0.06	0.98	
902	ESENLER	3,890	101.7	25.6	3.4	132.9	388,003	1.02	0.26	0.03	1.33	
903	ÇATALCA	5,263	N/A	N/A	N/A	N/A	15,624	N/A	N/A	N/A	N/A	
904	SİLİVRİ	3,828	N/A	N/A	N/A	N/A	44,432	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Toplam	98,981	-	-	-	-	8,831,766	-	-	-	-	
	Ortalama	-	89.5	41.4	4.9	138.4	-	1.00	0.46	0.05	1.55	

Kaynak: JICA Çalışma Ekibi tarafından hazırlanmıştır.

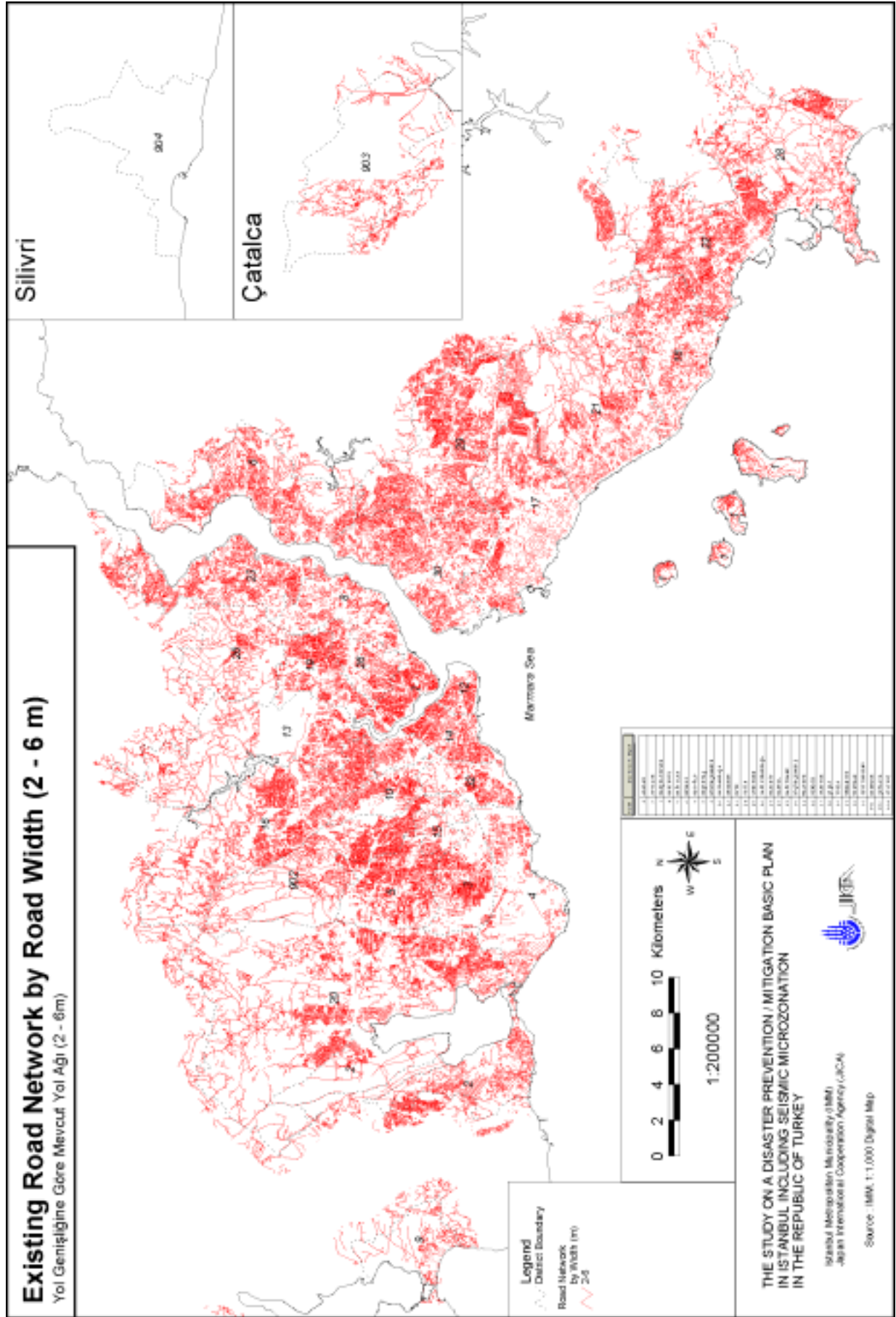


Şekil 6.2.17 Yol Genişliklerine göre Mevcut Ulaşım Ağı

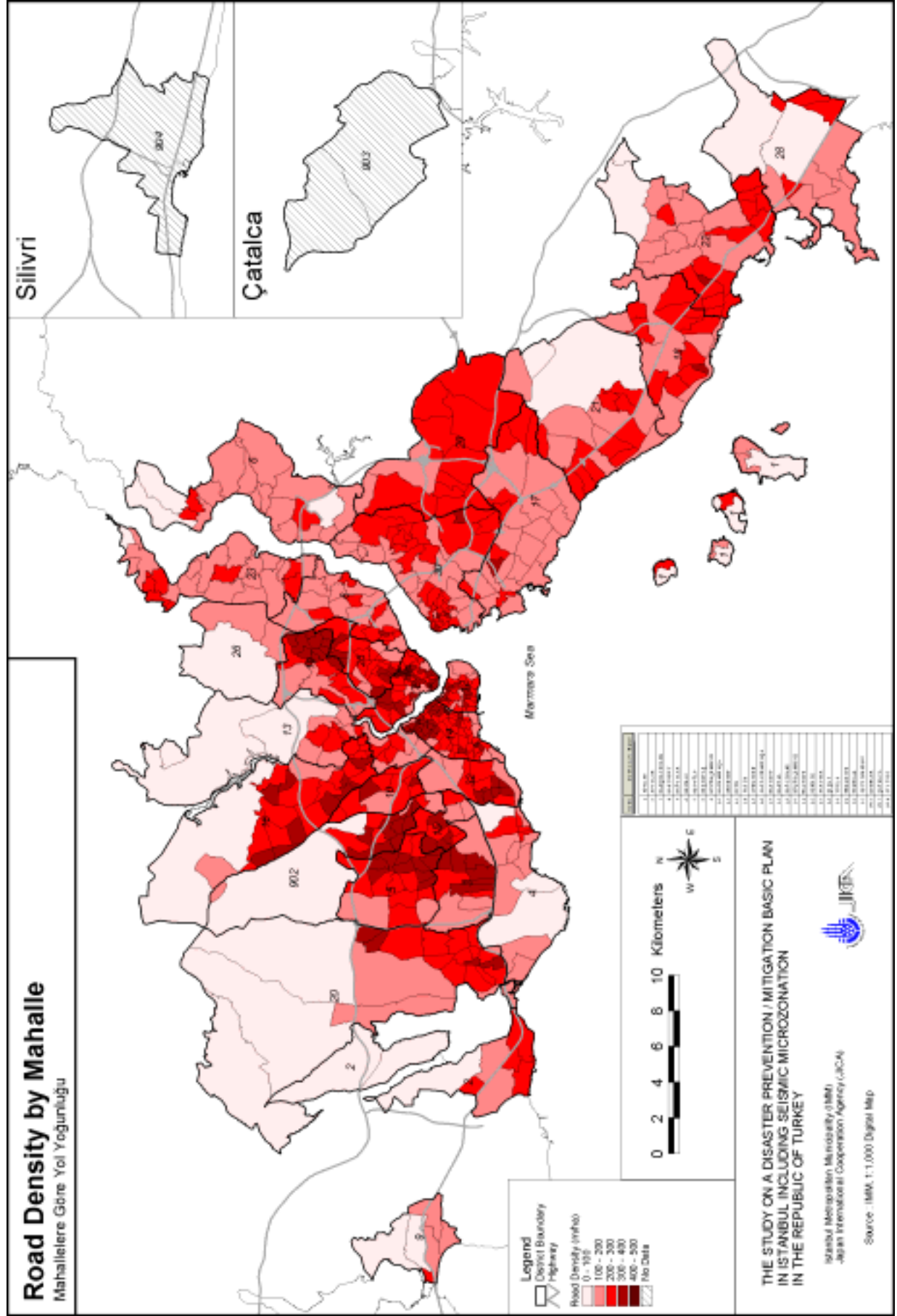




Şekil 6.2.19 Yol Genişliklerine göre Mevcut Ulaşım Ağı (7-15m)



Şekil 6.2.20 Yol Genişliklerine göre Mevcut Ulaşım Ağı (2-6m)



6.2.4. Köprüler

(1) Genel

Deprem sırasında köprülerin yıkılması, ambulans, itfaiye vb. taşıtların akışını engellemektedir. Köprülerin hasar görebilirlik analizini yapmak için İstanbul'daki tüm köprülerin verisi toplanmıştır.

Çalışma için, Köprülerin yapım yılı, mesnet tipi, kiriş tipi, köprü ayağının yüksekliği, yapısı vb. özelliklerine ve lokasyon bilgisine gerek duyulmaktadır. Bu tablo, Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı 17. Bölge Karayolları Müdürlüğü'nden elde edilen orjinal veriden oluşturulmuştur. Çalışma Ekibi, orjinal veriyi, Çalışma için tasarlanan formata uyabilmesi için değiştirmiştir.

(2) Köprülerle ilgili Kurumlar

Aşağıda belirtilmiş olan kurumlar, köprülerin tasarım, yapım ve bakımından sorumludur.

1) Karayolu Köprüleri

- 17. Bölge Karayolları - E80 (Edirne ile Ümraniye arası), E5 (İstanbul daki tüm yollar)
- 1. Bölge Karayolları – E80 (Ümraniye ile Tuzla arası)

2) Yollardaki Köprüler

- İBB Yapı İşleri Müdürlüğü (1994' ten sonar yapılan köprüler)
- İBB Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü (1994' ten sonra yapılan köprüler)
- İBB Yol Bakım Müdürlüğü (Yukarıda belirtilen Köprülerin dışında kalanlar)
- İBB Ulaşım Müdürlüğü (Her köprünün lokasyonu)

3) Demiryolu Köprüleri

- TCDD Devlet Demiryolları (Tüm Demiryolları'ndaki Köprüler)

4) Metro Köprüleri

- İBB Teknik İşler Müdürlüğü

(3) Verinin Düzenlenmesi

İlgili Kurumların bazılarında, köprülerle ilgili, verinin sınırlı olmasından dolayı, Çalışma için gerekli olan verilerin, nasıl bir yöntemle oluşturulacağını kararlaştırmak çok önemlidir.

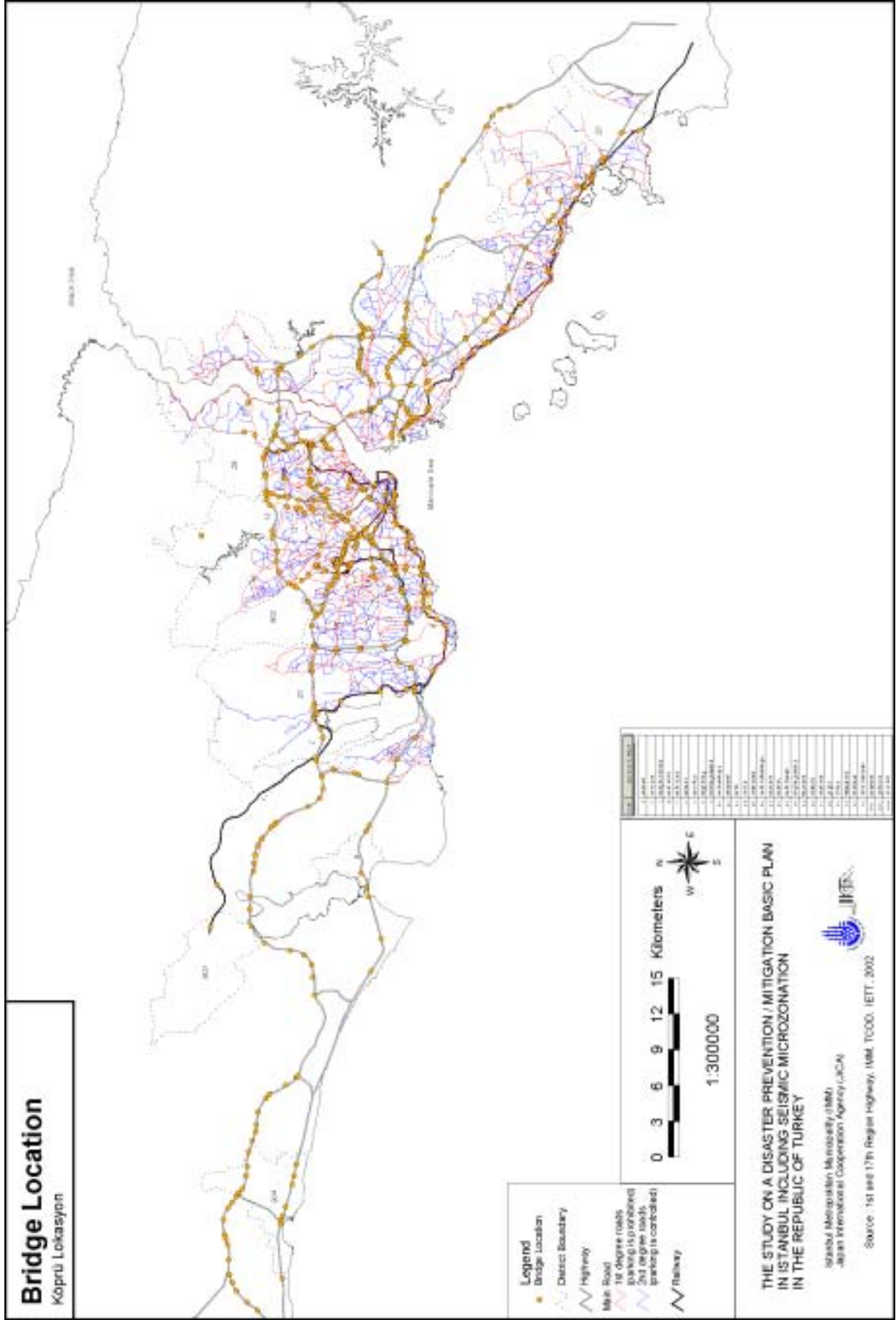
Çalışma Ekibi, köprülerle ilgili temel veriyi ilgili kurumlardan sağlamış ve bu verilere ek olarakta arazide kendi inceleme çalışmalarını yapmıştır.

Tablo 6.2.9 Çalışma Ekibi'nin envanterini ve ilgili kurumlardan elde edilen köprülerin listesini göstermektedir. Şekil 6.2.22 Köprülerin özelliklerini ve lokasyonlarını göstermektedir.

Tablo 6.2.9 Köprülerin Listesi

Kurum	Kiriş Tipi						Mesnet Tipi			Dayanak/ Ayak Maksimum Yüksekliği			Dayanak/ Ayak Malzemesi			Temel Tipi	
	1 Açıklıklı		2 veya daha fazla açıklıklı				Düşme Önleyici Sistem	Normal	M M	5 m den az	5 ila 10 m	10mden fazla	Betona	Çelik/Tentatif	Ypma	Kazık	Ayak
	Aık/Ramen	Basit	Basit	Sürekli	1 den Fazla Sürekli	Sürekli ve Basit Kombinasyonu											
17. Bölge Karayolları	0	12	202	120	2	0	0	336	1	269	66	336	0	0	76	260	
	336						336			336			336			336	
1. Bölge Karayolları	0	0	8	38	1	2	0	0	49	0	0	49	49	0	0	1	48
	49						49			49			49			49	
IBB-Yapı Müdürlüğü	0	5	7	3	0	0	0	0	15	0	14	1	13	0	2	-	-
	15						15			15			15			-	
IBB-Altyapı Koordinasyon Müd.	1	17	11	1	0	0	0	0	29	18	11	1	28	2	0	22	8
	30						29			30			30			30	
IBB Yol Bakım Müd.	13	41	20	44	10	5	0	0	120	105	26	2	133	0	0	-	-
	133						120			133			133			-	
IBB Metro	0	12	3	0	0	5	0	0	20	8	12	0	20	0	0	6	14
	20						20			20			20			20	
TCDD Demiryolları Asya Yakası	13	20	5	1	0	0	0	16	10	13	26	0	31	1	7	-	-
	39						26			39			39			-	
TCDD Demiryolları Avrupa Yakası	2	18	17	0	0	0	0	26	9	15	22	0	37	0	0	-	-
	37						35			37			37			-	

Not: JICA Çalışma Ekibi tarafından hazırlanmıştır.



Şekil 6.2.22 Köprülerin Lokasyonları

(4) Ulaşım Tipine göre Köprülerin Yapı Nitelikleri

a. Otoyol Köprüsü

Yapı Tipi

Üstten geçişli köprülerin çoğu tek mesnetli yapılardır. 2 den fazla açıklığa sahip köprüler, Foto 6.2.1 de gösterildiği gibi tek mesnetlidir. Foto. 6.2.2 deki köprüde, hazır öngerilmeli beton kirişin kullanıldığı ve mesnet tipinin neopren olduğu görülmektedir. Sürekli köprüler de, neopren mesnetlerle inşa edilmiştir. Bu mesnetlerin, üstyapılara ve altyapılara sabitlenmemiş olduğu görülmektedir. Foto 6.2.3 te görüldüğü gibi sürekli köprüler viyadüklerde kullanılmıştır. Sürekli köprülerin çoğu, Türkiyede prekast kirişin bağlanması standart metod olmadığından yerinde döküm ile yapılmıştır. Neopren mesnet, sürekli köprülerin yapımında kullanılmaktadır.

Üstyapı

Otoyol köprülerinin çoğu betonarme köprülerdir. Çelik konstrüksiyonun, maliyetinin yüksek olması nedeniyle genelde, altyapı için gerekli alanın sınırlı olduğu ve hızlı yapımın gerektiği yerlerde, yapıyı birarada tutmak amacıyla kullanılır.

Altyapı

Betonarme kiriş, 2 açıklıklı tek mesnetli üstten geçişli köprülerin ara/orta kirişinde uygulanmaktadır. Bazı köprülerde, Betonarme ramen tipi kirişler bulunmaktadır. Köprülerin hemen hemen çoğunda T-tipi ayak, nadiren de kiriş ayak kullanılmıştır.

Temel

JICA çalışma ekibi ilgili müdürlüklerden, köprünün temel tipinin doğrulanmasını talep etmiştir. Çalışma Ekibi, 1. ve 17. Bölgelerin Karayollarına bağlı yolların temelini doğrulamıştır. 17. Bölge Karayolları'na bağlı olan, 336 köprünün 226(%77) sında ve 1. Bölge Karayolları'na bağlı 50 köprünün 49 (%98) unda geniş ayak temel kullanılmıştır. Diğerlerinde ise kazık temel kullanılmıştır.

Düşme Önleyici Yapı (Unseating Prevention Structure)

Arazi tespiti yapılan köprülerin çoğunda, düşme önleyici yapıya rastlanmamıştır. Olan durumlarda oturma genişliği yaklaşık 50cm dir.

b. TCDD

Yapı Tipi

Foto 6.2.4 and Foto 6.2.5. te gösterildiği gibi, köprülerin çoğu iki ayaklı tek açıklıklı veya 2 açıklıklı tek mesnetli yapıdadır. Mesnet tipi, çelik rulodur. Köprünün ara ayağı değildir, fakat her iki taraftaki ayaklarda yanal kuvvet taşımaktadır. Avrupa yakasında hiç bir

viyadüğe rastlanmamaktadır. Foto 6.2.7 and Foto 6.2.8. de görüldüğü gibi, Anadolu Yakası'nda çok açıklıklı tek mesnetli yapı bulunmaktadır. Anadolu yakasında, çok farklı üstten geçişli kemer tipi (taş yığma) köprüler gözlenmektedir (Foto 6.2.9).

Üstyapı

Demiryolu köprülerinin çoğunda, çelik konstrüksiyon benimsenmiştir. I-kiriş tipi'ne sık rastlanırken, kafes tipi kiriş az rastlanmaktadır. Açıklığı 20 mden fazla olan eski köprülerde, kafes tipi kiriş kullanılmıştır. Açıklığı 10m den küçük olan diğer köprülerin menfez kutusu (box culvert) vardır.

Altyapı

Otoyol köprülerindedeki olduğu gibi, ters T-tipi ayaklı tek açıklıklı köprülerdir. TCDD den elde edilen verilere göre, Anadolu yakasındaki köprüler, 1912 yılında yapılmalarından dolayı oldukça eskidirler. Foto 6.2.10'da gösterildiği gibi köprülerin bazıları yığmadır. 2 açıklıklı tek mesnetli köprülerin çoğunun ara ayağı, duvar tipindedir. Bazı ayaklarda Betonarme rijit karkas yapıdadır (ramen).

Temel

TCDD'nin teknik bilgisine göre, Anadolu yakası'ndaki köprülerde, geniş ayak temel kullanılmıştır. Gerçekten bu bölgede, sert zeminde yapılan kemerli köprüye rastlanmaktadır.

Düşme Önleyici Yapı (Unseating Prevention Structure)

Arazi incelemelerinde, düşme önleyici yapıya rastlanmamıştır. TCDD köprülerinin, oturma genişliği, otoyol köprülerine kıyasla daha geniştir. Oturma genişliğinin 70cm'den fazla olduğu tahmin edilmektedir.

c. İBB Metro

Yapı Tipi

Foto 6.2.11'den görüldüğü gibi uzunlukları birkaç yüzden fazla bazı viyadükler bulunmaktadır. Viyadüklerin toplam uzunluğu, brut demiryolu köprü uzunluğunun değerinin, fazla olduğunu açıklamaktadır. Viyadük, çok açıklıklı tek mesnetli tip, yapıdadır. Mesnet malzemesi neoprandır. Diğer köprüler ise genelde, yolların veya derelerin üzerinden geçen, 20m'den küçük spanli, tek kirişli köprülerdir.

Üstyapı

TCDD ile karşılaştırıldığında, İBB Metro Köprüleri daha yenidir. Bu köprüler 1990'lı yıllarda, PC hazır öngerilmeli kirişlerle yapılmıştır. Çelik kiriş hazır öngerilmeli kirişlerde kullanılmamış, uzun açıklıklı veya eğimli köprülerde kullanılmıştır.

Altyapı

İki ayaklı, Betonarme rijit karkas yapıdaki (ramen) viyadükler Metronun standart tipidir. Foto 6.2.12'de gösterildiği gibi Duvar tipli köprü ayağı, eğik köprülerde kullanılmıştır.

Temel

Kazık temel, birkaç yüz metre uzunluktaki viyadüklerde benimsenmiş bir temeldir.

Düşme Önleyici Yapı (Unseating Prevention Structure)

Arazi incelemesinin yapılan köprülerin hiçbirinde, düşme önleyici yapıya, rastlanmamıştır. Oturma genişliği neredeyse otoyol köprülerinin oturma genişliğine eşit ve yaklaşık 50 cm dir.

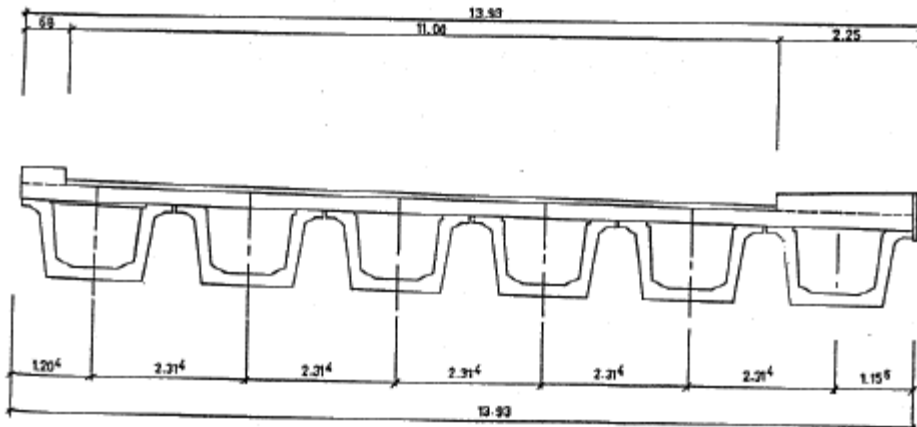
(5) Yola ve Alana göre Yapısal Karakteri

a. TEM

Anadolu Yakası

Anadolu yakasında hiçbir viyadüğe rastlanmamıştır. Çoğu hazır öngerilmeli kirişli üstten geçen köprülerdir. Birkaçı tanesi, alttan geçen, iki ayaklı altyapıya sahip köprülerdir.

Foto 6.2.13 ve Foto 6.2.14 de standart üst geçitler gösterilmiştir. Figure 6.2.23 te gösterildiği gibi, kiriş, hazır öngerilmeli sandık kiriştir. 2 açıklıklı tek mesnet yapıdadır. Köprüler, 1990 ila 1991 yıllarında yapıldığından, yeni sayılmaktadır. Köprüler boyutlarına göre değerlendirsek, düzgün ve güçlü olarak inşa edilmişlerdir. Duvar tipi kirişin oturma genişliği 50 cm dir. Bu değer, otoyol köprülerinin spesifikasyonuna göre düzenlenmiş olan değer ile karşılaştırıldığında, küçük kalmaktadır.



Şekil 6.2.23 Hazır Öngerilmeli Sandık Kirişin Enkesiti

Avrupa Yakası

Anadolu yakası ile karşılaştırdığında, üstten geçişli köprülerin yapı tipi aynıdır. Foto 6.2.15'te eğimli köprü gösterilmiştir. Üstyapı ise, hazır öngerilmeli tek sandık kiriş tipindedir. Eğimden dolayı oturma genişliği genişlemiş görünmemektedir.

Bu yakada, birçok viyadüğe rastlanmaktadır. Foto 6.2.16'daki köprü, çok açıklıklı, tek mesnetli tipli ve malzemesi ise neoprandır. Altyapının üstüne izdüşüm köprü'nün niteliklerinden biridir. Bu projeksiyonlar amaçları belirlenmemiştir. Fakat bu projeksiyonların kirişlerin deprem sırasında birbirlerine çarpışmalarının engellenmesi için yapıldığı tahmin edilmektedir. Mesnet malzemesi neoprandır ve mesnet ayakları altyapıya ve üstyapıya sabitlenmemiştir.

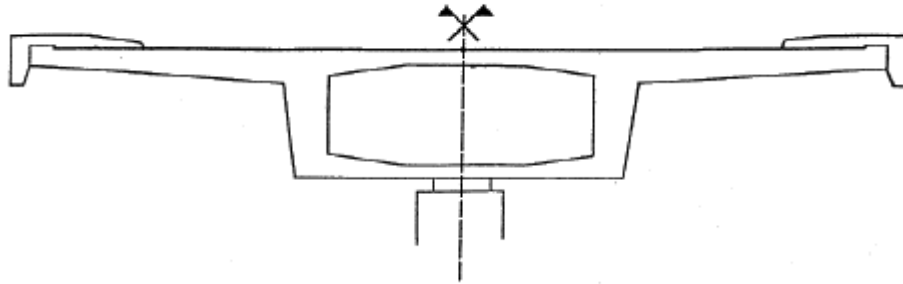
b. E5

Anadolu Yakası

Köprülerin sayısı TEM'deki köprülerin sayısından daha azdır. Genelde, 2 açıklıklı tek mesnetli köprüler yapılmıştır.

Avrupa Yakası

Genelde, hazır öngerilmeli betonarme kirişlere TEM'de rastlanmaktadır. E5 üzerindeki köprülerin çoğu, üstyapılı, artgerilmeli sürekli levhalı kirişe sahiptir (Şekil 6.2.24)



Şekil 6.2.24 Artgerilmeli Sürekli Levhalı Kiriş

c. Tarihi Yarımada

13 numaralı fotoğraf ön germeli beton rijit çerçeveye bir örnek teşkil etmektedir. Üstyapı artgerilmeli sürekli dolu gövdeli bileşik kirişden oluşur. Bindirme katı çubuklarla desteklenmiştir. Ayakların yüksekliği yatay doğruya göre düzensizdir. Bu yüzden, deprem esnasında kısa kolona yoğun yanal kuvvet baskısının olması muhtemeldir.

6.2.17 numaralı fotoğraf çok açıklıklı tek mesnetli çelik köprüyü göstermektedir. Üst ve altyapıya büyük bir aygıt yerleştirilmiştir. Bu aygıt oturmamış önleme yapısı gibi durmaktadır. Kenar hizasına rağmen basit destek uygulanmıştır. Üstyapıyı sabitlemek ve dengesini sağlamak için yerleştirilmiş olabilir. Görece eski bir köprü olduğu için detaylı bir gözlemlerle köprü yapım kalitesinin özellikle kaynak kalitesinin iyi olmadığını görüyor.

d. Yüksek Ayaklı Köprü

6.2.18 numaralı fotoğrafta gördüğümüz köprü Boğaziçi köprüsüne bağlanan köprüdür. Yapı tipi çok açıklıklı tek mesnetli öngermeli beton köprüdür. Altyapının büyüklüğü, ağır beton üstyapıya göre oldukça zayıf durmaktadır.

6.2.19 numaralı fotoğraf Haliç'in üstünden geçen köprüdür. Çok açıklıklı sürekli köprüdür. Üstyapısı dümen sandık kiriş tipidir. Taşıma plakası metaldir. Statik olarak yüksek ayaklara nazaran belirsiz güç daha küçüktür, bu yüzden çok noktalı sabit destek alabilir.

e. Çelik Köprü

6.2.20 numaralı fotoğraf kenar hizası olan sürekli çelik kirişli köprüdür. Her sandık kiriş iki (2) taşıma plakası ile donatılmıştır ve altyapı betonarmedir. Altyapı çok zayıftır, üstyapıya hafif çelik yapı uygulanmıştır.

18 numaralı fotoğrafta görülen köprünün altyapısı çelik köprü ayağıdır. Üstyapının stabilitesini iyileştirmek için köprü oturma alanı genişletilmiştir.

Foto 6.2.21 numaralı fotoğrafta görülen köprü çapraz yönlerde geniş üstyapıya sahiptir ve köprü uzunluğu (861m) çalışma alanında ki en büyük uzunluktur. Sağ ve sol köprü ayakları arasındaki açıklık oldukça geniştir ve aralarından yol geçmektedir. İki kiriş kazık başlarını bağlayan başlık ile bağlanmıştır. Üstyapının büyüklüğü ile karşılaştırdığımızda altyapı oldukça küçüktür.

f. Yaya Köprüsü

Araç geçit köprüsü ile karşılaştırıldığında çelik yaya geçit köprülerinin oranı beton köprülerden daha çok gibidir. Çelik yaya köprüleri daha çok E5 ve diğer ana yollar üzerinde görülmektedir. Neredeyse tüm çelik köprüler sürekli kiriştir ve altyapısı betonarmedir. Üstyapı altyapının sonundan bindirmektedir, buda kirişin deprem esnasında düşmesini önlemektedir.

Beton köprüler daha çok TEM üzerinde görülmektedir. 6.2.22 numaralı fotoğraf standart yaya geçit köprüsünü göstermektedir. TEM üzerinde aynı tip birçok köprü görülebilir. Bu tip köprüler TEM üzerinde ki standart köprü tipi olarak değerlendirilir. Üstyapı betondur ve

yapı tipi çok açıklıklı tek mesnetlidir. Taşıma plakası neoprandır. Köprü oturma uzunluğu 50 cm. olarak hesaplanmıştır.



Foto 6.2.1



Foto 6.2.2



Foto 6.2.3



Foto 6.2.4



Foto 6.2.5



Foto 6.2.6



Foto 6.2.7



Foto 6.2.8



Foto 6.2.9



Foto 6.2.10



Foto 6.2.11



Foto 6.2.12



Foto 6.2.13



Foto 6.2.14



Foto 6.2.15



Foto 6.2.16



Foto 6.2.17



Foto 6.2.18



Foto 6.2.19



Foto 6.2.20



Foto 6.2.21



Foto 6.2.22



Foto 6.2.23



Foto 6.2.24

g. Değerlendirme

Çalışma alanı içindeki köprülerin mevcut durumunu birçok açıdan değerlendirdik. Bugünkü durumları itibariyle çalışma alanı içinde bulunan köprülerde aşağıda belirtilen sorunlara rastlanmıştır.

- 1) Tek mesnetli köprü yalnızca köprülerde değil aynı zamanda viyadüklerde de uygulanmıştır, ve kirişler arasındaki yükseklik dardır. Kirişler birbirine kolayca çarpabilecek şekildedir ve bu yüzden de olası bir deprem esnasında, köprünün yıkılma olasılığı yüksektir.
- 2) Otoyol köprüleri, Japon standartlarıyla karşılaştırıldığında oturma uzunluğu oldukça kısadır, ayrıca üstyapının eğik açığa sahip olduğu durumlarda bile oturma uzunluğu standart değer in üstünde uzayamamaktadır.
- 3) Birçok durumda, neopran-taşıma plakası üstyapı ve altyapı üzerinde sabitlenmemiş gibidir. Böylece, depremden sonra deformasyon oluşması yüksek bir olasılıktır. Yüksek ivmeli bir deprem meydana geldiği takdirde kirişler birbirleriyle çarpışacak ve yıkılma olasılığı çok yüksek olacaktır.
- 4) Birçok köprünün oturmamış önleme yapısı bulunmamaktadır.
- 5) Üstyapı ölçeğiyle karşılaştırıldığında, oldukça küçük kimi altyapılar bulunmaktadır.

h. Gelecekte Yapılması Gerekenler

Katayama yöntemine dayalı olarak yapılacak hasar analizi için gerekli veriler çalışma kapsamında yürüttüğümüz araştırmalarımız sırasında toplanmıştır. Hernekadar arazi incelemeleri esnasında düşme önleyici yapı gözlemlenmediysede, bazı köprülerde bu yapının bulunduğu söylenmektedir. Düşme önleyici yapının mevcudiyeti köprülerin hasarının anlaşılması için çok önemlidir. Birsonraki incelemede, düşme önleyici yapının olup olmadığı doğrulanmalıdır. Sonuçların belirlenmesi için zemin verileri ve sismik şiddet gibi veriler köprü envanterine dahil edilecektir.

6.2.5. Altyapı Verileri

Çalışma kapsamında altyapıda meydana gelebilecek hasar hesaplamalarında ele alınacaktır. Altyapı ile ilgili hasar hesaplamaları, olabilecek en büyük hasar karşısında hızlı bir toparlanma ve onarım döneminde gerekebilecek acil ihtiyaç malzemelerini depolayabilmemiz ve çıkan hesaplama sonuçlarına dayanarak zayıf yerleri güçlendirebilmemiz açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışma kapsamında aşağıda belirtilen 5 altyapı ele alınmıştır;

- Doğalgaz
- Şehir suyu ve kanalizasyon
- Elektrik
- Haberleşme

(1) Doğalgaz

İstanbul'da hem Anadolu hem de Avrupa Yakasında doğalgaz dağıtım hizmetlerinden İGDAŞ sorumludur. İGDAŞ, bir deprem anında altyapılar arasından şehirde en fazla hasarı verecek ve en büyük tehditi oluşturacak alanın DOĞALGAZ olduğunun bilincindedir ve bu noktadan hareketle altyapı hizmeti veren kurum ve kuruluşlar arasında GIS ortamında sayısal network oluşturmak konusunda en ileri düzeye sahiptir. Veritabanları, basınç regülatör vana noktaları, ana boru hattı, boru hattının dağılımı gibi bilgilerin özelliklerini de içerecek şekilde, gerekli tüm bilgiye sahiptir, ve çok kapsamlıdır. Ancak İGDAŞ'ın Büyükçekmece, Çatalca ve Silivriye hizmet sağlamamasından dolayı temin ettiğimiz veriler bu ilçeleri içermemektedir. Elde ettiğimiz veriler proje tarafından hazırlanan veritabanına dahil edilmiş ve analize hazır durumdadır. Buna ek olarak, çalışma ekibi boru uzunluklarını çeşit ve genişliğe göre mahalle bazında hesaplamıştır. Şekil 6.2.25 İstanbul'un mevcut doğalgaz boru hattı dağılımını göstermektedir.

(2) Şehir Suyu ve Kanalizasyon

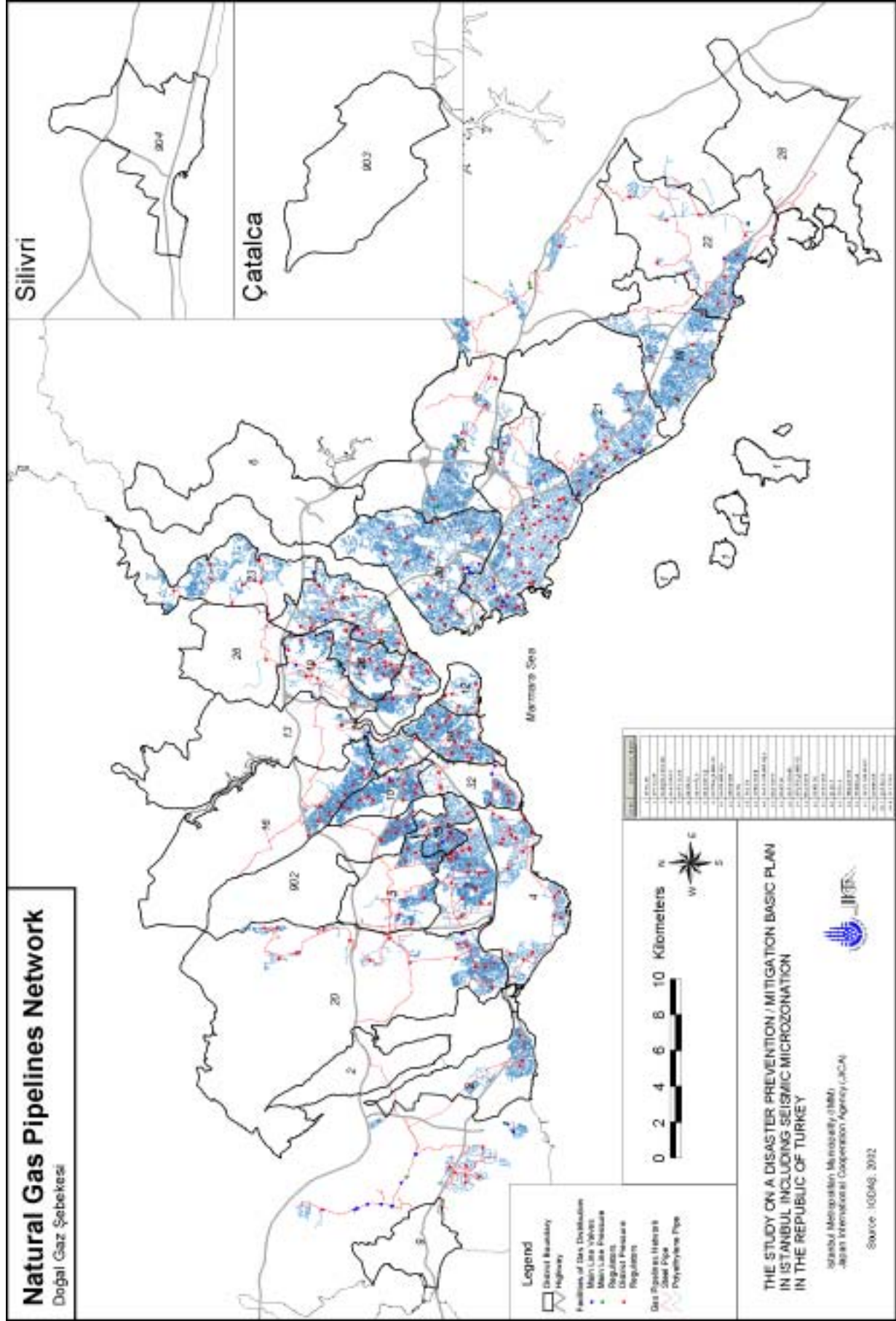
Silivri hariç –ki bu ilçe şehir suyunu kendi sağlıyor- çalışma alanının hepsi için şehir suyu ve kanalizasyon hizmetleri İSKİ'nin sorumluluğundadır. İSKİ'de şebekeleri ve ağları GIS ortamında izlemektedir, ancak henüz şebeke özellikleri (örnek: boru tipi/çap bilgisi, bağlantı noktalarının bilgisi v.b.) sisteme girilmemiştir. Çalışma kapsamında temin edilen verilerin kalitesine göre kaç noktada hasar meydana geleceği mahalle bazında hesaplanacaktır. Bunun için su kaynağından arıtma tesislerine giden boru hatlarının verisi ve arıtma tesislerinden servis alanına giden dağıtım boru hatlarının bilgisi gereklidir. Şekil 6.2.26 ve Şekil 6.2.27 sırasıyla şehir suyu ve kanalizasyon için hizmet ağını göstermektedir.

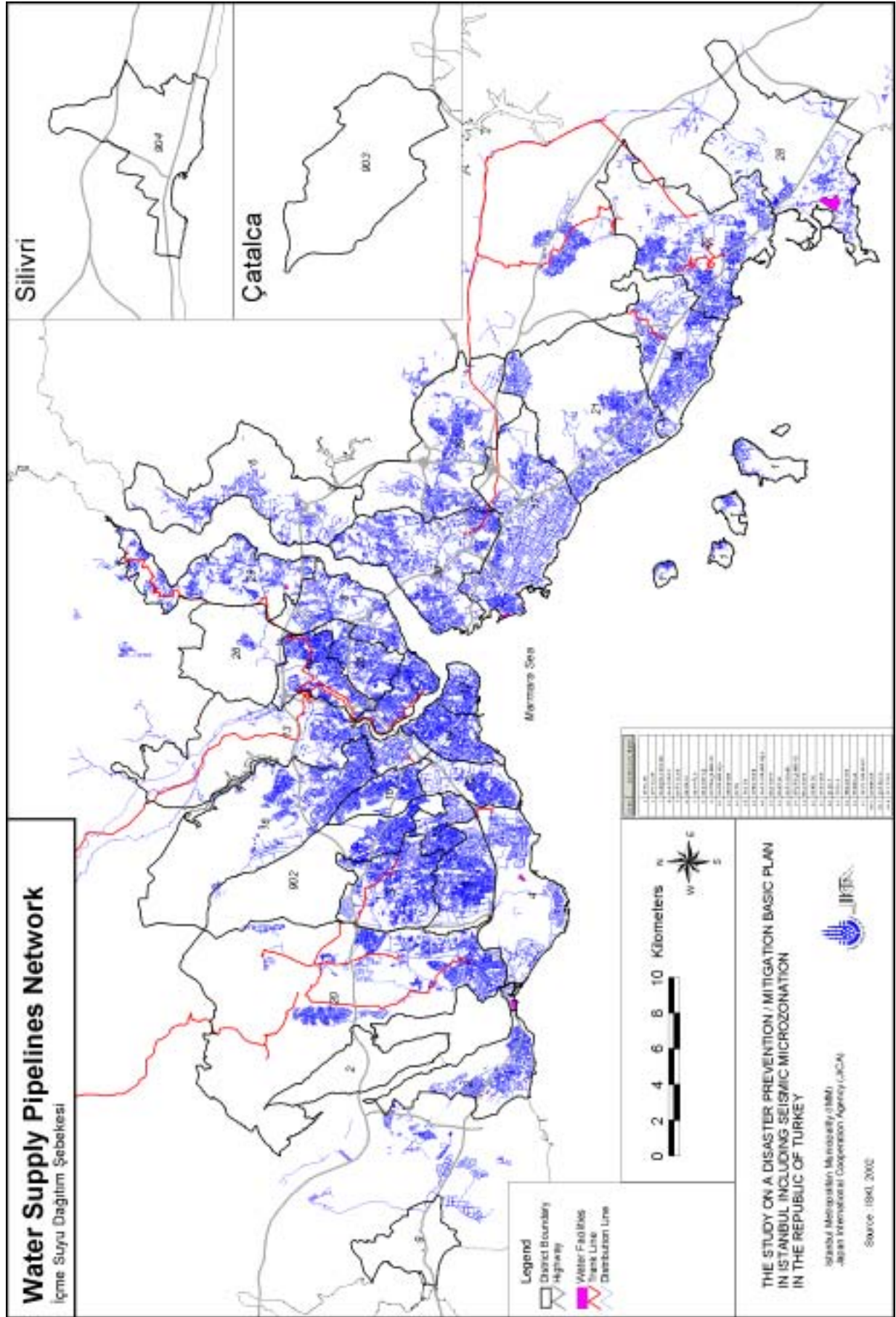
(3) Elektrik

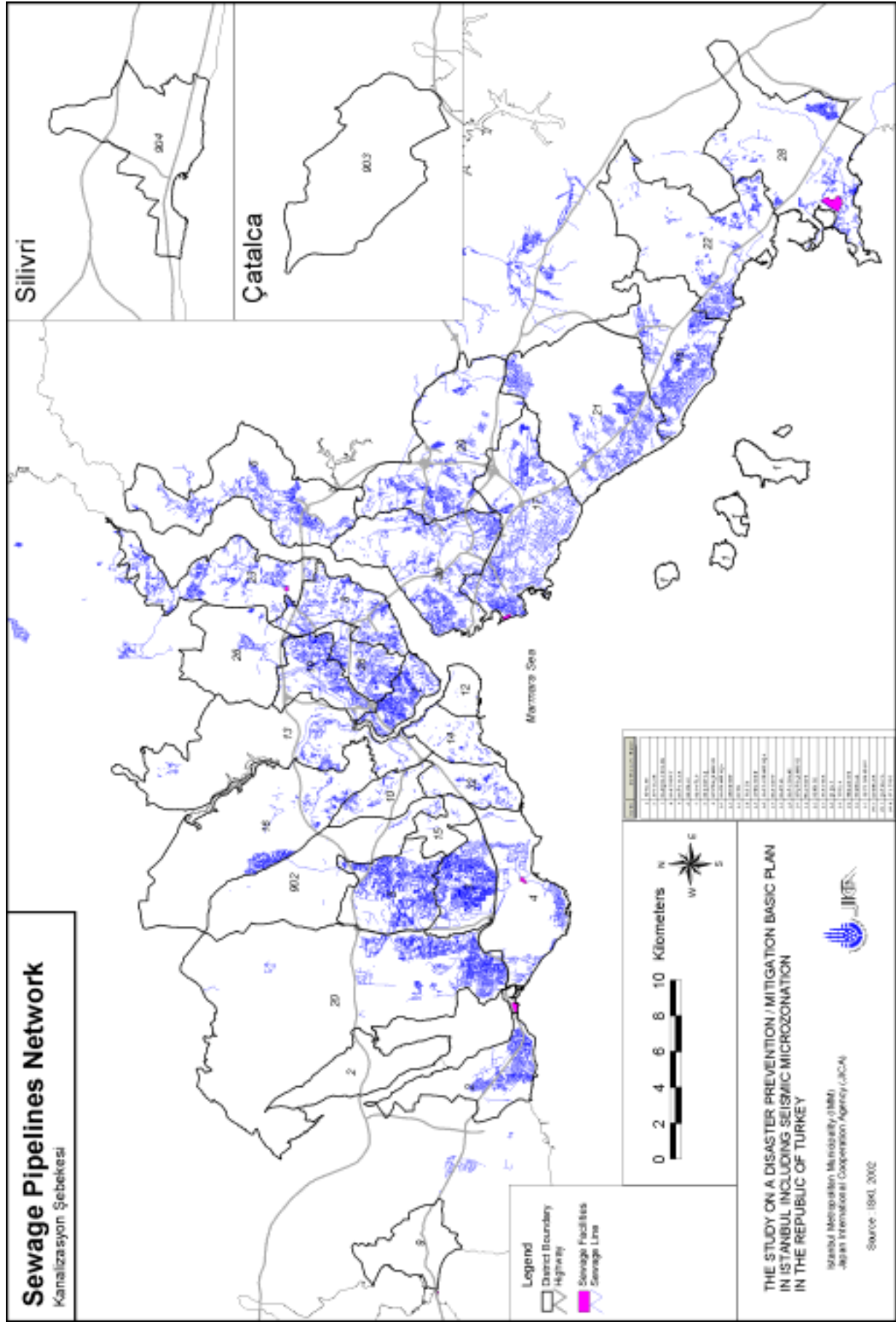
Elektrik hizmetleri iki gruba ayrılmıştır, elektrik sağlamak ile ilgili alandan sorumlu kuruluş TEAŞ'tır ve TEAŞ'ta Avrupa Yakası Teaş ve Anadolu Yakası Teaş olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Elektrik dağıtımından sorumlu olan şirketler ise BEDAŞ (Avrupa Yakası) ve AKTAŞ (Asya Yakası) tır. Bu yüzden bütün İstanbul'un elektrik şebekesini hazırlayabilmek için her kurumun elinde bulunan veriler toplanmalı ve entegre edilmelidir. Ancak her şirketin verisi farklı formatta bulunuyordu ya da şirketlerin elinde hiçbir veri bulunmamaktadır. Bu sebepten dolayı bu alanda verilerin toplanması ve oluşturulması gecikmiştir. İşin aslında Elektrik şirketlerinde sayısallaştırılmış harita bulunmadığı için, Çalışma Ekibi şebekeyle ilgili kağıt üzerinde topladıkları bilgileri sayısallaştırmaya başlamışlardır. Şekil 6.2.28 TEAŞ'tan alınan verilere dayalı olarak yüksek gerilim hatlarını göstermektedir. Ayrıca temin edilen bu veriler çalışmaya eklenen üç ilçeyi kapsamamaktadır. Çalışma Ekibi Bedaş ve Aktaş'tan kendi hizmet verdikleri ilçelere yönelik hazırlamış oldukları istatistikî tabloları temin etmişlerdir. Bir sonraki aşamada Çalışma Ekibi her mahalledeki kablo uzunluklarını hesaplayacaklardır.

(4) Haberleşme

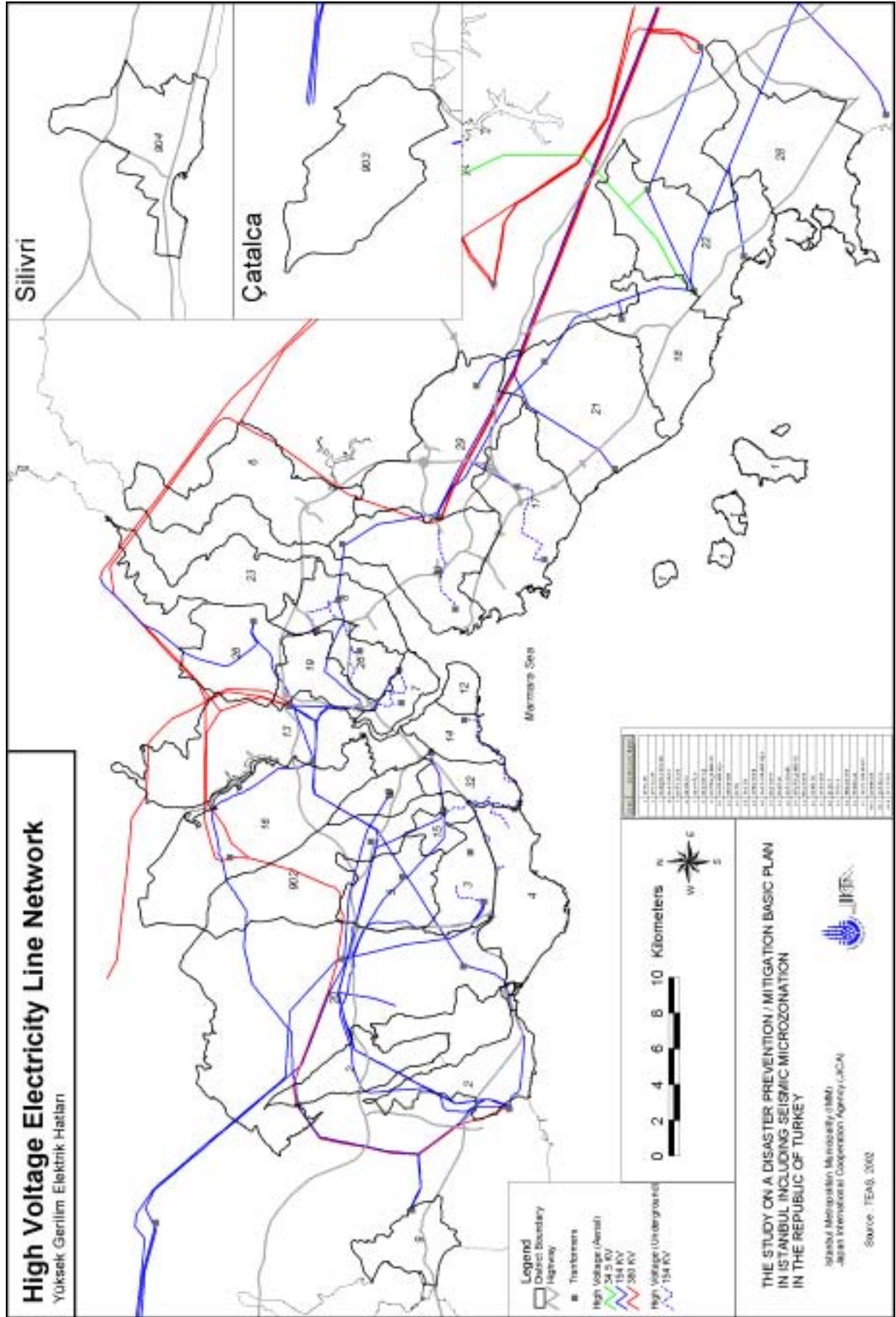
Türk Telekom bütün Türkiye için haberleşme hizmeti vermektedir. İstanbul'da yetki alanları, Avrupa yakası ve Anadolu yakası olarak iki bölgeye ayrılmıştır. Bu yılın başında Türk Telekom Merkez Ofisinden gelen bir emir üzerine fiber optic kablo ağı için GİS ağı verilerinin oluşturulmasına başlanmış ve yakın zamanda sayısallaştırma işlemi tamamlanmıştır. Bu GIS verileri Şekil 6.2.29 gösterildiği gibi veri tabanımıza entegre edilmiştir.

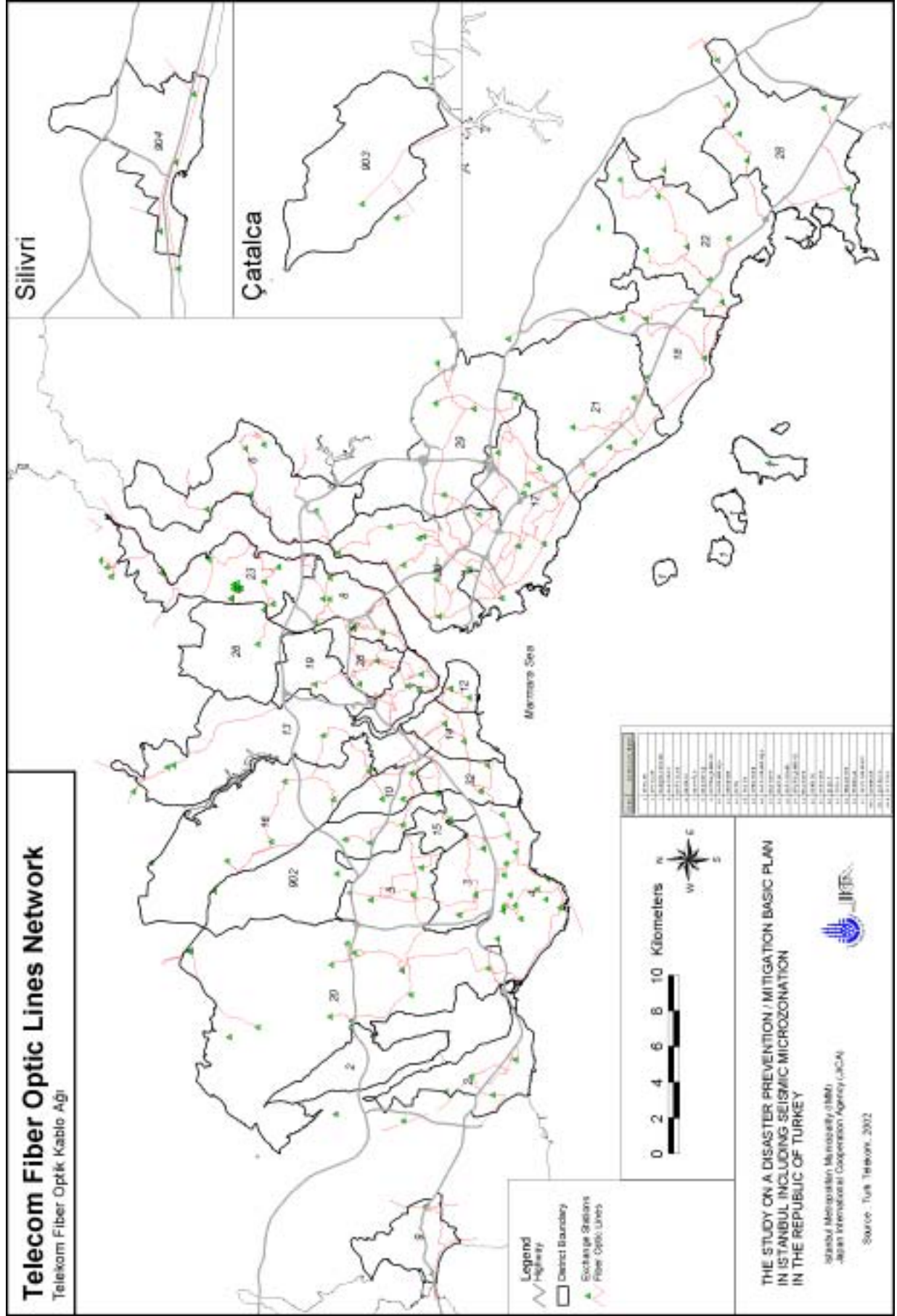






Şekil 6.2.27 Kanalizasyon Şebekesi





Şekil 6.2.29 Türk Telekom Fiber Optik Kablo Ağı