



**YEREL KOORDİNAT SİSTEMİNDEKİ 2B
HARİTALAR KULLANILARAK 3B
KADASTRAL PAFTA ÜRETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet Emin GÜLAL

Danışman

Doç. Dr. Mustafa YILMAZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2018

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YEREL KOORDİNAT SİSTEMİNDEKİ 2B HARİTALAR
KULLANILARAK 3B KADASTRAL PAFTA ÜRETİMİ**

Ahmet Emin GÜLAL

**Danışman
Doç. Dr. Mustafa YILMAZ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Temmuz 2018

TEZ ONAY SAYFASI

Ahmet Emin GÜLAL tarafından hazırlanan “YEREL KOORDİNAT SİSTEMİNDEKİ 2B HARİTALAR KULLANILARAK 3B KADASTRAL PAFTA ÜRETİMİ” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 03/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Harita Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Mustafa YILMAZ

Başkan : Doç. Dr. İbrahim YILMAZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Mustafa YILMAZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali DERELİ
Giresun Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi

İmza



Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
.../.../2018 tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

03 Temmuz 2018

Ahmet Emin GÜLAL



ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

YEREL KOORDİNAT SİSTEMİNDEKİ 2B HARİTALAR KULLANILARAK 3B
KADASTRAL PAFTA ÜRETİMİ

Ahmet Emin GÜLAL
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Mustafa YILMAZ

Mülkiyet, insanların yerleşim yeri ihtiyacı, yaşadığı yeri sahiplenme ihtiyacı, sahiplendiği yeri koruma ve gelecek nesillere aktarma bırakma ihtiyacı hayati derecede öneme sahiptir. Son yıllarda gelişen teknoloji ile birlikte mülkiyet ve mülkiyet ile ilgili sorunlar çok kısa sürede çözümlenebilmektedir. Kişilerin sahip oldukları taşınmaz mal mülkiyetleri ile ilgili resmi kayıt tutma, sınırlarını korunması açısından mülkiyet haritaları ve hâlihazır haritalar üretilmektedir.

Hâlihazır haritalar ve mülkiyet haritaları bir birinden farklı zamanlarda, farklı kişi ve kurumlar tarafından birbirinden bağımsız olarak üretilmiştir. Yerleşim yerlerinin gelişmesi, büyümesi ve planlı yapılaşma ihtiyacından dolayı bu haritaların beraber kullanılma ihtiyacı doğmuştur. Ancak bu haritaların bir biri ile çakıştırılması ve beraber kullanılması herhangi bir teknik çalışma yapmadan mümkün değildir.

Bu kapsamda yersel ve klasik yöntemlerle üretilmiş, yerel koordinat sisteminde olan hâlihazır haritaların günümüzdeki geçerliliği incelenmiştir. Bu haritalardan günümüz teknolojisini kullanarak faydalanmak istenildiğinde yapılacak çalışmalar anlatılmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi de yapılmıştır. Elde edilen sonuç verilere yeni bilgiler eklenerek yeni veriler de elde edilmeye çalışılmıştır.

Hâlihazır haritaların üzerindeki yükseklik bilgisi kullanılarak kadastral mülkiyet haritaları yükseklik bilgisi kazandırılarak 3 boyutlu hale getirilmiştir. Ülkemizde halen

geçerliliğini koruyan 3402 sayılı kadastro kanununda kadastral mülkiyet haritalarının 3 boyutlu olması gerektiğinden bahsetmektedir. Ancak birçok kadastral mülkiyet haritasının üçüncü boyut bilgisi olan Z koordinatı yoktur. Bu çalışma sayesinde kadastral mülkiyet haritasına daha önce yapılmış olan çalışmalarla nasıl 3 boyut kazandırılabilceğine bir örnek olacaktır.

Kadastral mülkiyet haritalarına üçüncü boyut kazandırabilmek için bilgisayar ortamında sayısal halde bulunmayan hâlihazır haritaların nasıl bilgisayar ortamına aktararak sayısallaştırıldığı anlatılmıştır. Sayısal hale gelen haritaların günümüzde kullanılan ITRF koordinat sistemine dönüşüm çalışmalarından da bahsedilmiştir. Raster haritaların dönüşümünde afin dönüşümü sayısal haritaların dönüşümünde ise helmert dönüşümü kullanılmıştır. Böylece afin ve helmert dönüşüm yöntemlerinin de bir uygulaması yapılmıştır. Helmert dönüşüm çalışmaları için arazi çalışmaları yapılmıştır. Arazide uzun yıllar önce tesisi edilen nirengi ve poligonlar bulunmuş, ITRF koordinat sisteminde yeni koordinat ölçümleri yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda yıllar önce üretilen hâlihazır haritalar ve kadastral haritalar kullanılarak 3 boyutlu ITRF koordinat sisteminde cm hassasiyetinde yeni bir harita elde edilmiştir. Elde edilen bu haritalar mekânsal bilgi sisteminin altlık oluşturulacaktır. Yeni yapılacak mekânsal bilgi sistemlerinin kurulmasında ve tasarımında fikir verip edinilen tecrübe sayesinde daha güçlü bir mekânsal bilgi sistemi üretilebilecektir. Ayrıca bu sonuç ürün büyük endüstriyel yapılar, su yapıları ve taban alanı büyük yapı çalışmaları hariç diğer 3 boyut çalışmalarında kullanılabilir.

2018, xi + 132 sayfa

Anahtar Kelimeler: Koordinat Sistemleri, Sayısallaştırma, Helmert Dönüşümü, Afin Dönüşümü, 3B Kadastro

ABSTRACT
M.Sc. Thesis

3D CADASTRAL MAP SHEET PRODUCTION BY UTILIZATION OF 2D MAPS
IN LOCAL COORDINATE SYSTEMS

Ahmet Emin GÜLAL

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Surveying Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Mustafa YILMAZ

The ownership, the settlement need of people, the need to own the place of residence, the propensity to protect the place of ownership and the propensity to transfer it to the future generations are vital. With the technological developments in recent years, property problems can be solved in a short time. Property maps and base maps are produced in order to keep the official records of the real estate properties and to protect the land boundaries.

Current maps and property maps are produced independently from each other by different people and institutions at different times. The development and the growth of the settlements, and the need for planned settlements have created the need for collective usage of these maps. However, the creation of map overlays or the collective usage of these maps are not possible to put into practice without any technical study.

Whitin this scope, the current validity of the base maps which are in the local coordinate system and produced by the local and classical methods is examined. When it is desired to utilize these maps by using today's technology, studies to be done with these maps are explained. Evaluation of the results obtained has also been made. New results have been added to the obtained results and also new data have been tried to be obtained.

Using the height information on the base maps, height informations are added to cadastral property maps and cadastral property maps are converted to three dimensional maps. The Cadastral Law No 3402, which still maintains its validity in our country, mentions that cadastral property maps must be three dimensional. However, many cadastral property maps have no Z coordinate, which is the third dimensional information. This work will be an example of how three dimensions can be gained with previous studies on cadastral property map.

In order to gain a third dimension to cadastral property maps, it is explained how the base maps which are not in digital form in the computer environment are transferred to the computer environment and digitized. The ITRF coordinate system conversion studies of the digitized maps have been also mentioned. Affine transformation is used for the conversion of raster maps, and helmert transformation is used for the transformation of digital maps, Thus, an application of the affine and helmert conversion methods was done. Land studies have been done for Helmert conversion studies. Triangulation points and polygons that were built many years ago were found in the area, and new coordinate measurements were made in the ITRF coordinate system.

As a result of the studies done, a new map with cm precision in 3D ITRF coordinate system has been obtained by using the base maps and cadastral maps produced years ago. This outcome can be used in other 3 dimensional studies except for large industrial structures, water structures and large building works with large floor area.

2018, xi + 132 pages

Keywords: Coordinate Systems, Digitization, Helmert Transformation, Affine Transformation, 3D Cadastre

TEŐEKKÖR

Bu araŐtırmanın konusu, deneysel alıŐmaların ynlendirilmesi, sonuların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danıŐmanım Sayın Do. Dr. Mustafa YILMAZ'a araŐtırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali DERELİ'ye, Sayın ArŐ. Grv. Nizar POLAT'a, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YALÇIN'a, Sayın Őehir Plancısı Özlm GÖRKAN'a, her konuda öneri ve eleŐtirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teŐekkr ederim.

Ahmet Emin GÖLAL
AFYONKARAHİSAR, 2018

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	3
2.1 Türkiyede Kullanılan Jeodezik Ağlar	5
2.1.1 Türkiye Ulusal Yatay Kontrol Ağı	5
2.1.2 Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı.....	5
2.1.3 Türkiye Ulusal Sabit GPS İstasyonları Ağı	6
2.2 Koordinat Sistemleri	8
3. MATERYAL ve METOT	11
3.1 Koordinat Dönüşümleri.....	11
3.1.1 Helmert (Benzerlik) Dönüşümü.....	12
3.1.2 Afın Dönüşümü.....	17
3.2 Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkında Bilgi.....	20
3.3 Uygulama	26
3.3.1 Çalışma Yapılacak Köylerin Seçimi.....	26
3.3.2 Verilerin Elde Edilmesi ve İrdelenmesi.....	27
3.3.3 Raster Paftaların Sayısallaştırılması	27
3.3.3.1 Hâlihazır Paftaların Sayısallaştırılması	27
3.3.3.2 Kadastro Paftalarının Sayısallaştırılması.....	32
3.3.4 Arazi Çalışması ve Nirengi Ölçümleri.....	32
3.3.5 Sayısallaştırılan Projenin ITRF Koordinat Sistemine Dönüşümü	35
3.3.6 Kesit Kontrolü.....	38
3.3.7 Mülkiyet Bilgilerinin Alan Kontrolü ve Kadastro Haritaları.....	45
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	54
5. KAYNAKLAR.....	56

ÖZGEÇMİŞ.....	59
EKLER	62
EK 1. Yassıören Köyü Paftaları	62
EK 2. Yaka Köyü Paftaları.....	73
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları	88
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları	102
EK 5. Körküler Köyü Paftaları.....	122



KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

BÖHHBÜY	Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
CORS	(Continuously Operating Reference Stations) Sürekli Gözlem Yapabilen Referans İstasyonları
CORS-TR	(Continuously Operating Reference Stations-Turkey) Sürekli Gözlem Yapabilen Referans İstasyonları
DPI	dots per inch (inç başına düşen nokta sayısı)
DSİ	Devlet Su İşleri
ED50	(European Datum 1950) 1950 Avrupa Datumu
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
GPS	Global Positioning System
GRS80	(Geodetic Reference System 1980) Uluslararası Jeodezi ve Jeofizik Birliği'nin 1979 yılında benimsediği es potansiyelli elipsoid ile tanımlanan Jeodezik Referans Sistemi 1980
HGK	Harita Genel Komutanlığı
HKMO	Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
ITRF	(International Terrestrial Reference Frame) Uluslararası Yersel Referans Ağı
LS	Least Square - En Küçük Kareler
M ₀	Ortalama Hata
RS	Nivelman Noktası
RTK	Real Time Kinematic
TAKBİS	Tapu Ve Kadastro Bilgi Sistemi
TLS	Total Least Square - Toplam En Küçük Kareler
TUD54	Türkiye Ulusal Datumu-1954
TUSAGA	Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı
TUSAGA-Aktif	Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı - Aktif
TUTGA	Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
TUTGA99	Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı 1997 - 1999 yılları arasında çalışması tamamlanıp kurulmuştur.
UTM	(Universal Transversal Mercator) Uluslararası Transvers Merkatör

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Dik Ve Kutupsal Koordinat Sistemi (Üstün 1996)	9
Şekil 2.2 Helmert Dönüşümünün Gösterimi (Tanık 2003)	13



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkındaki Bilgi	22
Çizelge 3.1 (Devam) Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkındaki Bilgi.....	23
Çizelge 3.2 Uygulama Yapılacak Köylerin Koordinat Sistemleri	26
Çizelge 3.3 Hâlihazır Haritaların Dönüşüm Parametreleri	35
Çizelge 3.3 (Devam) Hâlihazır Haritaların Dönüşüm Parametreleri.....	36
Çizelge 3.4 Kadastro Haritaların Dönüşüm Parametreleri	37
Çizelge 3.5 Kot Noktalarının Eğim Hesabındaki İstikametleri.....	39
Çizelge 3.6 Köylerin Kesit Kontrolü.....	44
Çizelge 3.6 (Devam) Köylerin Kesit Kontrolü	45
Çizelge 3.7 Parsel Alanları Karşılaştırma Tablosu	46

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 2.1 Türkiye Ulusal Yatay Kontrol (NİRENGİ) Ağı	5
Resim 2.2 Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA).....	6
Resim 2.3 TUSAGA İstasyonları.....	6
Resim 3.1 Köylerin Yerlerini Gösteren Harita	21
Resim 3.2 Yassıören Köyüne Ait Koordinatlandırılmış Ve Bütünlenmiş Pafta Görüntüsü	29
Resim 3.3 Dedeçam Köyüne Ait Koordinatlandırılmış Ve Bütünlenmiş Pafta Görüntüsü	30
Resim 3.4 Yassıören Köyüne Ait Sayısallaşmış Pafta Görüntüsü	31
Resim 3.5 Dedeçam Köyüne Ait Sayısallaşmış Pafta Görüntüsü.....	32
Resim 3.6 Arazi Çalışmasından Bir Görüntü.....	34
Resim 3.7 Yassıören Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü	40
Resim 3.8 Yaka Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 1	40
Resim 3.9 Yaka Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 2	41
Resim 3.10 Dedeçam Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü	41
Resim 3.11 Ayvalıpınar Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü	42
Resim 3.12 Körküler Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 1	42
Resim 3.13 Körküler Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 2	43
Resim 3.14 Körküler Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.....	47
Resim 3.15 Yaka Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.....	48
Resim 3.16 Dedeçam Köyünden Bir Parsel Görüntüsü	49
Resim 3.17 Yassıören Köyünden Bir Parsel Görüntüsü	49
Resim 3.18 Körküler Köyü Tapu Belgesi	50
Resim 3.19 Yaka Köyü Tapu Belgesi	51
Resim 3.20 Dedeçam Köyü Tapu Belgesi	52
Resim 3.21 Yassıören Köyü Tapu Belgesi	53

1. GİRİŞ

Ülkemizde, İl Özel İdareleri ve Belediyelerin İmar faaliyetlerini yapmak ve inşa etmek, finansman ihtiyacını karşılamak, mahalli müşterek hizmetlere ilişkin projeler geliştirmek, danışmanlık ve denetim hizmeti vermek, merkezi hükümetin mahalli idarelere her türlü kaynak transferine aracılık etmek, her türlü kalkınma ve yatırım bankacılığı işlevlerini yerine getirmek amacı ile İller Bankası Anonim Şirketi kurulmuştur. İller Bankası Anonim Şirketi, 11 Haziran 1933 tarihinde 2301 sayılı kanunla kurulmuştur. 2301 sayılı kanunda günümüze gelinceye kadar değişiklikler yapılmıştır. İller Bankası Anonim Şirketi faaliyetlerine 6107 sayılı kendi özel kanunu ve 5411 sayılı Bankacılık kanununa göre devam etmektedir (İnt.Kyn.1).

İller bankasının görevleri arasında olan danışmanlık hizmetleri, il, ilçe ve belde belediyelerine alt yapı ve teknik destek sağlamaktır. Bu kapsamda kurulduğu yıldan itibaren ihtiyaç duyulan bölgelere danışmanlık hizmeti ve teknik destek sağlamıştır. İl, ilçe ve belde belediyelerine hâlihazır harita yapımı hizmetini yapıp, kontrol ve onay kısımlarının tamamını üstlenmiştir. Daha sonra hâlihazır haritaların üzerine imar planları çizilmiş, yol, su, kanalizasyon gibi alt yapı çalışmaları da yürütülmüştür. Yıllar önce il, ilçe ve belde belediyelerine yapılan bu hâlihazır haritalar üretildikleri ilk günkü gibi kalmış ve günümüzün getirdiği teknolojik çalışmalarla desteklenmemiş ve güncellenmemiştir. Bu durumda bu hâlihazır haritalar geçerliliğini halen korumakta olup kullanılmaktadır.

1960'lı yılların teknolojisi ve ölçüm kabiliyetlerine göre hâlihazır haritalar yersel olarak ölçülmüş, mevzi (yerel) koordinat sistemine göre koordinatlandırılmış, aydınlar üzerine elle tersimat yapılarak üretilmiştir. Üretilen bu haritalar ülke nirengi ağlarına bağlanmamıştır.

Günümüzün şartlarına bakıldığında yersel ölçümlerde teodolitler yerine uydu konumlama sistemi olan GPS'ler, (Global Positioning System) koordinat güvenilirlik ve doğruluğunun artması için anlık düzeltme değeri alınan CORS (Continuously Operating Reference Stations) sistemi, mevzi koordinat sistemleri yerine ITRF (International Terrestrial Reference Frame) koordinat sistemi, çizim ve tersimatlar için de bilgisayar ve

bilgisayar programları kullanılmaktadır.

Mevzi koordinat sisteminde ve aydınlar paftalar üzerine çizilmiş olan haritaların hizmet ve karar verme sürecinin daha hızlı yapılabilmesi için bilgisayarlarda kullanılmak üzere sayısallaştırılması ve ITRF sistemine dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Yapılan çalışmaların sadece kendi içinde çözüme kavuşması hedeflenmemiş ve kendi doğruluğu gözetilmemiştir. Bunun için de kadastral mülkiyet haritaları da sayısallaştırılan ve ITRF koordinat sistemine dönüştürülen hâlihazır haritaların altına eklenmiştir. Bu sayede kadastral mülkiyet haritalarına da üçüncü boyut olan Z koordinatı eklenmiştir.

3402 sayılı Kadastro Kanununun 1. maddesinde “ Ülke koordinat sistemine göre memleketin kadastral veya topoğrafik kadastral haritasına dayalı olarak taşınmaz malların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek hukukî durumlarını tespit etmek suretiyle 4721 sayılı Türk Medeni Kanununun öngördüğü tapu sicilini kurmak, mekânsal bilgi sisteminin alt yapısını oluşturmaktır.” demektedir. Buna göre daha önceden üretilen kadastral haritalarda üç boyutun olmayışı ve günümüzün gereksinimlerine göre çözüm bulunması ihtiyacı burada da karşımıza gelmektedir. Ayrıca bu çalışma ile elde edilecek olan sayısal veriler mekânsal bilgi sisteminin bir parçasını teşkil edecek olup, yeni yapılacak mekânsal bilgi sistemlerinin tasarımında ve kurulmasında fikir verip, edinilen tecrübe sayesinde daha güçlü bir mekânsal bilgi sistemi üretilecektir.

Çalışma bölgesi olarak Isparta da 6360 sayılı kanun gereği köy statüsüne düşen 30 adet belde belediyesi içinden çalışma bölgeleri seçilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Tülü (2013), bu çalışmada Türkiyedeki kadastral haritalar hakkında bilgilere yer verilmiştir. Yapılan kadastro çalışmalarının yıllara göre çeşitliliğini göstermiştir. Kadastro haritalarının üretim yöntemleri ve kadastral terimler hakkında bilgiler yer almıştır. Üretilen bu haritaların hassasiyetleri ve günümüzde geçerliliklerine değinmiş, grafik çizgisel haritaların sayısal yöntemlere dönüşümlerinden bahsetmiştir. Bu kadastral haritaların bilgi sistemleri içinde kullanılabilirliğini araştırmıştır.

Başçiftçi (2008), bu çalışmada farklı koordinat sistemlerinde üretilmiş olan haritaların seçilen yeni sistemlere dönüştürülmesinden bahsetmiştir. Eksen seçimlerini doğruluklarından bahsetmiştir. Seçilen eksenin doğru sistemte olup olmadığını araştırıp, pratikte kullanılabilme durumunu incelemiş, ülke koordinat sistemine dönüştürülmesi konularına yer vermiştir. Ayrıca GPS ile belirlenen elipsoidal yüksekliklerin ortometrik yüksekliklere dönüştürülmesinden de bahsetmiştir.

Demirtaş (2006), bu çalışmada ülkemizde kullanılan koordinat sistemleri, ülkemizde oluşturulan referans ağ sistemlerinden, bölgesel üretilen haritaların farklı bir koordinat sistemine dönüştürülebilmesi için dönüşüm yöntemlerinden bahsetmiştir. 1954 yılında üretilen Türkiye Ulusal Datumu – 1594 (TUD54) tanımlanmış daha sonra pratik ihtiyaçlardan dolayı ED50'ye (European Datum 1950) dönüştürülmüş ve günümüze gelirken pratik ihtiyaçların yine karşılanamamasından dolayı TUTGA99 (Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı – 1999) kurulmasından bahsetmiştir. TUTGA99 GPS teknolojisine dayalı bir ağıdır. Bu sebeble Türkiye'de pratikte iki farklı datum kullanılmakta olduğundan bahsetmiş ve bu iki datum arasındaki dönüşümün neden belirlenmesi gerektiğini anlatmıştır.

Subaşı (2014), bu çalışmada mühendislik çalışmalarının yapıldığı projelere uygunluğu için konumlarının gerekliliğinden bahsedilmiştir. Projeler için üretilen konum ve koordinatların farklı sistemlerde olduğu bunların birbirine dönüştürülmesi için parametrelerin bilinmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Bu parametrelerin bulunması için LS (Least Square), TLS (Total Least Square) yöntemleri kullanılarak bunların sonuçları karşılaştırılmıştır.

İlvan (2014), bu çalışmada 2 farklı datum sisteminde olan koordinatların ve jeodezik verilerin BÖHBBÜY'ne (Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği) göre uygun hale getirmek amaçlanmış olup bölgenin tümü veya belirli kısımlara ayırarak uygulanan dönüşümler anlatılmıştır.

Çoruhlu (2007), bu çalışmada koordinatsız olarak üretilmiş ve grafik pafta diye anılan kadastro çalışmalarının ülke koordinat sistemine, Türkiye Ulusal Temel GPS Ağına (TUTGA) ve Tapu Kadastro Bilgi Sistemine (TAKBİS) uyumlu hale getirebilmesi için yapılmıştır.

İlhan (2009), bu çalışmada datum seçimine bağlı olarak üretilen haritaların farklılık gösterdiğini tespit etmiş, farklılığın iki koordinat sisteminde uyumlu hale getirilmesini anlatmıştır. Oluşturulan bu dönüşüm modellerini birkaç yöntemle yapmıştır.

Ceylan (2009), bu çalışmada yıllar önce üretilmiş olan analog haritaların geçerliliğini hala koruyor olması ve bu analog haritaların yeni projelerde kullanılabilmesi için yol göstermektedir. Bu analog haritalar taranarak bilgisayar ortamına raster veri olarak aktarılmıştır. Raster veriler bilgisayar ortamında resim koordinatında olduğundan bunların dönüşüm yöntemleri ile harita koordinatlarında görüntülenmiştir. Harita koordinatlarına dönüştürülen verilerden vektör veri üretim yöntemleri ve uygulamalarından bahsedilmiştir. Haritaların dönüşümlerinde affin, helmert, rubber-sheeting ve non-sibson koordinat dönüşüm yöntemlerinin uygulamaları da yapılmıştır. Uygulamalarda 1/1000 ölçeğinde 48 ana nokta ve 888 ara nokta üzerinden grid ağı oluşturulmuştur. Tüm dönüşümler bu grid ağı üzerinden yapılmıştır.

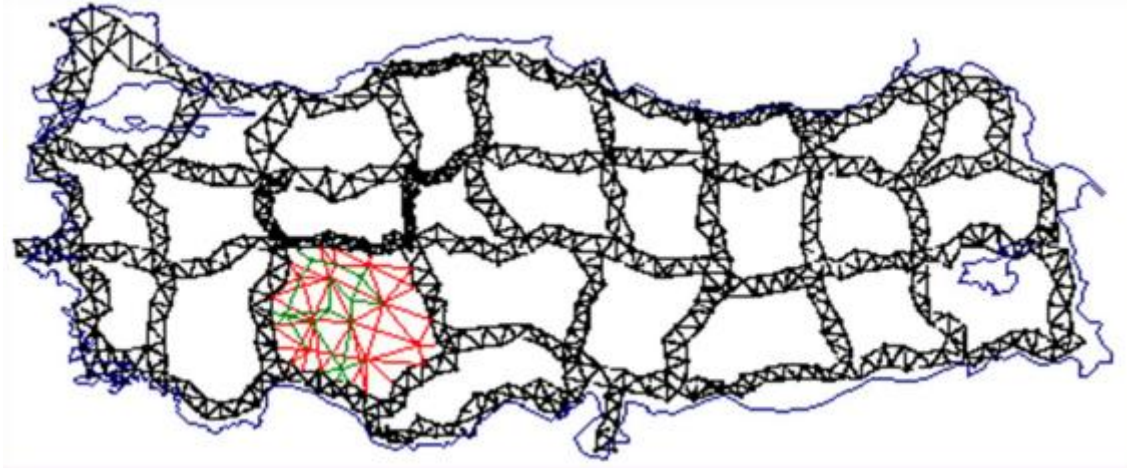
Ürüşan (2010), bu çalışmada Türkiye'nin 1932 yılından itibaren çalışmalarına başlanılan adımlar anlatılmıştır. 1954'te Hayford elipsoidini esas alan TUD54 ve 1997 de ise GRS80 (Geodetic Reference System 1980) elipsoidine dayalı TUTGA99 datumuna geçilmiştir. Teknolojik gelişmelerin daha ilerlemesi ile GPS cihazları kullanılmasıyla RTK (Real Time Kinematic) sistemleri ölçümler yapılmaya başlanılmıştır. RTK sistemlerinden sonra ülkemizde yapılan çalışmalarda CORS-TR (TUSAGA-Aktif - Türkiye Ulusal Sabit GPS Ağı - Aktif) ağı kurulmuştur. CORS-TR kurulurken Türkiyede

çeşitli dönüşüm, ölçüm ve test çalışmaları yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar bu çalışma ile anlatılmıştır.

2.1 Türkiyede Kullanılan Jeodezik Ağlar

2.1.1 Türkiye Ulusal Yatay Kontrol Ağı

Türkiye’de klasik haritacılık faaliyetlerinin başladığı ilk yıllardan itibaren jeodezik ağ çalışmaları başlamıştır. Bu çalışmalar Harita Genel Komutanlığı’nın (HGK) yürüttüğü faaliyetler arasındadır. HGK 1930 yıllardan itibaren arazide nokta keşfi, nokta tesisi, yatay ve düşey açı ölçümleri, doğrultu ve mesafe ölçümleri yapılmış bu kapsamda yaklaşık 450 000 nokta tesis ve ölçümü yapılmıştır. Bu noktaların dengelemeleri de yapıp bir ED50 koordinat sisteminde Türkiye Ulusal Yatay Kontrol Ağı oluşturulmuştur (İnt.Kyn.2) (Resim 2.1).



Resim 2.1 Türkiye Ulusal Yatay Kontrol (NİRENGİ) Ağı.

2.1.2 Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı

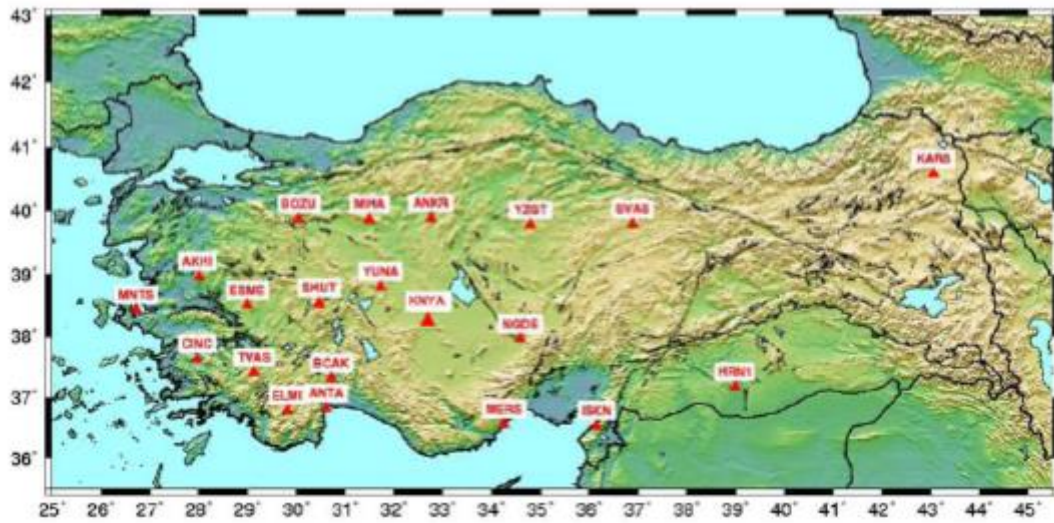
Uydu teknolojilerinin kullanılmaya başlamasıyla, savunma ve kalkınma amaçları da gözetilerek tüm kullanıcılarla elde edilen veriler paylaşılarak duyarlı konum bilgileri oluşturulmaya başlanılmıştır. 1997 – 2001 yılları arasında çalışmalar tamamlanarak Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA) kurulmuştur. TUTGA konumları 1 ila 3 cm doğruluğunda olan, sürekli güncellenen 700 adet noktadan oluşmuştur (İnt.Kyn.2) (Resim 2.2).



Resim 2.2 Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA).

2.1.3 Türkiye Ulusal Sabit GPS İstasyonları Ağı

CBS çalışmalarına, yerel kadastro çalışmalarına ve yer bilimleri çalışmalarına veri sunumu yapmak, jeodezik çalışmalar için üst düzey referans ağı hizmeti vermek, kinematik modelleme yaparak Türkiye ve çevresindeki hız alanını hesaplamak, GNSS (Global Navigation Satellite Systems) ölçme referans noktası olarak kullanılması suretiyle veri kaybını önlemek, ölçüm cihazı, personel ve zamandan kazanmak amacıyla Türkiye Ulusal Sabit GPS İstasyonları Ağı (TUSAGA) oluşturulmuştur. TUSAGA ağı 365 gün 24 saat kesintisiz ölçüm yapan ve bilgi toplayan sabit GNSS istasyonlarıdır (İnt.Kyn.2) (Resim 2.3).



Resim 2.3 TUSAGA İstasyonları.

Ölçme ve haritacılık faaliyetlerini yürütülebilmesi için sürekli olarak sabit bir referans noktasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu referans noktasının da X, Y, Z konum bilgilerinin bir referans koordinat sistemine ait olması gerekmektedir. Geçmişten günümüze kadar ülkemizde ED50 datumundaki koordinat sistemi, ITRF datumundaki koordinat sistemi yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak ED50 veya ITRF referans noktalarının bulunmadığı yerlerde hiçbir sisteme bağlı olmayan yerel koordinat sistemleri oluşturulmuştur.

Günümüzde çok kullanılmayan ancak geçmişte bireysel çalışmalarda, bölgesel çalışmalarda ve küçük alanda gösterilen çalışmalarda yerel koordinat sistemleri kullanıcılar tarafından oluşturulmuş ve kullanılmıştır. Bu kullanıcılar arasında ülkemizde yerel yönetimler ve kamu kurumları da bulunmaktadır. Yerel yönetimler ellerindeki bulunan imar planları ve hâlihazır haritaları yerel koordinat sisteminde üretmişlerdir. Bunun yanı sıra kamu kurumları da kendisine ait yerel bir koordinat sistemi oluşturarak hizmetlerine devam etmiştir. Bunlara örnek olarak kadastro müdürlüklerinin kadastro çalışmaları, DSİ'nin (Devlet Su İşleri) sulama, taşkın koruma ve baraj yapım çalışmalarını örnek verebiliriz.

Yeni üretilen haritalarda zaman zaman farklı koordinat sistemlerinde olabilmektedir. Altyapı haritaları, yol haritaları, su ve kanalizasyon ağı haritaları, imar planları, kadastro planları gibi genellikle birlikte kullanılması gereken haritalar ve altlıklar farklı zamanlarda ve farklı kişiler tarafından üretildikleri için farklı koordinat sistemlerinde olabilmekte ya da zamanla deformasyona uğramış olabilmektedir. Buda maddi açıdan ve zaman açısından kullanıcıyı olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kullanılan bütün haritalar ve altlıklar aynı koordinat sisteminde olmalı ve oluşmuş olan deformasyonları en aza indirilmelidir (Ceylan 2009).

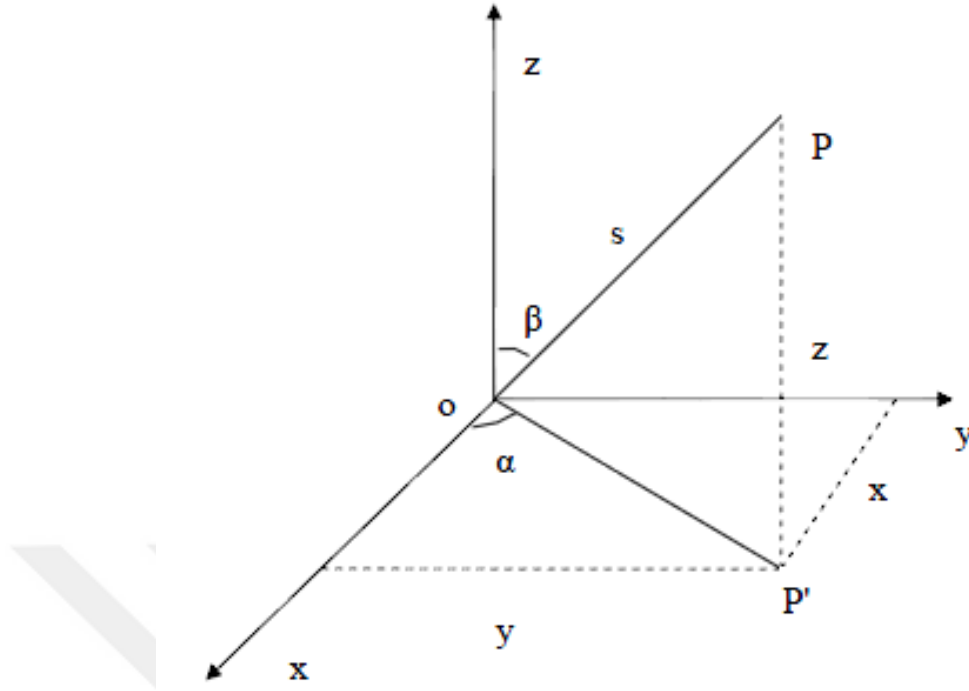
Ülkemizde daha önce farklı yöntemlerle yapımı tamamlanmış ya da güncel hazırlanmış farklı amaçlar için üretilmiş haritalar kullanılmaktadır. Bunlar amaçlarına göre üretildiklerinden dolayı farklı koordinat sistemlerinde olabilmektedir. Hâlihazır haritalar, imar planları, uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, içme suyu- atık su haritaları,

yol haritaları ve altyapı haritaları üretilirken farklı koordinat sistemleri ile üretilmiş olabilir, üretildikten sonra zamanla deformasyona da uğramış olabilirler. Teknolojinin gelişmesiyle hepsinin sayısal ortamda ve aynı koordinat sisteminde olmaları kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bütün altlıkların sayısal ortamda, güncel ve aynı koordinat sisteminde olması zaman ve maddi açıdan kullanıcıya kazanç sağlamaktadır. Bu nedenle farklı koordinat sistemindeki haritaların kullanılabilmesi için koordinat dönüşüm yöntemleri uygulanmaktadır. Koordinat dönüşümünde harita üzerindeki deformasyonları en aza indirgeyen dönüşüm yöntemi seçilmeli ve uygulanmalıdır (Kurşun 1997).

2.2 Koordinat Sistemleri

Yeryüzünde veya her hangi bir düzlemde bir noktanın konumunun tanımlanabilmesi için, o noktanın bazı matematiksel özelliklerinin bilinmesi gerekir. İşte bu matematiksel özellikler bir araya geldiğinde kendi koordinat sistemini tanımlamış olmaktadır. Bir nokta orjinden geçen düzlemlerin bir birilerine göre durumları ile ifade edilir. Bir birine dik iki düzlemin orjine olan uzaklıklar ile ifade edilmesine dik koordinat sistemi denir. Birbirine dik olmayan iki düzlem üzerinde olan bir noktanın orjine olan uzaklığı ve orjin ile yaptığı açı ifade edilmesine Kutupsal koordinat sistemi denir.

Jeodezinin en önemli amaçlarından biri yeryüzündeki noktaların üç boyutlu konumlarının belirlenmesidir. Söz konusu bu noktaların konumları ise belirli bir koordinat sistemine dayalı olarak ifade edilebilmektedir. Klasik ya da uydu ölçmeleriyle elde edilen koordinat bilgileri yardımıyla nokta, sistemin başlangıç noktasından geçen düzlemlere göre, ya düzlemlere olan dik uzaklıklarla ya da noktayı orjine bağlayan doğrultuda uzunluk ve bu doğrultunun düzlemlerle yapmış olduğu açılarla gösterilir. Sırasıyla bu gösterim türlerine Dik Koordinat Yöntemi ve Kutupsal Koordinat Yöntemi adı verilir (Şekil 2.1) (Üstün 1996).



Şekil 2.1 Dik Ve Kutupsal Koordinat Sistemi (Üstün 1996).

Yeryüzünde belli bir noktanın referans alınması ve bu noktaya belli bir orjin değeri verilerek, bu nokta etrafında düzlem oluşturularak belirlenen koordinat sistemlerine yerel koordinat sistemi denir. Bu tür koordinat sistemleri ülke nirengi ağlarına bağlı değildir. Kolaylık olması açısından bu koordinat sistemlerinin orjinleri (0,0) yerine (50 000, 50 000) gibi değerler alınır. Bunun sebebi olarak da eksenlerin eksi bölgelerine gelen objelerin koordinatlarının eksi değer almamasını sağlamaktır. Bu koordinat sistemine sahip projeler bölgesel çalışılmış olan projelerdir.

Koordinat sisteminin orijini olarak yeryüzündeki herhangi bir noktanın başlangıç kabul edildiği bir sistemdir. Bu sistem dik koordinat sistemi şeklinde tanımlanmaktadır. Ulusal ve yerel anlamda üretilen haritaların projeksiyonları ülkemizde Universal Transversal Merkator (UTM), Transversal Merkator'dur. Lokal olanlar ise düzlem projeksiyonlarda kullanıcıların karşısına çıkmaktadır. UTM projeksiyonunda üretilmiş olan haritalar genellikle 1:25000 ve daha küçük ölçekli haritalardır ve ülke düzeyinde düşük çözünürlükte dijital bilgi üretilmesine olanak verirler. Transversal Merkator projeksiyonunda olan haritalar 1:5000 ve daha büyük ölçekte olup genellikle yerel düzeyde ve yüksek çözünürlükte dijital bilgi üretilmesine olanak verirler. Lokal datumda

ve düzlem projeksiyonda olan haritalar ise 1988 Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği öncesinde ya da geçiş sürecinde üretilmiş olan büyük ölçekli, yüksek çözünürlükte dijital bilgi üretmeye olanak veren haritalardır (Çelik 2005).



3. MATERYAL ve METOT

3.1 Koordinat Dönüşümleri

Koordinat dönüşümleri bir koordinat sisteminde bulunan elemanların bir başka sistemde ifade etmek için kullanılır. Aynı bölgeye ait farklı koordinat sistemlerinde, farklı zamanlarda, farklı amaçlar için üretilmiş haritalar aynı altlık harita üzerinde görüntüleme ihtiyacı duyulmuştur. Bu ihtiyaç yeni üretilecek projeler için eski projeden bilgi almak, aynı altlığa ekleme ihtiyacı duymak, aynı işi tekrar yapmamak, bilgi sistemi oluşturmak, verilerin sayısal ortamlarda tutmak, veriye daha hızlı ulaşmak, verinin bilgi sistemi içerisinde sorgulanabilir halde bulunmasını istemek, daha hızlı hizmet etmek, daha kararlı ve güvenli veriler üzerinden çalışmak ihtiyacından ileri gelmektedir. Tüm bu ihtiyaçları karşılamak için ve verileri aynı altlık üzerine toplama işlemleri koordinat dönüşümleri ile yapılmaktadır. Dönüşüm işlemlerinden sonra elde edilen sonuç verilerde bazı deformasyonlar olabilir. Bunun için dönüşüm işlemlerinde kullanılan yöntemin yapılmak istenen işe uygun olmadığına bakılmak zorundadır.

Uygulanan dönüşüm yönteminden sonra, her dönüşüm elemanlarının bazı geometrik özellikleri korunur bazıları korunmaz. Bazı geometrik özellikler dönüşümden sonra değişir bazıları değişmez aynı kalır. Dönüşümden sonara değişmeyenlere geometrik değişmezler denir. Bir açının mutlak değeri, uzunluk, bir alanın büyüklüğü gibi metrik özellikler olabileceği gibi, geometrik özellikler, paralellik, doğrusallık, bir eğrinin kapalı ya da açık oluşu gibi, metrik olmayan özellikler de olabilir. Koordinat dönüşümleri global ya da lokal olarak ikiye ayrılmaktadır. Global koordinat dönüşümünde tüm pafta aynı şekilde dönüşüme uğrarken, lokal koordinat dönüşüm yöntemleri lokal bazda dönüşüm yapmaktadır. Global koordinat dönüşümlerinde ana noktalar (ortak noktalar) gereğinden fazla sayıdaysa dengeleme ile parametre değerleri bulunduğu için ortak nokta olarak kullanılan noktalar dönüştürüldüğünde orijinal koordinatları elde edilemez. Ancak lokal dönüşüm sistemlerinde dönüşümden sonra ortak noktalar (ana nokta) orijinal koordinat değerlerindedir (Ceylan 2009).

Dönüşüm formüllerinde geçen parametreler biliniyorsa, bir sistemde koordinatları verilmiş bir noktanın diğer sistemdeki koordinatlarının bulunması dönüşüm formüllerinin uygulanması ile mümkündür. Ancak genellikle dönüşüm parametreleri bilinmez, bunun

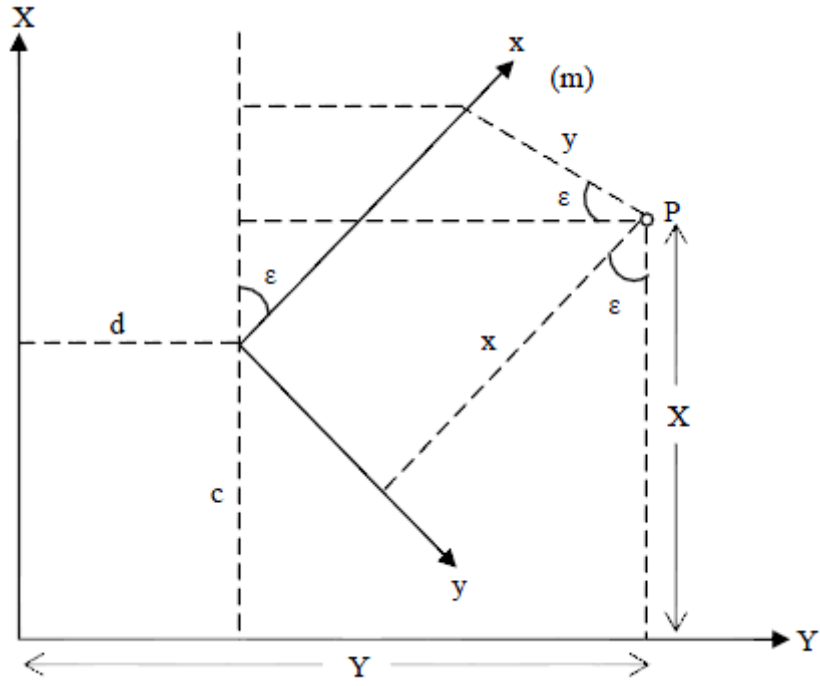
yerine her iki sistemde de koordinatları bilinen ortak noktalar vardır ve bunlar yardımı ile dönüşüm parametreleri hesaplanır (Başçiftçi 2008).

GPS ile üç boyutlu koordinat üretilmesine karşılık konvansiyonel ölçmelerde bu sistemin tam bir karşılığı yoktur. GPS ile üretilen koordinatların eksenler yönündeki ölçeği aynı olmasına rağmen, yersel çalışmalarda yatay ve düşey datumun birbirinden bağımsız öngörülmesi, ayrıca yatay ve düşey ölçme tekniklerinin ölçek farklılığına neden olduğu söylenebilir. Bu nedenle GPS' in koordinat sistemi ile onun karşılığı olan yersel koordinat sistemi arasında iki boyutta bir dönüşüm gerekebilir. (Şanlıoğlu 1998).

3.1.1 Helmert (Benzerlik) Dönüşümü

Helmert benzerlik dönüşümünde dönüşümüne giren eleman ile dönüşüm sonucu elde edilen elemanların şekil olarak birbirine benzemektedir. Helmert Benzerlik dönüşümü açı koruyan bir dönüşümdür. Buna göre dönüşüme giren düzgün geometrik şekillerin dönüşüm sonunda açıları aynı olurken, kenarları belli oranlarda büyüyüp veya küçülecektir. Helmert dönüşümünde iki öteleme, bir dönüklük ve bir ölçek olmak üzere toplam dört bağımsız parametre vardır. İki sistemde de koordinatı bilinen iki ortak nokta gereklidir. İki den fazla ortak nokta mevcutsa dönüşüm parametreleri en küçük kareler yöntemi ile dengeleme hesabı yapılır ve nokta sayısının iki katı kadar düzeltme denklemleri yazılabilir.

Sonuçta elde edilen yeni koordinatlar ile yapılan hesaplamalardaki semt, kenar değerleri eski sistemde yapılan değerlere göre farklıdır. Ancak şekiller önceki şeklin benzeridir, dolayısıyla kırılma açıları korunmaktadır. Bu sistemde benzerlik olması nedeniyle önceki kenarlar ile sonraki sistemdeki kenarlar arasında sabit bir ölçek katsayısı oluşmaktadır. Özetle yeni sistemde koordinatlar başlangıcı ötelenmiş, belli miktarda dönüklük oluşmuş ve belli miktarda ölçek katsayısı ile çarpılarak oluşmuştur (Şekil 2.2) (Tanık 2003).



Şekil 2.2 Helmert Dönüşümünün Gösterimi (Tanık 2003).

- x, y : 1. Sistemin Koordinatları
- X, Y : 2. Sistemin Koordinatları
- ε : İki koordinat sistemi arasındaki dönüklük açısı
- c, d : Öteleme elemanları
- m : Ölçek Faktörü

Şekil 2.2’de iki dik koordinat sistemi ve bir P noktasının her iki sistemdeki koordinatları gösterilmiştir. Bu noktanın her iki sistemdeki koordinatları arasında,

$$X = x \cdot m \cdot \cos \varepsilon - y \cdot m \cdot \sin \varepsilon + c \quad (3.1)$$

$$Y = x \cdot m \cdot \sin \varepsilon + y \cdot m \cdot \cos \varepsilon + d \quad (3.2)$$

eşitlikleri yazılabilir.

$$a = m \cdot \cos \varepsilon, \quad (3.3)$$

$$b = m \cdot \sin \varepsilon \quad (3.4)$$

denirse, benzerlik dönüşümünün eşitlikleri

$$X = a.x - b.y + c \quad (3.5)$$

$$Y = a.y + b.x + d \quad (3.6)$$

olur. Eşitlikteki a , b , c , d katsayıları dönüşüm parametreleri olarak isimlendirilir. Bu dönüşümde m ölçek katsayısı ve iki dik koordinat sistemi arasındaki ε dönüklüğü, parametreler cinsinden;

$$m = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (3.7)$$

$$\tan \varepsilon = \frac{a}{b} \quad (3.8)$$

olur (Tanık 2003).

Benzerlik dönüşümünde 1 ölçek, 1 dönüklük ve 2 öteleme olmak üzere toplam dört parametre vardır. Dört parametrenin çözümü için her iki sistemde koordinatları bilinen en az iki ortak noktaya ihtiyaç vardır. Ortak nokta sayısının ikiden fazla olması durumunda dönüşüm parametreleri en küçük kareler yöntemine göre hesaplanır. Nokta sayısının üç ya da daha fazla olması durumunda eşitlik 3.5 ve 3.6 kullanılarak nokta sayısının iki katı kadar düzeltme denklemi yazılabilir (Yaşayan 1978).

$$ax_1 - by_1 + c = X_1 + V_{X_1} \quad (3.9)$$

$$ay_1 + bx_1 + d = Y_1 + V_{Y_1} \quad (3.10)$$

.....

.....

$$ax_n - by_n + c = X_n + V_{X_n} \quad (3.11)$$

$$ay_n + bx_n + d = Y_n + V_{Y_n} \quad (3.12)$$

$$A = \begin{bmatrix} x_1 & -y_1 & 1 & 0 \\ y_1 & x_1 & 0 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n & -y_n & 1 & 0 \\ y_n & x_n & 0 & 1 \end{bmatrix}_{2nx4}, \quad (3.13)$$

$$X = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix}_{4 \times 1}, \quad (3.14)$$

$$I = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ \dots \\ X_n \\ Y_n \end{bmatrix}_{2n \times 1}, \quad (3.15)$$

$$V = \begin{bmatrix} V_{X_1} \\ V_{Y_1} \\ \dots \\ V_{X_n} \\ V_{Y_n} \end{bmatrix}_{2n \times 1} \quad (3.16)$$

Bilinmeyenler matrisi

$$X; N = A^T P A, \quad (3.17)$$

$$n = A^T P I \quad (3.18)$$

olmak üzere

$$X = N^{-1} n \quad (3.19)$$

eşitliği ile hesaplanır. Bilinmeyenler bulunduktan sonra;

$$V = AX - 1 \quad (3.20)$$

Eşitliğinden ortak nokta koordinatlarına getirilecek düzeltmeler hesaplanır. Dolaylı ölçüler dengelemesine göre birim ölçünün ortalama hatası ya da x , y ortak koordinatlarından herhangi birinin ortalama hatası;

$$m_0 = m_x = m_y = \pm \sqrt{\frac{[V_x^2 + V_y^2]}{2n-4}} \quad (3.21)$$

ve bir P noktasının konum hatası;

$$m_p = \pm m_0 \sqrt{2} = \pm \sqrt{\frac{[V_x^2 + V_y^2]}{n-2}} \quad (3.22)$$

ile hesaplanır.

Dönüşümde kullanılan noktaların koordinat duyarlılıkları (m_x, m_y) biliniyorsa, hem birinci hem de ikinci sistemdeki koordinatları bir takım hatalar içerdiğinden 3.5, 3.6 eşitliği;

$$F(x, y, X, Y) = a(x + V_x) - b(y + V_y) + c - (X + V_X) = 0 \quad (3.23)$$

$$G(x, y, X, Y) = b(x + V_x) + a(y + V_y) + d - (Y + V_Y) = 0 \quad (3.24)$$

Şeklinde yazılabilir. 3.23, 3.24 eşitliklerini lineer hale getirmek için değişkenlere kısmi türev alınır.

$$\frac{\partial F}{\partial x} = a \quad \frac{\partial F}{\partial y} = -b \quad \frac{\partial F}{\partial X} = -1 \quad (3.25)$$

$$\frac{\partial F}{\partial a} = x \quad \frac{\partial F}{\partial b} = -y \quad \frac{\partial F}{\partial c} = 1 \quad (3.26)$$

$$\frac{\partial G}{\partial x} = b \quad \frac{\partial G}{\partial y} = a \quad \frac{\partial G}{\partial Y} = -1 \quad (3.27)$$

$$\frac{\partial G}{\partial a} = y \quad \frac{\partial G}{\partial b} = x \quad \frac{\partial G}{\partial d} = 1 \quad (3.28)$$

3.25, 3.26, 3.27, 3.28 eşitliklerindeki kısmi türevler kullanılarak her bir nokta için 3.23, 3.24 eşitliği matris gösteriminde aşağıdaki gibi ifade edilir (İnal ve Turgut 2001).

$$\begin{bmatrix} a_0 & -b_0 & -1 & 0 \\ b_0 & a_0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ V_X \\ V_Y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x & -y & 1 & 0 \\ y & x & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_a \\ d_b \\ d_c \\ d_d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X - (a_0x - b_0y + c_0) \\ Y - (b_0x + a_0y + d_0) \end{bmatrix} \quad (3.29)$$

B

V

A

X

K

Çözüm için aşağıdaki yol izlenir.

Noktaların koordinat duyarlılıkları dikkate alınmadan benzerlik dönüşümü yapılır. a_0, b_0, c_0, d_0 dönüşüm parametreleri hesaplanır. Hesaplanan parametreler 1. İterasyon için B, W ve K matrisinin hesabında kullanılır.

Ağırlık katsayıları matrisi Q hesaplanır.

$$Q = \frac{1}{\sigma_0^2} \begin{bmatrix} \sigma_{x_1}^2 & & & & \\ & \sigma_{y_1}^2 & & & \\ & & \sigma_{x_1}^2 & & \\ & & & \sigma_{y_1}^2 & \\ & & & & \cdot & \\ & & & & & \cdot & \end{bmatrix} \quad (3.30)$$

Ağırlık matrisi (W), bilinmeyenler vektörü (X) ve düzeltmeler vektörü (V);

$$W = (BQB^T)^{-1} \quad (3.31)$$

$$X = (A^TWA)^{-1}A^TK \quad (3.32)$$

$$V = AX - K \quad (3.33)$$

eşitlikleriyle hesaplanır. 1. İterasyon sonucu hesaplanan parametreler kullanılarak yeniden B , W ve K matrisleri oluşturulur. Hesaplanan parametreler arasında fark görülmeyinceye kadar tekrarlanır.

3.1.2 Afin Dönüşümü

Afin dönüşümü genellikle fotogramride ve kartoğrafyada kullanılmaktadır. Çünkü film kâğıt v.b. maddeler deformasyona uğradıkları zaman her iki eksen boyunca bozulmalar aynı olmaz (Turgut ve İnal 2003).

Eksenlerdeki deformasyonların aynı olmadığı durumlarda Afin dönüşümü kullanılmalıdır. Tarama ile elde edilen resim koordinatları, tarama hatalarından dolayı farklı değerlerde olup, arazi koordinatlarına göre homojen olmayan farklı ölçektedir. Bu nedenle, pafta koordinatlarına dönüşüm için Afin dönüşümünün kullanılması uygundur (Ceylan 2009).

Afin dönüşümünde bir doğru dönüşümden sonra doğru olarak kalır. Paralel doğrular dönüşümden sonra yine birbirlerine paraleldir. Kapalı alanlar dönüşümden sonra sabit bir miktar değişir. (Turgut ve İnal 2003). Bu sabit miktar, dönüşümün determinantına eşittir. Bir kare Afin dönüşümünden sonra paralelkenar şeklini alır. Geometrik anlamda Afin dönüşümü, bir düzlemde bulunan bir şekli, bu düzleme paralel

olmayan başka bir düzleme, paralel izdüşümlü, paralel izdüşürülmesidir. Düzlemler birbirine paralel olmadığı için dönüşümden sonra şekiller bozulur (Kurşun 1997).

Afin dönüşümünün özellikleri:

- Doğrudaşlık: Herhangi bir doğru dönüşümden sonra yine bir doğrudur. Bir doğru üzerinde bulunmayan üç nokta dönüşümden sonra da yine bir doğru üzerinde değildir.
- Paralellik: Paralel doğrular dönüşümden sonra da paraleldir. Kesişen doğrular dönüşümden sonra da kesişir ve kesişme noktaları karşılık gelir.
- Bölme Oranı: Bir doğru üzerindeki iki doğru parçasının oranı dönüşümden sonra da aynı kalır.
- Açılar dönüşümden sonra değişir.
- Uzunluklar yöne bağlı olarak değişir. Belirli bir yönde ölçek değişmez kalır.
- Alanlar, dönüşümden sonra sabit bir miktar değişir. Bu sabit miktar dönüşüm matrisinin determinantına eşittir. Bir kare afin dönüşümü sonucu paralel kenara dönüşmektedir (Tanık 2003).

Afin dönüşümünde x ve y koordinat eksenleri yönünde 2 ölçek faktörü, 2 öteleme ve 2 dönüklük olmak üzere toplam altı parametrenin çözümü için her iki sistemde koordinatları bilinen üç ortak noktaya ihtiyaç vardır. Ortak nokta sayısının üçten fazla olması durumunda dönüşüm parametreleri en küçük kareler yöntemine göre dengeleme ile hesaplanır (İnal ve Turgut 2001).

Afin dönüşümünde iki ayrı koordinat sistemi arasındaki ilişki;

$$X = ax + by + c \quad (3.34)$$

$$Y = dx + ey + f \quad (3.35)$$

eşitlikleriyle ifade edilir. En küçük kareler yöntemine göre dengelemeli çözüm için (3.34, 3.35) eşitlikleri kullanılarak nokta sayısının iki katı kadar düzeltme denklemi yazılır.

$$A = \begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_n & y_n & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x_n & y_n & 1 \end{bmatrix}_{2nx6} ; \quad (3.36)$$

$$X = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{bmatrix}_{6x1} ; \quad (3.37)$$

$$L = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ \dots \\ \dots \\ X_n \\ Y_n \end{bmatrix}_{2nx1} ; \quad (3.38)$$

$$V = \begin{bmatrix} V_{X_1} \\ V_{Y_1} \\ \dots \\ \dots \\ V_{X_n} \\ V_{Y_n} \end{bmatrix}_{2nx1} \quad (3.39)$$

Dönüşüm parametreleri (3.19) eşitliği ile hesaplanır. Dolaylı ölçüler dengelemesine göre bir ölçünün – bir koordinatın - ortalama hatası;

$$m_0 = m_x = m_y = \pm \sqrt{\frac{[V_x^2 + V_y^2]}{2n-6}} \quad (3.40)$$

Ve bir P noktasının konum hatası;

$$m_p = \pm m_0 \sqrt{2} = \pm \sqrt{\frac{[V_x^2 + V_y^2]}{n-3}} \quad (3.41)$$

İle hesaplanır.

Dönüşümde kullanılan noktaların koordinat duyarlılıkları (m_x , m_y)

biliniyorsa (3.34, 3.35) eşitliğinden yararlanılarak helmert dönüşümündeki yol izlenir.

$$\begin{bmatrix} a_0 & -b_0 & -1 & 0 \\ d_0 & e_0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ V_x \\ V_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x & y & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d_a \\ d_b \\ d_c \\ d_d \\ d_e \\ d_f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X - (a_0x + b_0y + c_0) \\ Y - (d_0x + e_0y + f_0) \end{bmatrix} \quad (3.42)$$

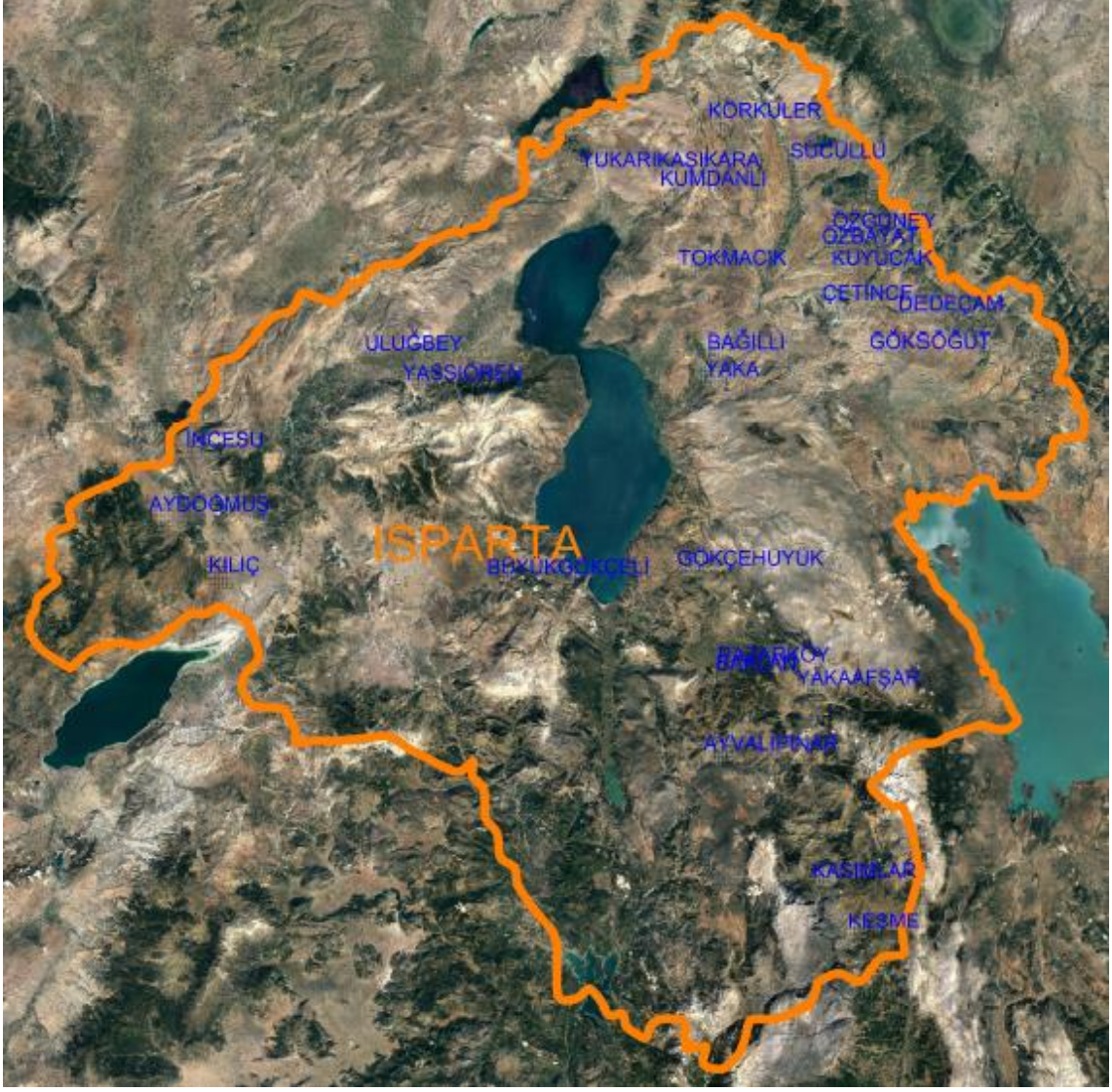
$$F(x, y, X, Y) = a(x + V_x) + b(y + V_y) + c - (X + V_x) = 0 \quad (3.43)$$

$$G(x, y, X, Y) = d(x + V_x) + e(y + V_y) + f - (Y + V_y) = 0 \quad (3.44)$$

Dönüşüm parametrelerinin hesabı için (3.42) denklemi her nokta için yazılır. (3.30, 3.31, 3.32, 3.33) eşitlikleri kullanılarak iterasyonla çözüm yapılır

3.2 Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkında Bilgi

Isparta İller Bankası Anonim Şirketinden daha önce hizmet alan ve 6360 sayılı kanun gereği köy statüsüne düşen 30 adet belde belediyesi vardır. Bu köylerin isimleri Kılıç, Aydoğmuş, Yassıören, Uluğbey, Bağılı, Yaka, Gökçehüyük, Dedeçam, Özgüney, Özbayat, Kuyucak, Yakaafşar, Kasımlar, Kesme, Ayvalıpınar, Sücüllü, Körküler, Kumdanlı, Tokmacık, Yukarıkaşıkara, Göksöğüt, Çetince, Pazarköy, Baklan, Büyükgökçeli, İncesu, İslamköy, Barla, Bağkonak ve Kozluçay'dır. Çalışma bölgeleri köy statüsüne düşürülen bu belde belediyelerinden seçilmiştir. Bunların uydu görüntüsü üzerindeki yerleri gösterilmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1 Köylerin Yerlerini Gösteren Harita.

30 adet belde belediyesinin elinde bulunan hâlihazır haritalar koordinat sistemleri, üretim teknikleri, sayısal olup olmama durumuna göre incelenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 3.1 Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkındaki Bilgi

Sıra No	İlçe / Köy Adı	Hâlihazır Harita Koordinat Sistemi	Kadaströ Haritası Koordinat Sistemi	İmar Planı Koordinat Sistemi
1	Keçiborlu / KILIÇ	ITRF (Sayısal)	ED50	Mevzi
2	Keçiborlu / AYDOĞMUŞ	ITRF (Sayısal)	ED50	Mevzi
3	Senirkent / YASSİÖREN	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
4	Senirkent / ULUĞBEY	Mevzi (Raster)	ITRF	Mevzi
5	Gelendost / BAĞILLI	Mevzi (Raster)	Mevzi (Grafik)	Mevzi
6	Gelendost / YAKA	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
7	Eğirdir / GÖKÇEHÜYÜK	ED50 (Sayısal eski veri formatında)	ED50	Mevzi
8	Yalvaç / DEDEÇAM	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
9	Yalvaç / ÖZGÜNEY	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
10	Yalvaç / ÖZBAYAT	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
11	Yalvaç / KUYUCAK	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
12	Aksu / YAKAAFŞAR	ED50 (Sayısal eski veri formatında)	ED50	ED50
13	Sütçüler / KASIMLAR	ITRF (Sayısal)	ITRF	ED50
14	Sütçüler / KESME	Mevzi (Raster)	Mevzi	Mevzi
15	Sütçüler / AYVALIPINAR	Mevzi (Raster)	Mevzi	Mevzi
16	Yalvaç / SÜCÜLLÜ	ITRF (Sayısal)	ED50	ITRF
17	Yalvaç / KÖRKÜLER	Mevzi (Raster)	Mevzi + ED50	Mevzi

Çizelge 3.2 (Devam) Köylerin Koordinat Sistemleri Hakkındaki Bilgi.

18	Yalvaç / KUMDANLI	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
19	Yalvaç / TOKMACIK	ITRF (Sayısal)	Mevzi + ED50	Mevzi
20	Yalvaç / YUKARIKAŞIKARA	Mevzi (Raster)	Mevzi + ED50	Mevzi
21	Şarkikaraağaç / GÖKSÖĞÜT	Mevzi (Raster)	ITRF + ED50	Mevzi
22	Yalvaç / ÇETİNCE	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
23	Eğirdir / Pazarköy	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
24	Eğirdir / Baklan	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
25	Merkez / Büyükgökçeli	ITRF (Sayısal)	Mevzi	ITRF
26	Keçiborlu / İncesu	ITRF (Sayısal)	ED50	ITRF
27	Atabey / İslamköy	Mevzi (Raster)	Mevzi	Mevzi
28	Eğirdir / Barla	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
29	Yalvaç / Bağkonak	Mevzi (Raster)	ED50	ED50
30	Yalvaç / Kozluçay	ITRF (Sayısal)	ED50	ITRF

Çizelge 1'e göre Keçiborlu kılıç köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Keçiborlu Aydoğmuş köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Senirkent Yassıören köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Senirkent Uluğbey köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ITRF sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Gelendost Bağlıllı köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi grafik sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Gelendost Yaka köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı

Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Eğirdir Gökçeşh y k köyü hâlihazır haritası sayısal halde ED50 koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Yalvaç Dedeçam köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Yalvaç  zg ney köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Yalvaç  zbyat köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Yalvaç Kuyucak köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Aksu Yakaafşar köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Sütçüler Kasımlar köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ITRF sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ED50 sistemdedir. Sütçüler Kesme köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Sütçüler Ayvalıpınar köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç Sücüllü köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ITRF sistemdedir. Yalvaç Körküler köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi ve ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç Kumdanlı köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç Tokmacık köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi ve ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç Yukarıkaşıkara köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi ve ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Şarkikarağaç G ks ğ t köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ITRF ve ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç  etinçe köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50

sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Eğirdir Pazarköy köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Eğirdir Baklan köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Merkez Büyükgökçeli köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ITRF sistemdedir. Keçiborlu İncesu köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ITRF sistemdedir. Atabey İslamköy köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Eğirdir Barla köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Yalvaç Bağkonak köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ED50 sistemdedir. Yalvaç Kozluçay köyü hâlihazır haritası sayısal halde ITRF koordinat sisteminde, Kadastro koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi ITRF sistemdedir.

Buna göre verileri sayısal olan köyler, sayısallaştırma işlemine tabi olmadığından değerlendirmeye alınmamıştır. Koordinat sistemleri aynı olan, dönüşüm işlemine gerek olmayan köyler de değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirmeye alınan köyler Senirkent Yassıören Köyü, Gelendost Yaka Köyü, Yalvaç Dedeçam Köyü, Sütçüler Ayvalıpınar Köyü, Yalvaç Körküler Köyü değerlendirilmeye alınmıştır.

Bu köylerin hâlihazır koordinat sistemi, Kadastro koordinat sistemi ve imar planı koordinat sistemlerinin ITRF koordinat sistemlerine dönüşüm parametreleri oluşturulup tüm haritalar ITRF koordinat sisteminde toplanmıştır.

3.3 Uygulama

3.3.1 Çalışma Yapılacak Köylerin Seçimi

Köylerin seçiminde Isparta İl sınırları içinde konumsal olarak homojen dağılım göstermesine dikkat edilmiştir. Bunun yanı sıra verilerinin dönüşüme tabi olacak koordinat sisteminde olması da göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin bir köye ait veriler eğer sayısal veya ITRF koordinat sisteminde ise bu köy değerlendirme dışı bırakılmıştır. Eğer köyün verisi sayısal ise sayısallaştırmaya tabi tutulmayacağı için bu köy seçilmemiştir. Aynı şekilde eğer köyün herhangi bir verisi ITRF koordinat sisteminde ise bu köy de dönüşüme tabi tutulmaya için bu köy de değerlendirme dışı bırakılmıştır. Buna göre uygulama yapılan köyler Yassıören, Yaka, Dedeçam, Ayvalıpınar ve Körküler olarak belirlenmiştir. Bu köylere ait koordinat sistemleri aşağıdaki tabloda sade olarak verilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 3.3 Uygulama Yapılacak Köylerin Koordinat Sistemleri.

Sıra No	İlçe / Köy Adı	Hâlihazır Harita Koordinat Sistemi	Kadaströ Haritası Koordinat Sistemi	İmar Planı koordinat Sistemi
1	Senirkent / YASSIÖREN	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
2	Gelendost / YAKA	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
3	Yalvaç / DEDEÇAM	Mevzi (Raster)	ED50	Mevzi
4	Sütçüler / AYVALIPINAR	Mevzi (Raster)	Mevzi	Mevzi
5	Yalvaç / KÖRKÜLER	Mevzi (Raster)	Mevzi + ED50	Mevzi

Yassıören köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadaströ koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Yaka köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadaströ koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Dedeçam köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadaströ koordinat sistemi ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi Mevzi sistemdedir. Ayvalıpınar köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat sisteminde, Kadaströ koordinat sistemi mevzi sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir. Körküler köyü hâlihazır haritası mevzi koordinat

sisteminde, Kadastro koordinat sistemi mevzi ve ED50 sisteminde ve İmar planı Koordinat sistemi mevzi sistemdedir.

3.3.2 Verilerin Elde Edilmesi ve İrdelenmesi

Hâlihazır harita paftaları İller Bankasının üretmiş olduğu haritalardır. Bu haritalar aydıngeçer pafta halindedir. Bu paftalar tarayıcı kullanılarak taranmış ve raster halde temin edilmiştir.

Aynı şekilde Kadastro paftaları da İlgili müdürlüklerden taranmış raster şekilde temin edilmiştir.

3.3.3 Raster Paftaların Sayısallaştırılması

3.3.3.1 Hâlihazır Paftaların Sayısallaştırılması

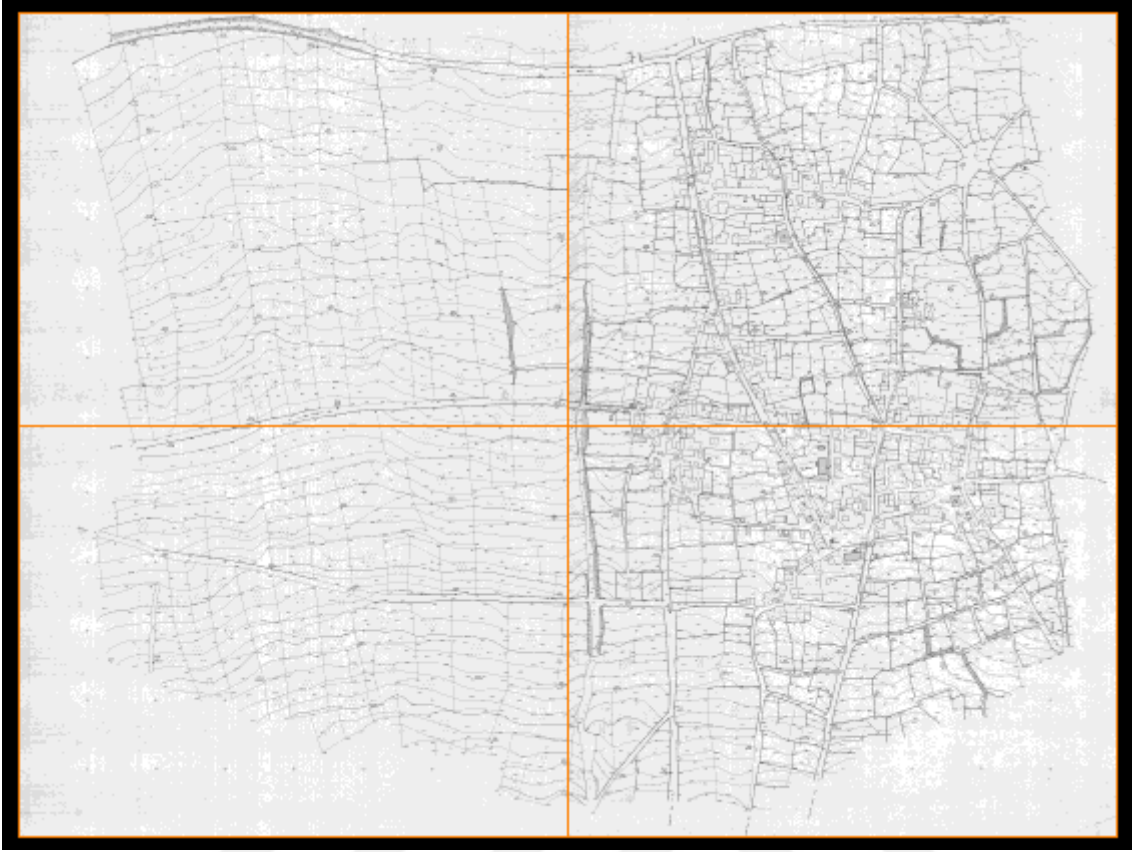
Sayısallaştırılacak olan haritalar güncelliğini korumuyorlarsa ya da ciddi deformasyona uğramışlarsa o zaman yeniden ölçüm yapılarak sayısal ortamda o bölgenin haritaları üretilerek kullanıma sunulmalıdır. Sayısallaştırma işlemi tarayıcılar (scanner) ya da sayısallaştırıcı (digitizer) ile yapılır. Tarayıcılar analog veriyi raster tabanlı dijital görüntüye çeviren cihazlardır. Tarama sonunda, paftanın büyüklüğüne ve tarama çözünürlüğüne bağlı olarak değişen boyutta bir resim dosyası elde edilmektedir. Bu resim, .bmp, .jpg, .tif, .gif, vb. bir formatta kaydedilebilir. Tarayıcıların tarama çözünürlüğü, dpi (dots per inch) olarak ifade edilmektedir. Çözünürlük değeri, tarayıcının doğruluğu gösterir. Tarama sonucunda elde edilen x ve y resim koordinatları tarama hatalarından dolayı arazi koordinatlarına göre farklı değerlerdedir. Koordinat dönüşüm yöntemleri kullanılarak bu sorun ortadan kaldırılarak resim koordinatları arazi koordinatına dönüştürülür (Ceylan 2009).

Raster paftalar ilk önce görünürlük olarak incelenmiştir. Paftaların temiz ve okunaklı olup olmadıkları incelenmiştir. Pafta üzerinden elde edilecek bilgilerin tamamının veya yeterli kısmının elde edilebilir olmasına dikkat edilmiştir. Çünkü paftalar eski olduğu için dönüşümde kullanmak istediğimiz karelaj, poligon, nirengi ve RS (Nivelman Noktası) noktalarının pafta üzerinde silinmemiş, tahrip edilmemiş ve okunaklı

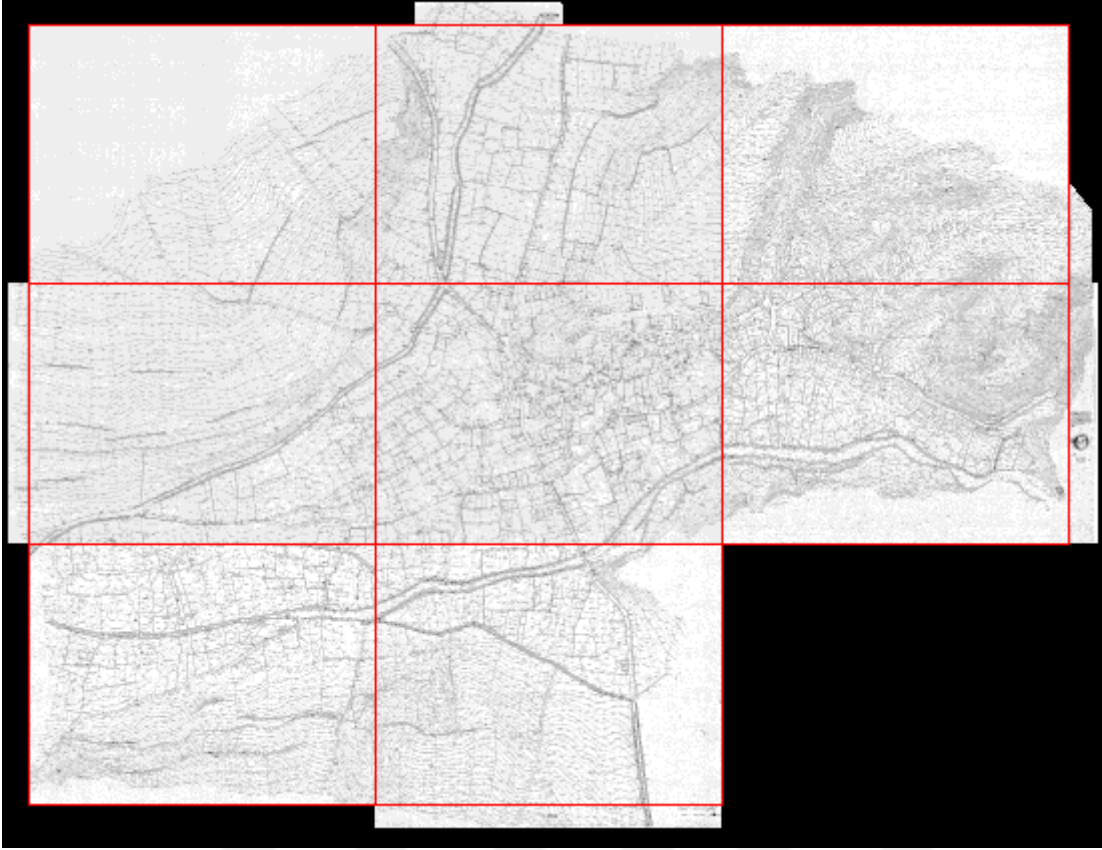
olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca pafta üzerinden elde edeceğimiz ve sayısallaştıracağımız hâlihazır harita verilerinin de yeterli düzeyde görünür ve okunaklı olmasına dikkat edilmiştir.

Paftaların sayısallaştırılması Nectad programı kullanılarak yapılmıştır. Sayısallaştırma yapılmadan önce paftalar dönüşüm işlemine tabi tutulmuş ve koordinatlandırılmıştır. Nectad programına yüklenen raster paftaların resim koordinatları ve harita koordinatları belirlenerek dönüşüm yapılmıştır. Dönüşüm işlemi biten paftalar bilgisayar üzerinde koordinatlandırılmış ve gerçek koordinatında görüntülenmiştir. Dönüşüm işleminde rasterların köşe koordinatları, karelajlar, nirengi ve poligonlardan yeterli sayıda nokta belirlenmiştir. Bu noktaların resim koordinatları ve harita koordinatları belirlenip Nectad üzerinde işaretlenmiştir. İşaretlenen noktaların raster pafta üzerinde homojen dağılımda olup olmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra dönüşüm işlemi yapılmıştır.

Dönüştürülen paftaların pafta kenar ve lejant kısımları görünür alan belirleme yöntemi kullanılarak, her paftaya görünür alan belirleyerek veya kenar ve lejant bilgileri kesilerek paftanın sadece harita kısmı ekranda görüntülenmiştir. Komşu veya bir başka pafta da dönüşüm işlemi tamamlanıp lejant ve kenar kısımları temizlenip aynı ekrana eklenmiştir. Daha önce işlem yapılan pafta ile ekranda görüntülenmesi sağlanmıştır. Bir köye ait tüm paftalar bu yöntemle ekranda görüntülendiğinde komşu paftaların bir biri üzerine binme durumu veya kenarlaşmayıp ayrık kalma durumları kontrol edilmiştir. Tüm kontroller bitip köye ait tüm paftaların veri bütünlüğünden emin olunmuştur (Resim 3.2), (Resim 3.3). Bu işlemten sonra paftalar üzerinden vektör çizim işlemlerine geçilmiştir.



Resim 3.2 Yassören Köyüne Ait Koordinatlandırılmış Ve Bütünlenmiş Pafta Görüntüsü.

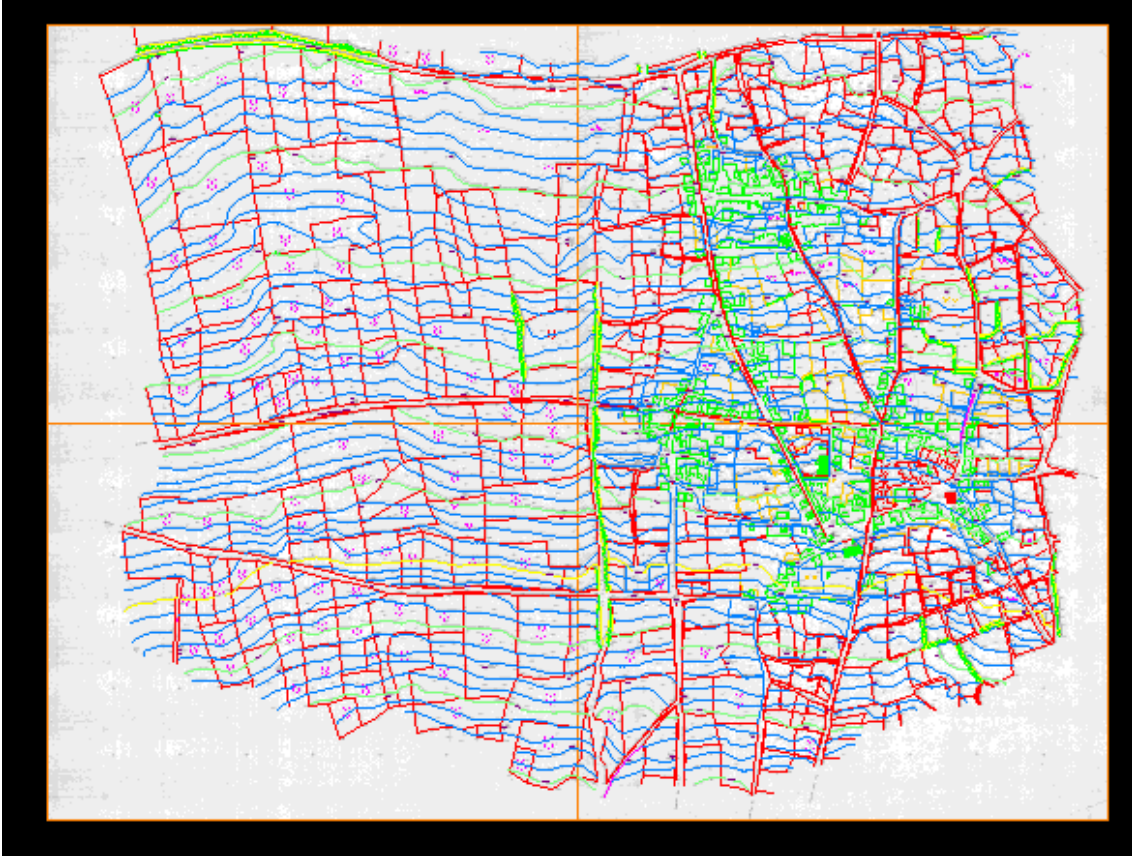


Resim 3.3 Dedeçam Köyüne Ait Koordinatlandırılmış Ve Bütünlenmiş Pafta Görüntüsü.

Raster pafta üzerinde bulunan tüm detaylar Netcad programında uygun katman açılarak sayısallaştırma işlemine başlanılmıştır. Yapı, sundurma, eğri, ağaç, direk, yol, kanal, kayalık, kuyu, mezar, şev gibi kendi özellikleri olan katman grupları belirlenmiştir. Aynı grupta olup da farklı özellikte olan nesnelere için de kendi içinde yeniden gruplandırma yapılmıştır. Örneğin eğriler her bir metrede gösterildiği durumlar için eğri_1m katmanı, 5 metrede artığı durumlar için de eğri_5m katmanı açılmıştır.

Pafta üzerinde görünen her bir obje üzerinden geçilerek yeniden vektör nesne oluşturulmuştur. Eğri görüldüğü yerde, eğrinin başlangıç noktası bulunup çizim buradan başlayarak bittiği yere kadar eğri üzerinden takip edilerek çizilmiştir. Bu sayede aynı kottan geçen eğrinin tek bir obje olarak çizilmesi sağlanmıştır. Bina görülen yerde yine binanın tüm cephelerini oluşturacak şekilde çizim yapılmıştır. Yollar hâlihazır haritada görüldüğü gibi tek cephe ise tek cephesi, çift cephe ise çift cephesi çizilmiştir. Duvar, tarla sınırı, tel örgü, çit, elektrik direği, çeşme ve benzeri tüm detayların çizimi yapılmıştır. Kayalık, ağaçlık, meyvelik, bataklık gibi semboller ile gösterilen tüm detaylar

da sembol olarak hâlihazır haritaya eklenmiştir (Resim 3.4), (Resim 3.5).



Resim 3.4 Yassıören Köyüne Ait Sayısallaşmış Pafta Görüntüsü.



Resim 3.5 Dedeçam Köyüne Ait Sayısallaşmış Pafta Görüntüsü.

3.3.3.2 Kadastro Paftalarının Sayısallaştırılması

Kadastro paftalarının çalışma yapacağımız bölgeye düşen kısımları temin edilmiştir. Raster olarak temin edilen veriler Netcad programı sayesinde koordinatlandırılmıştır. Koordinatlandırılan pafta üzerinden parsel çizgilerinin üzerinden geçerek kadastro paftaları sayısallaştırılmıştır.

3.3.4 Arazi Çalışması ve Nirengi Ölçümleri

Dönüşüm çalışmaları için koordinat ölçümleri, eğim ve kot çalışmaları içinde kot ölçümleri yapılmıştır.

Hâlihazır harita hesap cildinden Nirengi kanava, kot ve koordinatları incelenmiştir. Nirengi koordinatları sayısallaştırılan projeye de eklenmiştir. Nirengiler harita üzerinde hem de röper krokisine incelenip arazi ölçüm hazırlığı yapılmıştır. Ayrıca nirengileri arazide daha kolay bulabilmek için haritadaki detaylar ve google earth

programını kullanılarak bilgisayar üzerinden keşif yapılarak notlar tutulmuştur. Arazide pafta üzerinden kontrol ve gezim yapabilmek amacı ile sayısallaştırılan proje uygun ölçekte bütün olarak çarşaf çıktı alınmıştır. Bu işlemler dönüşüm parametresi oluşturulacak beş köy için de yapılmıştır.

Arazi çalışmasının daha hızlı ilerlemesi ve arazide daha kolay çalışma yapılabilmesi açısından yerel koordinattaki sayısallaştırılan harita yaklaşık ITRF koordinatlarına kaydırılmıştır. Kaydırılan bu haritanın altına online harita servislerinden Google map, Yandex map ve Bing map haritaları açılarak daha önce arazi çalışması için hazırlanan notlar kuvvetlendirilmiştir. Bununla da yetinilmeyip yaklaşık olarak ITRF koordinatlara kaydırılan harita üzerinden nirengilerin ITRF koordinatları dökülerek GPS cihazına yüklenmiştir.

Araziye çıkıldığında daha önce çıktısı alınan haritadan pafta gezimi yapılarak ve GPS'e daha önce yüklenen nirengi koordinatlarının yardımıyla nirengi tesisleri bulunmuştur. Tahrip olmamış ve zeminde sağlam olarak bulunan nirengilerin koordinat ölçümleri yapılmıştır (Resim 3.6).



Resim 3.6 Arazi Çalışmasından Bir Görüntü.

Hâlihazır haritaların zeminde sağlam olarak bulunan nirengiler Yassıören köyünde N.13, N.1, N.4 ve N.5 numaralı nirengilerdir. Yaka köyünde N.28, N.31, N.32, N.33 ve N.35 numaralı nirengilerdir. Dedeçam köyünde N.58, N.59, N.60 ve N.61 numaralı nirengilerdir. Ayvalıpınar köyünde N.1, N.8, N.24, P.272, P.318 ve P.363 numaralı nirengi ve poligonlardır. Körküler köyünde N.56, N.59, N.60 ve N.61 nolu nirengilerdir.

Kadastro haritaların zeminde sağlam olarak bulunan nirengiler Yassıören köyünde P.4417, P.4416, P.123, P.122, P.4472, P.4415, P.4466 ve P.4414 numaralı poligonlardır. Yaka köyünde N.L260069, N.L2610070, N.L2610003, N.L2610004, N.L2610005, N.L26-G002, N.M2510004, P.202, P.256 ve P.403 numaralı nirengi ve

poligonlardır. Dedeçam köyünde N.2, N.17, N.501, N.L260542, N.L260543, P.2537, P.2538, P.3031, P.2678, P.2503, P.2502, P.2377 ve P.3053 numaralı nirengi ve poligonlardır. Ayvalıpınar köyünde N.M2530080, N.254, N.4558/1 ve N.9172 numaralı nirengilerdir. Körküler köyünde N.280, N.59, N.60, N.61 ve N.361 nolu nirengilerdir.

3.3.5 Sayısallaştırılan Projenin ITRF Koordinat Sistemine Dönüşümü

Zeminde sağlam olarak bulunan ve ölçülen nirengilerin yerel koordinat sisteminde ve ITRF koordinat sistemindeki koordinatları listelenmiştir. Bu koordinatlar Netcad programına girilmiştir. Noktaların homojen dağılımda olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Bulunan nirengilerin birbirine yakınlıkları da incelenmiştir.

Netcad programındaki dönüşüm işlemleri yapılarak dönüşüm parametreleri ve iki sistem arasındaki farkları bulunmuştur. Elde edilen M_0 (Ortalama Hata) ve parametre değerleri her köy için tablo halinde verilmiştir (Çizelge 3). Elde edilen M_0 değerleri her köy için uygun olduğu görülerek sayısallaştırılan projenin ITRF koordinat sistemine dönüşümü tamamlanmıştır.

Çizelge 3.4 Hâlihazır Haritaların Dönüşüm Parametreleri.

Yassiören Köyü Dönüşüm Parametreleri			
Ölçek Katsayısı = 0.999912687			
Dönüklük = -0.363151177			
Ortalama Hata = 0.048448506			
A=	0.99989642	C=	-0.00570384
		CY=	518372.809
B=	0.00570384	D=	0.99989642
		CX=	4189278.409
Yaka Köyü Dönüşüm Parametreleri			
Ölçek Katsayısı = 1.000035555			
Dönüklük = -0.693351835			
Ortalama Hata = 0.085169443			
A=	0.99997624	C=	-0.01089132
		CY=	537460.343
B=	0.01089132	D=	0.99997624
		CX=	4168628.353

Çizelge 3.5 (Devam) Hâlihazır Haritaların Dönüşüm Parametreleri.

Dedeçam Köyü Dönüşüm Parametreleri				
Ölçek Katsayısı = 0.999950110				
Dönüklük = -0.886754834				
Ortalama Hata = 0.013648673				
A=	0.99985311	C=	-0.01392797	CY= 581842.939
B=	0.01392797	D=	0.99985311	CX= 4201848.049
Ayvalıpınar Köyü Dönüşüm Parametreleri				
Ölçek Katsayısı = 0.999906222				
Dönüklük = -0.679329872				
Ortalama Hata = 0.068128296				
A=	0.99984929	C=	-0.01066969	CY= 560872.411
B=	0.01066969	D=	0.99984929	CX= 4141227.142
Körküler Köyü Dönüşüm Parametreleri				
Ölçek Katsayısı = 0.999895932				
Dönüklük = -0.796136755				
Ortalama Hata = 0.065428936				
A=	0.99981774	C=	-0.01250406	CY= 572990.465
B=	0.01250406	D=	0.99981774	CX= 4211081.163

Sayılaştırılan kadaströ parsellerinin de dönüşüm işlemi yapılacaktır. Kadaströ nirengilerine ait her iki sistemdeki koordinatlar da Netcad programına girilmiş ve kadaströ parselleri de ITRF koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Her köye ait iki sistemdeki koordinatlar ve dönüşüm elemanları, M_0 değerleri listede verilmiştir (Çizelge 4). Her köyün kadaströ parselleri de ITRF koordinat sistemine dönüşümü tamamlanmıştır.

Çizelge 3.6 Kadastro Haritaların Dönüşüm Parametreleri.

Yassiören Köyü Dönüşüm Parametreleri

Ölçek Katsayısı = 1.000023306

Dönüklük = -0.001910338

Ortalama Hata = 0.003399981

A= 1.00002331 C= -0.00003001 CY= 78.161

B= 0.00003001 D= 1.00002331 CX= -299.179

Yaka Köyü Dönüşüm Parametreleri

Ölçek Katsayısı = 0.999995155

Dönüklük = -0.000398981

Ortalama Hata = 0.054057454

A= 0.99999515 C= -0.00000627 CY= -6.411

B= 0.00000627 D= 0.99999515 CX= -167.364

Dedeçam Köyü Dönüşüm Parametreleri

Ölçek Katsayısı = 1.000005221

Dönüklük = -0.000802825

Ortalama Hata = 0.045275233

A= 1.00000522 C= -0.00001261 CY= 14.505

B= 0.00001261 D= 1.00000522 CX= -213.830

Ayvalıpınar Köyü Dönüşüm Parametreleri

Ölçek Katsayısı = 0.999986778

Dönüklük = -0.000631471

Ortalama Hata = 0.104274862

A= 0.99998678 C= -0.00000992 CY= 13.508

B= 0.00000992 D= 0.99998678 CX= -134.380

Körküler Köyü Dönüşüm Parametreleri

Ölçek Katsayısı = 0.999988854

Dönüklük = -0.000088420

Ortalama Hata = 0.083442351

A= 0.99998885 C= -0.00000139 CY= -23.341

B= 0.00000139 D= 0.99998885 CX= -137.730

Hâlihazır harita verileri ve kadastro parselleri ITRF koordinat sistemine daha önceden dönüştürülmüştü. Elde edilen bu veriler tek bir projede birleştirilmiştir.

3.3.6 Kesit Kontrolü

Yerel koordinat sistemine sahip hâlihazır haritalar üretilirken elde edilmiş kotlar sayısallaştırma çalışmalarına eklendi. Rs noktaları, Nirengi ve poligonların kot verilmiş olanları tespit edildi. Belirlenen bu noktalar ve sayısallaştırılan eğrilere hâlihazır harita üzerinde görülen kotlar tanımlandı. Tanımlama işlemi yine Netcad programı ile eğrilere kot ver metodu kullanılarak yapılmıştır.

Eğrilere kot verilmesi sonucunda pafta üzerinde yatay olan verilerin üretilmesinin yanında düşey düzlemde olan veriler de üretilmiştir. Sayısallaştırma işlemi kotlandırılmış olmuştur. Sayısallaştırılan haritaya kotların da eklenmesi ile üç boyutlu işlem yapılabilecek tam bir proje üretildi.

Dönüşümle ITRF koordinat sisteminde elde edilen harita için kotların doğruluğu için kot kontrolü yapılmıştır. Her köy için arazi çalışması hazırlık aşamasında belirlenen nirengi ve poligonlara nivelman ve kot taşıma yöntemleri yeniden kot verilmiştir.

Hâlihazır haritalardan belirlenen zeminde kot çalışması yapılan noktalar Yassıören köyünde P.236.Z, P.243 ve P.245 numaralı poligonlardır. Yaka köyünde N.30, P.448, P.388 ve P.389 numaralı nirengi ve poligonlardır. Dedeçam köyünde P.195, P.160 ve P.257 / RS23 numaralı RS noktası ve poligonlardır. Ayvalıpınar köyünde P.201, P.129, P.135 ve P.138 numaralı poligonlardır. Körküler köyünde N.54, N.60 ve P.214 nolu nirengi ve poligonlardır.

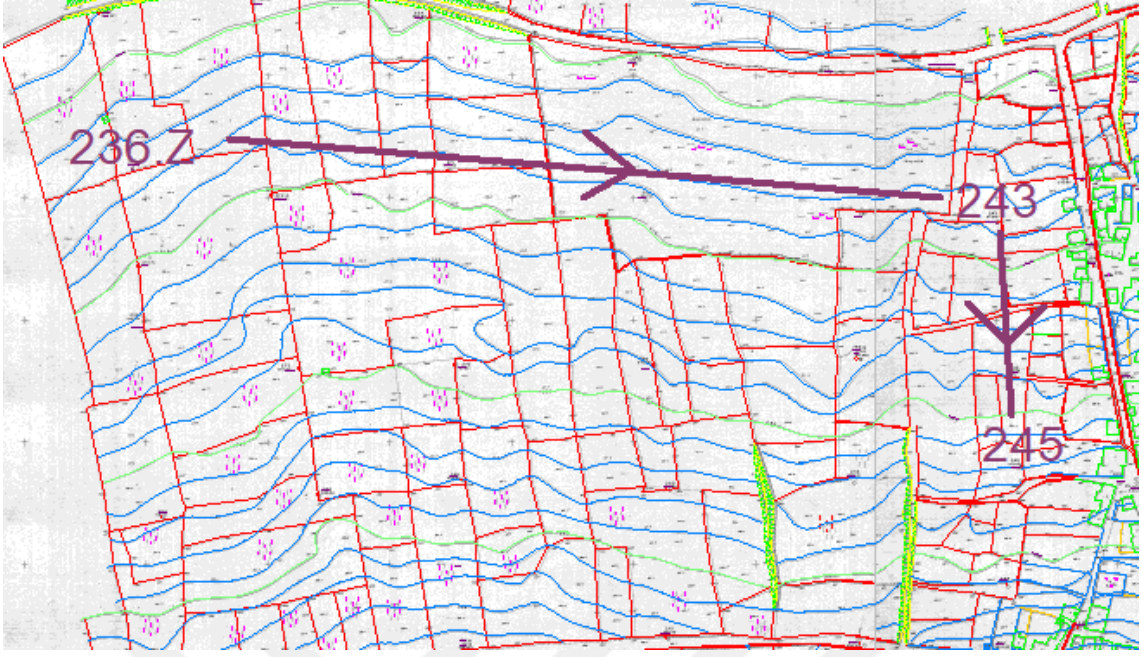
Kotların kontrol, ölçüm ve taşıma işlemleri tamamlandıktan sonra eğim hesaplama ve kesit kontrolleri yapılmıştır. Her köyde eğim hesaplamaları farklı istikamette olmak üzere iki kez yapılmıştır. Birinci hesaplamada doğu-batı istikameti kullanılmıştır. İkinci hesaplamada ise kuzey-güney istikameti kullanılmıştır. Doğru-batı

ve kuzey-güney istikametleri için Yassıören köyünde P.243, Dedeçam Köyünde P.195 ve Körküler köyünde N.60 nirengi ve poligonları ortak nokta olarak kullanılmıştır.

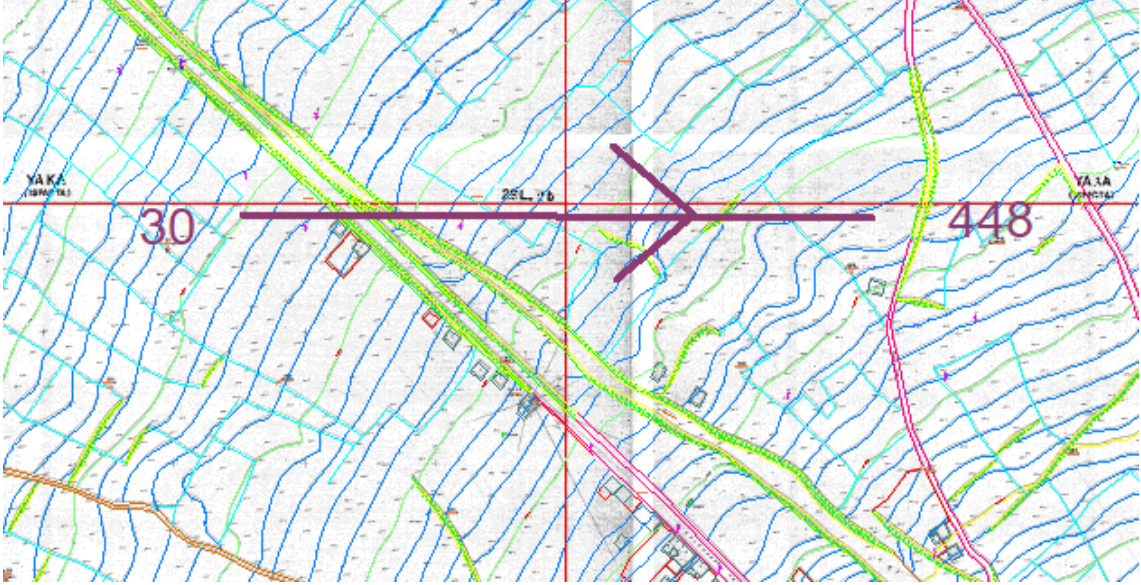
Eğimler iki nokta arasındaki yükseklik farkının, iki nokta arasındaki mesafeye bölünmesi ile bulunmuştur. Hesaplama yapılırken doğu – batı ve kuzey – güney istikametinde olan noktalar tabloda gösterilmiştir (Çizelge 5). Ayrıca kont noktalarının harita üzerindeki yerleri ve istikametlerinin çizimleri de her köy için ayrı ayrı gösterilmiştir (Resim 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13).

Çizelge 3.7 Kot Noktalarının Eğim Hesabındaki İstikametleri.

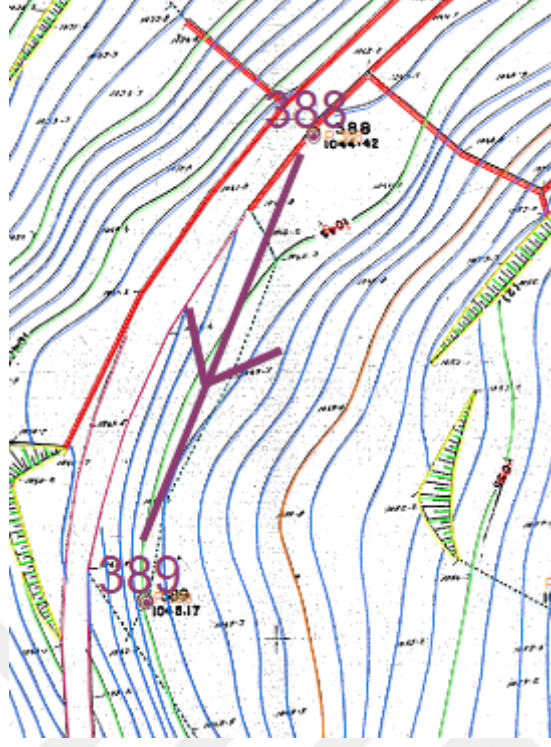
Yassıören Köyü Kot Noktalarının İstikametleri	
Batı – Doğu İstikameti	Kuzey – Güney İstikameti
P.236.Z => P.243	P.243 => P.245
Yaka Köyü Kot Noktalarının İstikametleri	
Batı – Doğu İstikameti	Kuzey – Güney İstikameti
N.30 => P.448	P.388 => P.389
Dedeçam Köyü Kot Noktalarının İstikametleri	
Batı – Doğu İstikameti	Kuzey – Güney İstikameti
P.195 => P.160	P.195 => P.257 / RS23
Ayvalıpınar Köyü Kot Noktalarının İstikametleri	
Batı – Doğu İstikameti	Kuzey – Güney İstikameti
P135 => P.138	P.201 => P.129
Körküler Köyü Kot Noktalarının İstikametleri	
Batı – Doğu İstikameti	Kuzey – Güney İstikameti
N.60 => P.214	N.54 => N.60



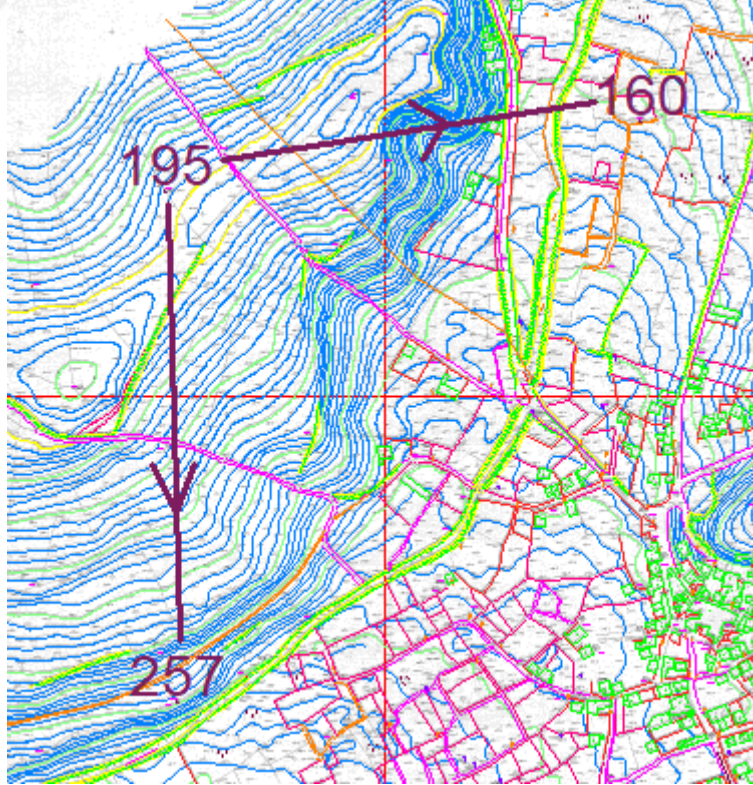
Resim 3.7 Yaslıören Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü.



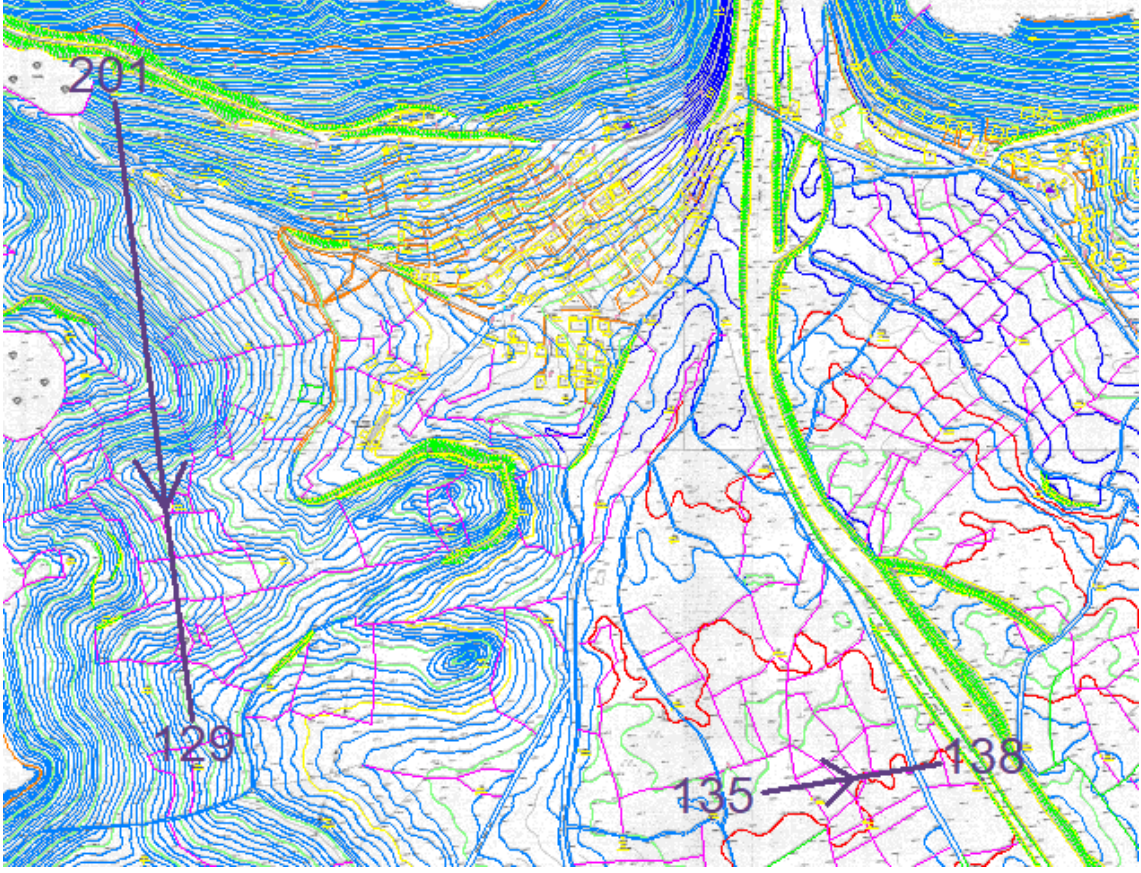
Resim 3.8 Yaka Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 1.



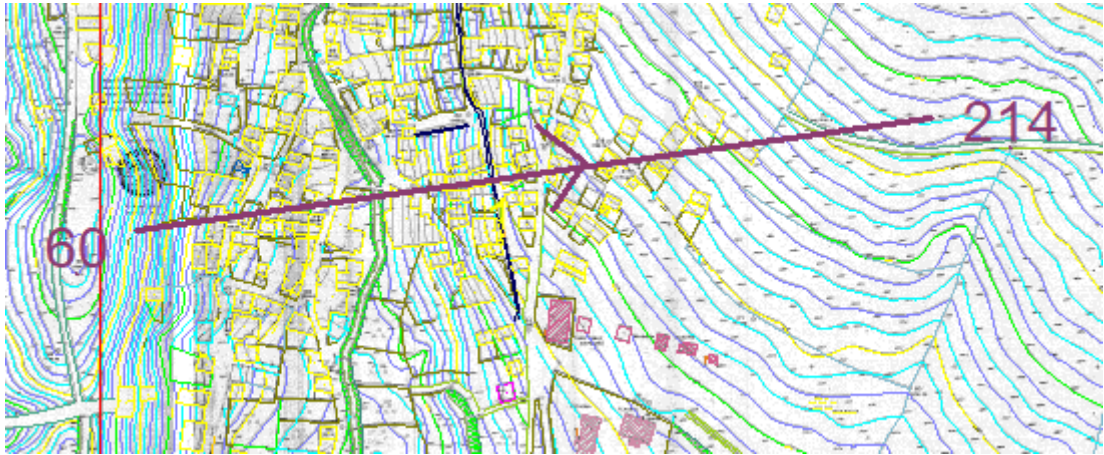
Resim 3.9 Yaka Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 2.



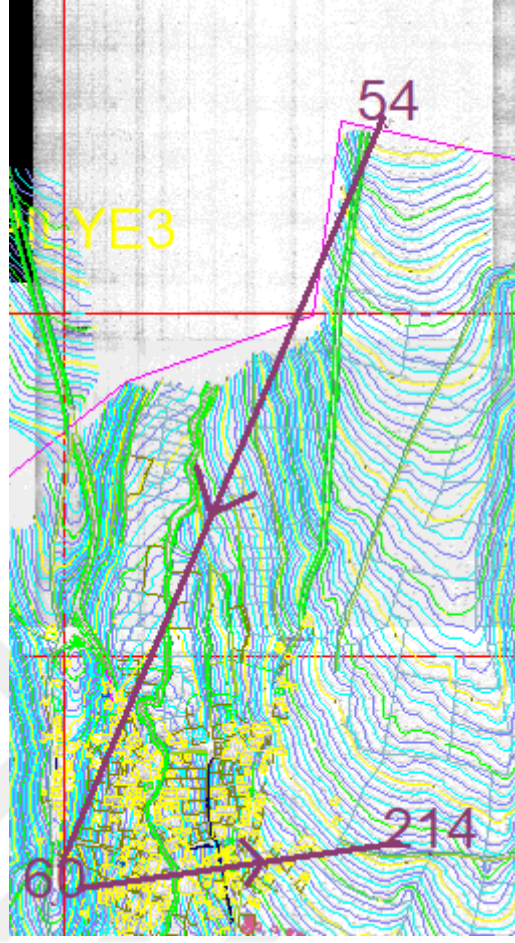
Resim 3.10 Dedeçam Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü.



Resim 3.11 Ayvalıpınar Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü.



Resim 3.12 Körküler Köyü Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 1.



Resim 3.13 Korkuler Koyu Kot Noktaları İstikamet Gösteren Görüntüsü 2.

İstikameti ve grubu belirlenen noktalarla eğim hesapları ikişer kez yapılmıştır. İlk hesaplamada hâlihazır haritaların yerel koordinat sisteminde olduğu halde yapılmıştır. İkinci hesaplamada ise hâlihazır haritaların ITRF koordinat sistemine dönüşmüş haldeki verilerinden iki nokta arasındaki uzaklıklar bulunmuştur. Yükseklik farkları ise kot taşıma işleminden sonra bulunan yeni yüksekliklerle hesaplanmıştır. Bu verilere göre yapılan eğim analizleri tabloda listelenmiştir (Çizelge 6).

Yassören köyünde Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.00014 ve Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = 0.00025'dir. Yaka köyünde Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = 0.00009 ve Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.00021'dir. Dedeçam köyünde Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.000021 ve Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.000008'dir. Ayvalıpınar köyünde Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = 0.000040 ve Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = 0.000075'dir. Korkuler köyünde

Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.000005 ve Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.000030'dir.

Çizelge 3.8 Köylerin Kesit Kontrolü.

Yassiören Köyü Kesit Kontrolü	
Yerel Koordinat Sisteminden Hesaplanan	ITRF Koordinat Sisteminden Hesaplanan
Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.00143	Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.00129
Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = -0.03951	Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = -0.03976
Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.00014	
Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = 0.00025	
Yaka Köyü Kesit Kontrolü	
Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.03474	Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.03483
Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = -0.00787	Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = -0.00766
Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = 0.00009	
Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.00021	
Dedeçam Köyü Kesit Kontrolü	
Batı – Doğu İstikameti Eğimi = 0.045546	Batı – Doğu İstikameti Eğimi = 0.045567
Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = 0.058758	Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = 0.058766
Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.000021	
Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.000008	
Ayvalıpınar Köyü Kesit Kontrolü	
Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.00438	Batı – Doğu İstikameti Eğimi = -0.00442
Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = 0.025315	Kuzey – Güney İstikameti Eğimi = 0.02524
Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = 0.000040	
Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = 0.000075	

Çizelge 3.9 (Devam) Köylerin Kesit Kontrolü.

Körküler Köyü Kesit Kontrolü	
Batı – Doğu İstikameti Eğimi =	Batı – Doğu İstikameti Eğimi =
0.043993	0.043998
Kuzey – Güney İstikameti Eğimi =	Kuzey – Güney İstikameti Eğimi =
-0.0052	-0.00517
Batı – Doğu İstikameti Eğim Farkı = - 0.000005	
Kuzey – Güney İstikameti Eğim Farkı = - 0.000030	

3.3.7 Mülkiyet Bilgilerinin Alan Kontrolü ve Kadastro Haritaları

Hâlihazır haritalar ve kadastral haritalar daha önceden dönüşüm parametreleri oluşturulup ITRF koordinat sistemine dönüştürülmüştür. ITRF koordinat sistemine dönüştürülen iki harita sayısal ortamda birleştirilmiştir. Böylece daha kot bilgisi Z koordinatı olmayan kadastral haritalar 3 boyutlu hale gelmiştir.

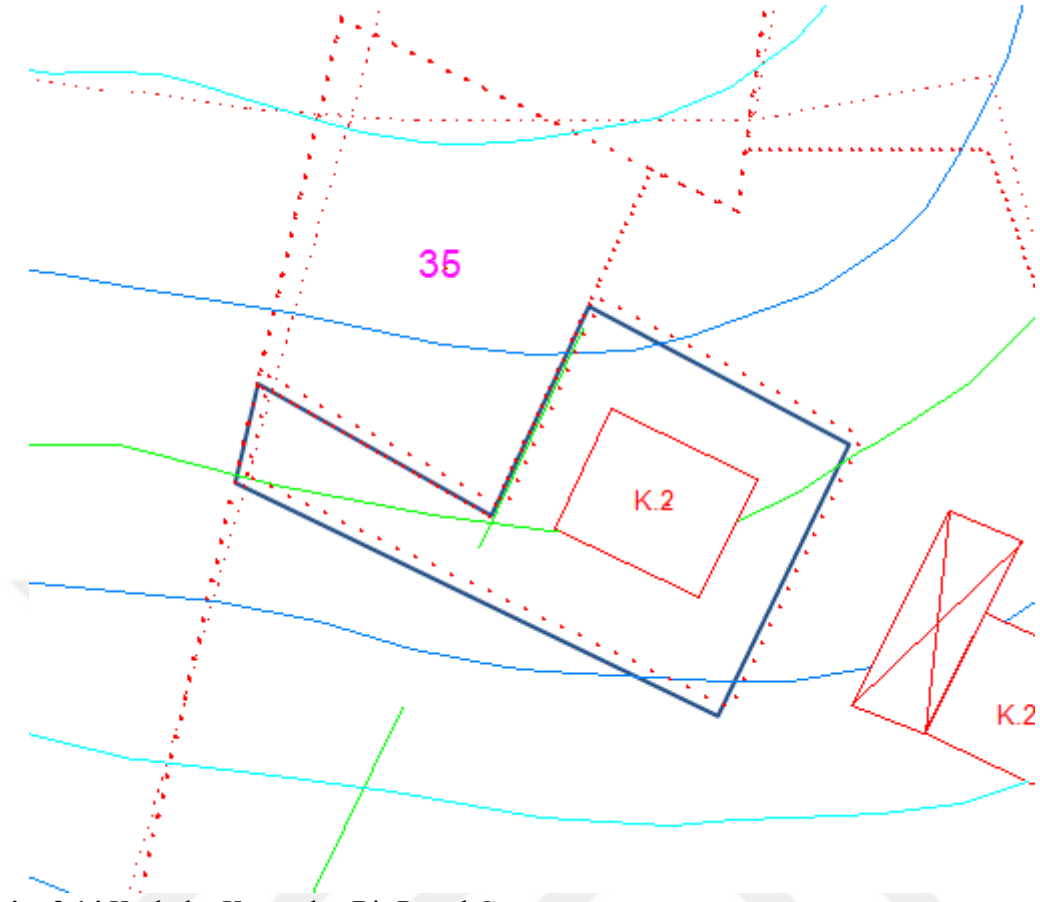
Hâlihazır haritaların üzerinden elde edilen kot bilgileri ile ölçüm yapılarak bulunan kot bilgileri, birbirleri ile karşılaştırılmış, kesit kontrolü ile doğruluğu kontrol edilmiştir.

3. boyut kazanan kadastral mülkiyet bilgilerine ait her köyden birer adet tapu belgesi temin edilmiştir. Bu tapu belgelerine ait mülkiyet sınırları hazırlanan haritada bulunmuştur. Hâlihazır haritadan gelen tarla an (sınır), tel örgü ve çit sınırları ile kadastral haritadan gelen mülkiyet sınırları irdelenmiştir. İki harita arasında kayda değer bir farka rastlanmamıştır. İki farklı veriden gelen parsel alanları birleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 7).

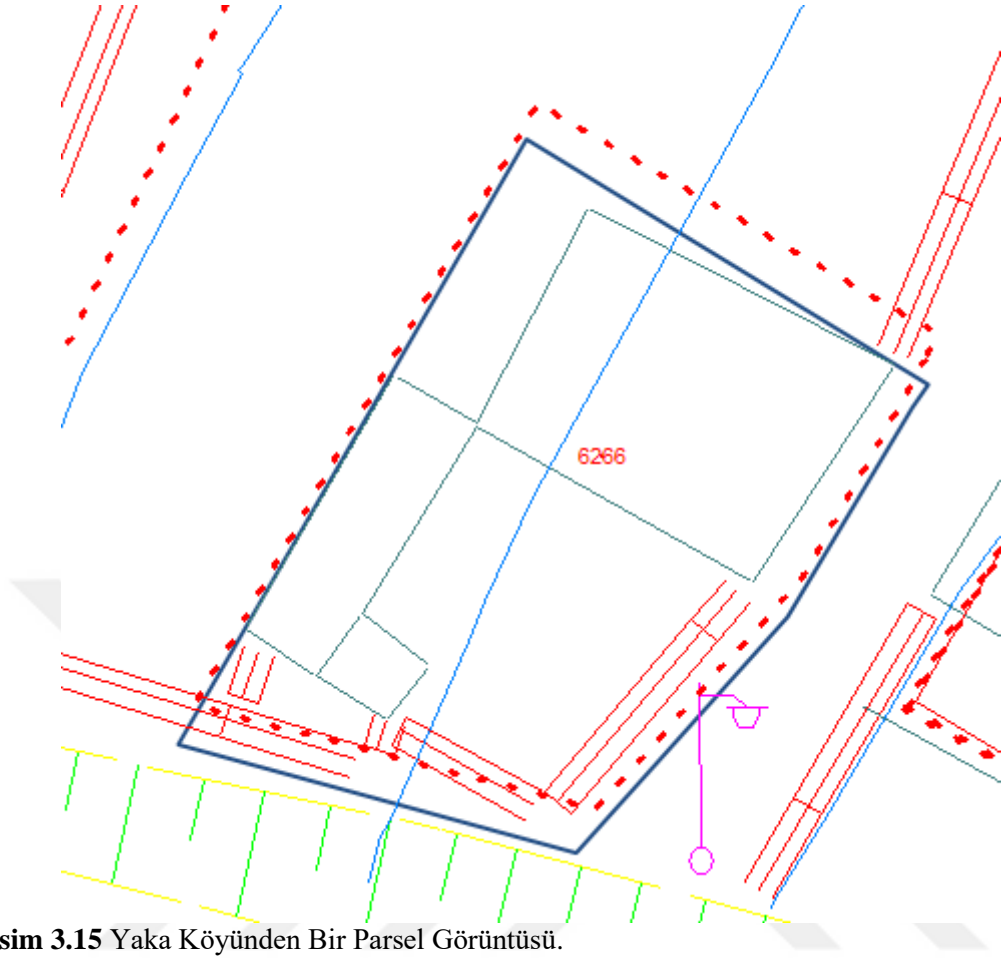
Çizelge 3.10 Parsel Alanları Karşılaştırma Tablosu.

Parsel	Tapudaki Alanı	Projedeki Alanı	Fark
Körküler Köyü 187 ada 53 parsel	629,48 m ²	629,37 m ²	0,11 m ²
Yaka Köyü 6266 Parsel	216,22 m ²	271,63 m ²	-55,41 m ²
Dedeçam Köyü 3973 Parsel	144,00 m ²	135,84 m ²	8,16 m ²
Yassıören Köyü 7202 parsel	313,47 m ²	314,43 m ²	-0,96 m ²

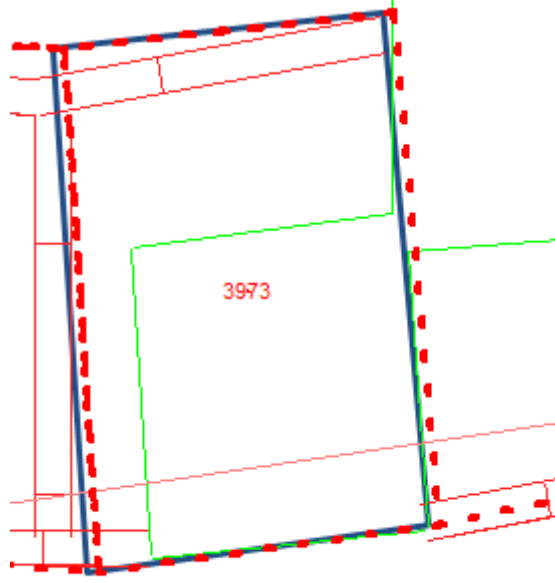
Körküler köyünde 187 ada 53 numaralı parselin tapu belgesindeki kayıtlı alanı ile projedeki alanı karşılaştırılmış ve iki alan arasındaki fark 0,11 m² olarak bulunmuştur. Yaka köyünde 6266 numaralı parselin tapu belgesindeki kayıtlı alanı ile projedeki alanı karşılaştırılmış ve iki alan arasındaki fark -55,41 m² olarak bulunmuştur. Yaka köyünde yapılan bu inceleme farkın çok büyük olması hatalı kadastru uygulamasından kaynaklanmaktadır. Dedeçam köyünde 3973 numaralı parselin tapu belgesindeki kayıtlı alanı ile projedeki alanı karşılaştırılmış ve iki alan arasındaki fark 8,16 m² olarak bulunmuştur. Yassıören köyü 7202 numaralı parselin tapu belgesindeki kayıtlı alanı ile projedeki alanı karşılaştırılmış ve iki alan arasındaki fark -0,96 m² olarak bulunmuştur. Körküler Köyü 187 ada 53 parsel, Yaka Köyü 6266 Parsel, Dedeçam Köyü 3973 Parsel ve Yassıören Köyü 7202 parsellerin harita ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir (Resim 3.14, 3.15, 3.16 ve 3.17). Kırmızı kesik çizgiler Hâlihazır harita bilgilerini mavi kalın çizgi ise kadastru bilgisini içerir. Parsel şekillerine göre farklılıkların ölçüm, sayısallaştırma, dönüşüm ve hata faktörlerinden dolayı bir biri ile tam örtüşmediği görülmektedir. Ancak bu farklılıklar eski hâlihazır haritaların geçerliliği yitirdiği veya günümüz şartlarında kullanılamayacağı anlamına gelmez. Bu sınırların yükseklik değerleri de incelenmiştir. Çalışma yapılan resmi tapu belgeleri ekte verilmiştir (Resim 3.18, 3.19, 3.20 ve 3.21).



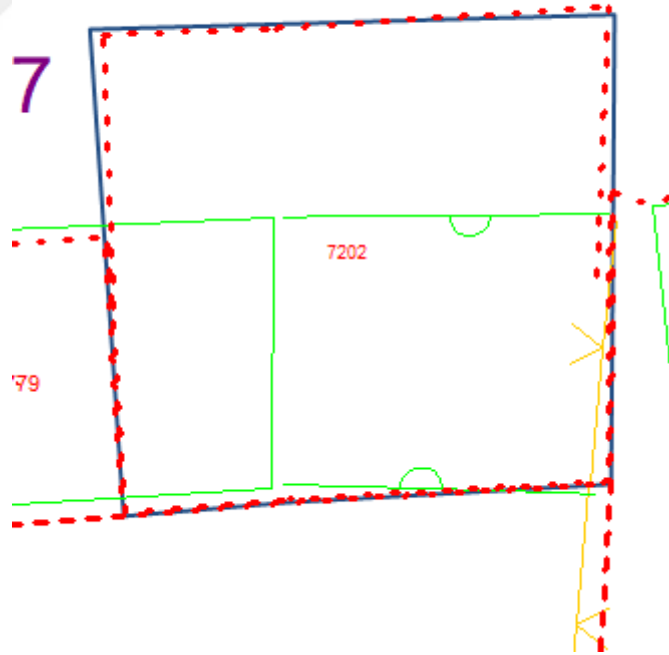
Resim 3.14 Körküler Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.




Resim 3.15 Yaka Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.



Resim 3.16 Dedeçam Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.



Resim 3.17 Yassıören Köyünden Bir Parsel Görüntüsü.

İli	ISPARTA	<p style="text-align: center;">Türkiye Cumhuriyeti</p>  <p style="text-align: center;">TAPU SENEDİ</p>		Fotoğraf			
İlçesi	YALVAÇ/O						
Mahallesi							
Köyü	KÖRKÜLER (PAZAR)						
Sokağı							
Mevkii	YEŞİL CADDE						
Satış Bedeli	Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü			
	ha	m ²	dm ²				
SATIŞ	2000.00YTL	22H11AD	187	53	629	.48	
GAYRİMENKULÜN	Niteliği	ARSA					
	Sınırı	Paftasında					
	Edinme Sebebi	Tasarı Yakup oğlu Musa BÜYÜKUSLU adına kayıtlı iken, satışından tescil edildi.					
	Sahibi	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX					
Geldisi	Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi	
Cilt No.	1749	21	2008		13/06/2007	Cilt No.	
Sahife No.	1429					Sahife No.	
Sıra No.						Sıra No.	
Tarih	14/05/2007					Tarih	
<p style="text-align: center;">Selling Agent MUSA RİSKEN Tapu Sicil Müdürü</p> <p style="text-align: center;">NOT: Mülkiyetin geçtiği taşınmazın her türlü yükümlülüğüne ilişkin olarak tapu siciline tescil edilmiştir. Taahhüt Kararnameleri ile ilgili olarak tapu sicilinde kayıtlı olan Tapu Sicil Müdürlüğüne başvurulmalıdır.</p>							


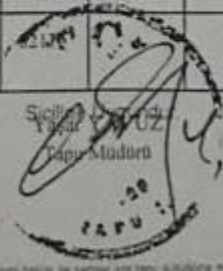
Resim 3.18 Körküler Köyü Tapu Belgesi.

İli	İSPARTA		Türkiye Cumhuriyeti		Fotoğraf		
İlçesi	GELENDOST						
Mahallesi							
Köyü	YAKA						
Sokağı							
Mevkii	ÇAYMAHALLE						
Satış Bedeli			Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü	
0,00 9					6266	ha	m ²
					216,22 m ²		
GAYRİMENKULÜN	Niteliği	KARGİR EV VE ARSASI					
	Sınırı	Planındadır Zemin Sistem No : 60102877					
	Edinme Sebebi	Bedelsiz Kamuya Terk İşlemi işleminden.					
	Sahibi	[REDACTED]					
Geldisi		Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi
Cilt No.		3102	64	6237		26/11/2015	Cilt No.
Sahife No.		Sicilge uygundur. İsrifal ÇETINKAYA Tapu Müdürü					Sahife No.
Sıra No.							Sıra No.
Tarih							Tarih
						NOT: Münyeli gayri menkul haklar için tapu kütüğüne müracaat edilmelidir. Tebliğ Kararı ile diğerleri öncelikle adres değişikliği ilgili Tapu Sicil Müdürlüğüne bildirilmelidir.	

Resim 3.19 Yaka Köyü Tapu Belgesi.

İli	ISPARTA	Türkiye Cumhuriyeti			Fotoğraf		
İlçesi	YALVAÇ						
Mahallesi							
Köyü	DEDEÇAM						
Sokağı							
Mevkii	KÖY İÇİ						
Satış Bedeli		Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü		
800,00		23		3973	ha	m ²	dm ²
		1/3 pay HATİCE ŞİMŞEK : ABDURRAHMAN Kızı , 1/3 pay CEVAT KOYUNCU : ABDURRAHMAN Oğlu , 1/3 pay SADEDDİN KOYUNCU : ABDURRAHMAN Oğlu adına kayıtlı iken CEVAT KOYUNCU : ABDURRAHMAN Oğlu adına Paylaşma (Taksim) işleminden.					
GAYRİMENKULUN	Niteliği	BAHÇE					
	Sınırı	Planındadır Zemin Sistem No : 63539878					
	Edinme Sebebi						
	Sahibi						
Geldisi		Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi
Cilt No.		431	41	3973		06/02/2013	Cilt No.
Sahife No.		Siciline Uygundur. E. F. ÖZDÜ Tapu Müdürü					Sahife No.
Sıra No.							Sıra No.
Tarih							Tarih
NOT : Mülkün gayri menkul olduğu ve diğer konuları kâğıda nakarata edilmiştir. Tebliğat ve diğer işlemlerin gereğince bu belge deşifreli ağık Tapu Sicil Müdürlüğüne nakledilecektir.							

Resim 3.20 Dedeçam Köyü Tapu Belgesi.

İli	SPARTA	<p style="text-align: center;">Türkiye Cumhuriyeti</p>  <p style="text-align: center;">TAPU SENEDİ</p>		Fotoğraf							
İlçesi	SENİRKENT										
Mahallesi											
Köyü	YASSIÖREN										
Sokağı											
Mevkii	AŞAĞI MAHALLE										
Satış Bedeli	0,00	Pafta No.	1	Ada No.		Parsel No.	7202	Yüzölçümü			
						ha	m ²	dm ²	313,47 m ²		
GAYRİMENKULÜN	Niteliği	AVLULU KERPIÇ EV VE ARSASI									
	Sınırı	Planındadır Zemin Sistem No : 89779797									
	Edinme Sebebi	YASSIÖREN Köyü 5780 Parsel(182.89m2), YASSIÖREN Köyü 7195 Parsel(130.58m2) taşınmazlarının Tevhit İşlemi (TSM) işleminden.									
	Sahibi	[Redacted]									
Geldisi	Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi					
Cilt No	1431	74			15/07/2015	Cilt No.					
Sahife No.						Sahife No.					
Sıra No.						Sıra No.					
Tarih						Tarih					
<small>NOT : Müktesim gayri menkul taşınmaz için tapu kütüğüne tescim edilmiştir. - Teslimat Anında Hükümetin gereğince adres değişikliği için Tapu Sicil Müdürlüğüne bildirilecektir.</small>											

Resim 3.21 Yassıören Köyü Tapu Belgesi.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yersel ölçme teknikleri ile klasik yöntemlerle ölçülen hâlihazır haritalar arazi kullanım durumlarının çok değişmediğinden dolayı günümüzde halen bu haritalardan faydalanılabilmektedir. Ancak bu haritalar kullanılmadan önce arazide pafta gezimi yapılarak bina, duvar gibi detayların kontrol edilmesi gerekir. Çünkü yapılar günümüze gelinceye kadar ekonomik ömrünü doldurduğu için veya diğer fiziki koşullardan dolayı yıkılmış, harap olmuş veya yenilenmiş olarak karşımıza gelmiştir. Harita üzerinden elde ettiğimiz bu bilgileri kullanırken bu husus göz önünde bulundurulmalıdır. Karşımıza çıkan bu problem ile çözümlerde bulunmuştur. Arazide değişim olmuş bina ve detaylar eski haritadan silinip güncellenebilir. Bu çözüm kısa ve kolay olanıdır. Daha kesin ve kararlı bir çözüm yöntemi de arazi ölçümüdür. Değişiklik olan yerlerde araziden detaylar ölçülerek sayısal haritaya eklenebilir. Böylece yeni yapılacak çalışmalarda hızlıca karar verilebilecektir. Ölçüm işleri ve pafta gezimi ve kontrolü olduğu için bu yöntem uzun bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Her iki yöntem kullanılmış olsa da aydın ve net şekilde yerel koordinatlarda bulunan haritalar sayısal hale gelmiş, ITRF koordinat sistemine dönüşümü yapılmış ve günümüz teknolojisine uyumlu hale gelmiştir. Bu da zaman kazandırarak ve daha az kaynak tüketerek günümüze uyarlanan bir çalışma olmuştur.

3402 sayılı Kadastro kanununa göre kadastro yapılan yerlerde üç boyutlu kadastro yapılma zorunluluğu vardır. Ancak teknik yetersizlikler veya her hangi bir sebepten dolayı çalışma bölgelerinde daha önce yapılmış olan kadastrolarda 3. Boyut bilgisi bulunmamaktadır. Çalışma bölgelerinde sayısal olarak elde ettiğimiz haritalarda 3. boyut bilgisi bulunmaktadır. Var olan bu bilgiyi kadastro parsellerine ekleyip, 3 boyutlu kadastral hale getirilmiştir.

Farklı kurumlarda ve farklı yerlerde bulunan verilerin çakıştırılması işi küçümsenecek derecede kolay bir değildir. Var olan verilerin analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Elde edilen bilgilerle bu verilerin hangi şartlarda ve ortak bir sistemde birleşebileceği hakkında fikir yürütülmüştür. Çalışma yapılmadan önce olası riskler ortaya çıkarılmıştır. Burada karşımıza çıkan en büyük olası risk verilerin ED50 sisteminde birleştirme fikri olmuştur. Ancak ölçüm yapılarak veri toplanacak sistem

ITRF olduğu için ED50 sistemi kullanılmamıştır. Verilerin elde edilmesi, bozulması veya sonuç alınmaması riskleri daha büyük olduğu göz önünde bulundurularak, verileri ITRF sisteminde toplanması yöntemi kullanılmıştır. Uygulama sonunda da görüldüğü gibi bu karar bu çalışmadaki en doğru karardır. Kesin çözüm üretilmiştir. Üç boyutlu kadastral bir harita elde edilmiştir.

Üç boyutlu kadastral haritadan bilgi alınarak yapılacak yeni çalışmalar için pafta gezimi yaparak veri kullanımı her zaman daha doğru bir yöntem olacaktır. Çünkü eldeki verilerin üretimi ve elde edilişi yıllar öncesine dayalıdır. Ancak kullanımı günümüz teknolojisine getirilmiştir.



5. KAYNAKLAR

- Başçiftçi F. (2008). Jeodezide Kullanılan Dönüşüm Yöntemlerinin Programlanması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Ceylan E. (2009). Non Sibson Yöntemi İle Lokal Koordinat Dönüşümü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Çelik R.N., Özlüdemir M.T., Doğru A.Ö., Güney C. (2005). Mekansal Veri Toplama Teknolojileri ve Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği. HKMO 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, ANKARA. 28 Mart- 1 Nisan
- Çoruhlu Y.E. (2007). Grafik Kadastro Sorunu Ve Çözüm Olanaklarının Araştırılması: Trabzon Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, TRABZON.
- Demirtaş M.Ü. (2006). Bölgesel Koordinat Dönüşümleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- İlhan H. (2009). Kocaeli Örneğinde Bölgesel Dönüşüm Parametrelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- İlvan A. (2014). Mersin İli Toroslar İlçesi Örneğinde Lokal Datum Dönüşüm Parametrelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- İnal C., Turgut B. (2001). Nokta Konum Duyarlılıkları ile Koordinat Dönüşümü. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* **2**: 39 – 46

- Kurşun H. (1997). Sayısal Haritaların Coğrafi Bilgi Sisteminde Kullanılması ve Koordinat Transformasyonu. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Subaşı Y.S. (2014). Nokta Konum Doğruluğunun İki Ve Üç Boyutlu Koordinat Dönüşümüne Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Şanlıoğlu İ. (1998). GPS Verilerinin İşlenmesi ve Elipsoidal Koordinatların Ülke Sistemine Dönüştürülmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA
- Tanık A. (2003). Dönüşümler ve Uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Turgut B., İnal C. (2003). Nokta Konum Duyarlıklarının İki ve Üç Boyutlu Koordinat Dönüşümüne Etkisi. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, 24 - 26 Eylül, 155 – 161
- Tülü Ş. (2013). Türkiyede Üretilmiş Kadastral Altlıkların Bilgi Sistemi Oluşturma İçerikli Çalışmalarda Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Ürüşan A.Y. (2010). Marmara Bölgesi'nde Gnss Tabanlı Koordinat Transformasyonu ve Hücresel Transformasyon Parametrelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Üstün A. (1996). Datum Dönüşümleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.
- Yaşayan A. (1978). Hava Fotogrametrisinde İki Boyutlu Doğrusal Dönüşümler ve Uygulamaları. K.T.Ü. Yayın No:102, YBF Yayın No: 19, TRABZON.

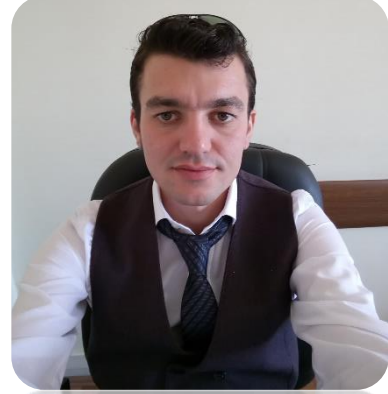
İnternet Kaynakları

- 1) <http://www.ilbank.gov.tr/index.php?Sayfa=iceriksayfa&icId=3>, 24.09.2017
- 2) <https://www.hgk.msb.gov.tr/images/jeodezifaaliyetler/d5a4eb6752402a7.pdf>, 8.12.2017



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ahmet Emin GÜLAL
Doğum Yeri ve Tarihi : ISPARTA / 02.12.1982
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : +90 536 98 300 98 /
aegulal@gmail.com



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Isparta Anadolu Lisesi, (2000 - 2004)
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, (2004 - 2009)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, (2014-2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

1. Pelit Mimarlık Mühendislik San. Tic. Ltd. Şti. (Stajyer Mühendis), Ağustos 2008 – Kasım 2008
2. IC İçtaş – Göçay Müşterek İş Ortaklığı, Ağrı Yazıcı ovası Sulaması İnşaatı, Haziran 2009 – Temmuz 2010
3. 0301 Lisanslı Harita Kadastro Mühendislik Bürosu, Temmuz 2010 – Ağustos 2011
4. İstanbul Sultanbeyli Belediyesi / İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Ağustos 2011 – Eylül 2012
5. Netcad – Netcad Yazılım A.Ş., Eylül 2012 – Şubat 2014
6. Tübitak – 113Y417 Numaralı Projesi, Şubat 2014 – Haziran 2016
7. Isparta İl Özel İdaresi / İmar ve Kentsel İyileştirme Müdürlüğü, Eylül 2014 – Aralık 2017

8. Mapcodex GIS Solutions – RK Soft Mühendislik Bilgisayar Programlama Eğitim Danışmanlık Ltd. Şti., Mart 2018 – Halen

Yayımları (SCI ve diğer) :

1. Dereli M. A., Erdoğan S., Soysal Ö., Çabuk A., Uysal M., Tiryakioğlu İ., Akbulut H., Dündar S., Erdoğan H., Saraçlı S., Yalçın M., Güllal A. E., Taşbaş M., Kantar M., Arslan Y. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Trafik Kaza Kara Nokta Belirleme Empirik Bayes Örneği. 17. Akademik Bilişim Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 4 -6 Şubat
2. Dereli M. A., Erdoğan S., Soysal Ömer., Çabuk A., Uysal M., Tiryakioğlu İ., Akbulut H., Dündar S., Yalçın M., Güllal A. E., Arslan Y., Kantar M. (2014). Trafik Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri CBS Destekli Mekansal İstatistiksel Metodların Kullanılması. 7. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Hitit Üniversitesi, Çorum, 15 – 17 Ekim
3. Dereli M. A., Erdoğan S., Tiryakioğlu İ., Uysal M., Akbulut H., Dündar S., Yalçın M., Güllal A. E., Arslan Y., Kantar M., Çabuk A., Soysal Ö. (2014). Determination of Traffic Accident Black Spots on Afyonkarahisar Konya Highways. 1st International Geomepica Conference, Greece, 8 – 10 September
4. Erdoğan S., Dereli M. A., Yalçın M., Çabuk A., Soysal M. Ö., Uysal M., Tiryakioğlu İ., Akbulut H., Dündar S., Güllal A. E., Taşbaş M., Kantar M., Arslan Y. (2015). Trafik Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesi İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri Cbs Destekli Mekânsal İstatistiksel Metotlar İle Bir Model Geliştirilmesi. 6. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu Ve Sergisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 12 – 14 Kasım
5. Erdoğan S., Dereli M. A., Yalçın M., Çabuk A., Tiryakioğlu İ., Uysal M., Akbulut H., Soysal M., Dündar S., Güllal A. E., Taşbaş M., Kantar M., Arslan Y. (2016). A Comparison Of The Traffic Accident Hotspots Dedection Methods On The Turkish Highway Road Network, 2nd International Conference On Engineering

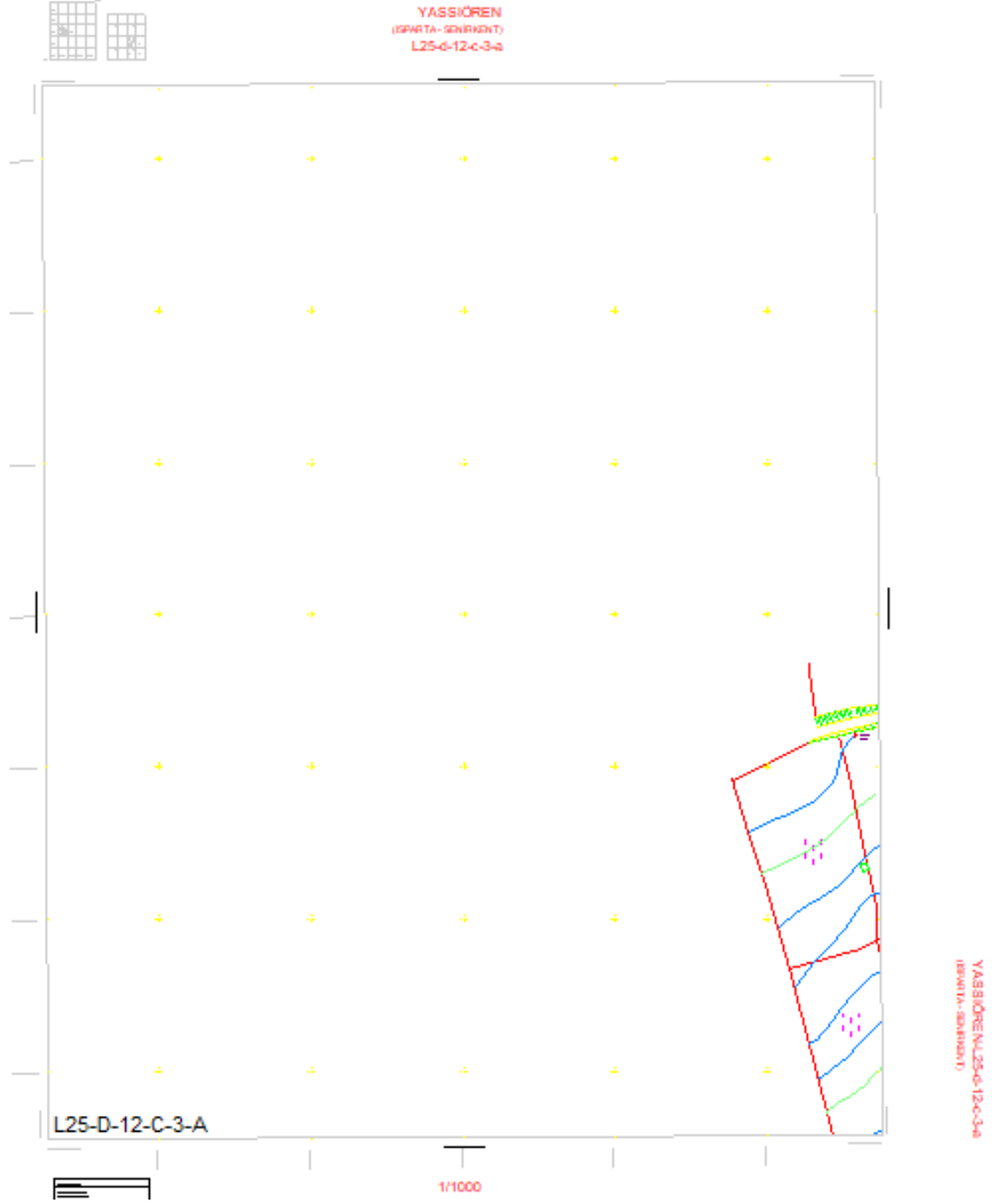
And Natural Sciences. 24 – 28 May

Uzmanlık Alanları : Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Veri Tabanları, Kamu İhale Mevzuatı, İmar Mevzuatı, Lisanslı Harita Kadastro Mühendislik Bürosu Çalışmaları

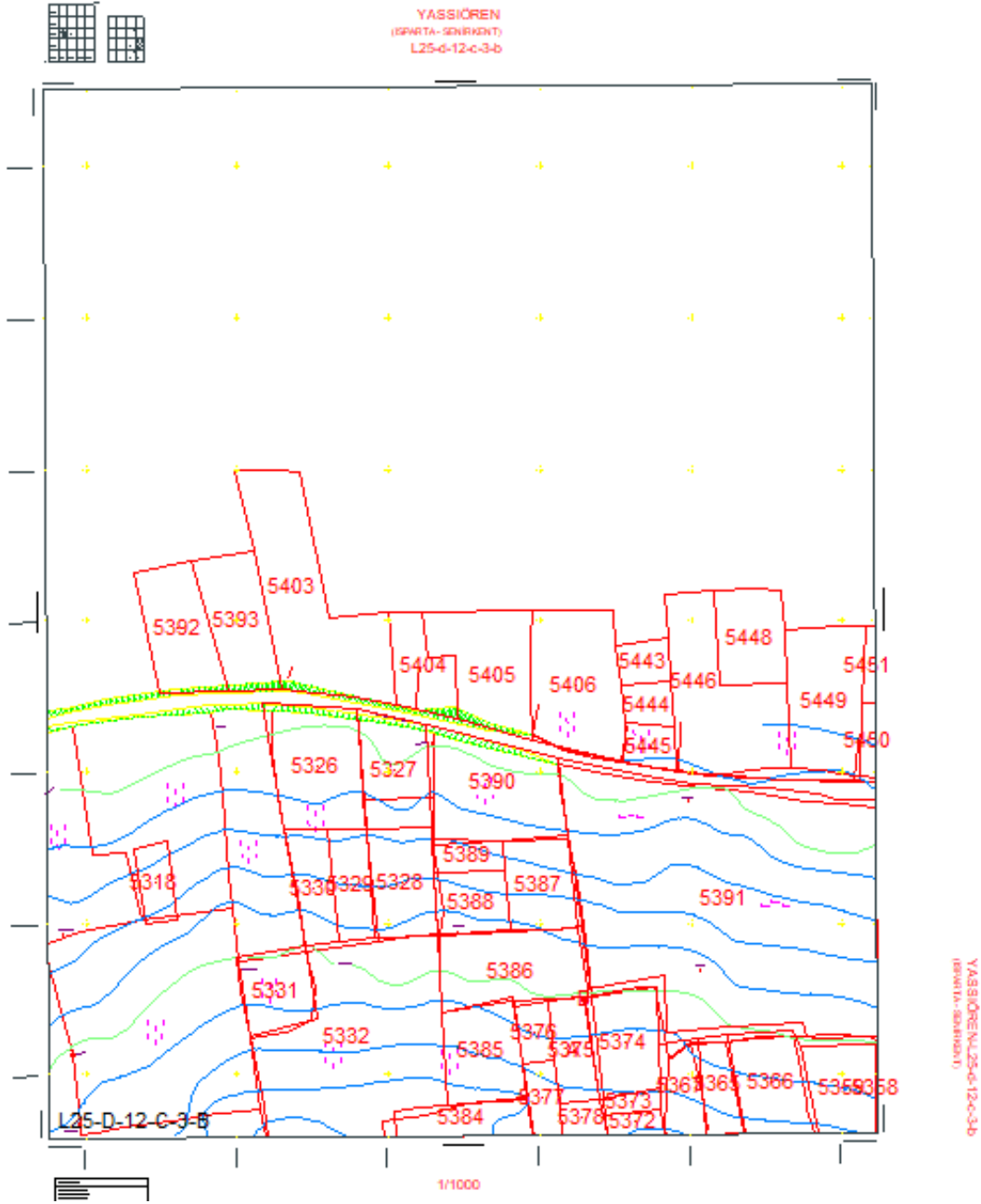


EKLER

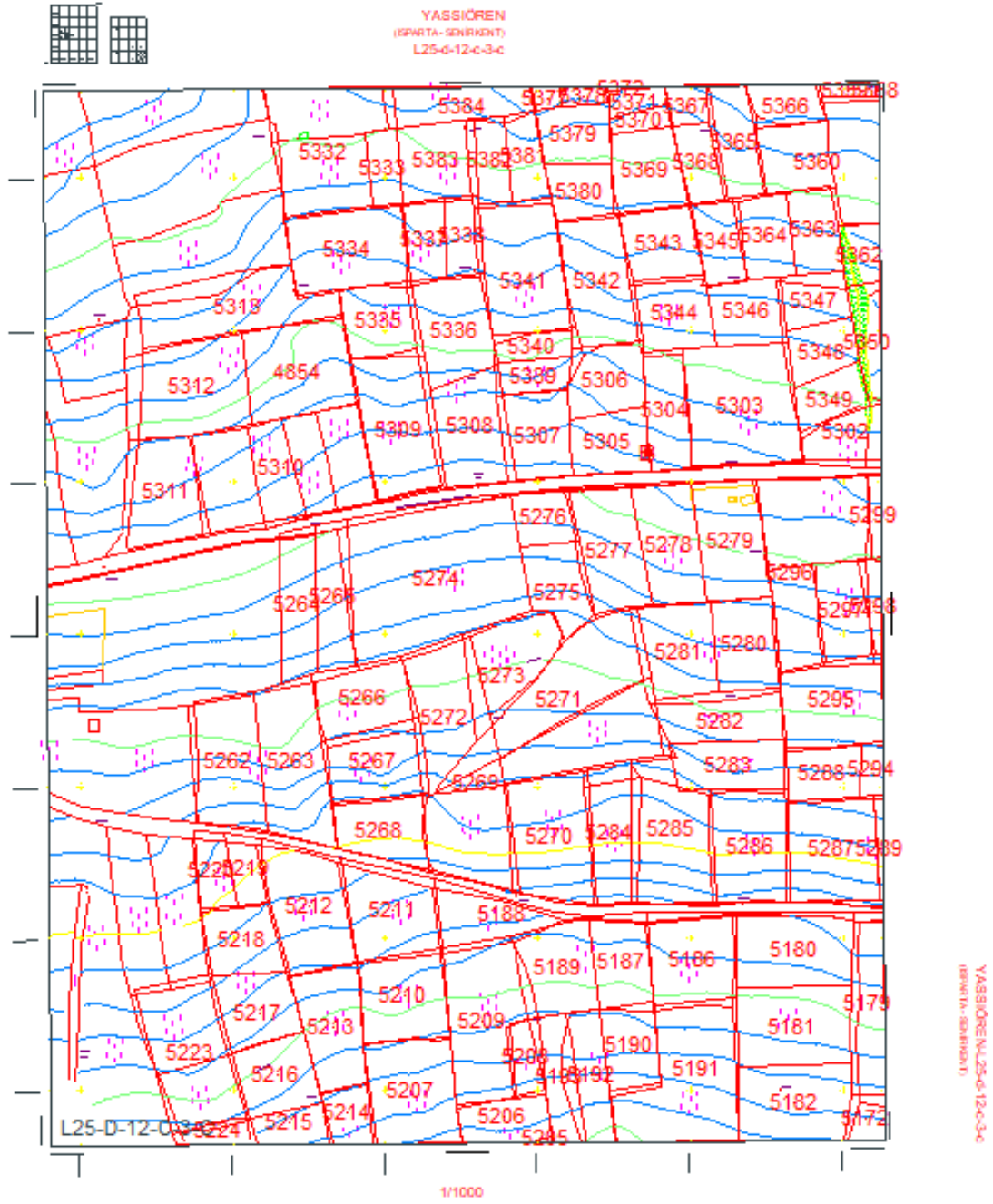
EK 1. Yassıören Köyü Paftaları



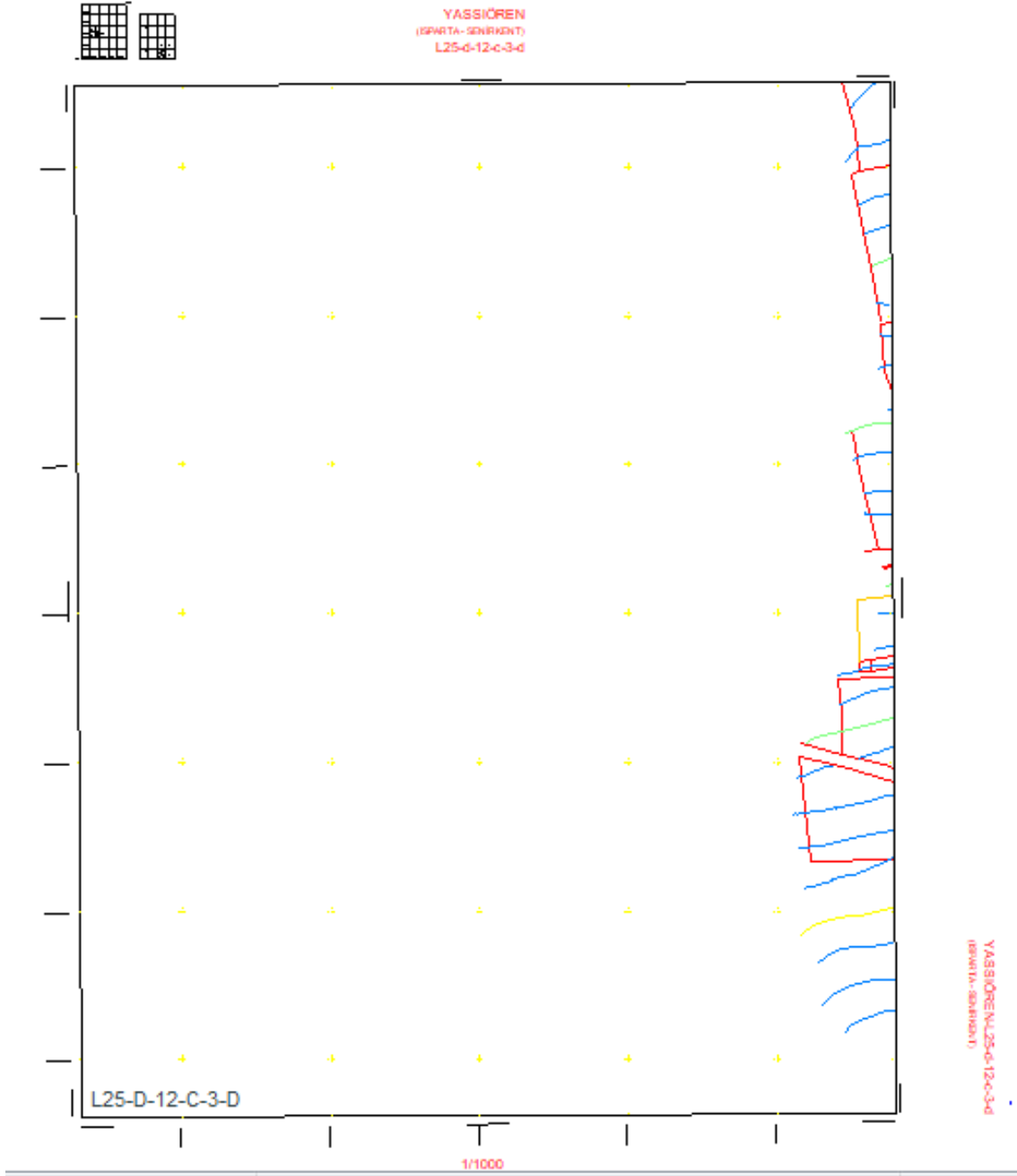
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



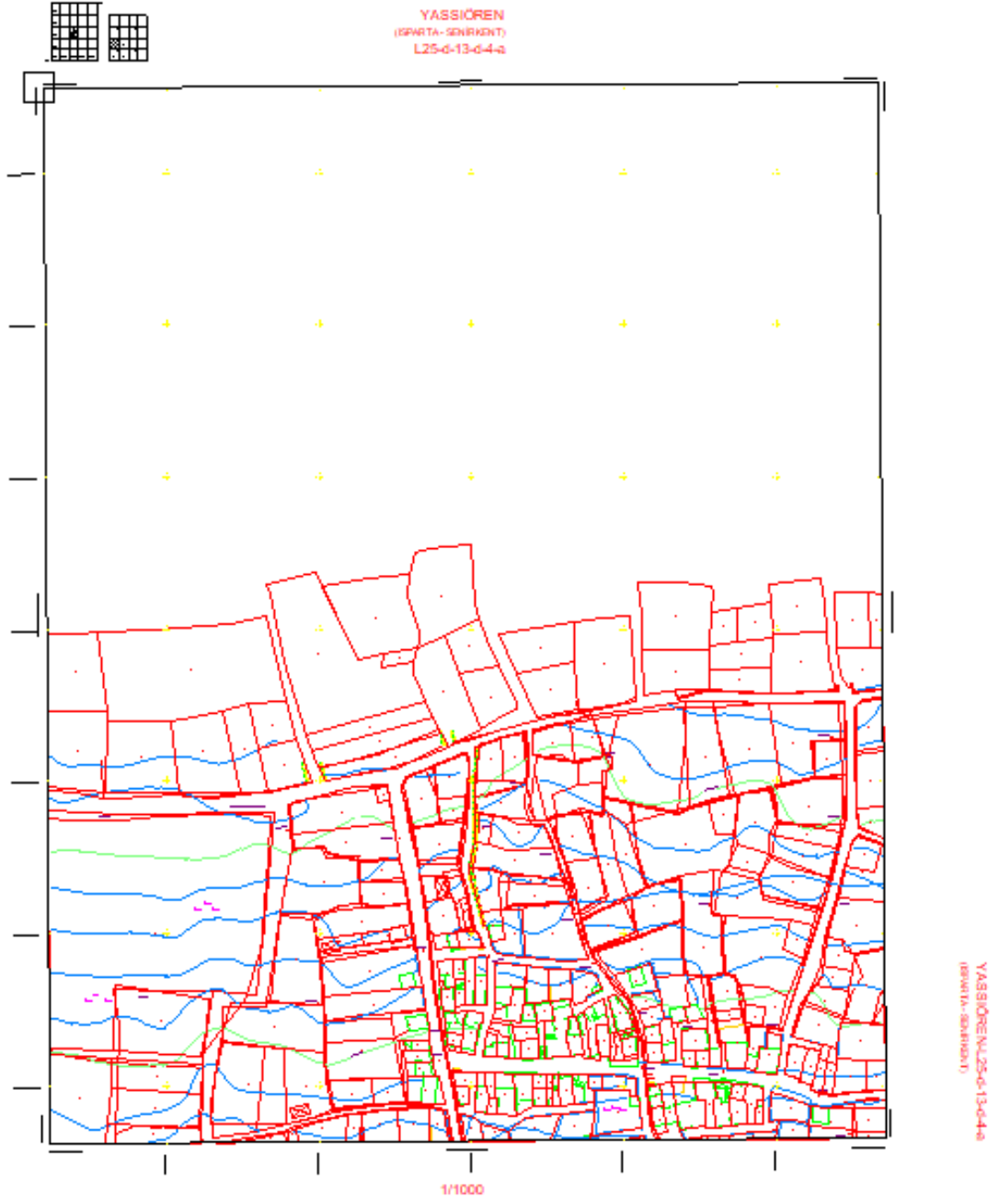
EK 1. Yassıören Köyü Paftaları (Devam)



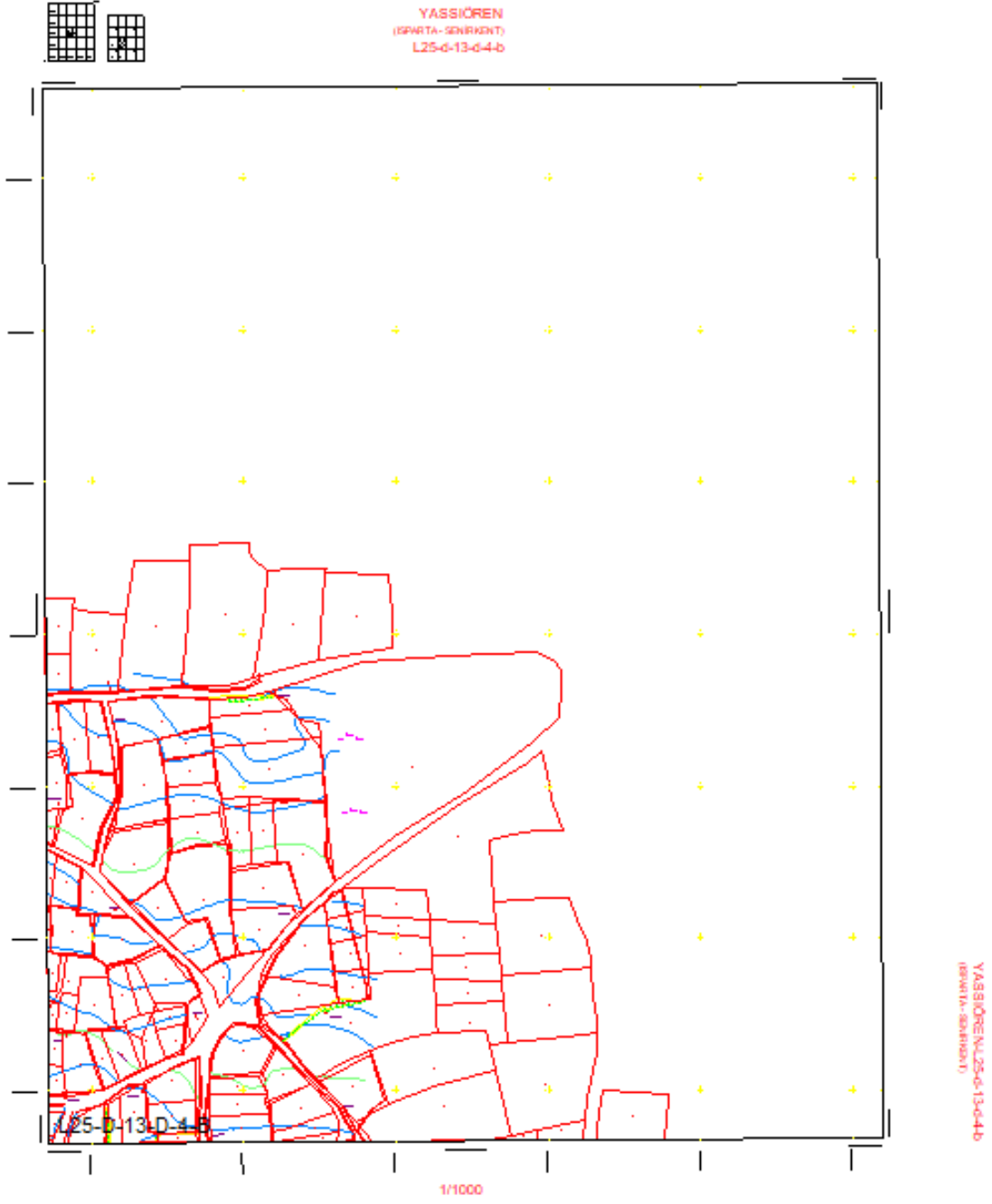
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



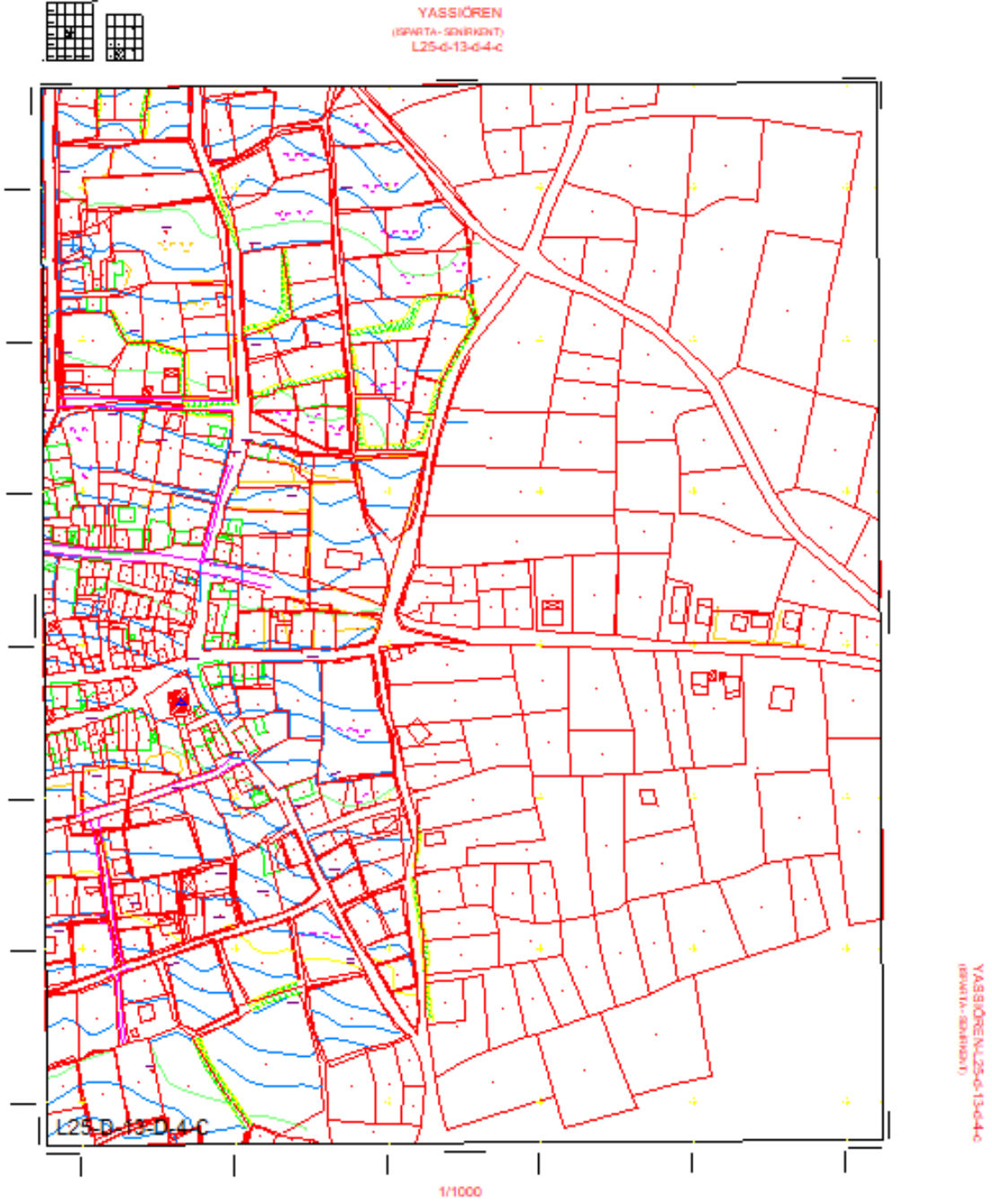
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



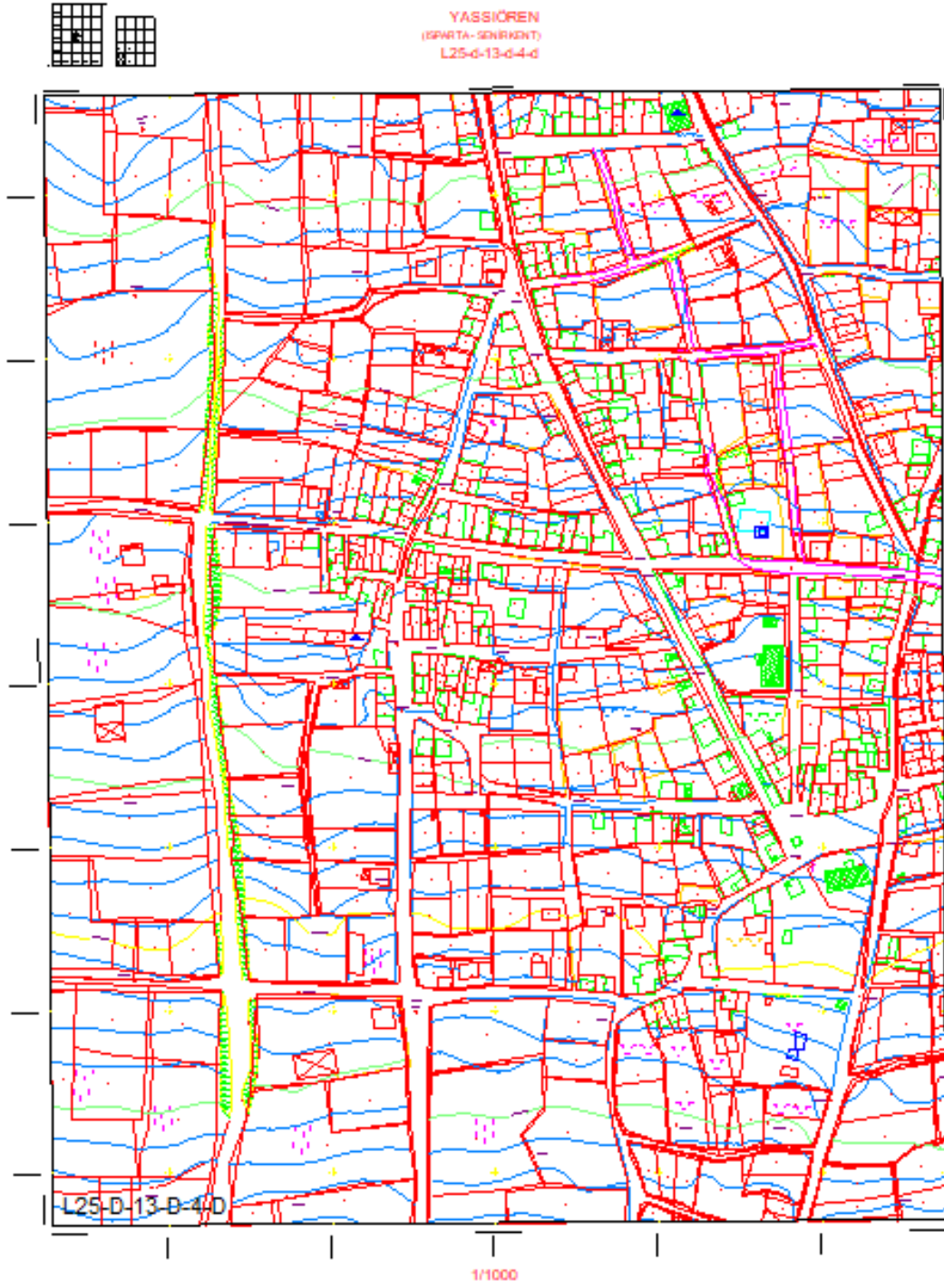
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



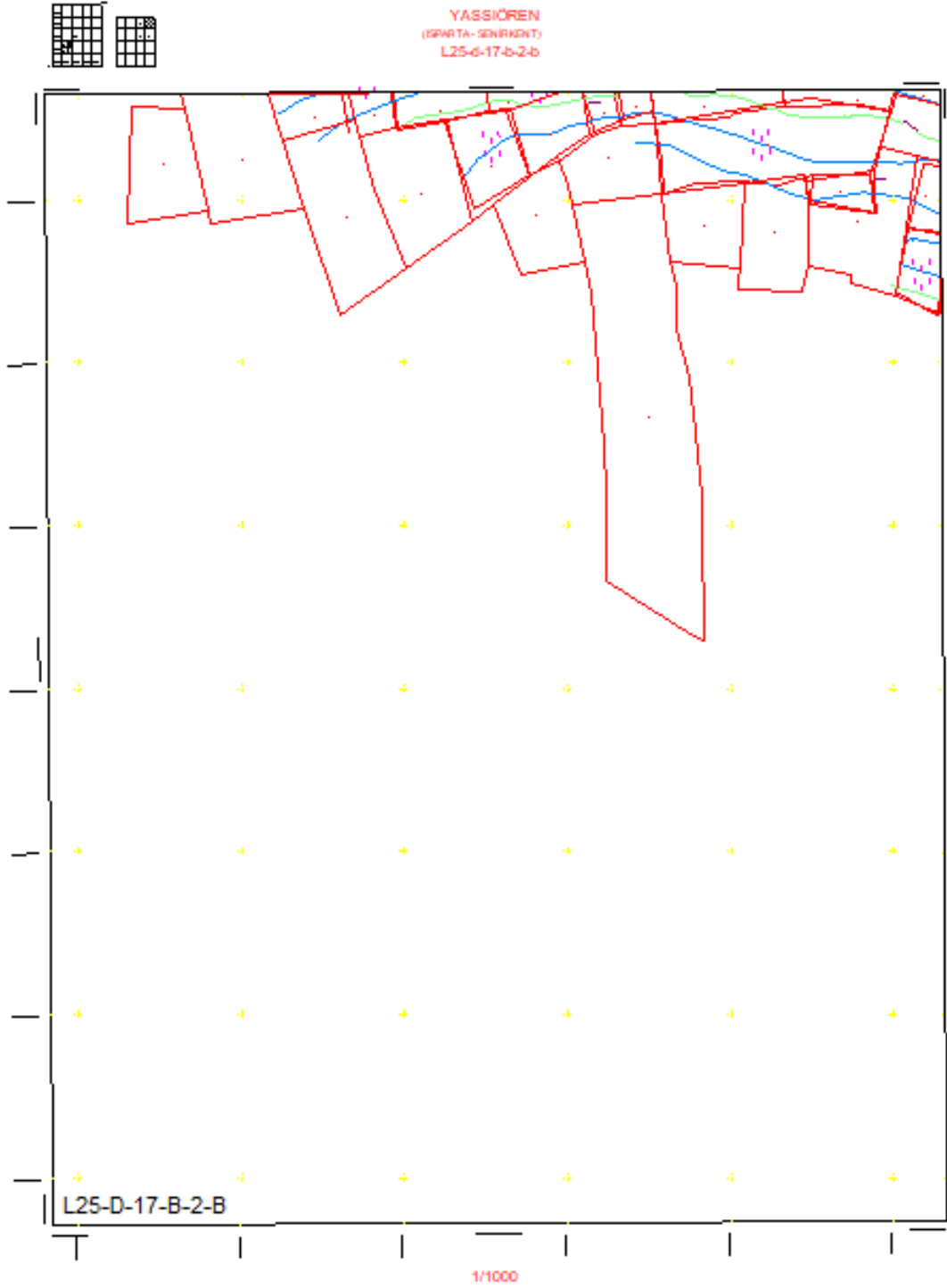
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



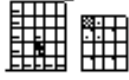
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



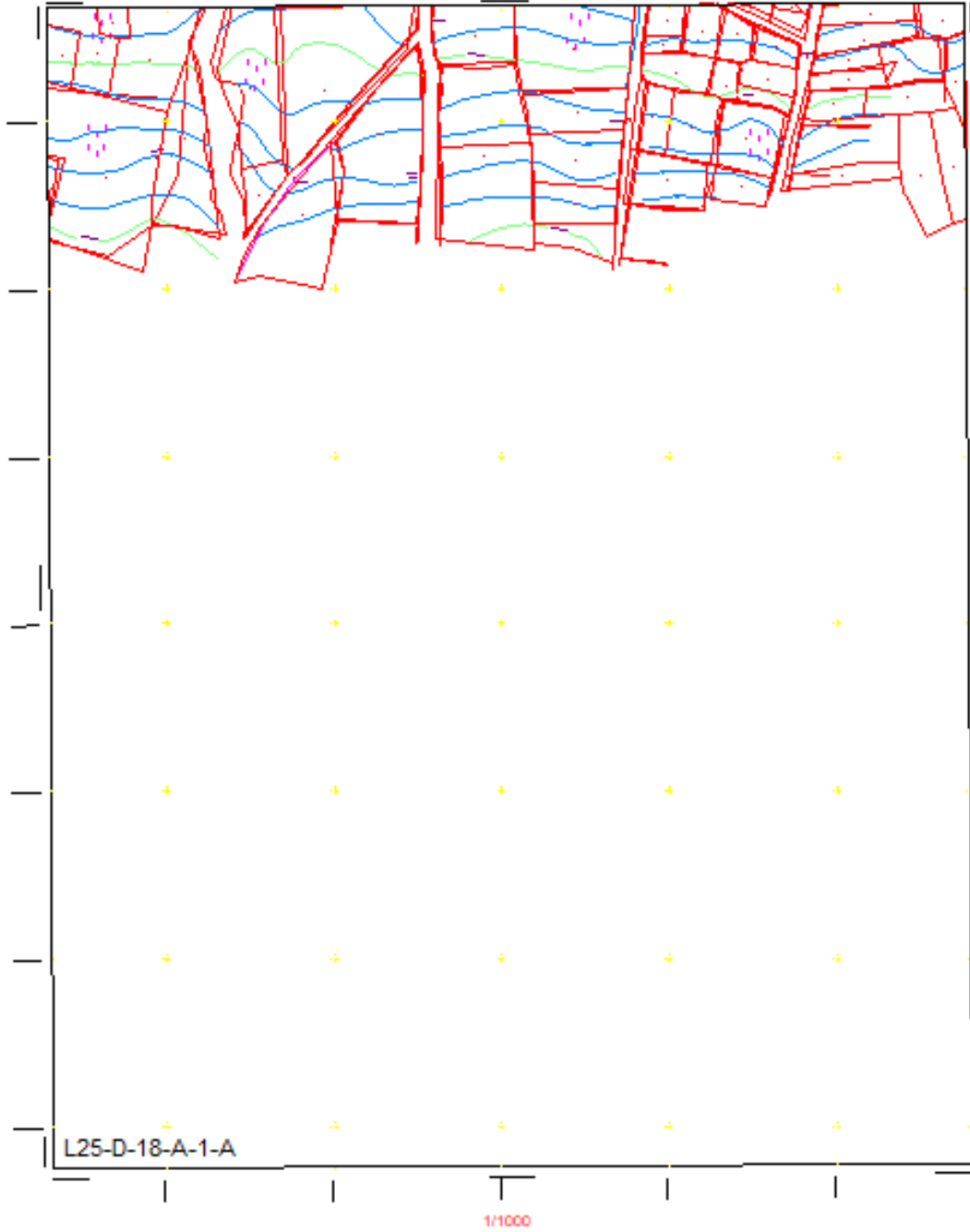
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



EK 1. Yassören Köyü Paftaları (Devam)



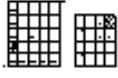
YASSIÖREN
(ISPARTA-SENKENT)
L25-d-18-a-1-a



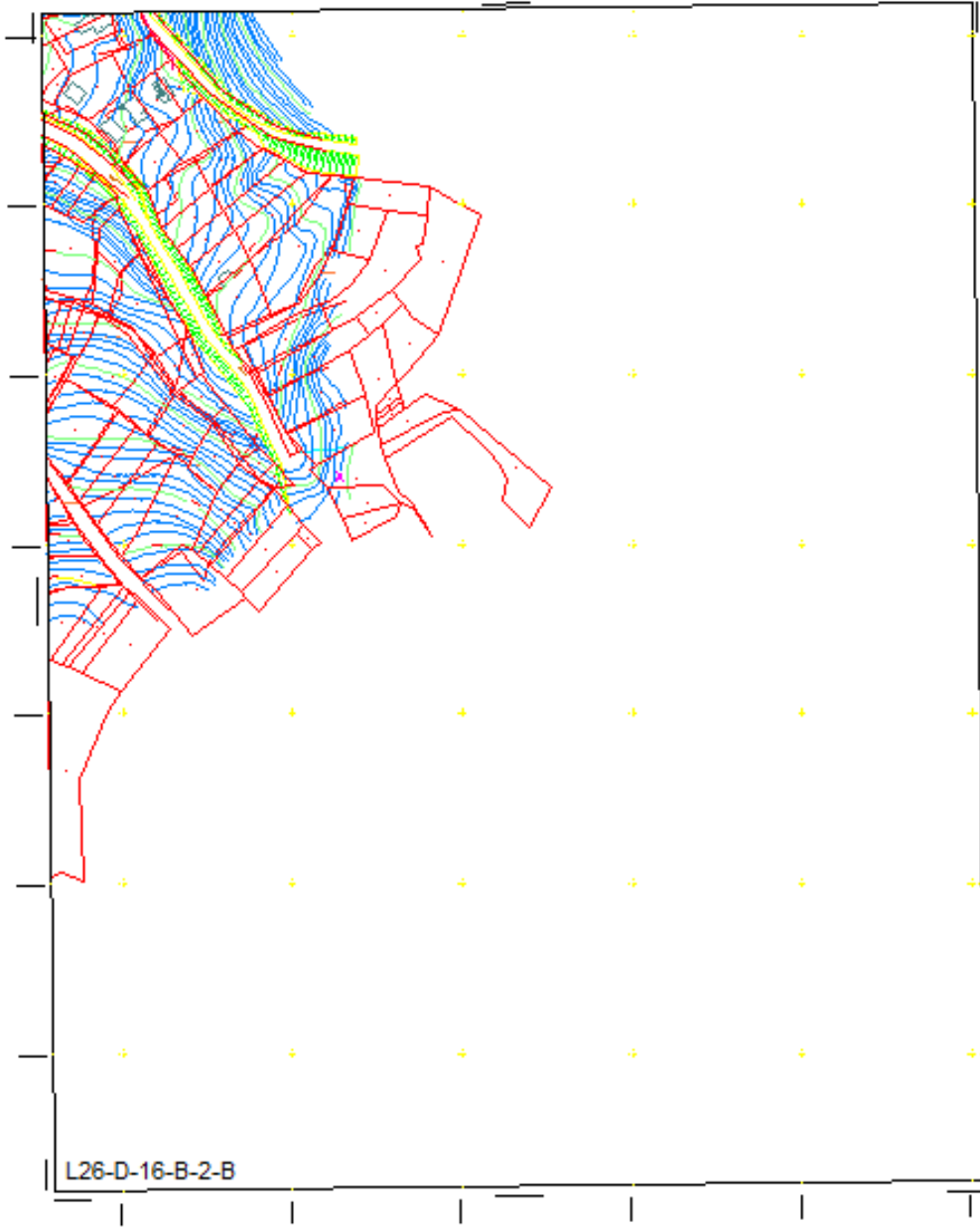
EK 1. Yassiören Köyü Paftaları (Devam)



EK 2. Yaka Köyü Paftaları



YAKA
(SPARTA-GELINDOĞI)
L26-d-16-b-2-b



YAKA L26-d-16-b-2-b
(SPARTA-GELINDOĞI)

1/1000

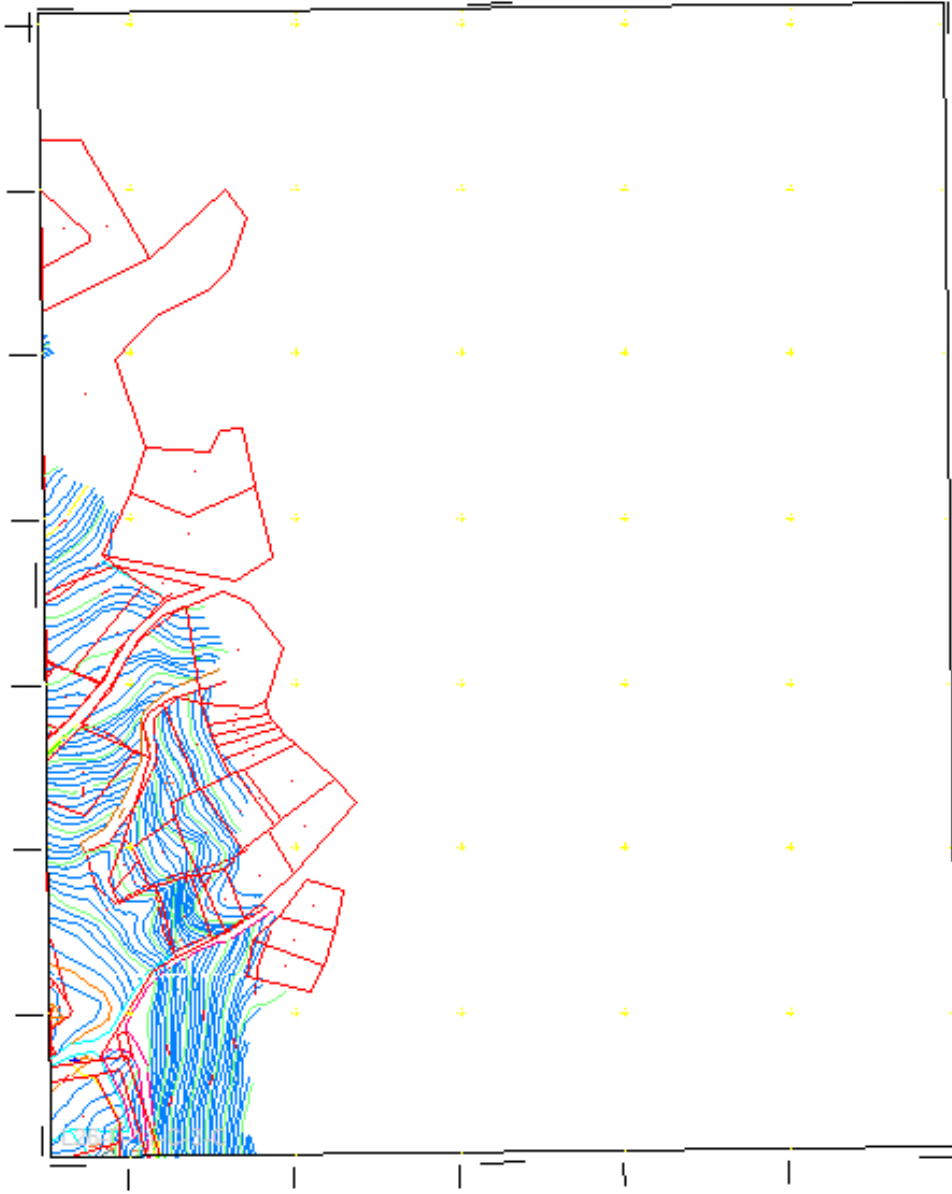
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



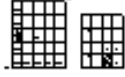
YAKA
(İSPARTA-GELENDÖZ)
L26-d-11-c-3-e



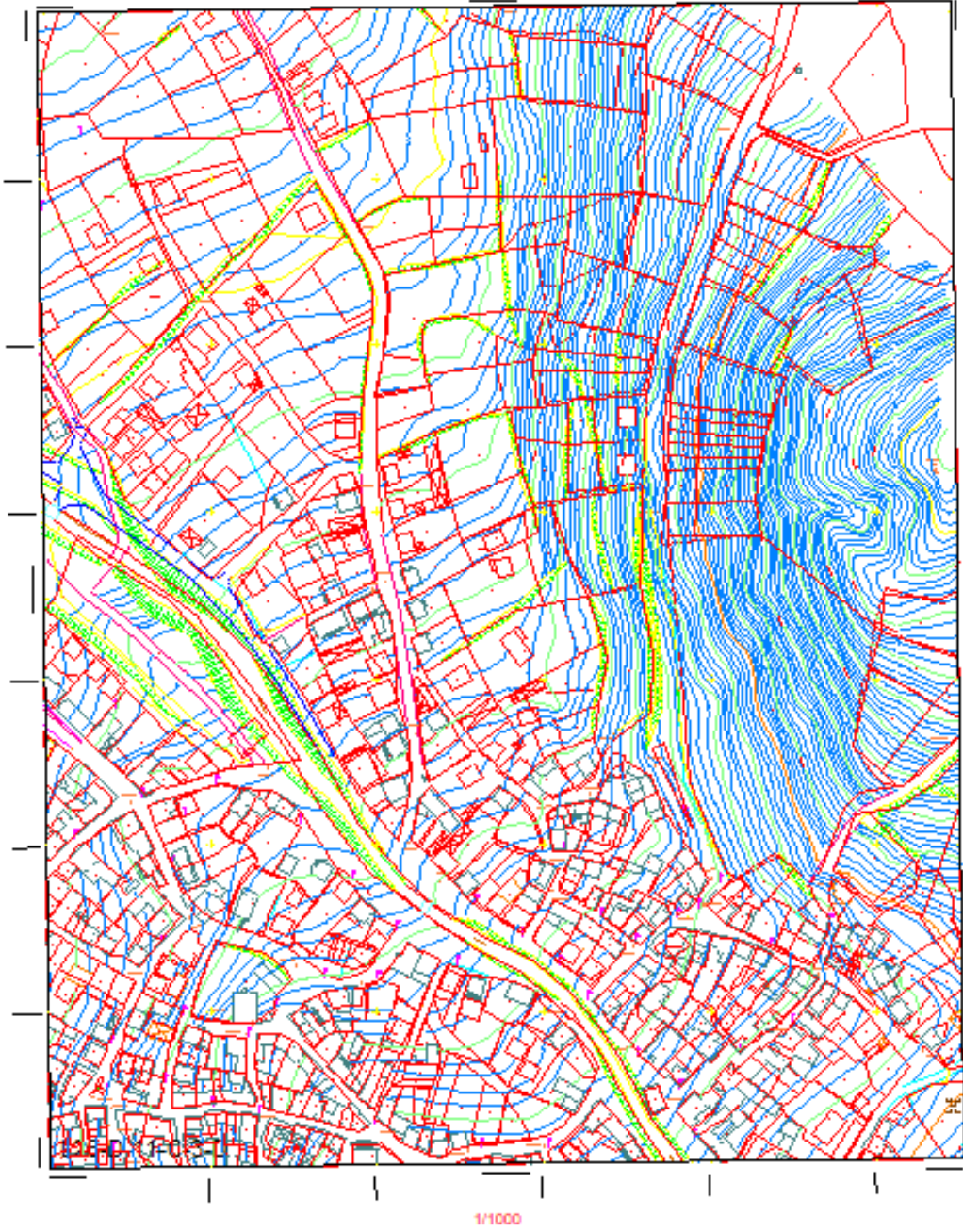
YAKA L26-d-11-c-3-e
(İSPARTA-GELENDÖZ)

1/1000

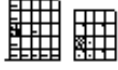
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



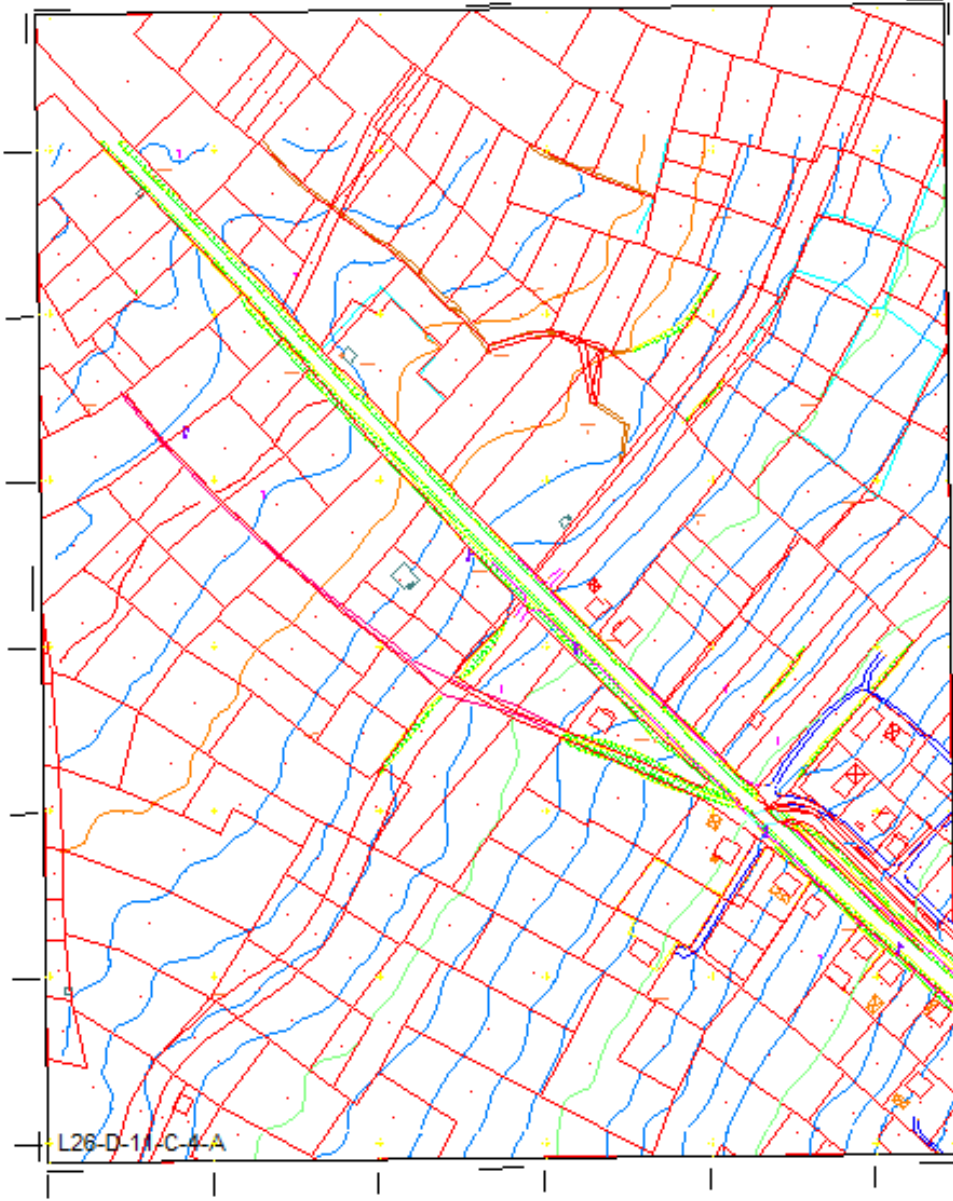
YAKA
(ISPARTA-GELENDÖZÜ)
L26-d-11-c-3-d



EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



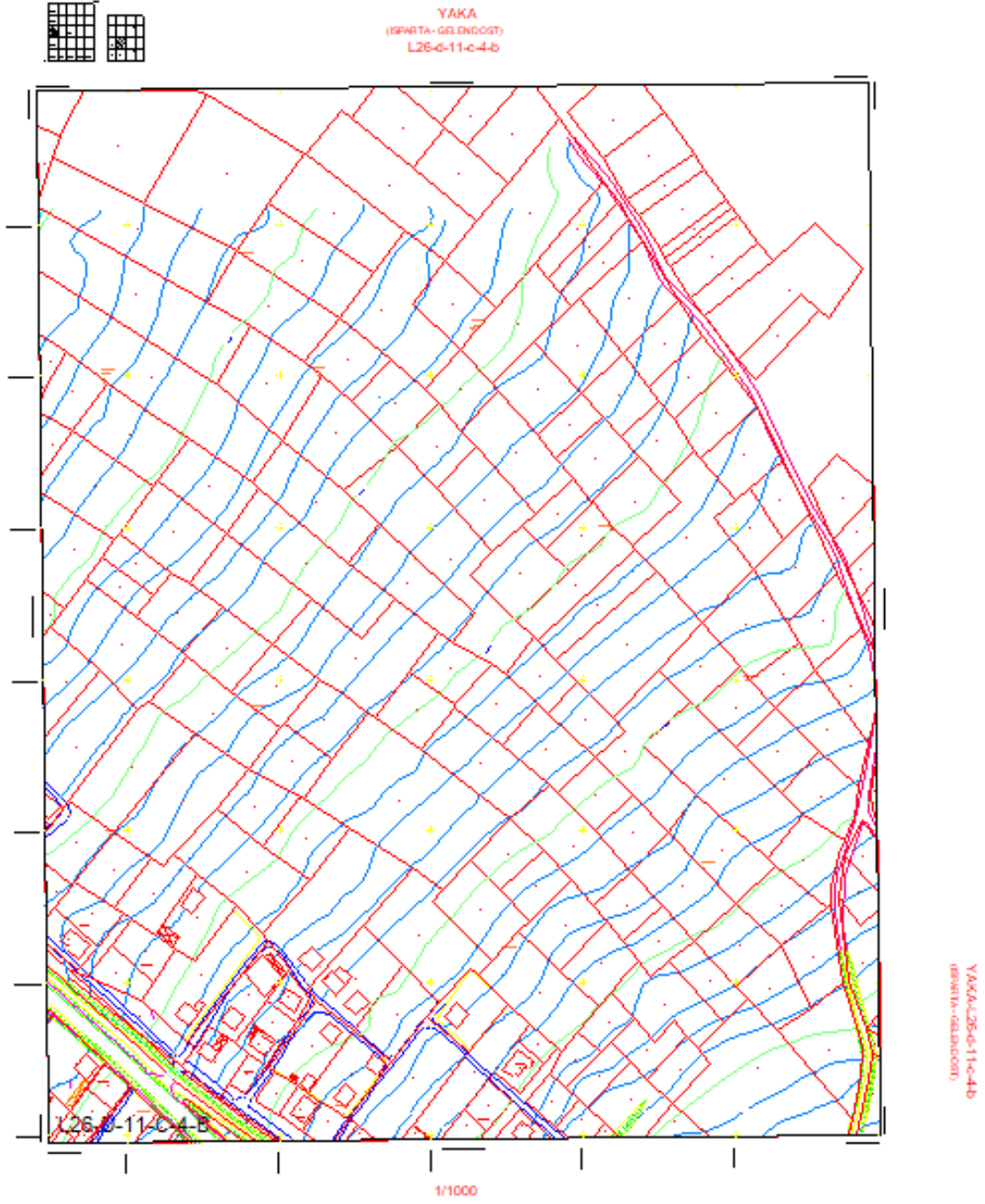
YAKA
(SPARTA-GÖLÜNÜĞÜZ)
L26-d-11-c-4-a



1/1000

YAKA L26-d-11-c-4-a
(SPARTA-GÖLÜNÜĞÜZ)

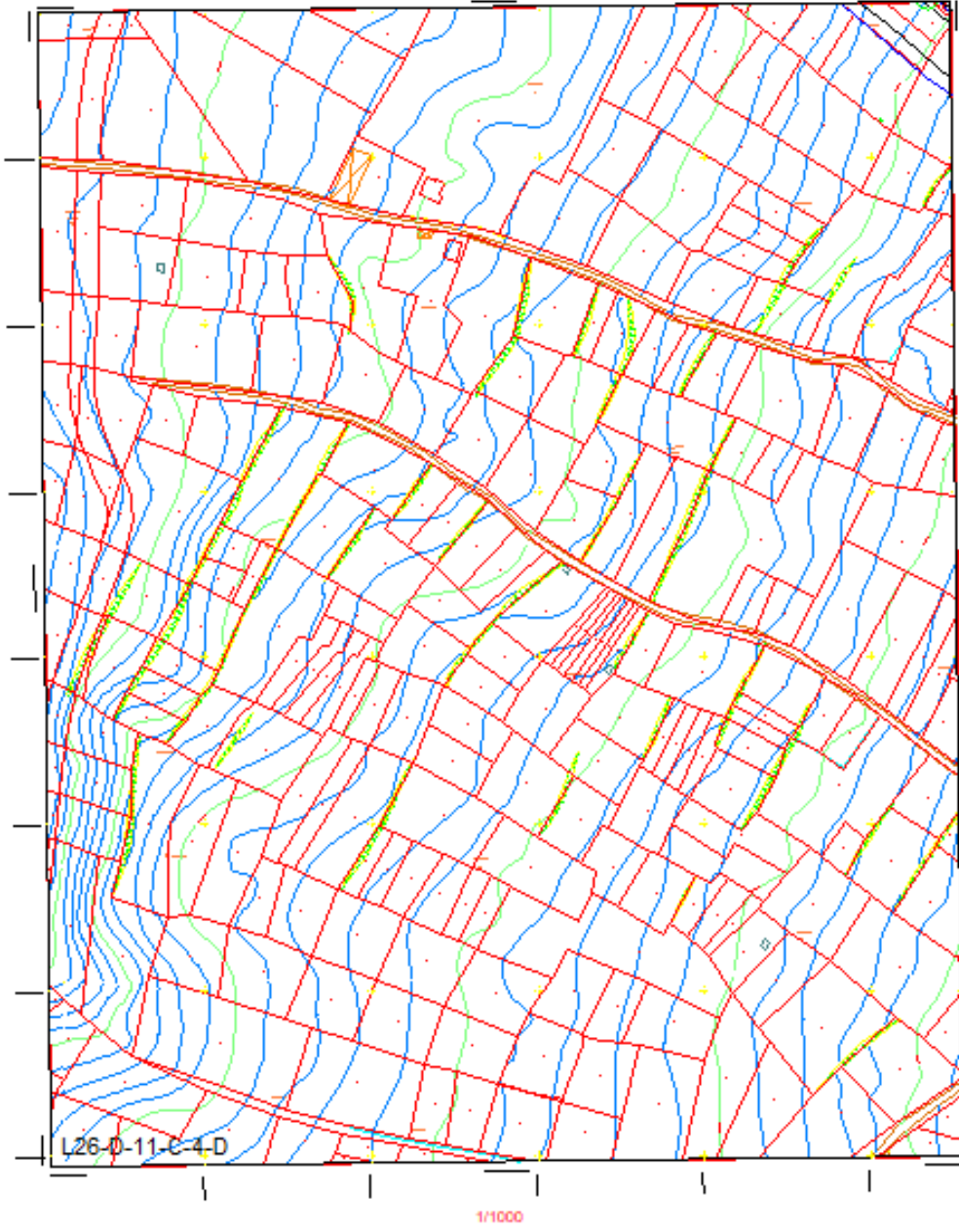
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



YAKA
(SPARTA-GELİNDÖĞÜ)
L26-d-11-c-4-d

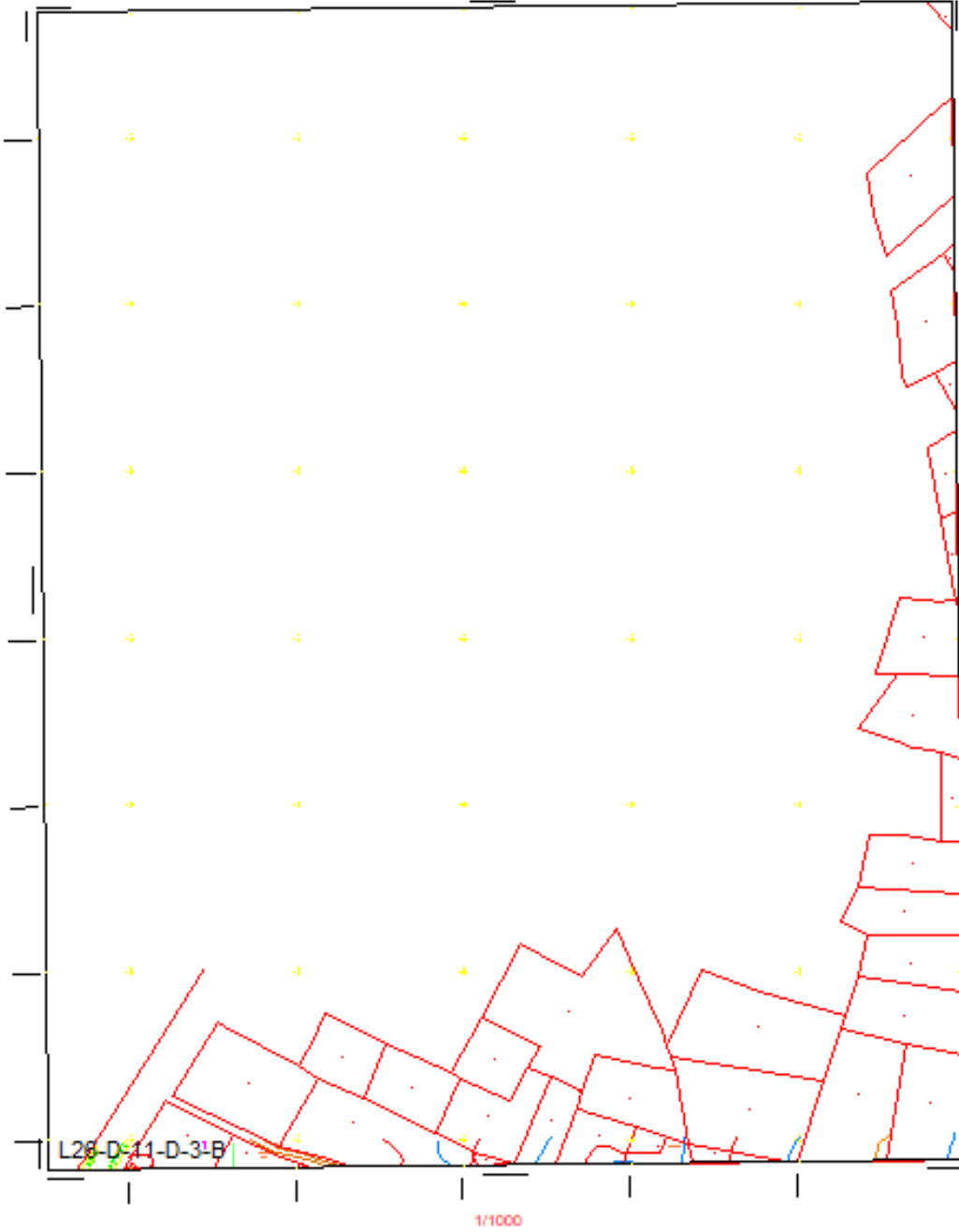


YAKA L26-D-11-C-4-D
(SPARTA-GELİNDÖĞÜ)

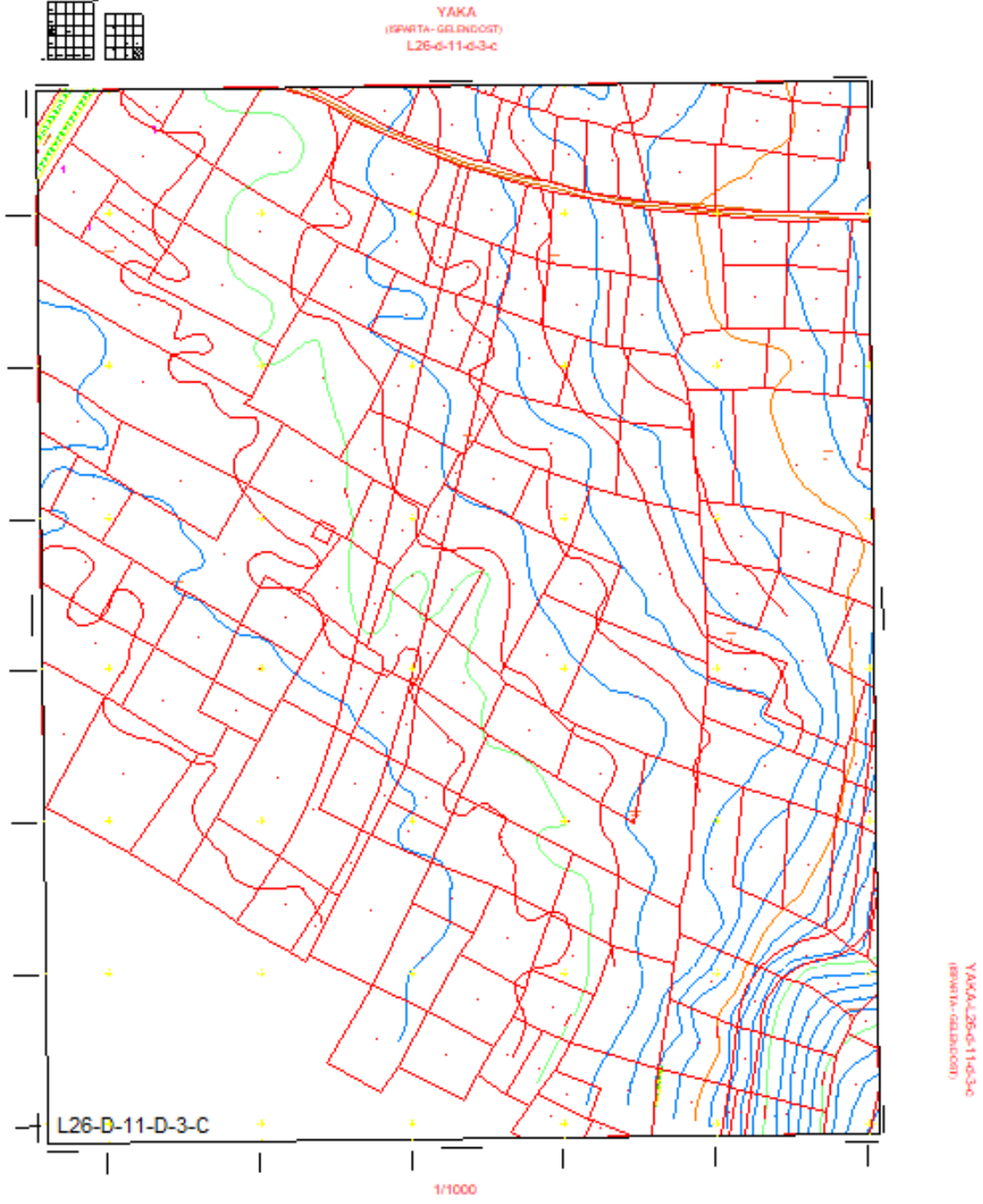
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



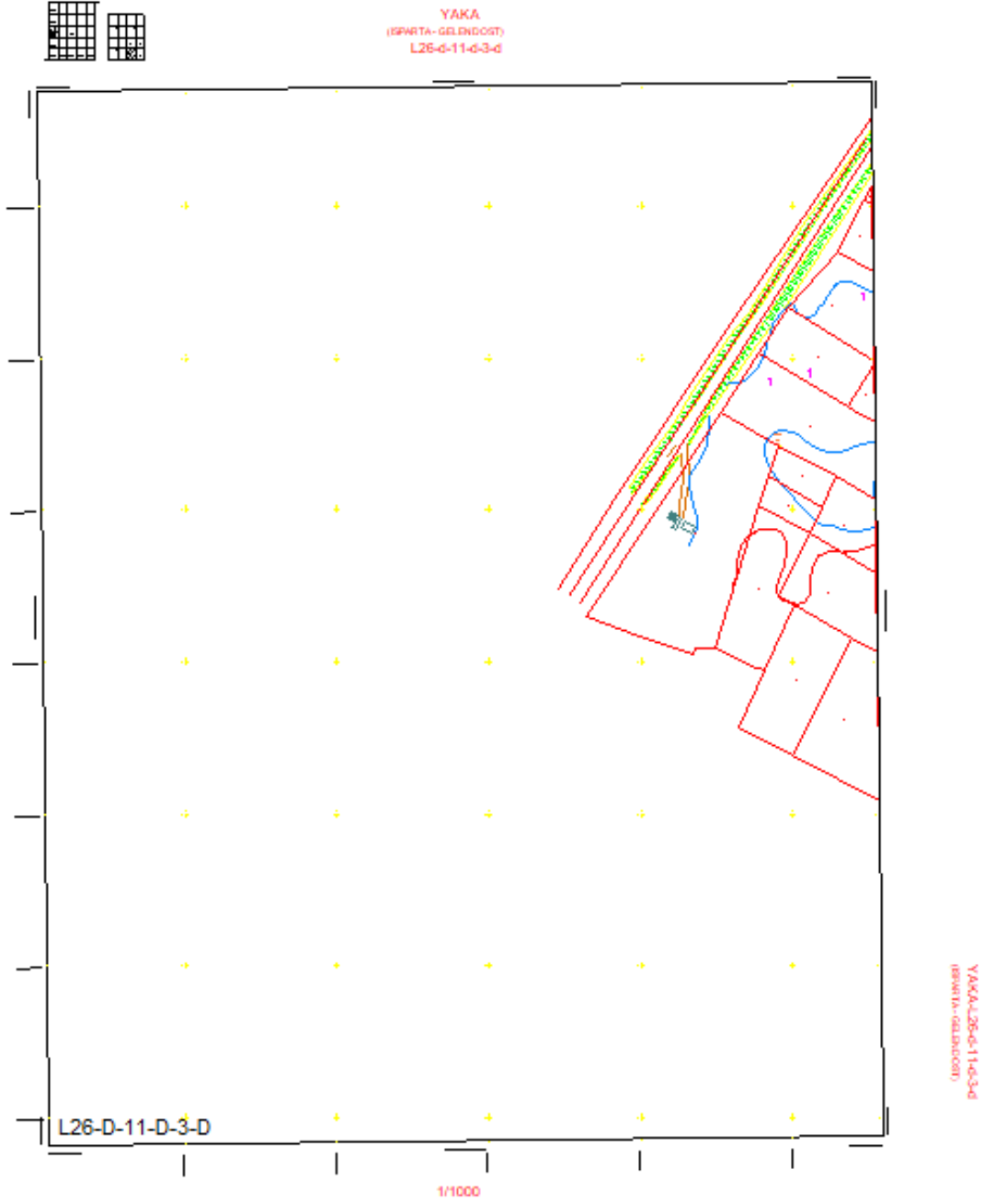
YAKA
(İSPARTA-GELENDÖST)
L26-d-11-d-3-b



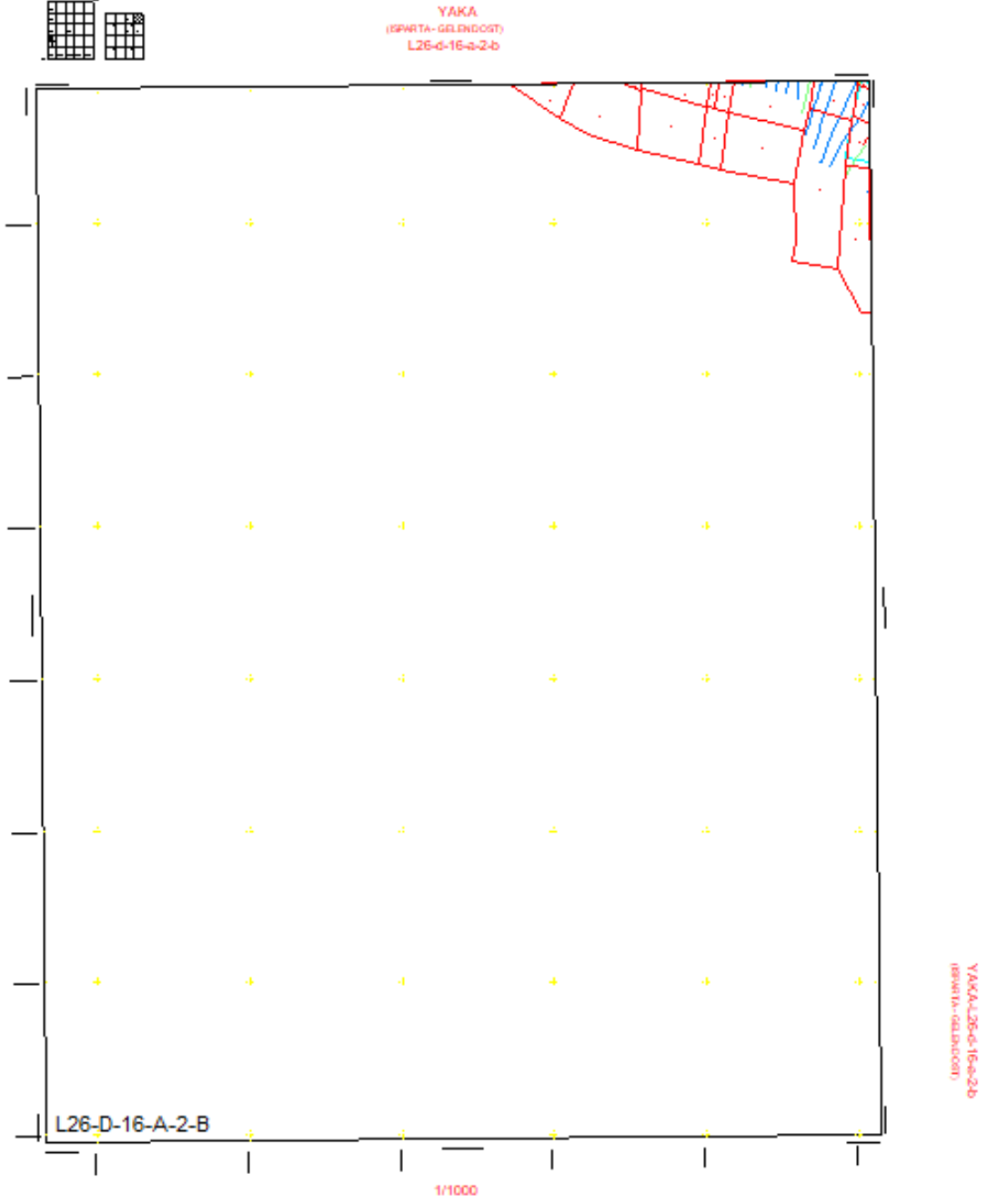
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



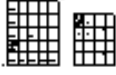
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



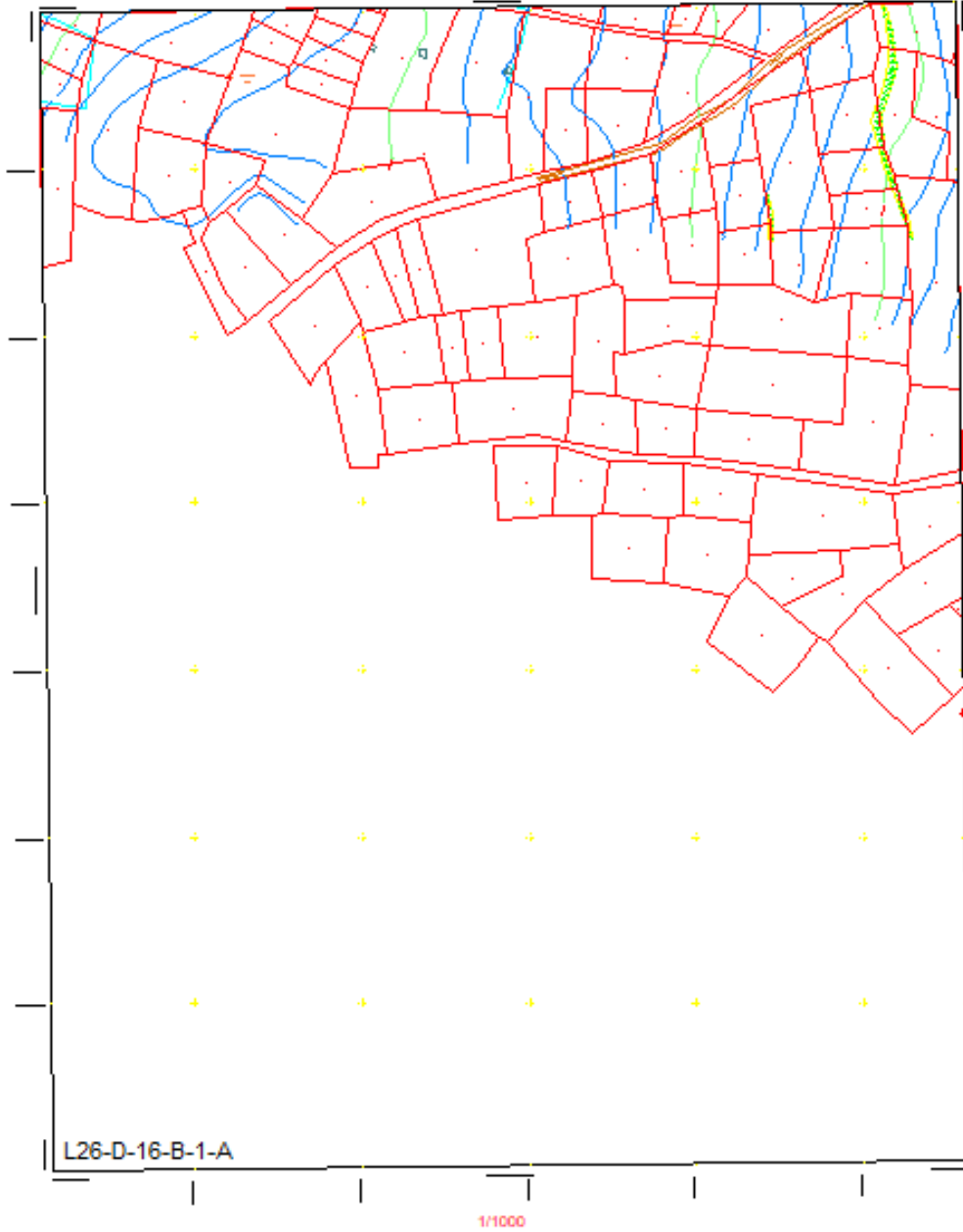
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



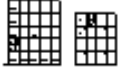
EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



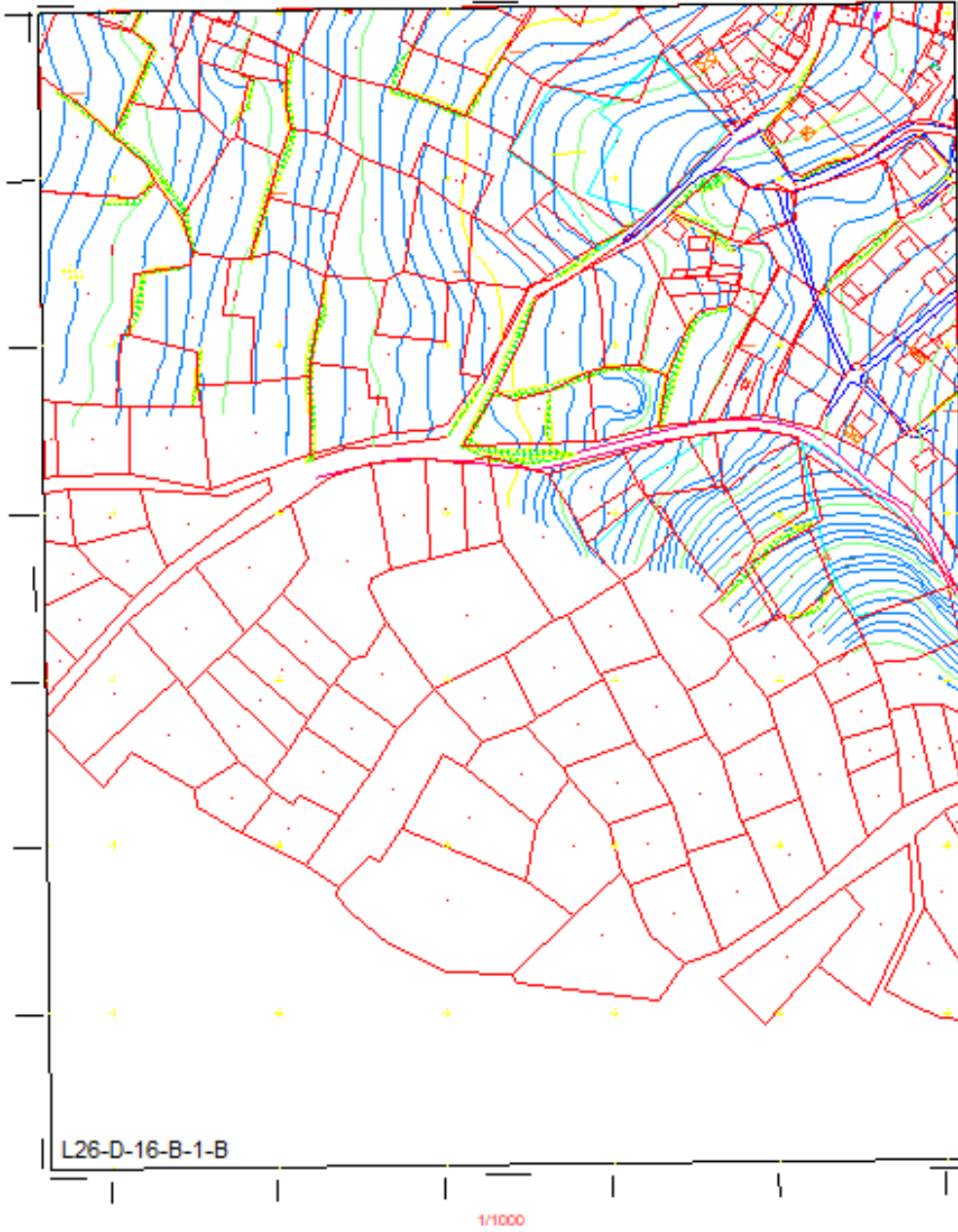
YAKA
(ISPARTA-GELENDÖST)
L26-d-16-b-1-a



EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



YAKA
(İSPARTA-GELENDÖZ)
L26-d-16-b-1-b

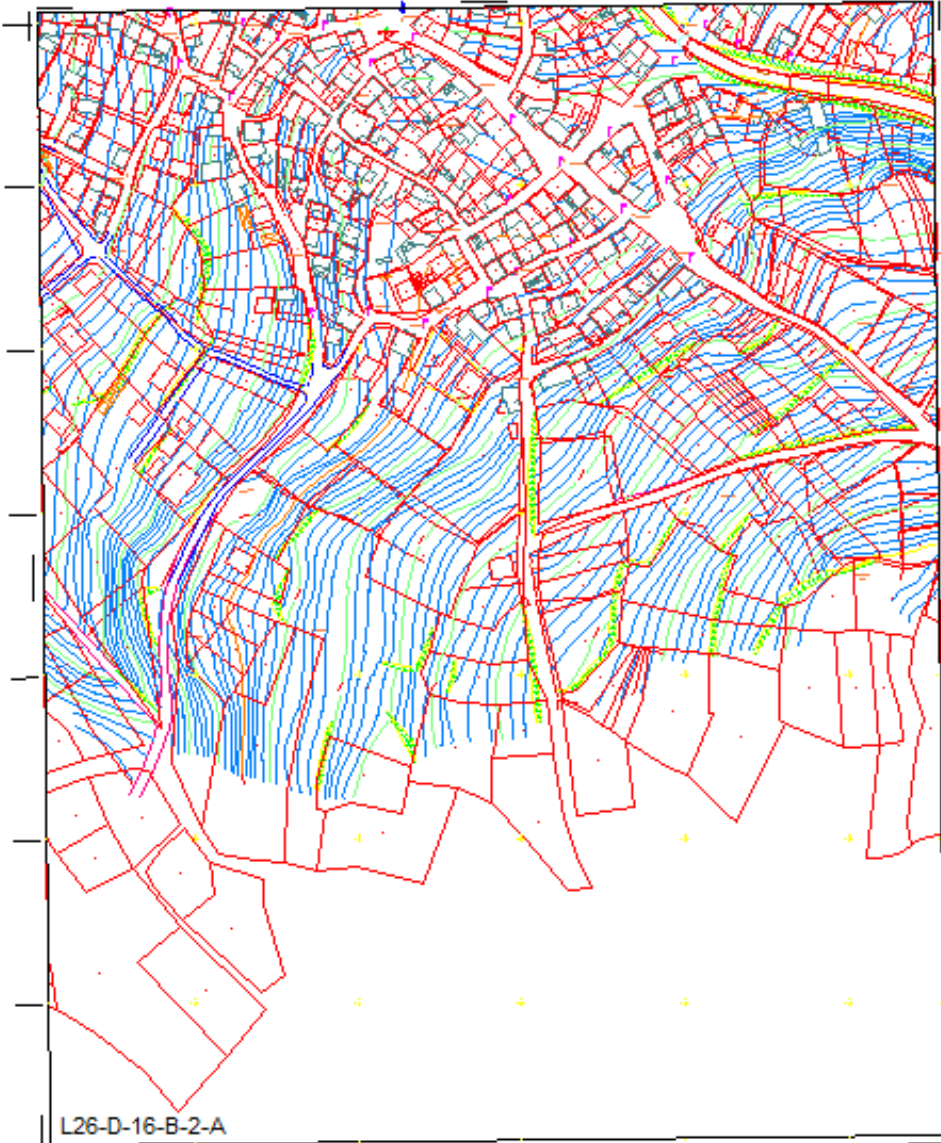


YAKA L26-d-16-b-1-b
(İSPARTA-GELENDÖZ)

EK 2. Yaka Köyü Paftaları (Devam)



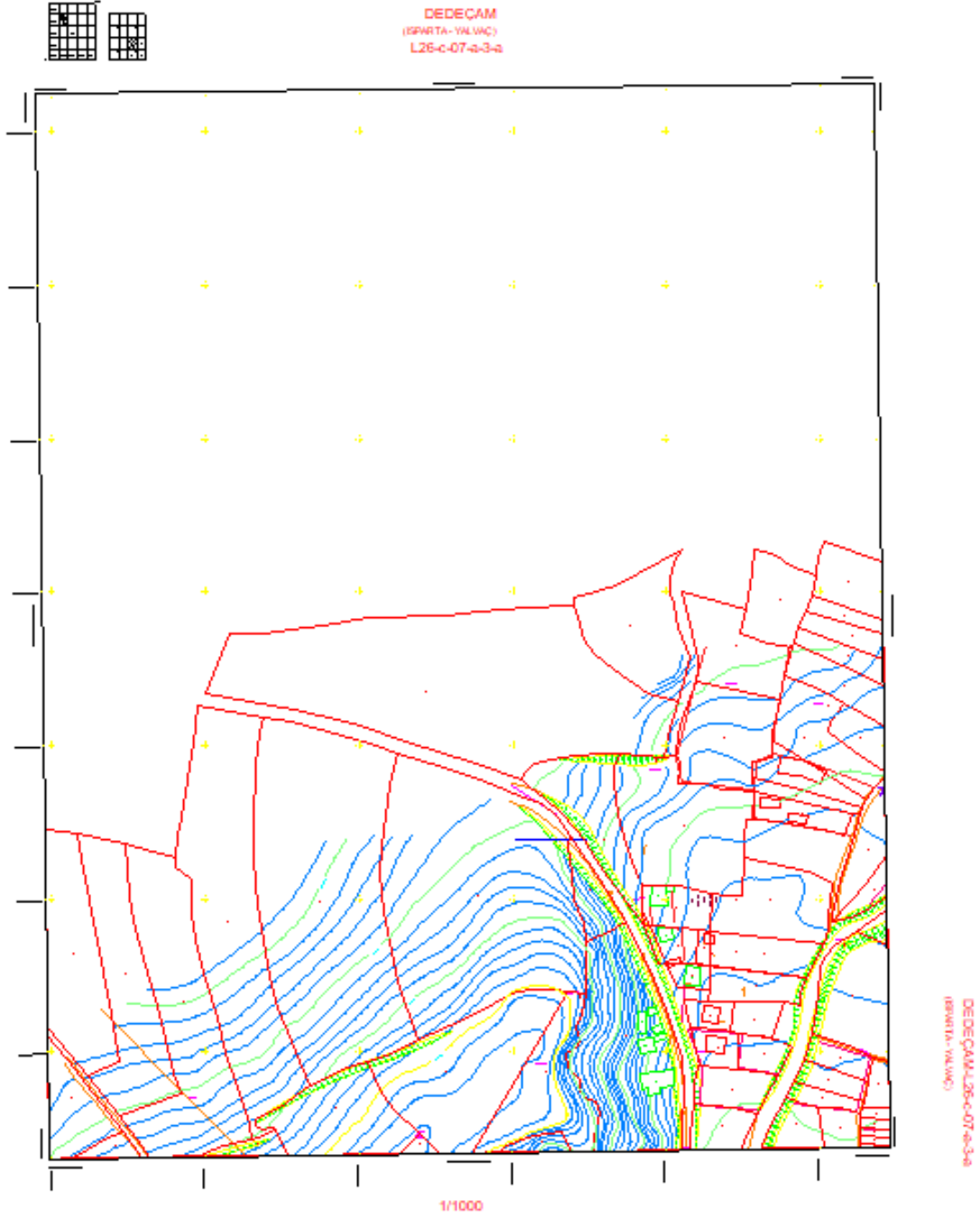
YAKA
(İSPARTA-GB.DND.03T)
L26-d-16-b-2-a



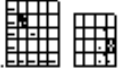
YAKA-L26-d-16-b-2-a
(İSPARTA-GB.DND.03T)

1/1000

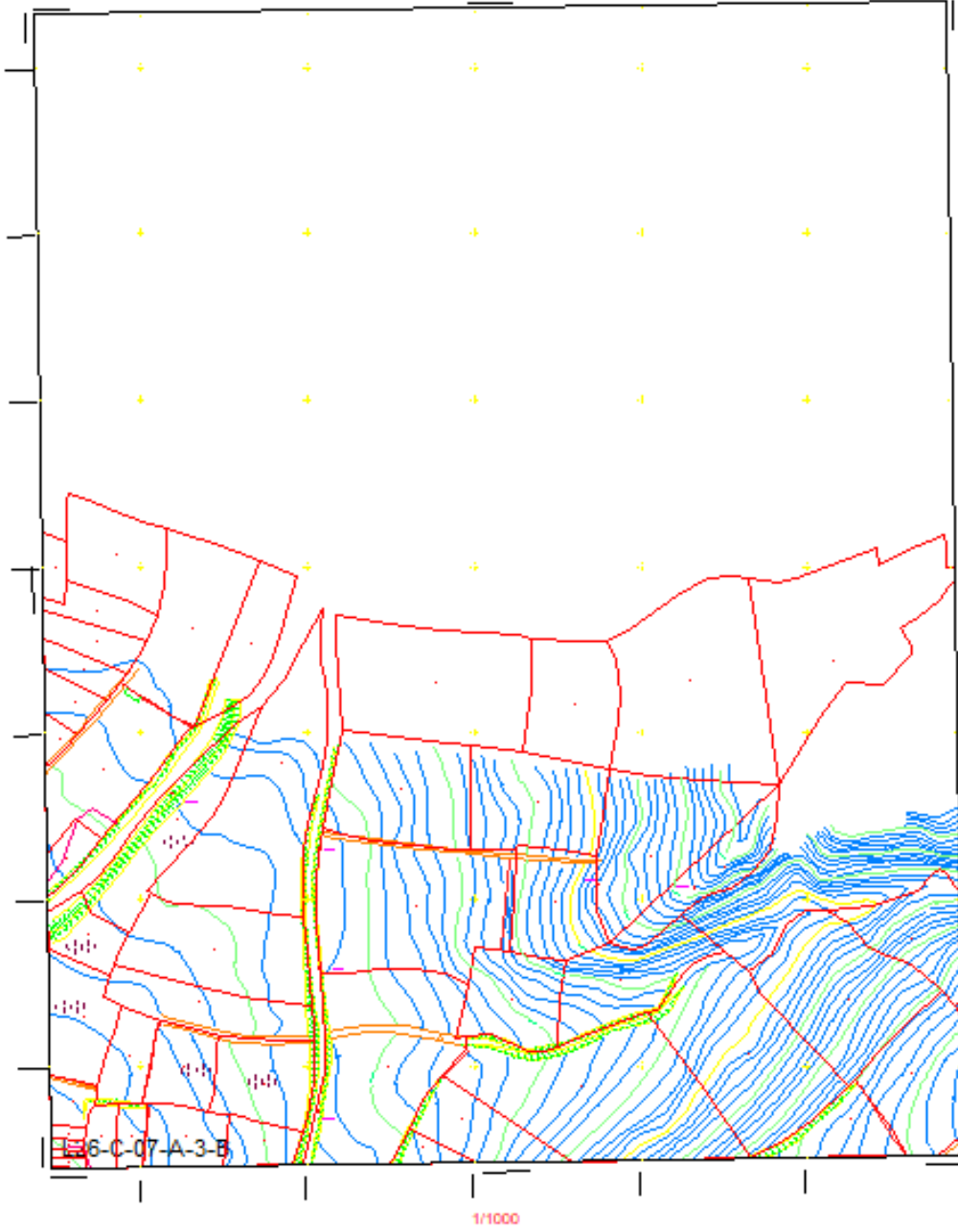
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları



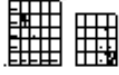
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



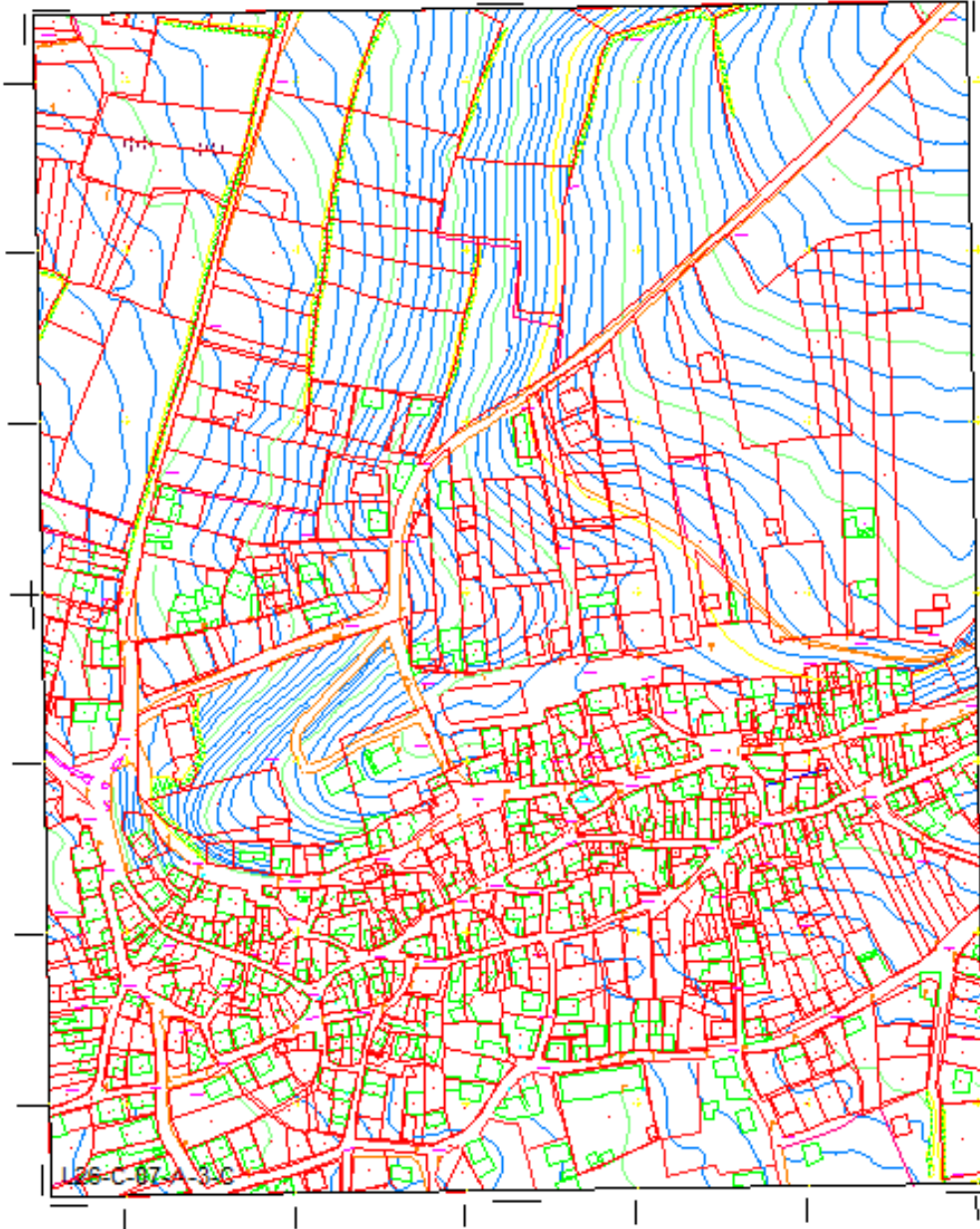
DEDEÇAM
(EPARTE-YALVAÇ)
L26-c-07-a-3-b



EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



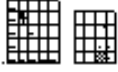
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-a-3-c



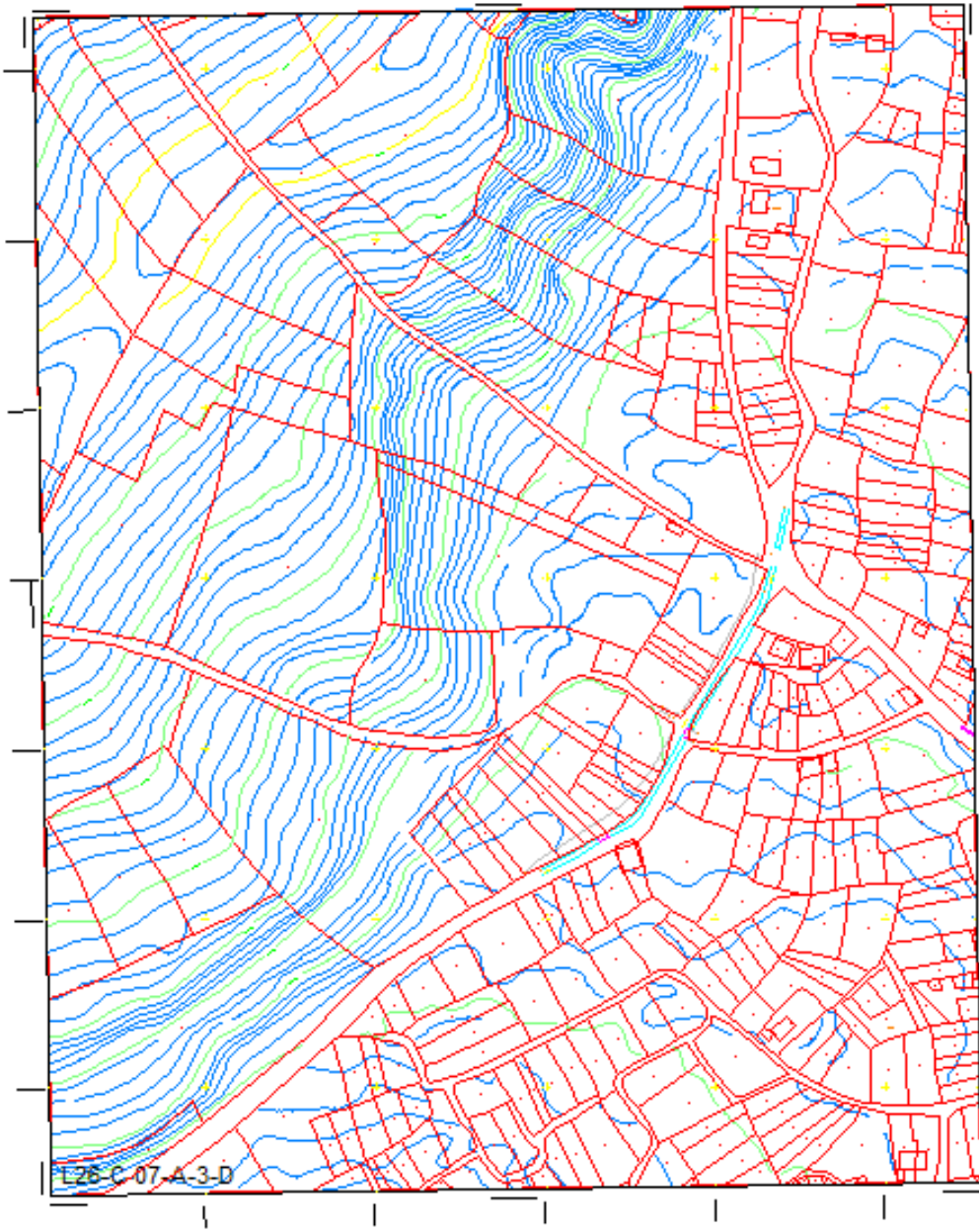
1/1000

DEDEÇAM L26-c-07-a-3-c
(İSPARTA-YALVAÇ)

EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



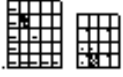
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALUĞU)
L26-C-07-a-3-d



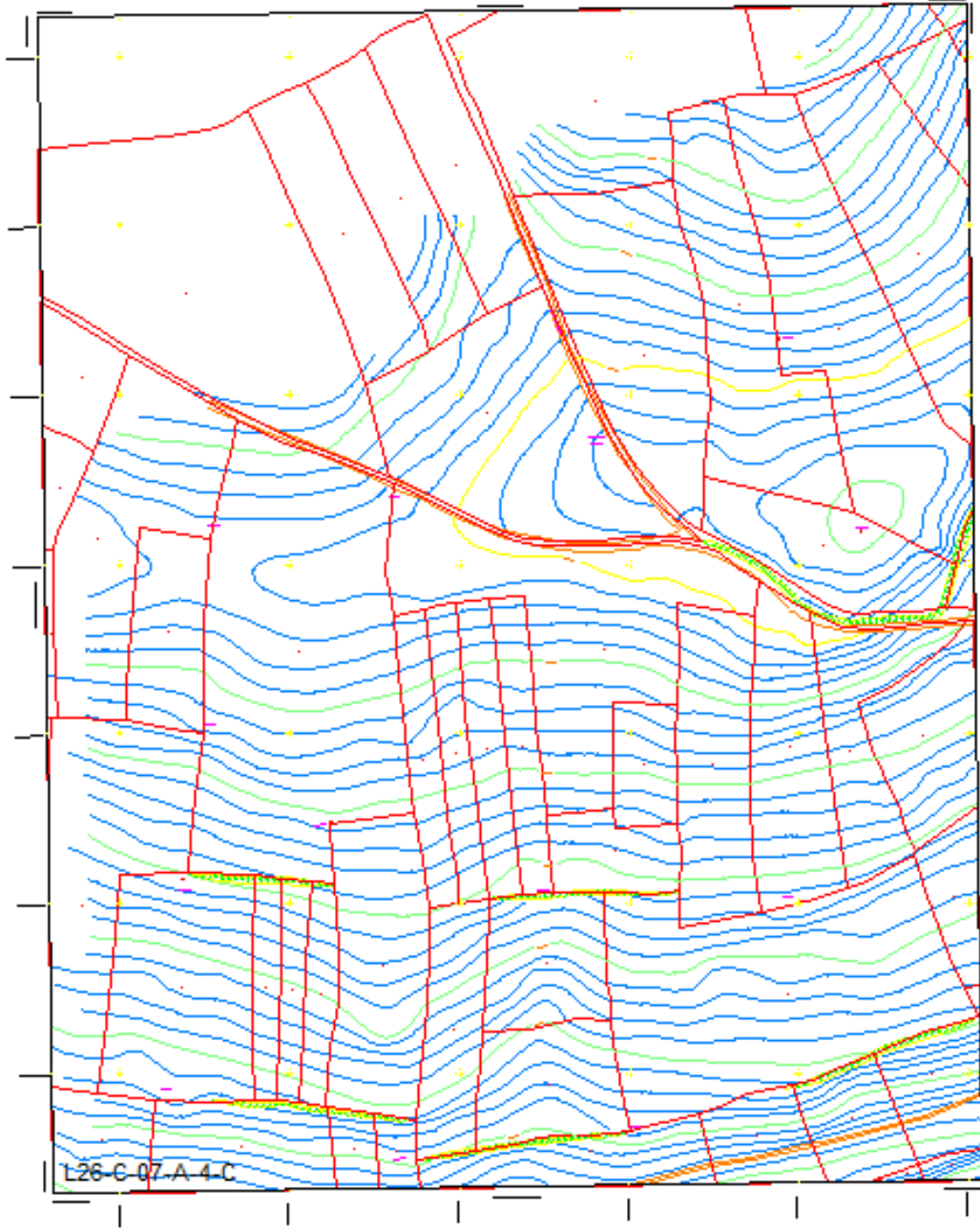
DEDEÇAM L26-C-07-a-3-d
(İSPARTA-YALUĞU)

1/1000

EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



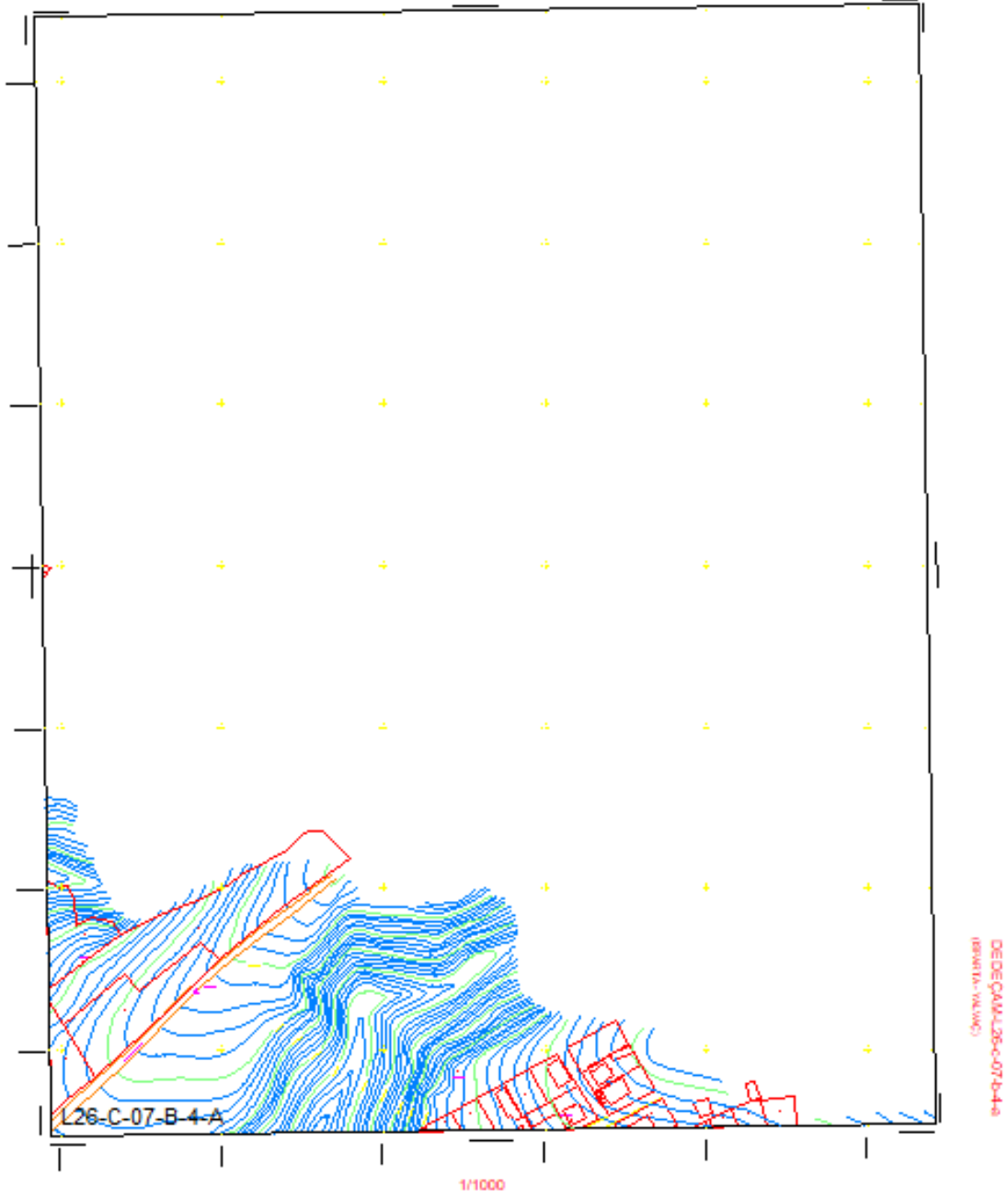
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-a-4-c



EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



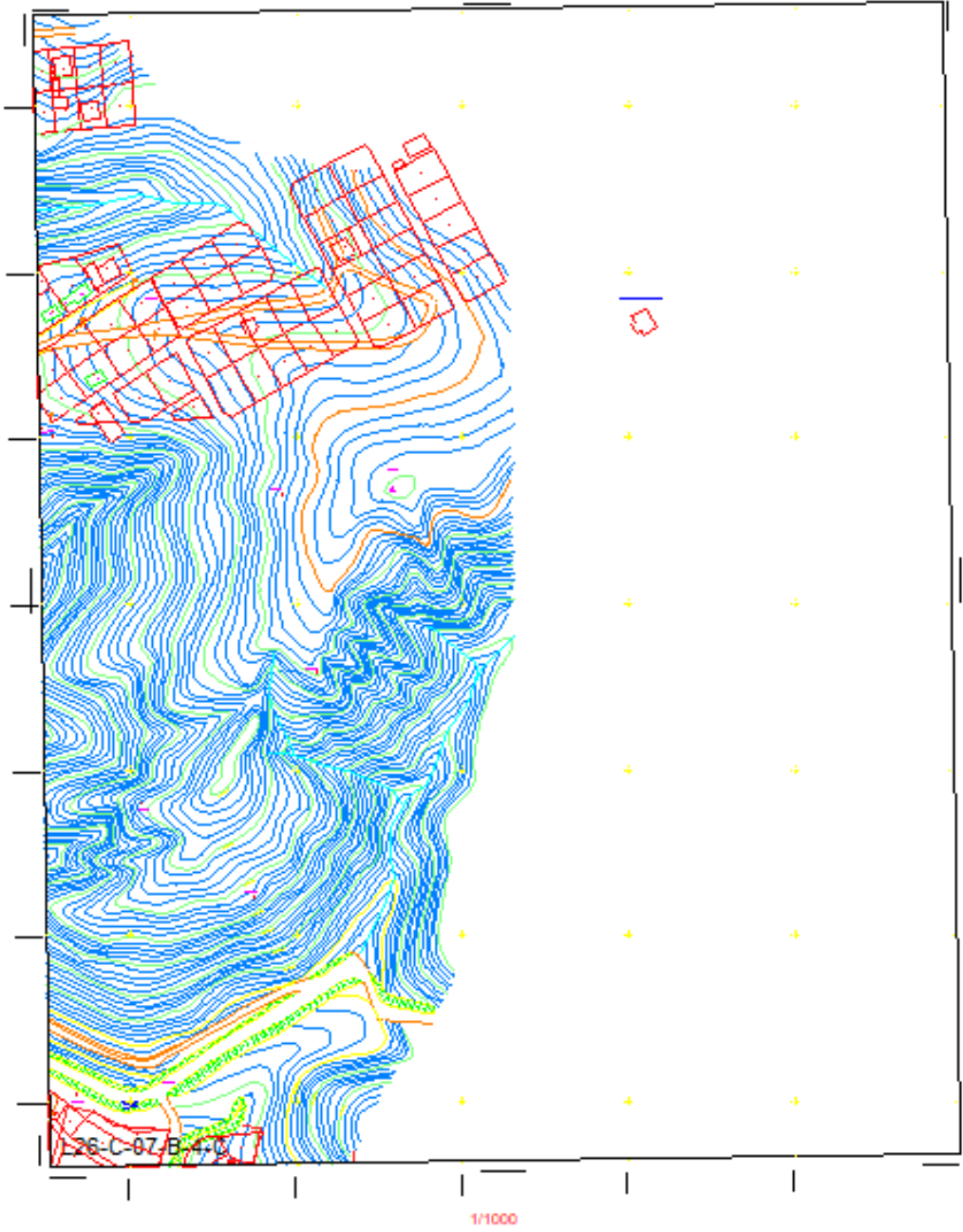
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-b-4-a



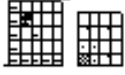
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



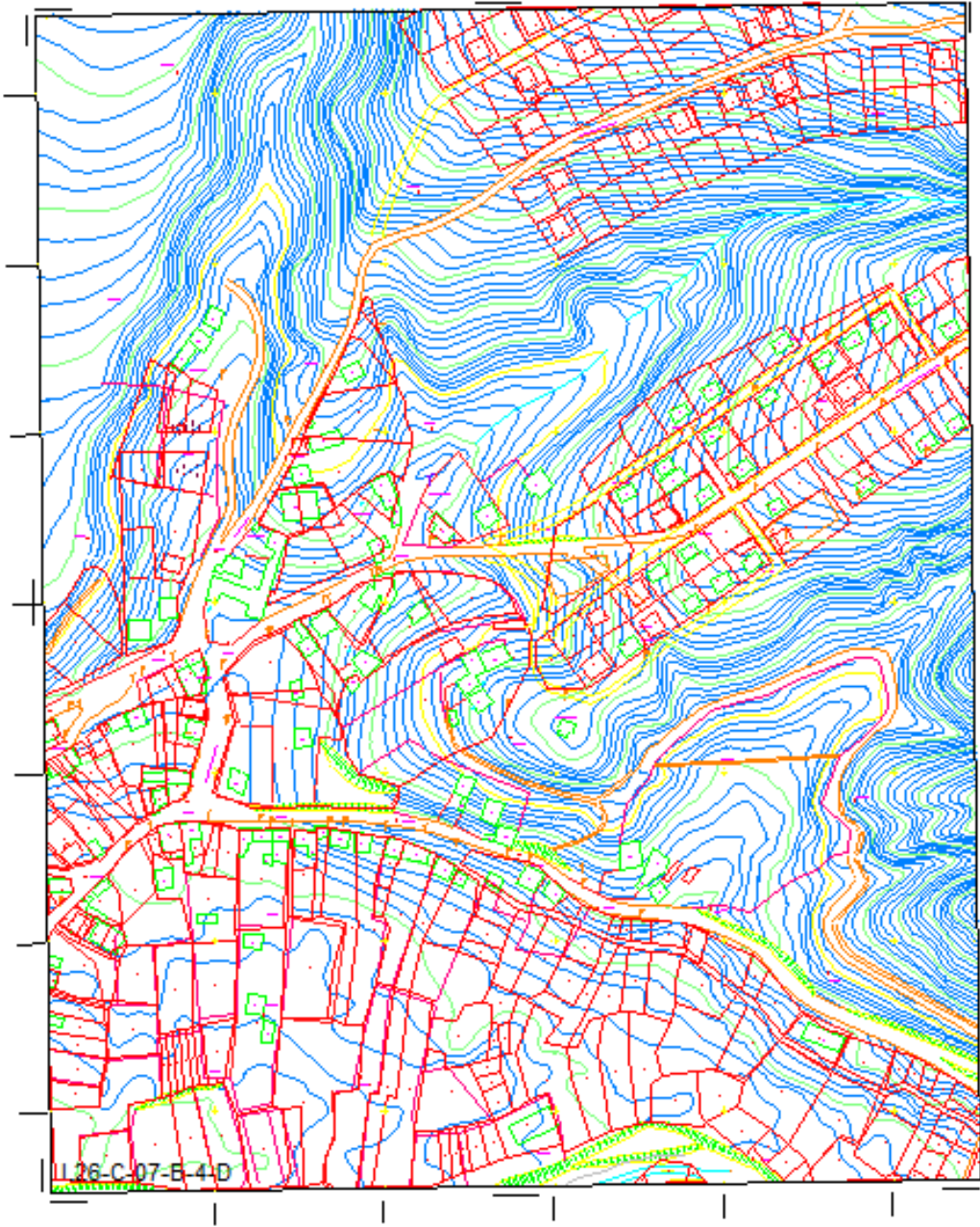
DEDEÇAM
(SPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-b-4-c



EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



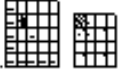
DEDEÇAM
(SPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-b-4-d



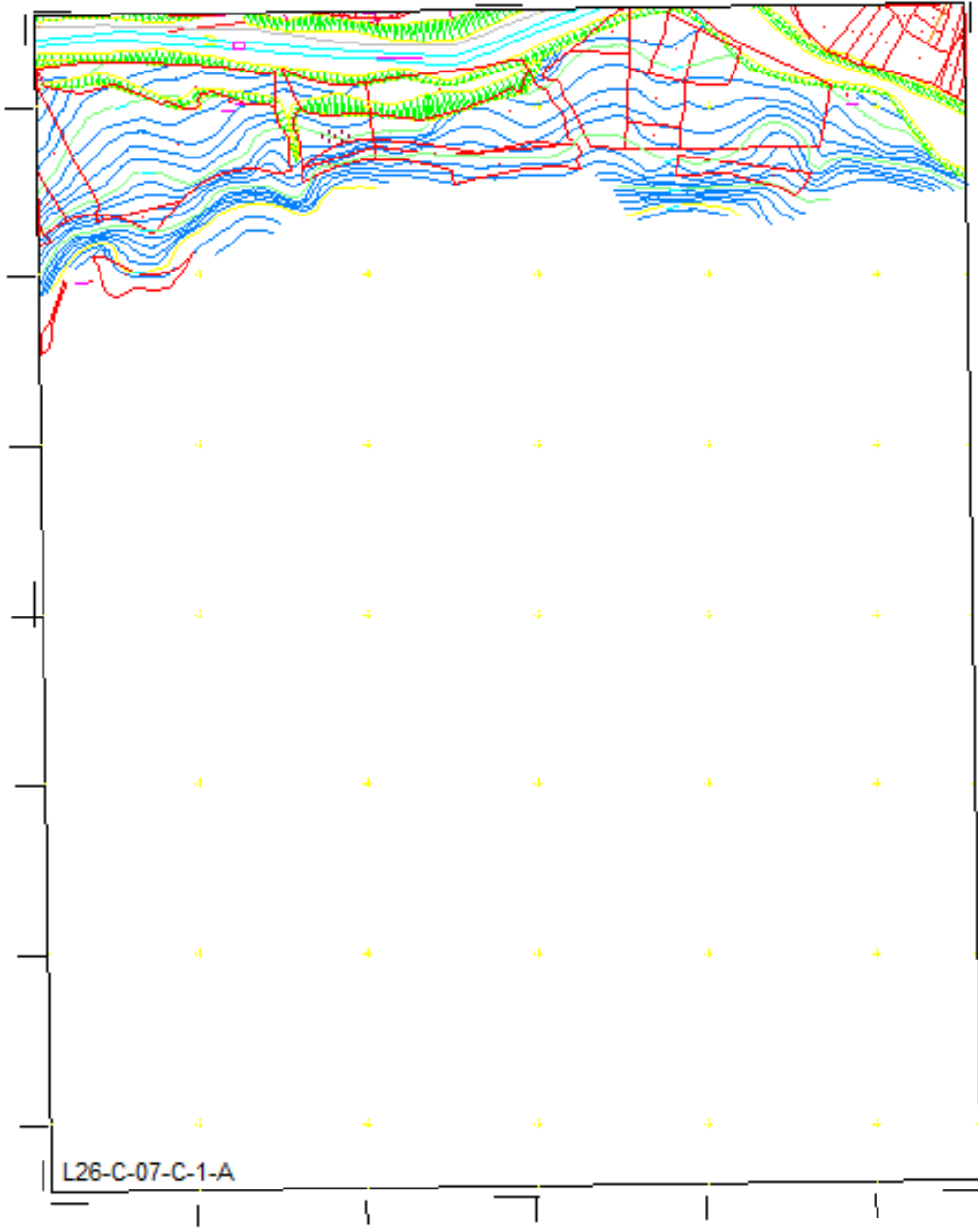
DEDEÇAM
(SPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-b-4-d

1/1000

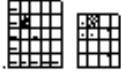
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



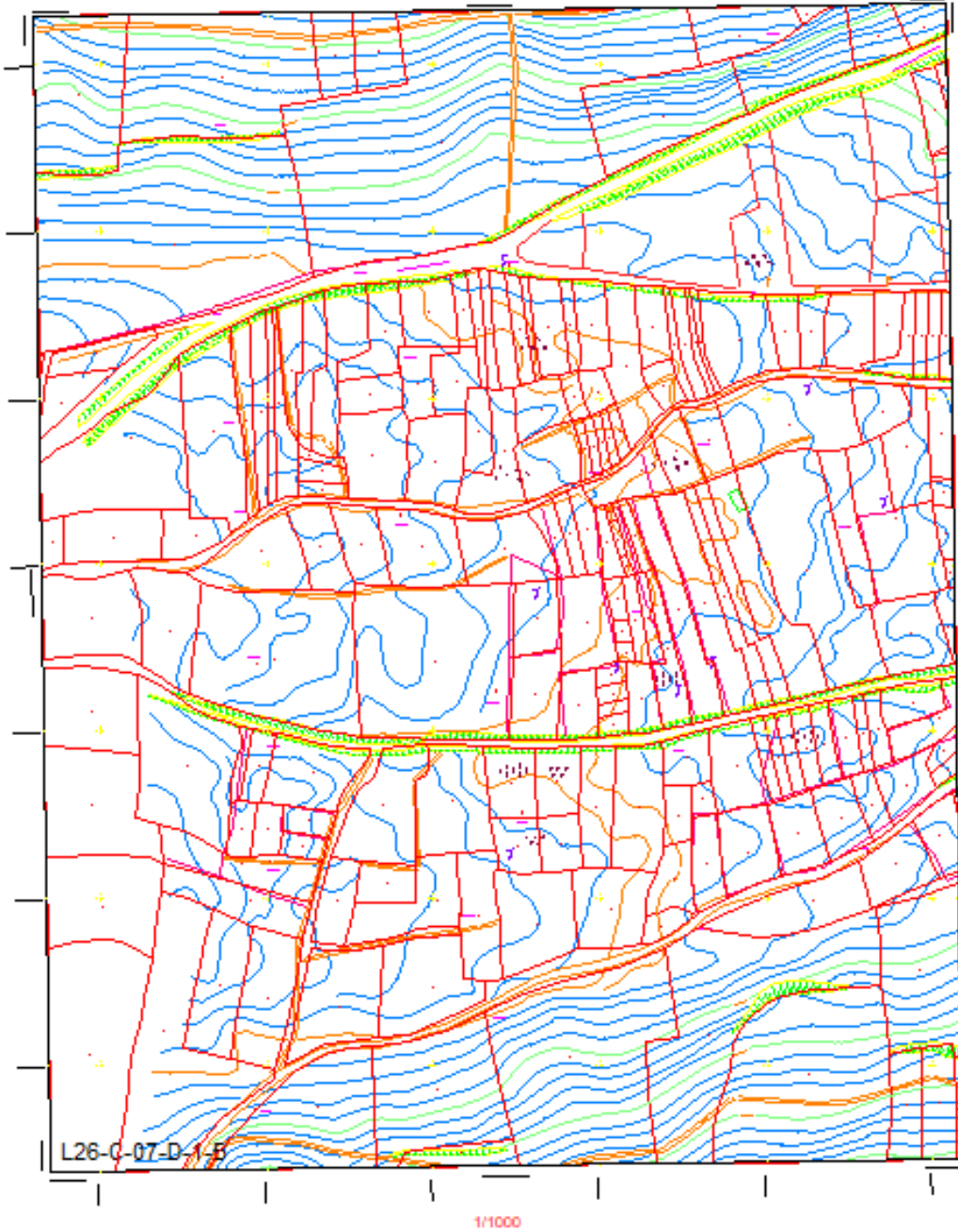
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-c-1-a



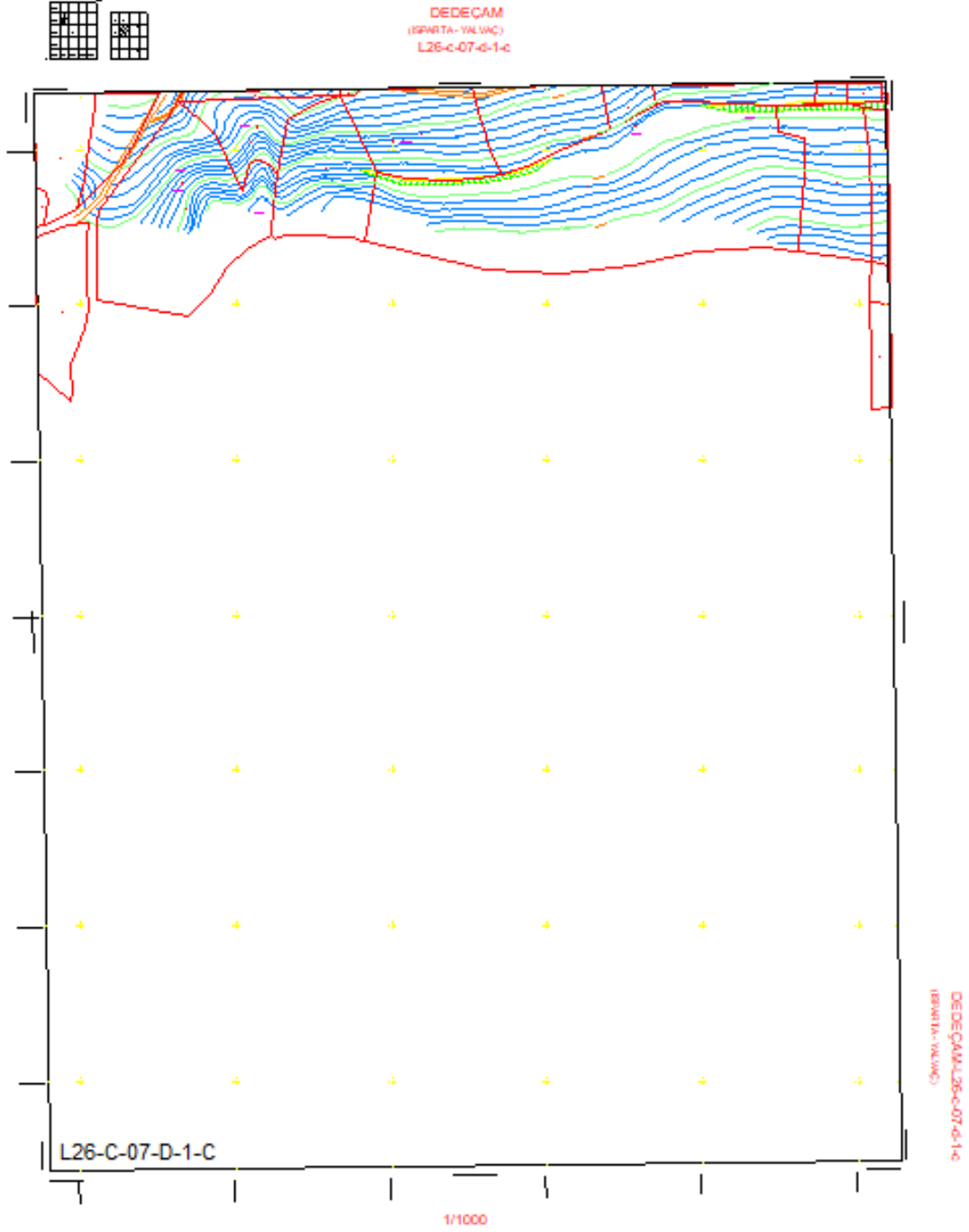
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



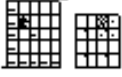
DEDEÇAM
(İSPARTA-VALIĞI)
L26-C-07-d-1-b



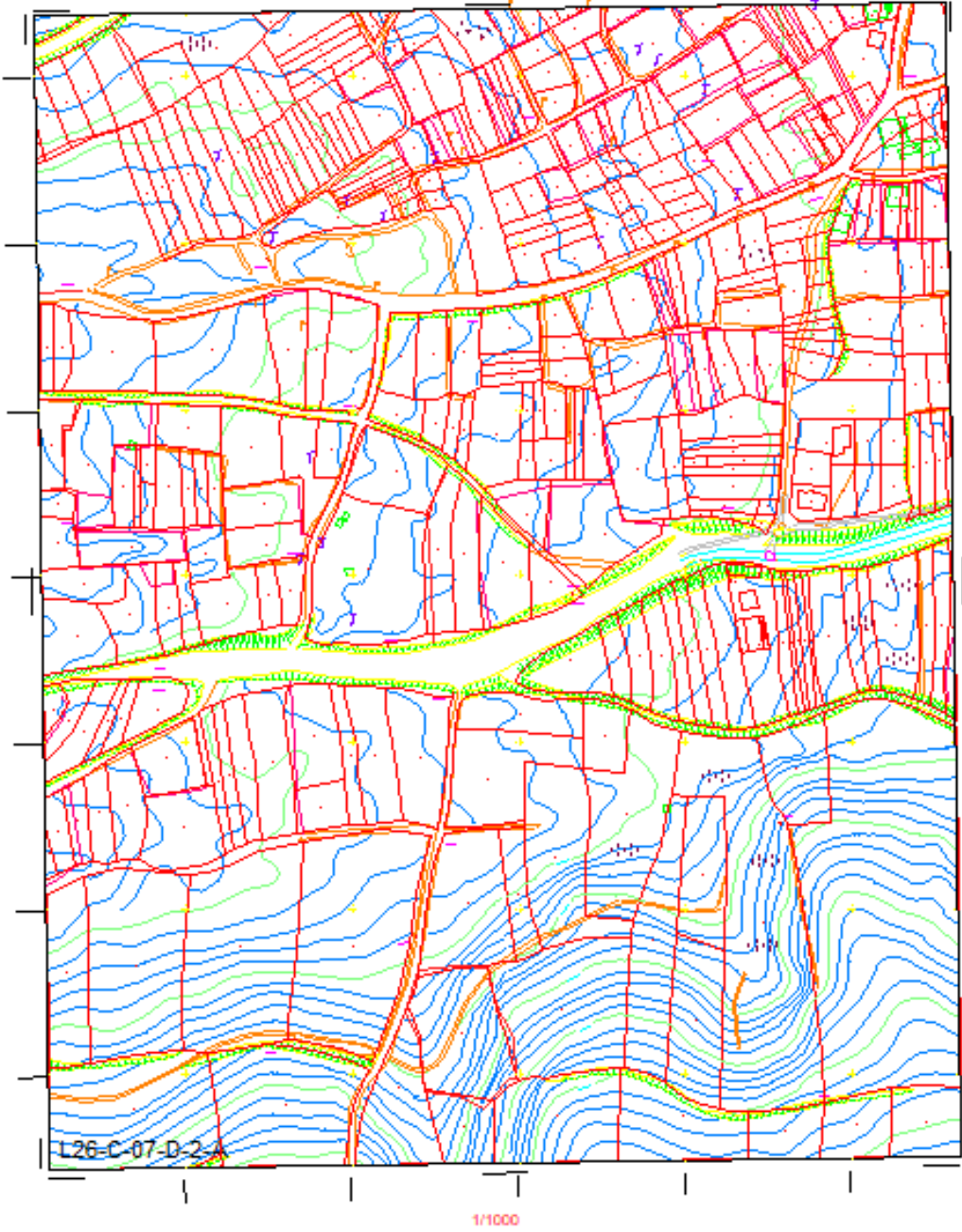
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



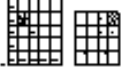
EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



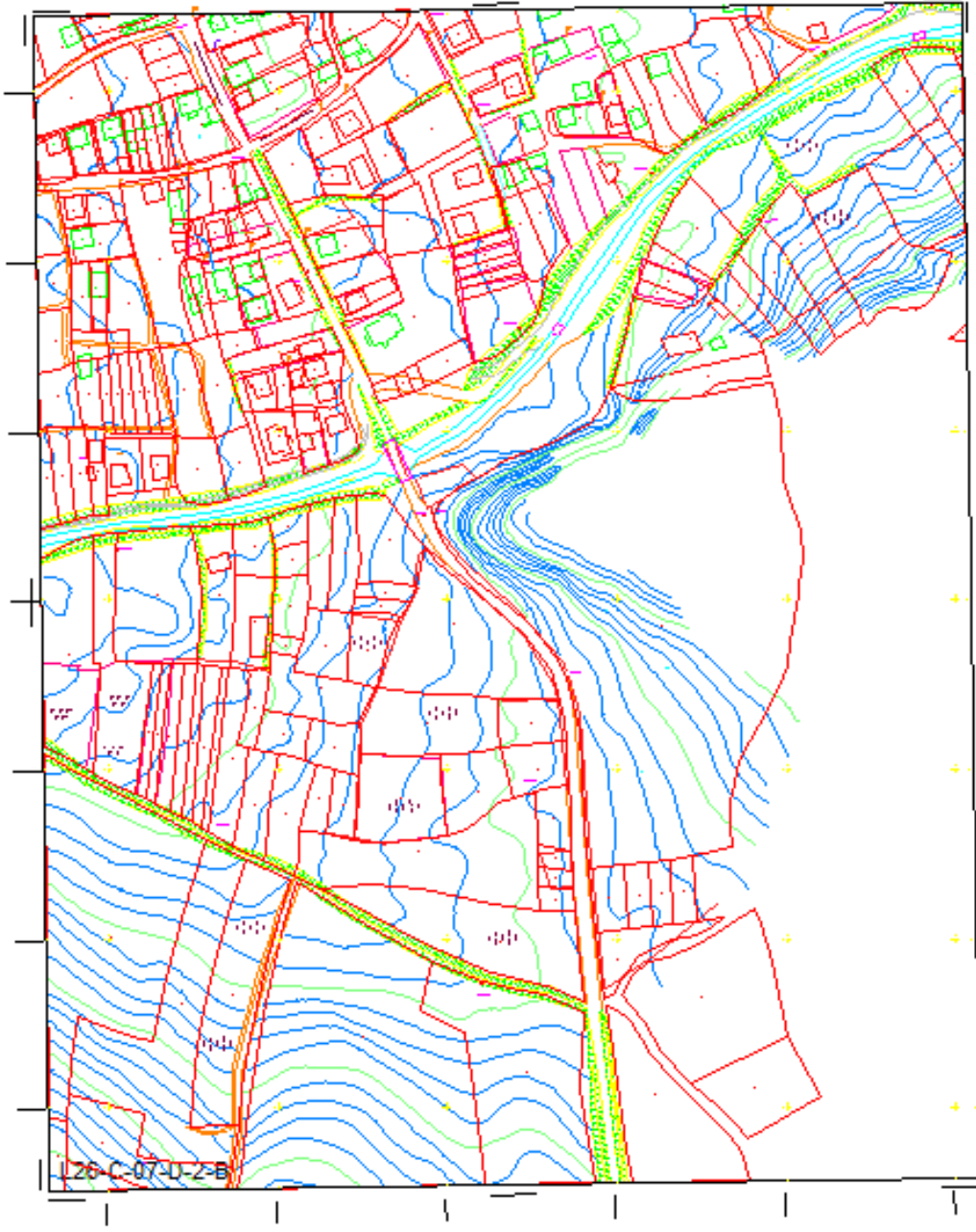
DEDEÇAM
(SPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-d-2-a



EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



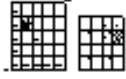
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-c-07-d-2-b



DEDEÇAM L26-c-07-d-2-b
(İSPARTA-YALVAÇ)

1/1000

EK 3. Dedeçam Köyü Paftaları (Devam)



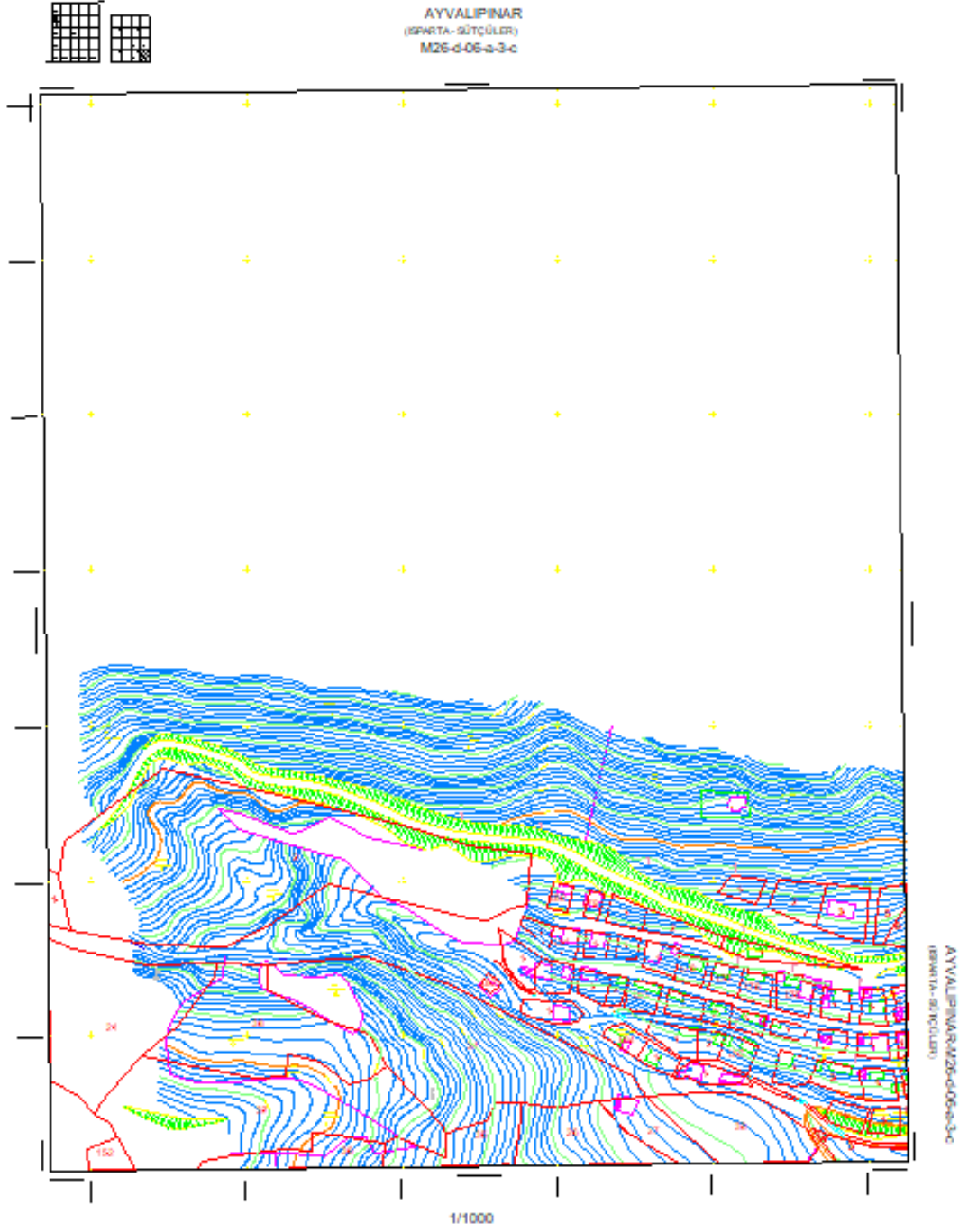
DEDEÇAM
(İSPARTA-YALVAÇ)
L26-C-07-d-2-c



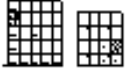
DEDEÇAM L26-C-07-d-2-c
(İSPARTA-YALVAÇ)

1/1000

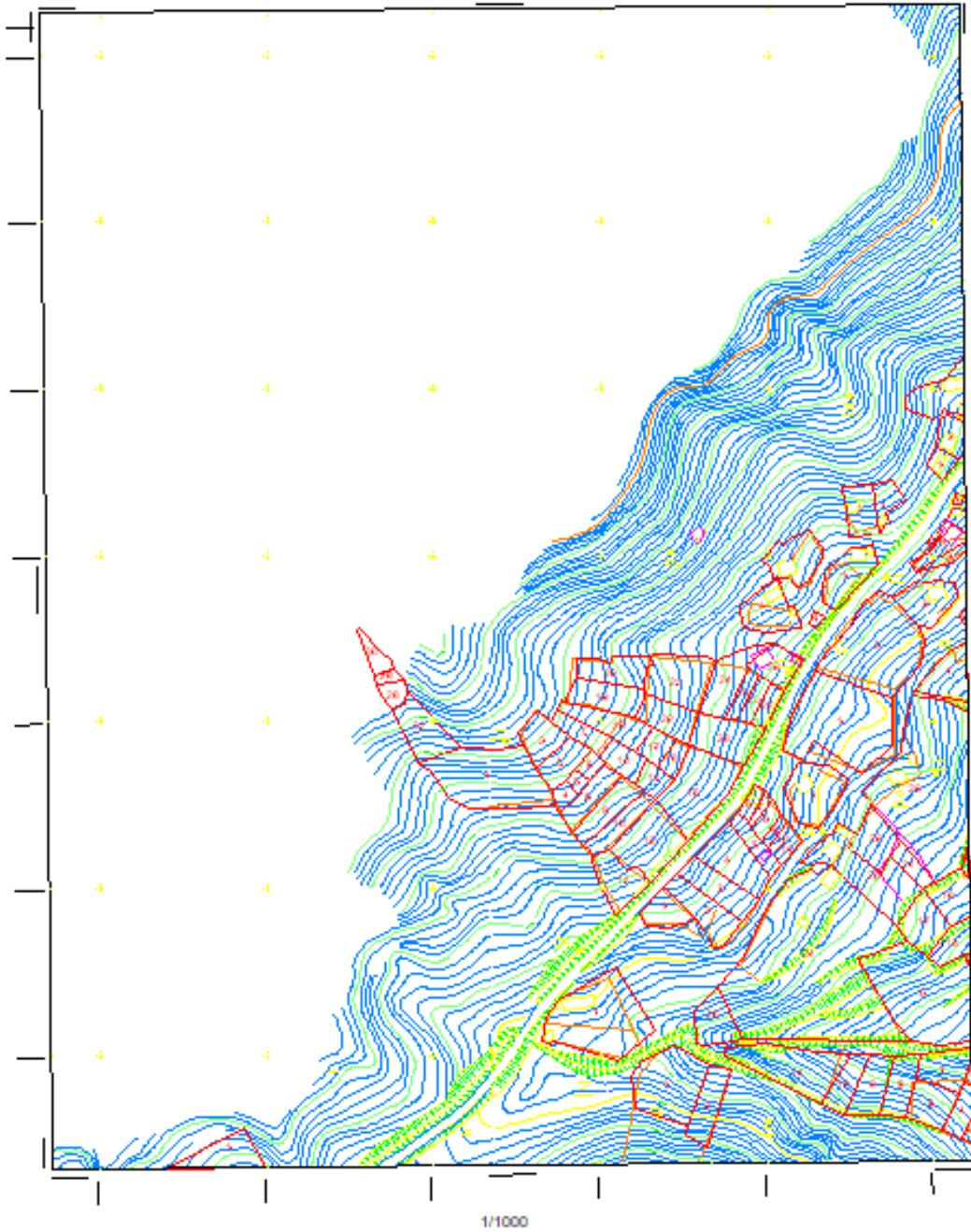
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları



EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



AYVALIPINAR
(İSPARTA-ŞİTÇİLER)
M25-d-05-b-3-b

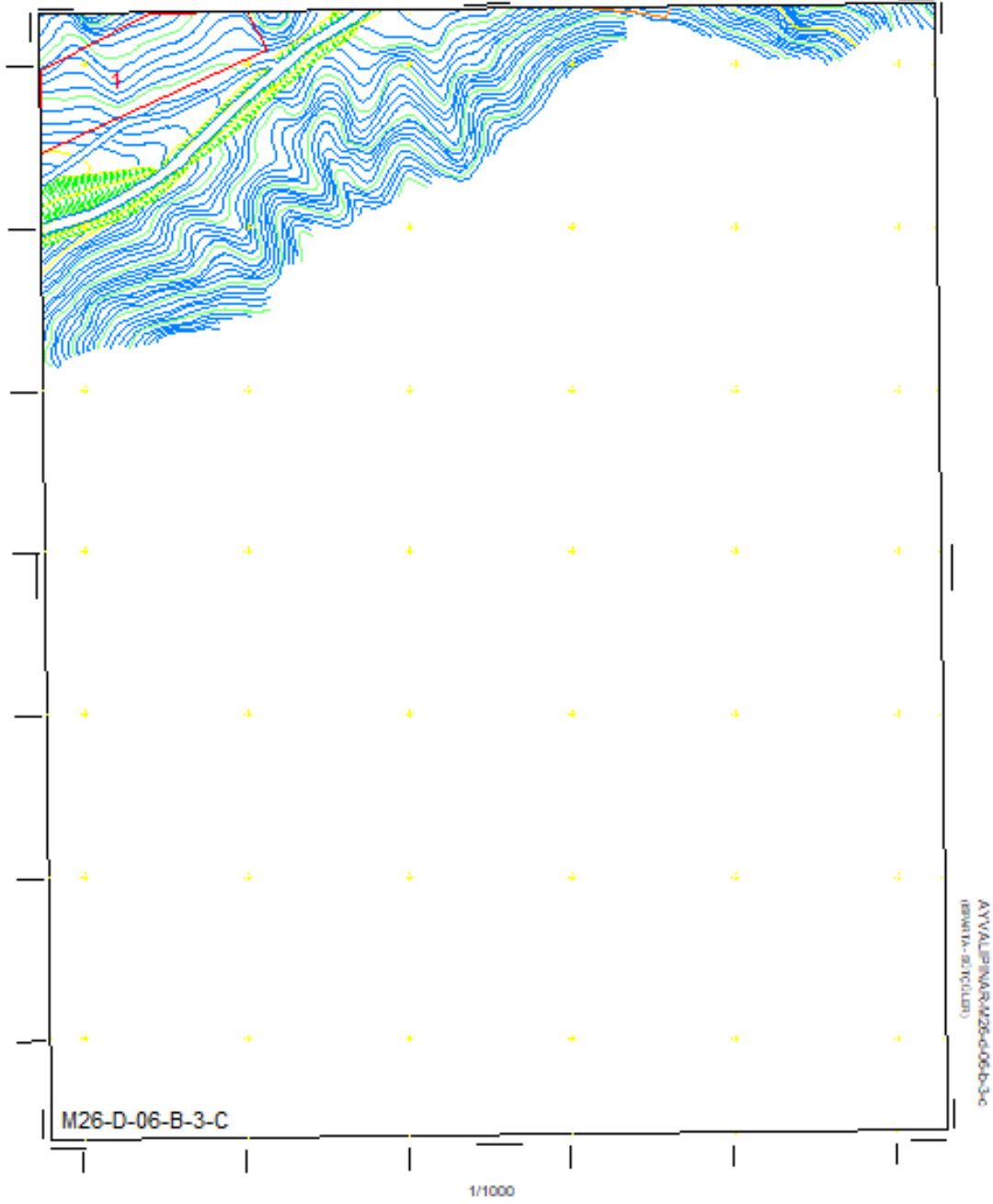


AYVALIPINAR/M25-d-05-b-3-b
(İSPARTA-ŞİTÇİLER)

EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



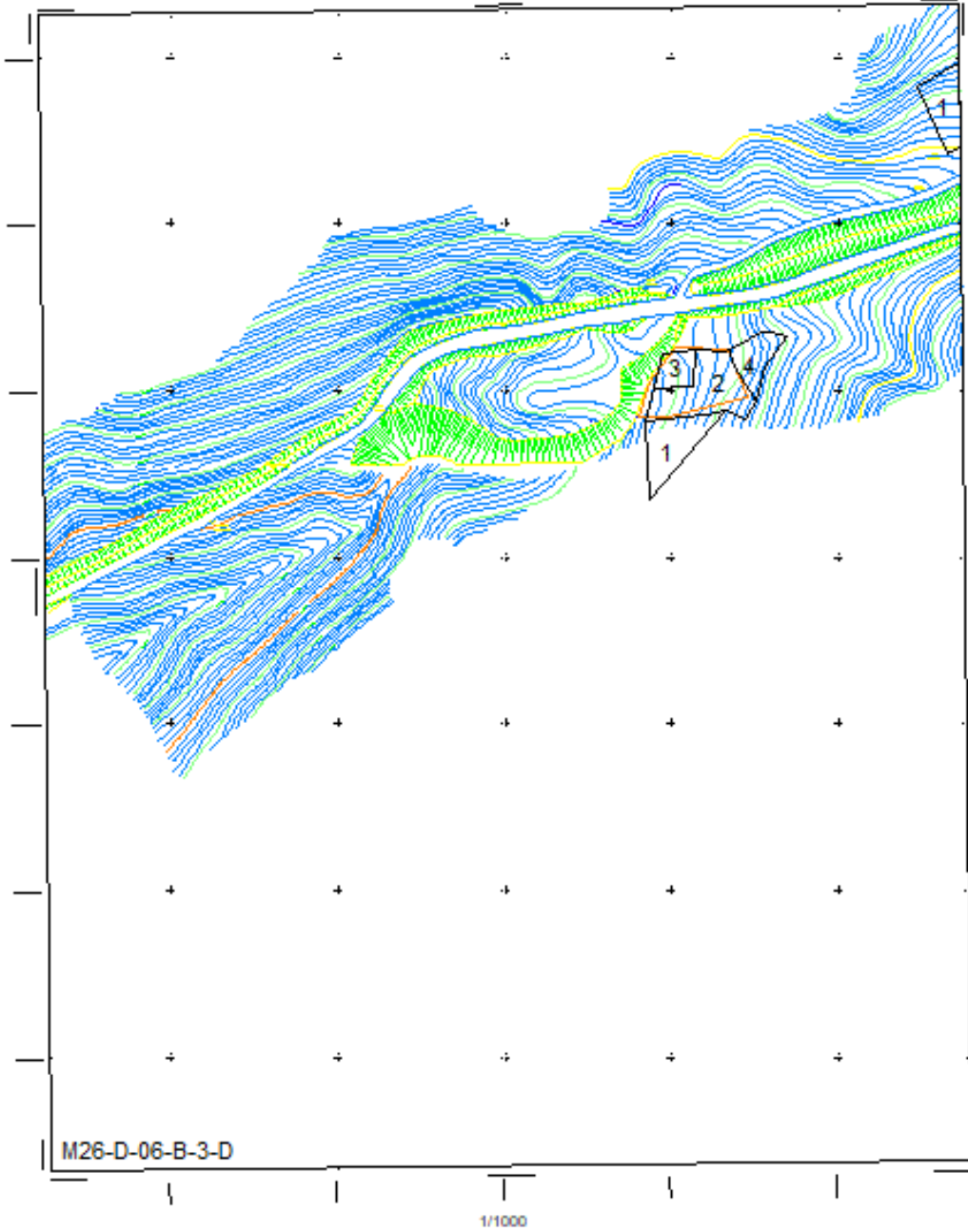
AYVALIPINAR
(İSPARTA-SÜTÇÜLER)
M26-d-06-b-3-c



EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



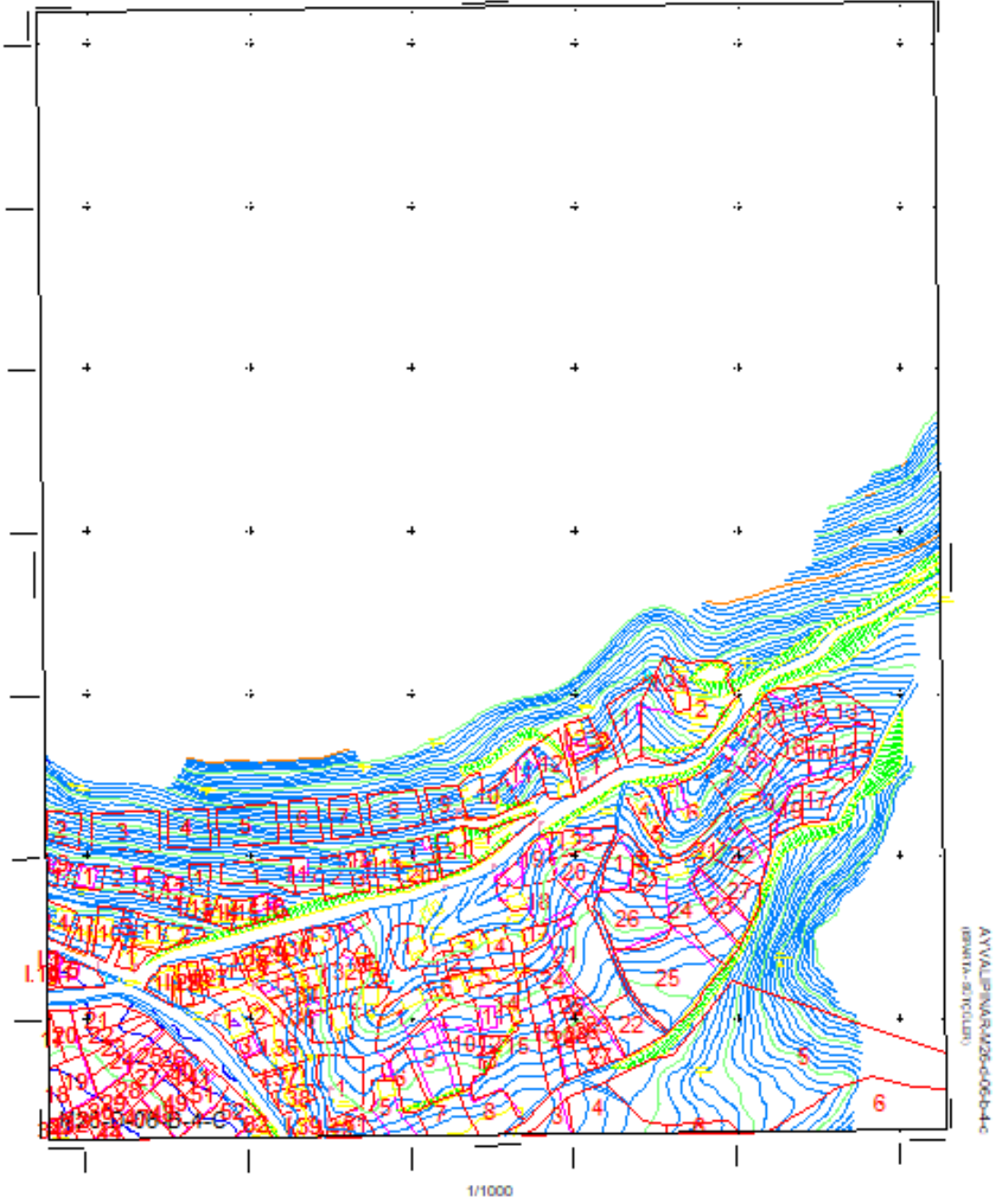
AYVALIPINAR
(SPARTA-9ÜTÇÜLER)
M26-d-06-b-3-d



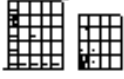
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



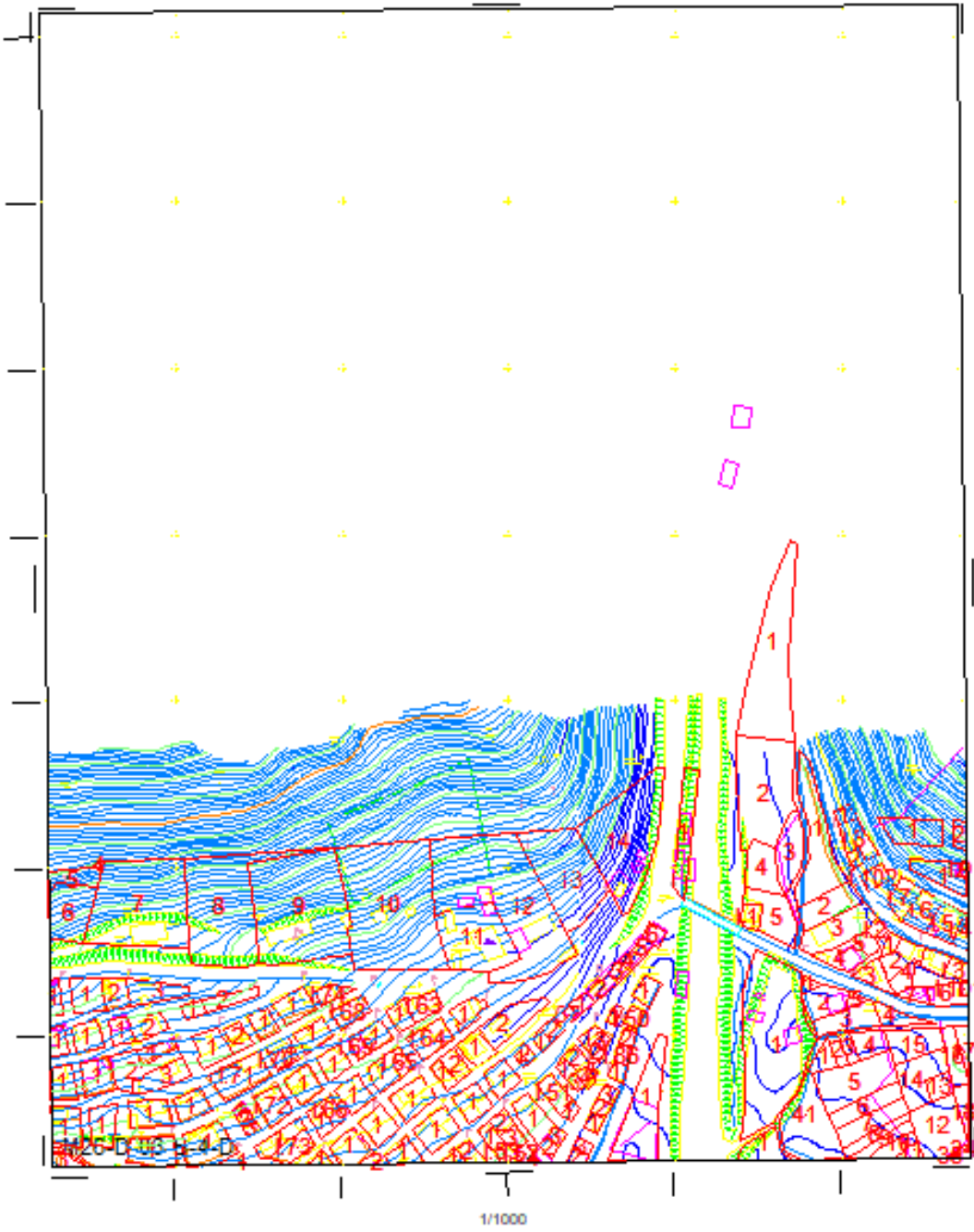
AYVALIPINAR
(SPARTA-SÜTÇÜLER)
M26-d-06-b-4-c



EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



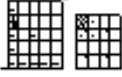
AYVALIPINAR
(SPARTA-SÜTÇÜLER)
M26-d-06-b-4-d



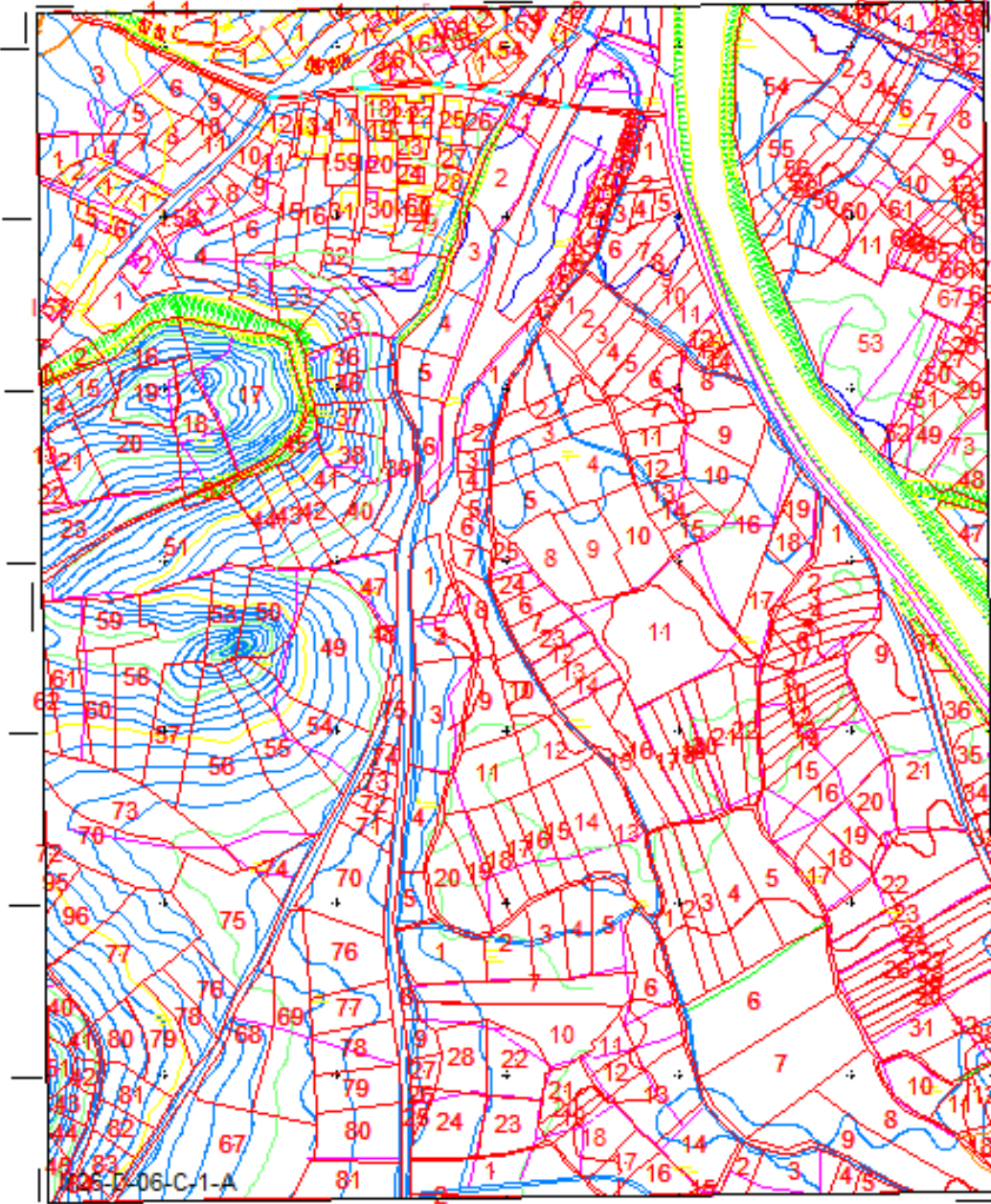
AYVALIPINAR M26-d-06-b-4-d
(SPARTA-SÜTÇÜLER)

1/1000

EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)

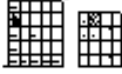


AYVALIPINAR
(SARTA-SÜTÇÜLER)
M26-d06-c-1-a

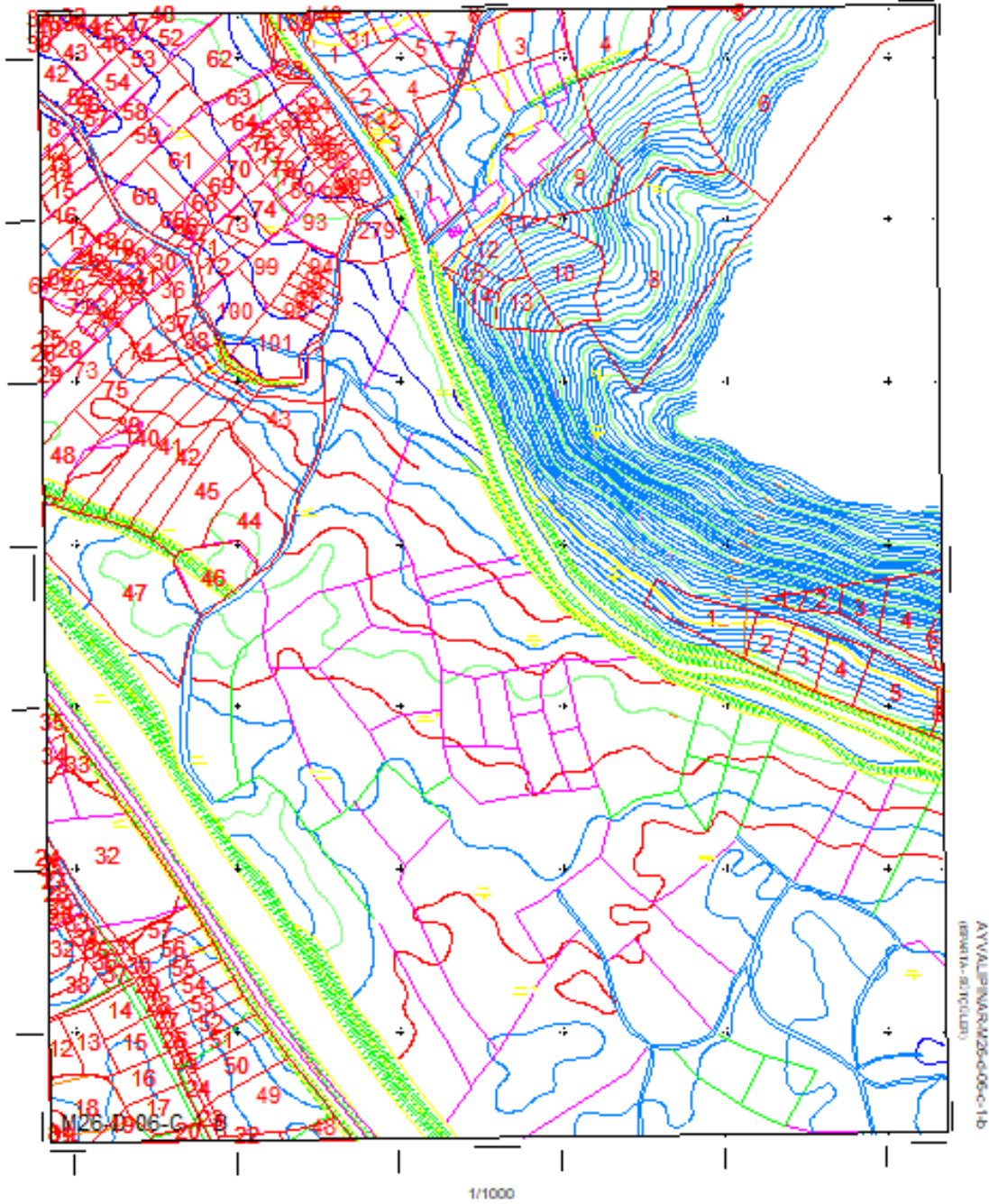


1/1000

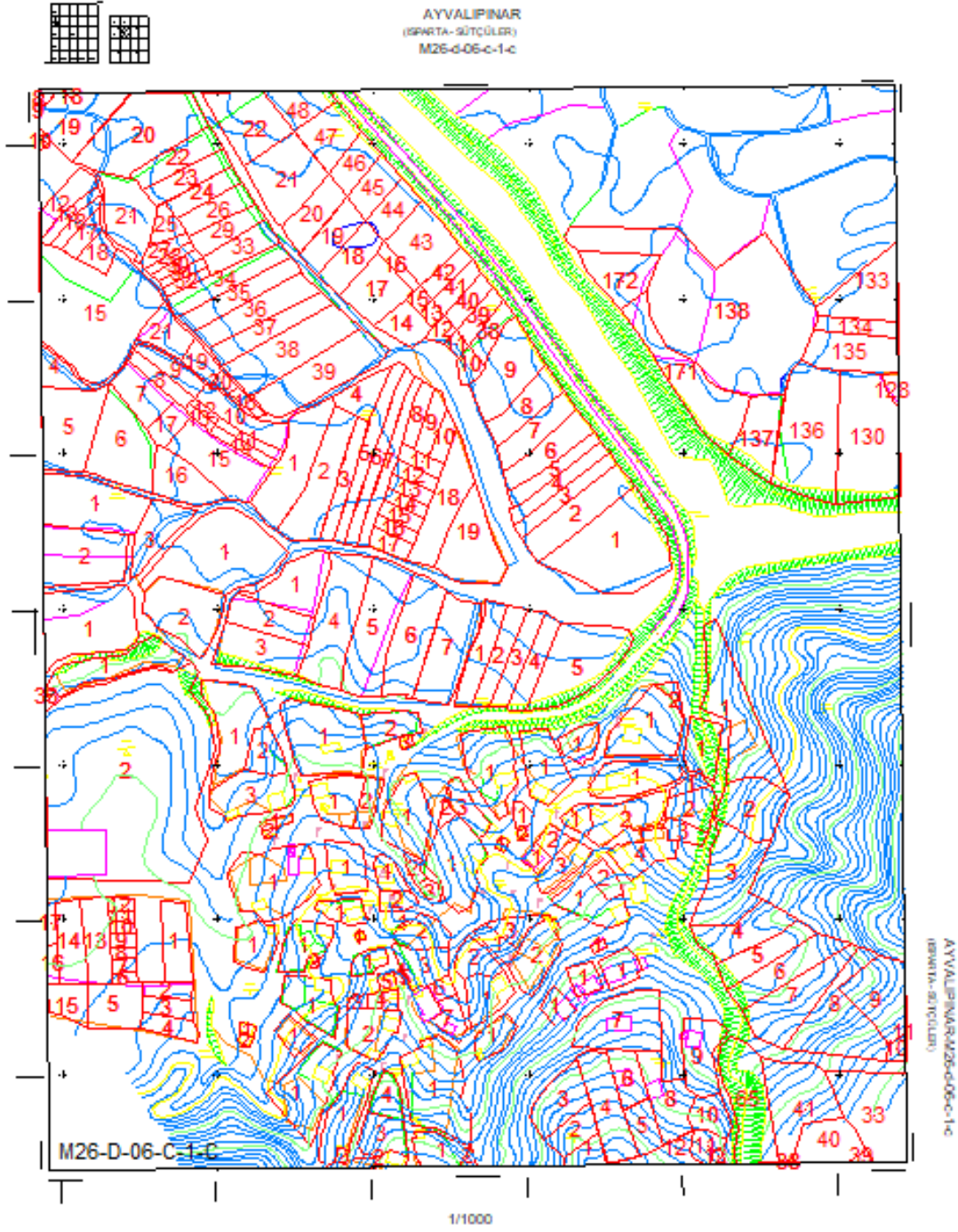
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



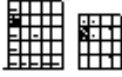
AYVALIPINAR
(SPARTA-SÜTCÜLER)
M26-G06-c-1-b



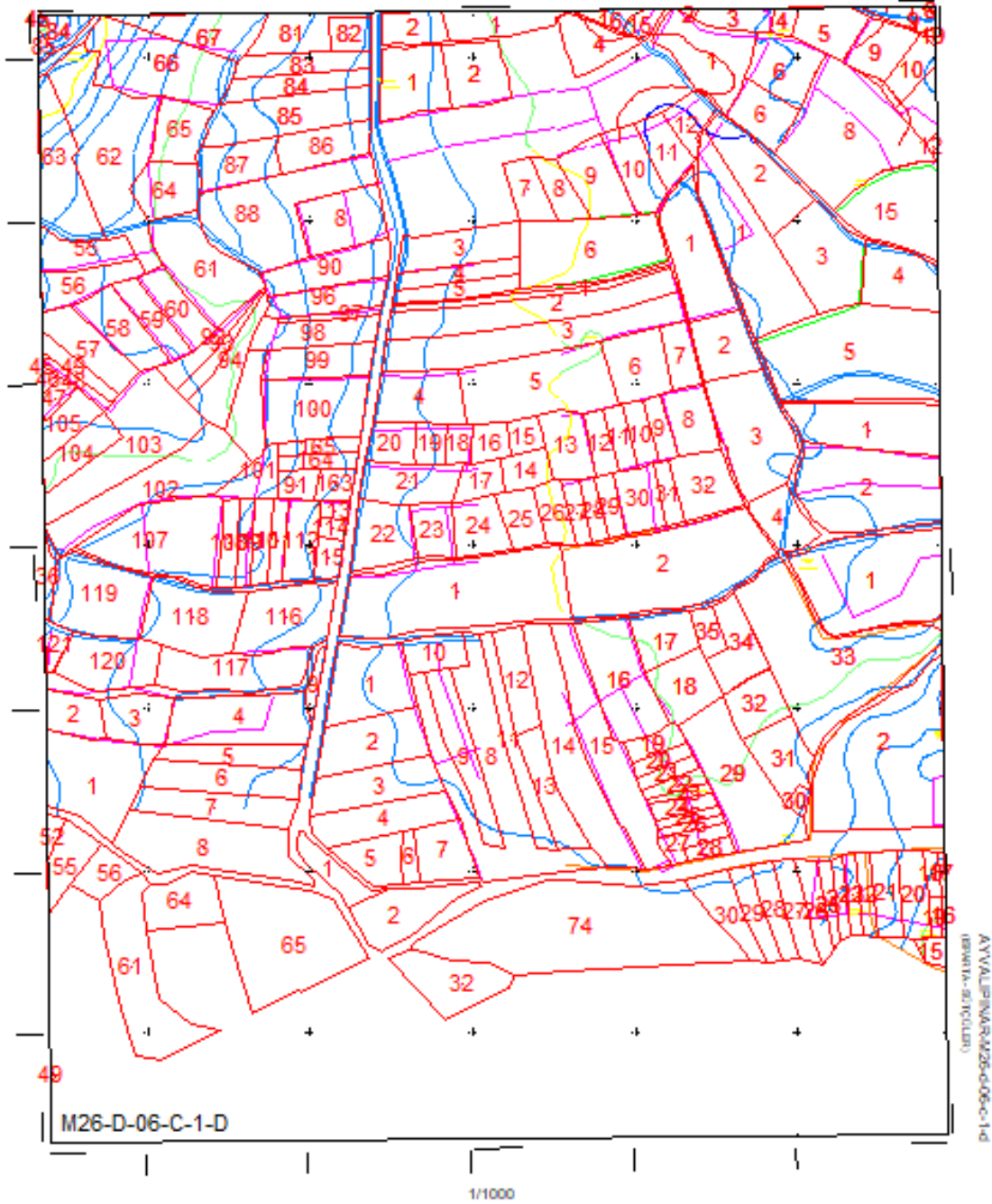
EK 4. Ayvalıınar Köyü Paftaları (Devam)



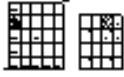
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



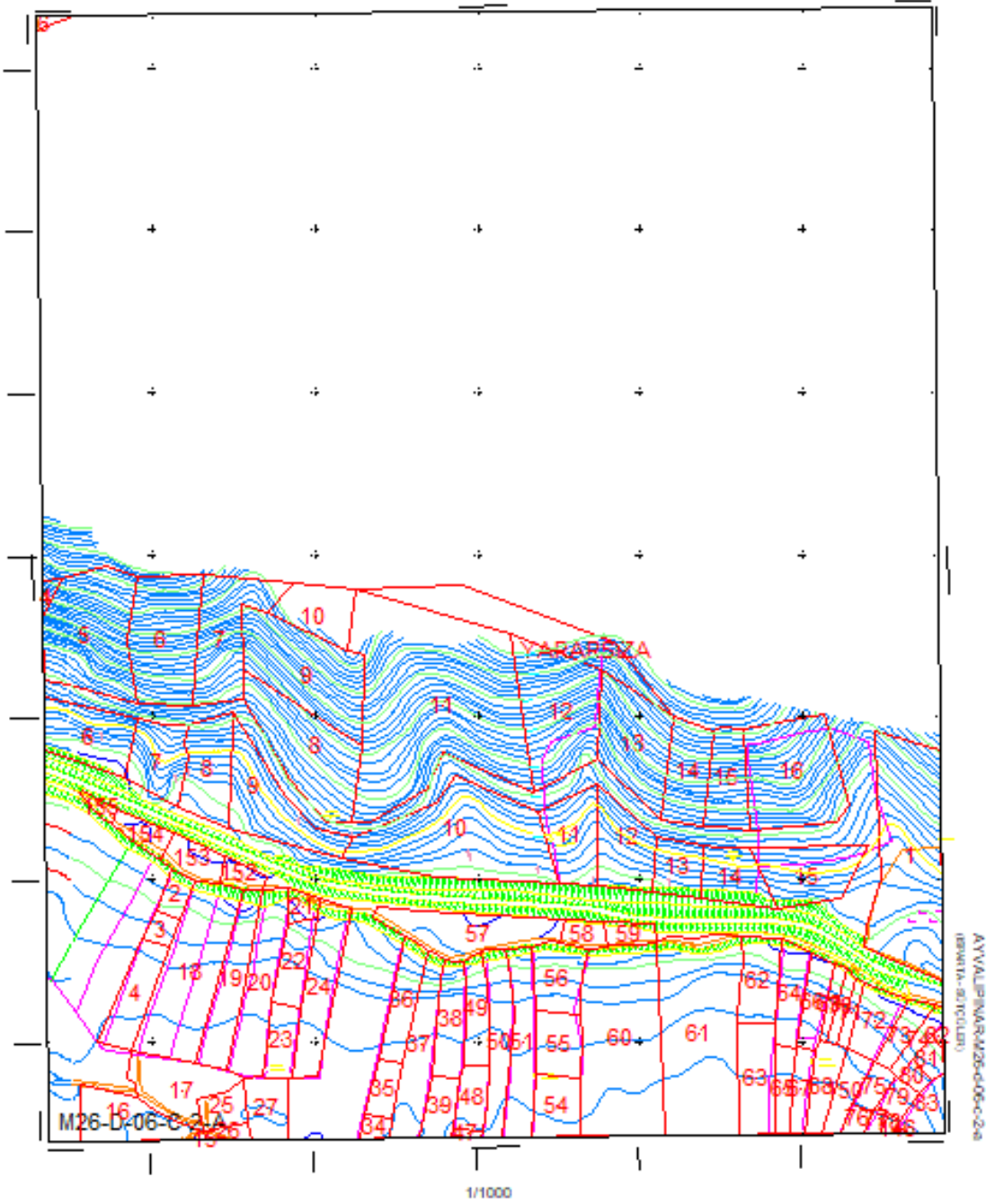
AYVALIPINAR
(SPARTA-SÖTCÜLER)
M26-D-06-C-1-D



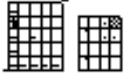
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



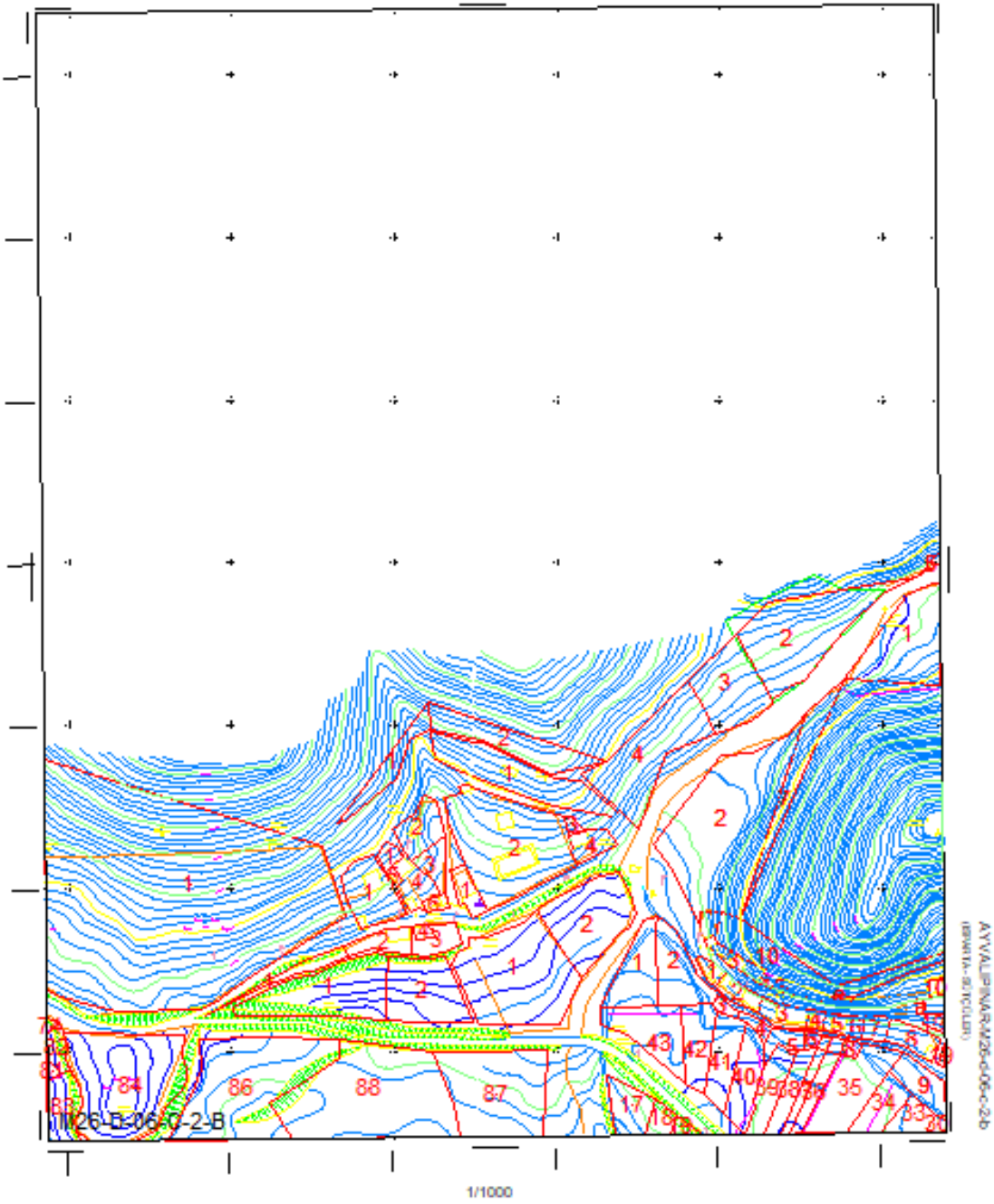
AYVALIPINAR
(SPARTA-ŞİTÇİLER)
M26-d-06-c-2-a



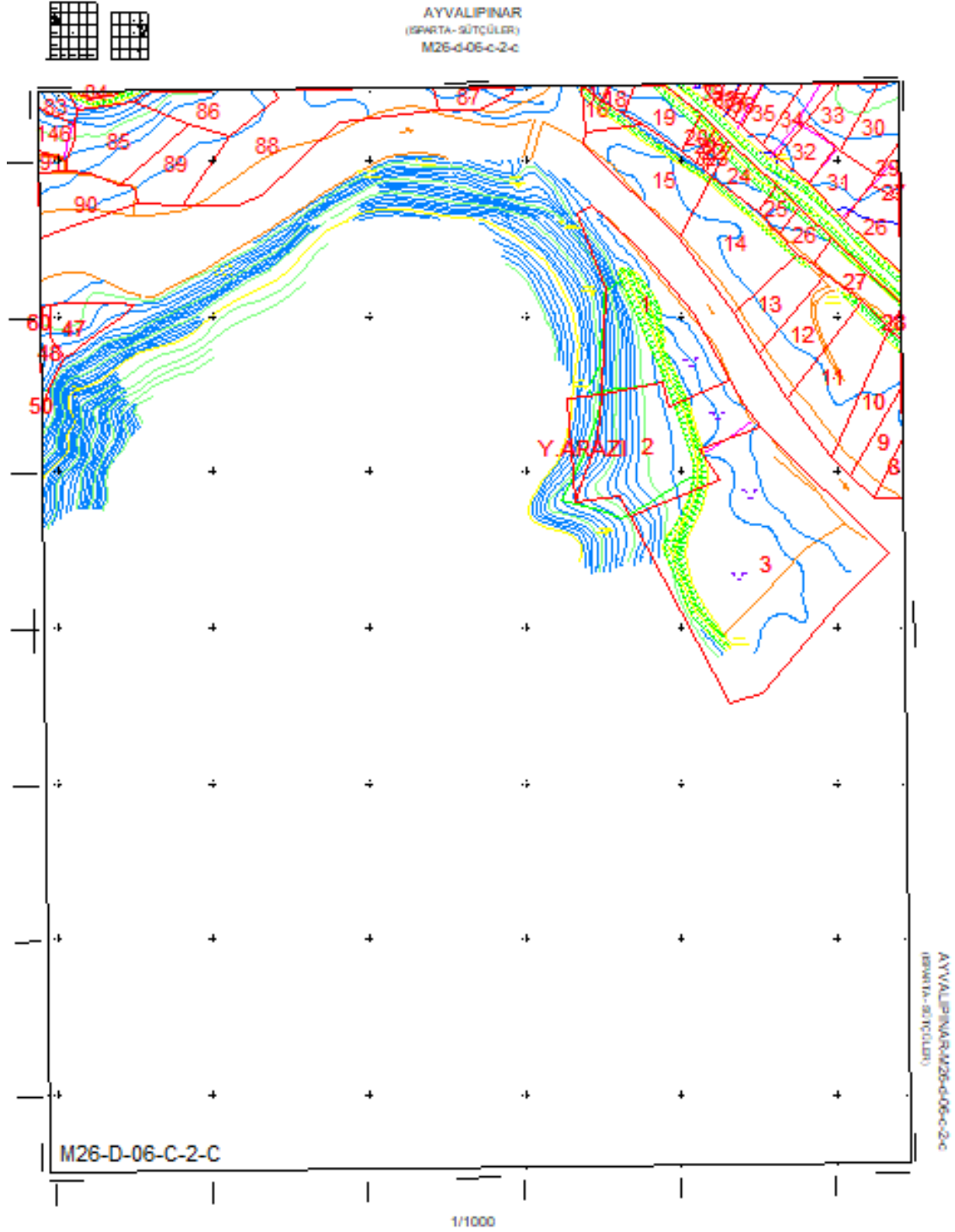
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



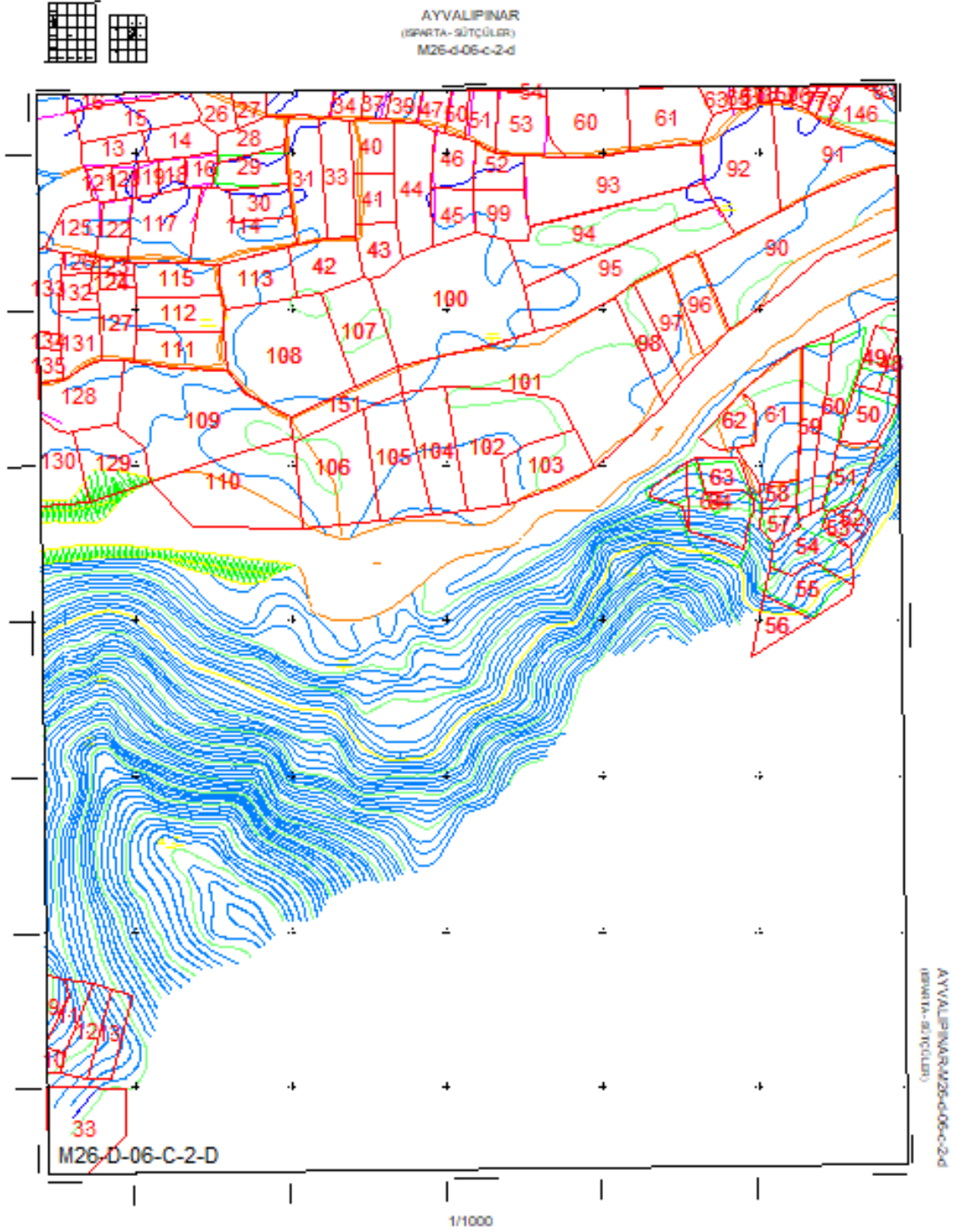
AYVALIPINAR
(SPARTA-SÜTCÜLER)
M25-d05-c-2-b



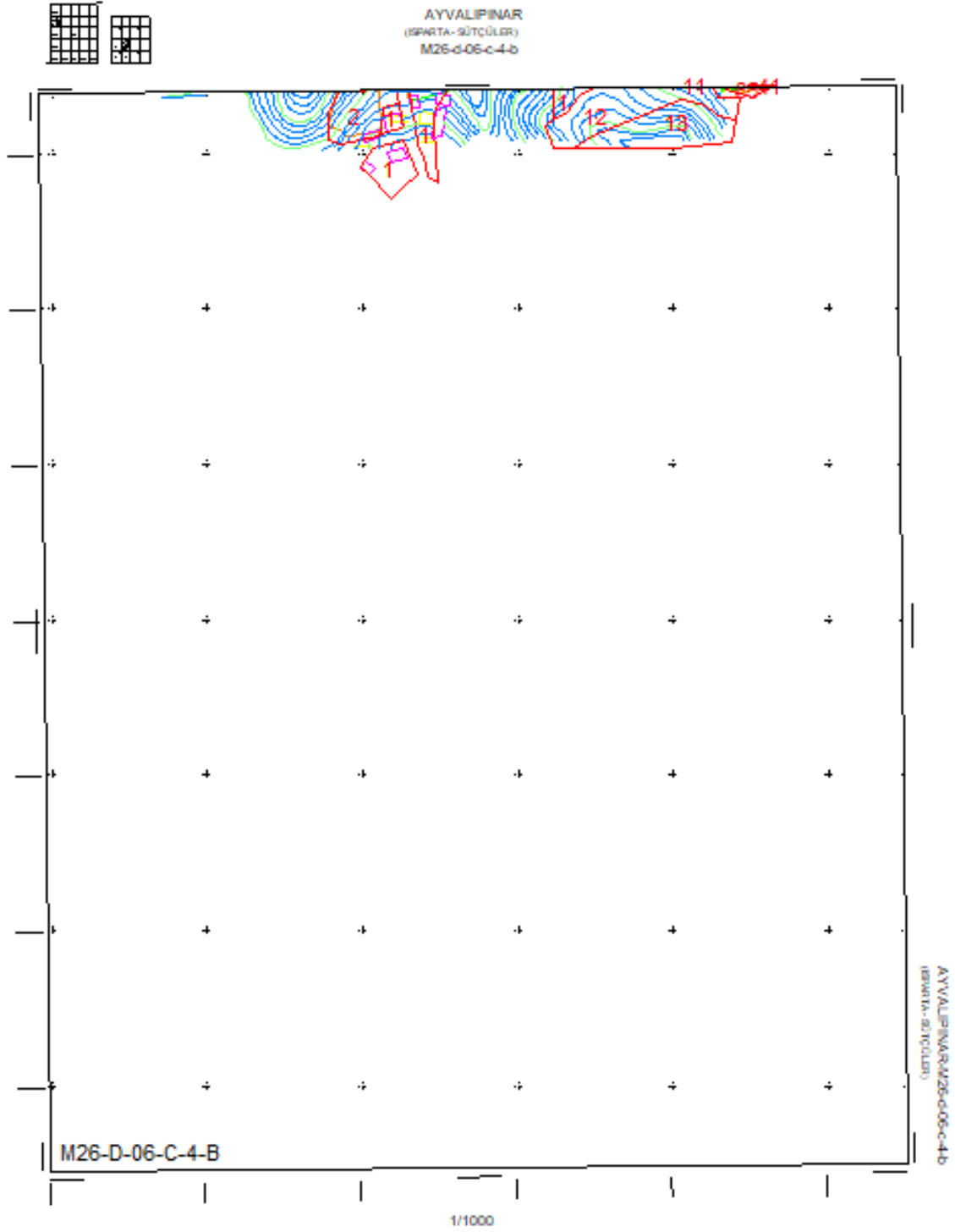
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



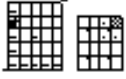
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



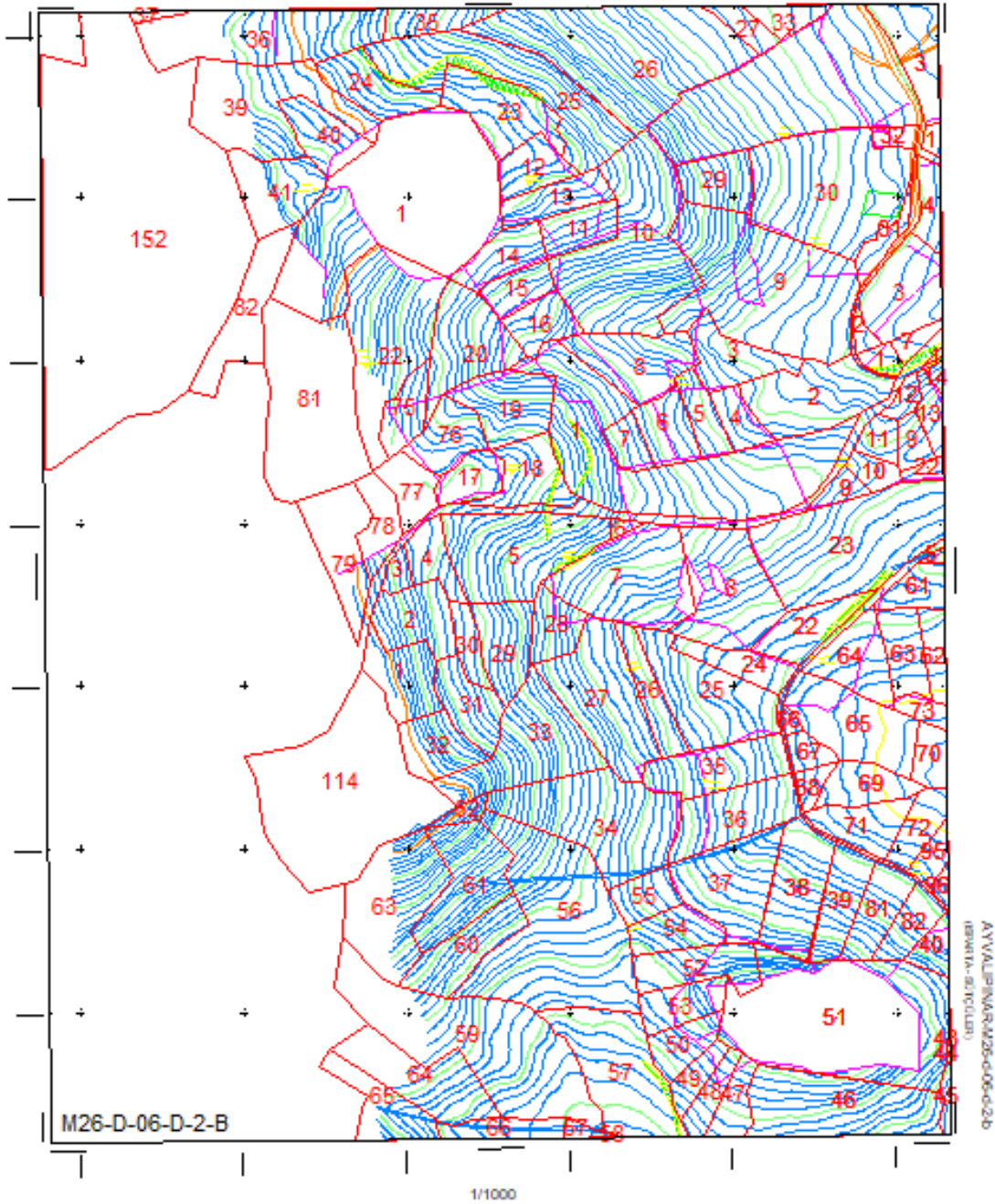
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



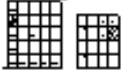
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



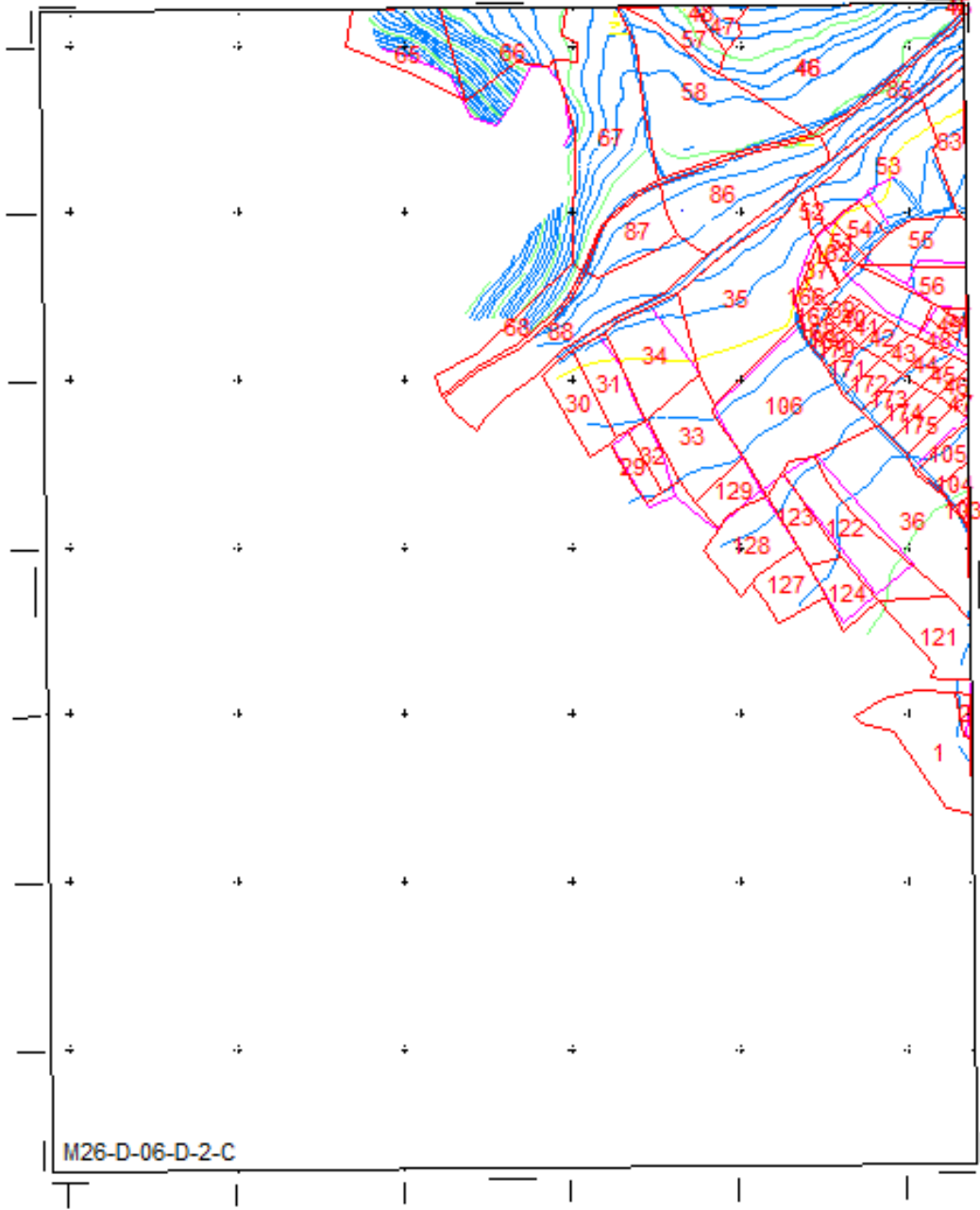
AYVALIPINAR
(ISPARTA-SÜTCÜLER)
M26-D-06-D-2-B



EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)

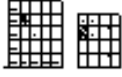


AYVALIPINAR
(SPARTA-ŞİTÇİLER)
M26-D-06-D-2-C

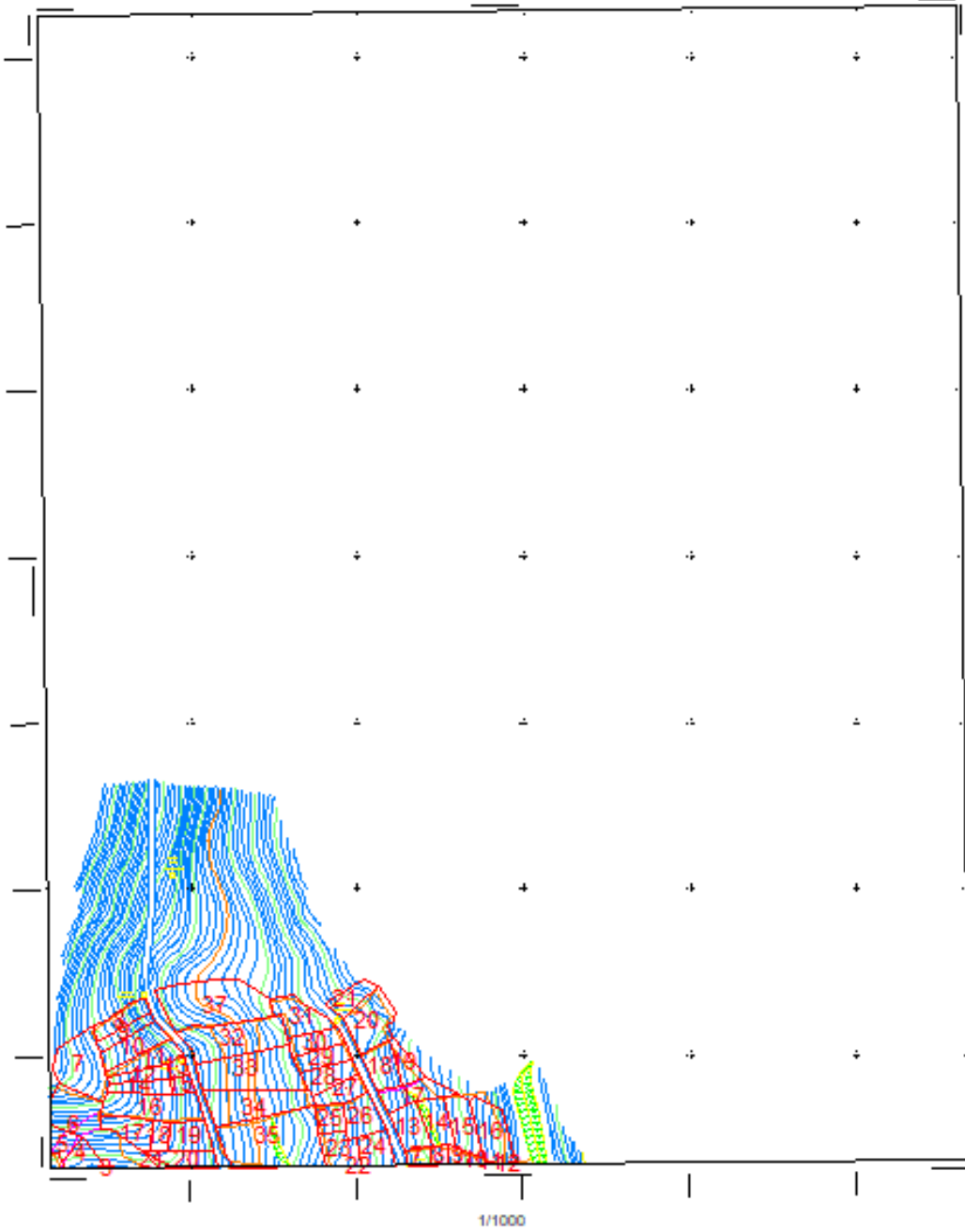


1/1000

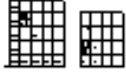
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



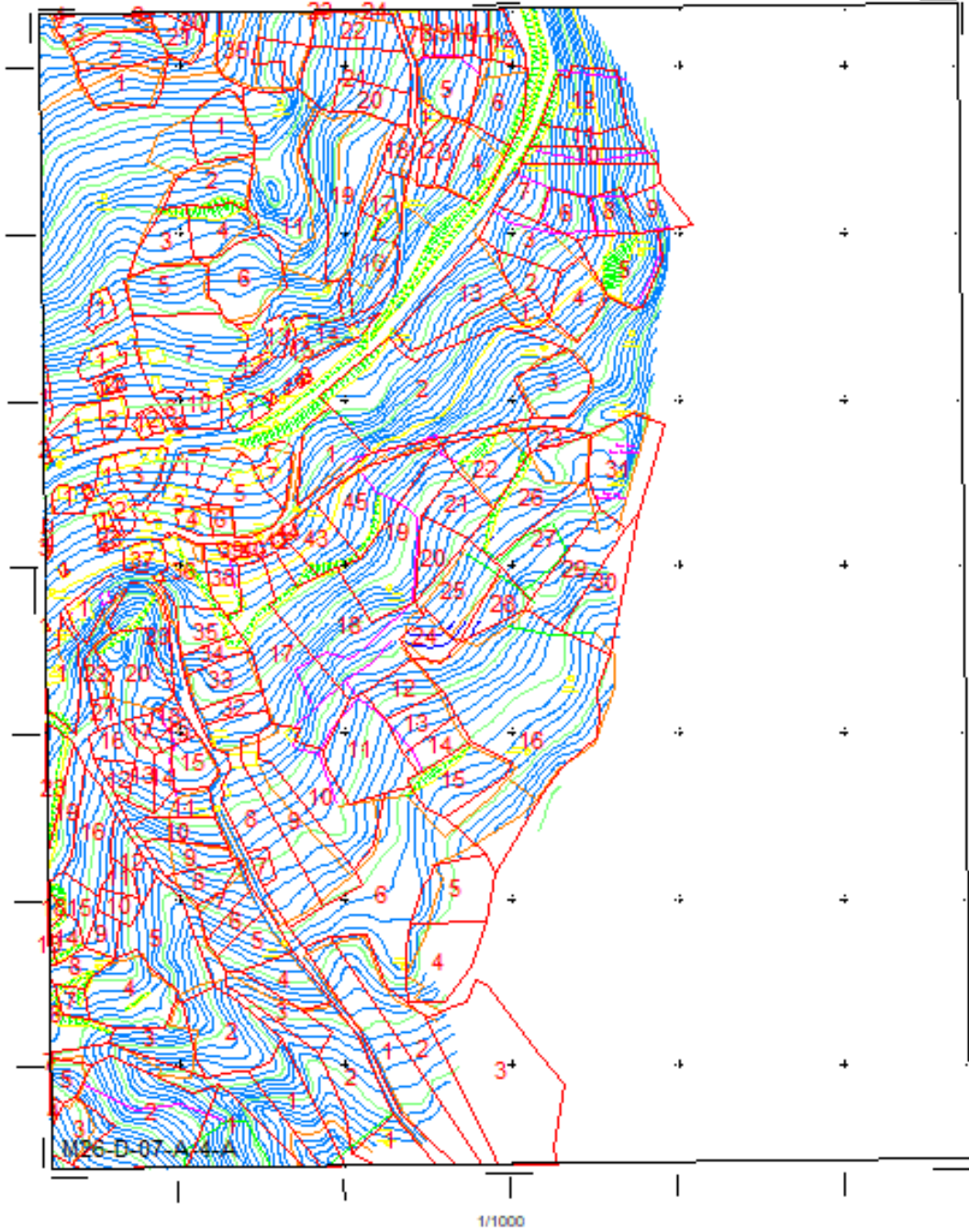
AYVALIPINAR
(SPARTA-SİTÇÜLER)
M25-d-07-a-1-d



EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)

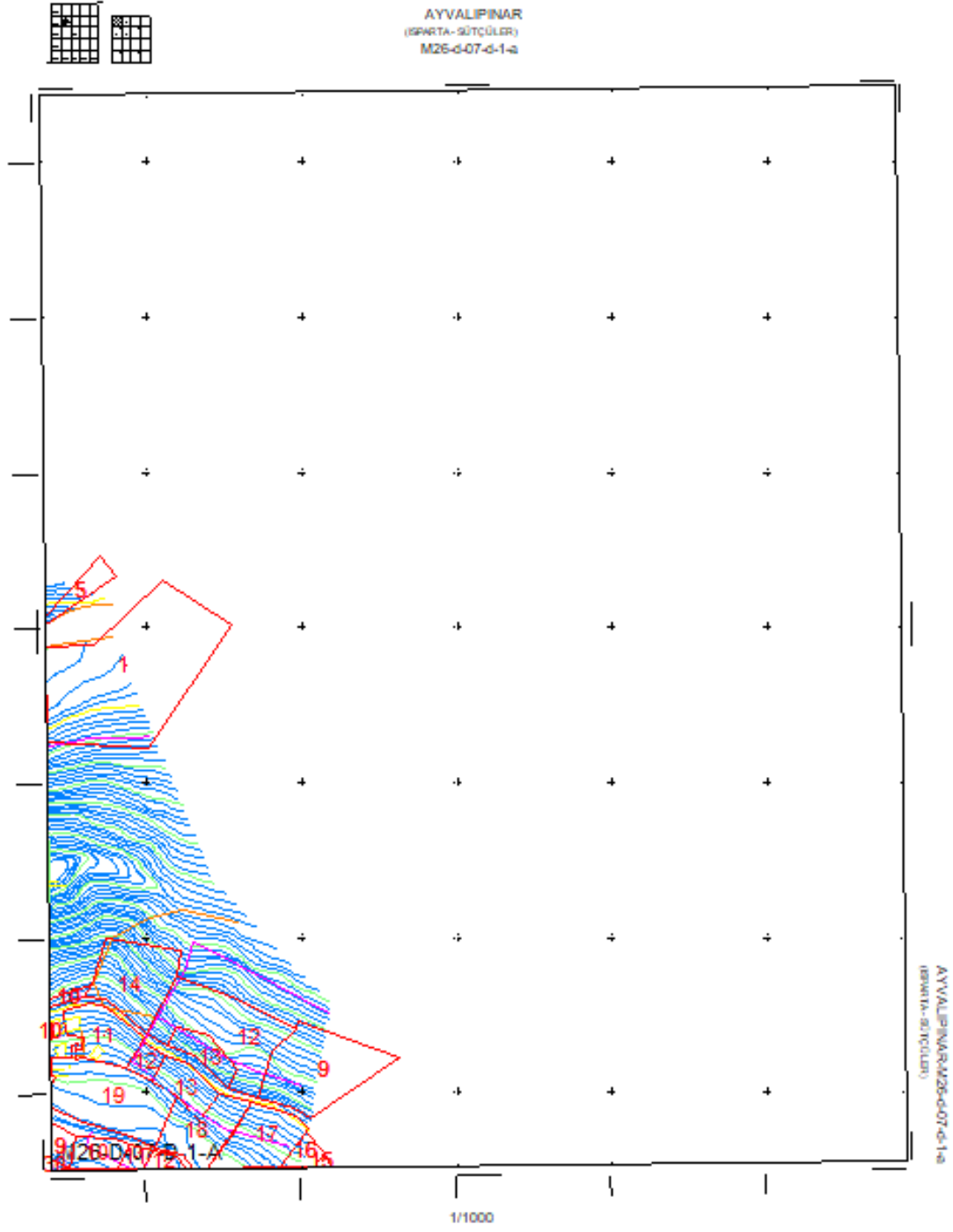


AYVALIPINAR
(ISPARTA-SİTÇÖLÜK)
M25-D-07-a-4-a

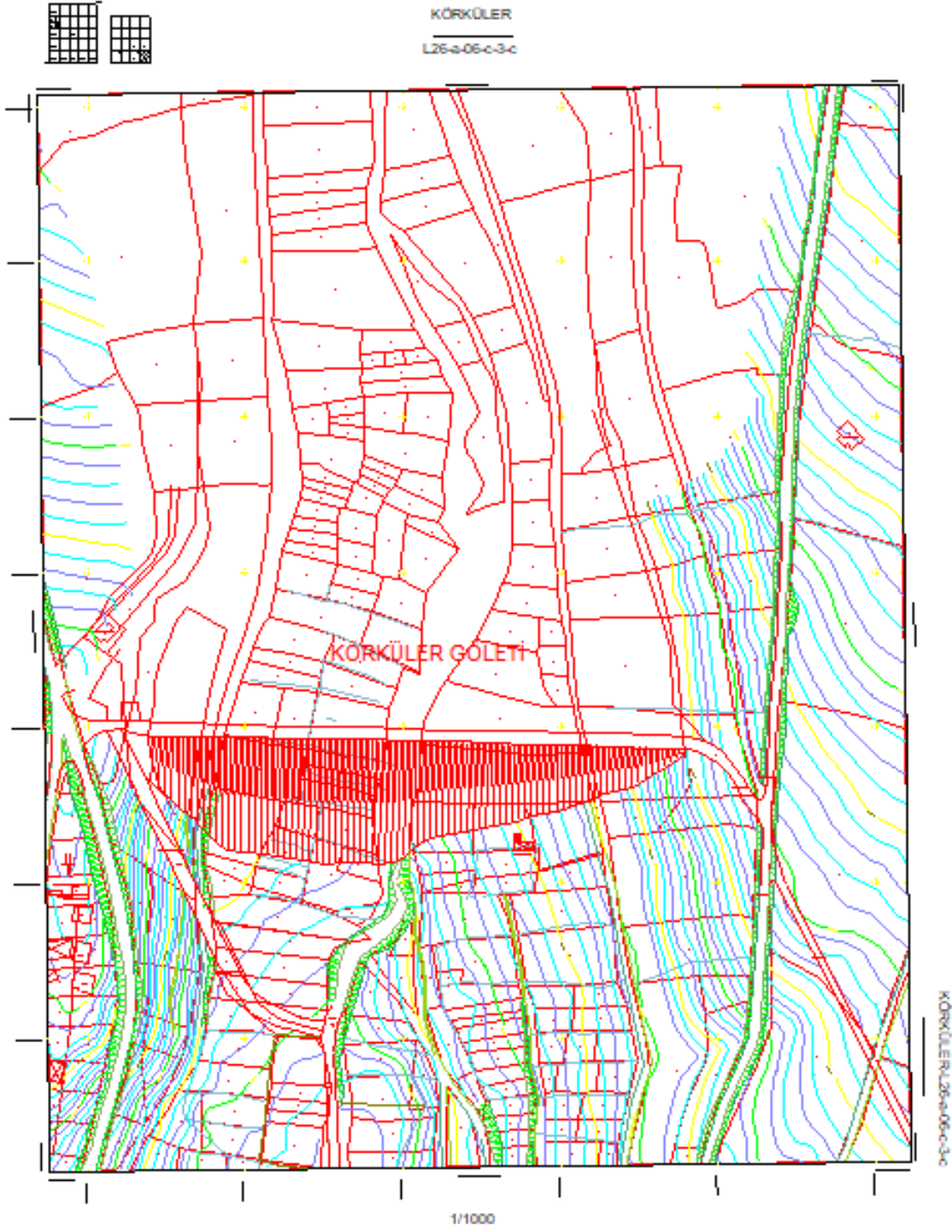


AYVALIPINAR/M25-D-07-a-4-a
(ISPARTA-SİTÇÖLÜK)

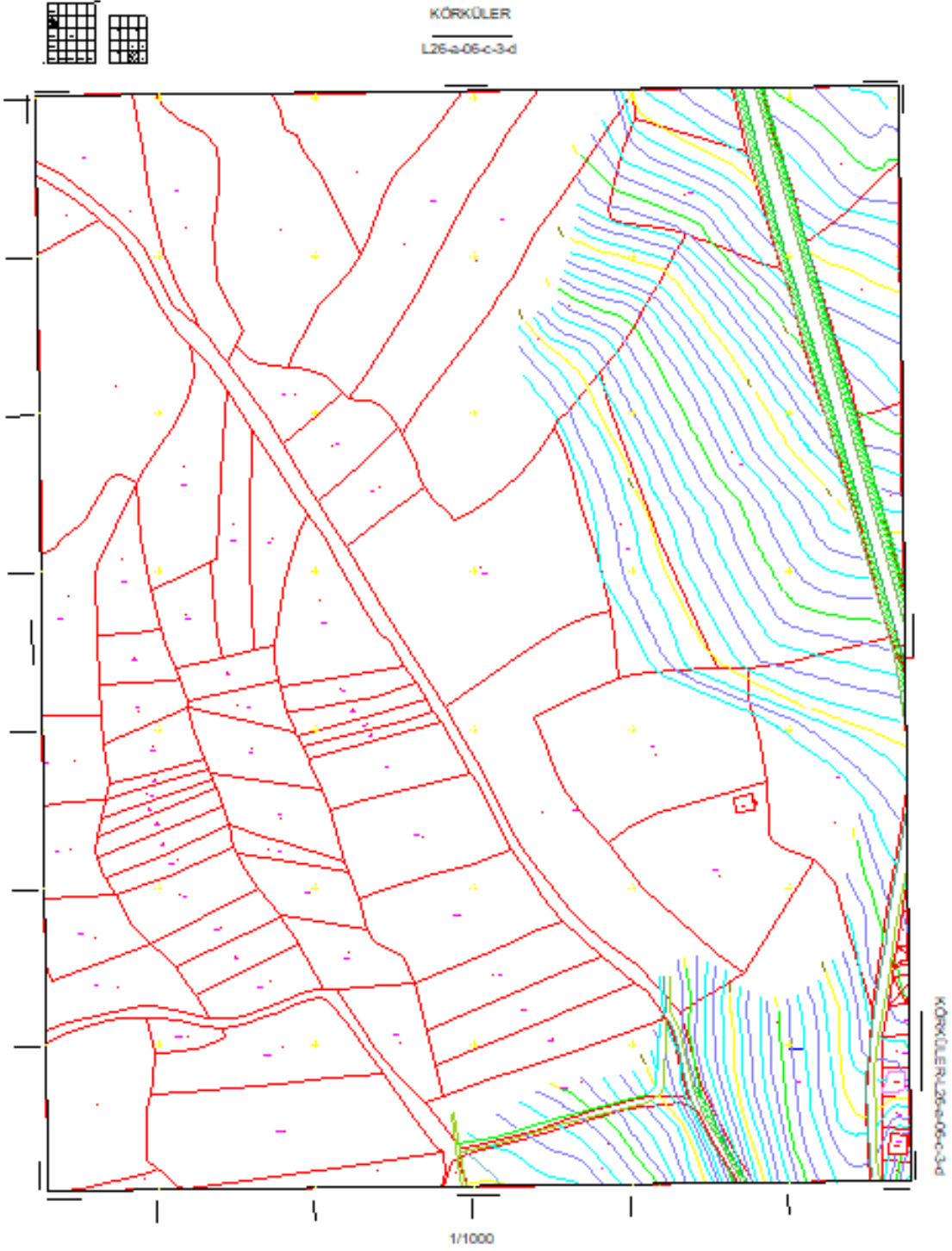
EK 4. Ayvalıpınar Köyü Paftaları (Devam)



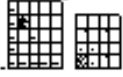
EK 5. Körküler Ky Paftaları



EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



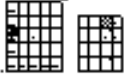
EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



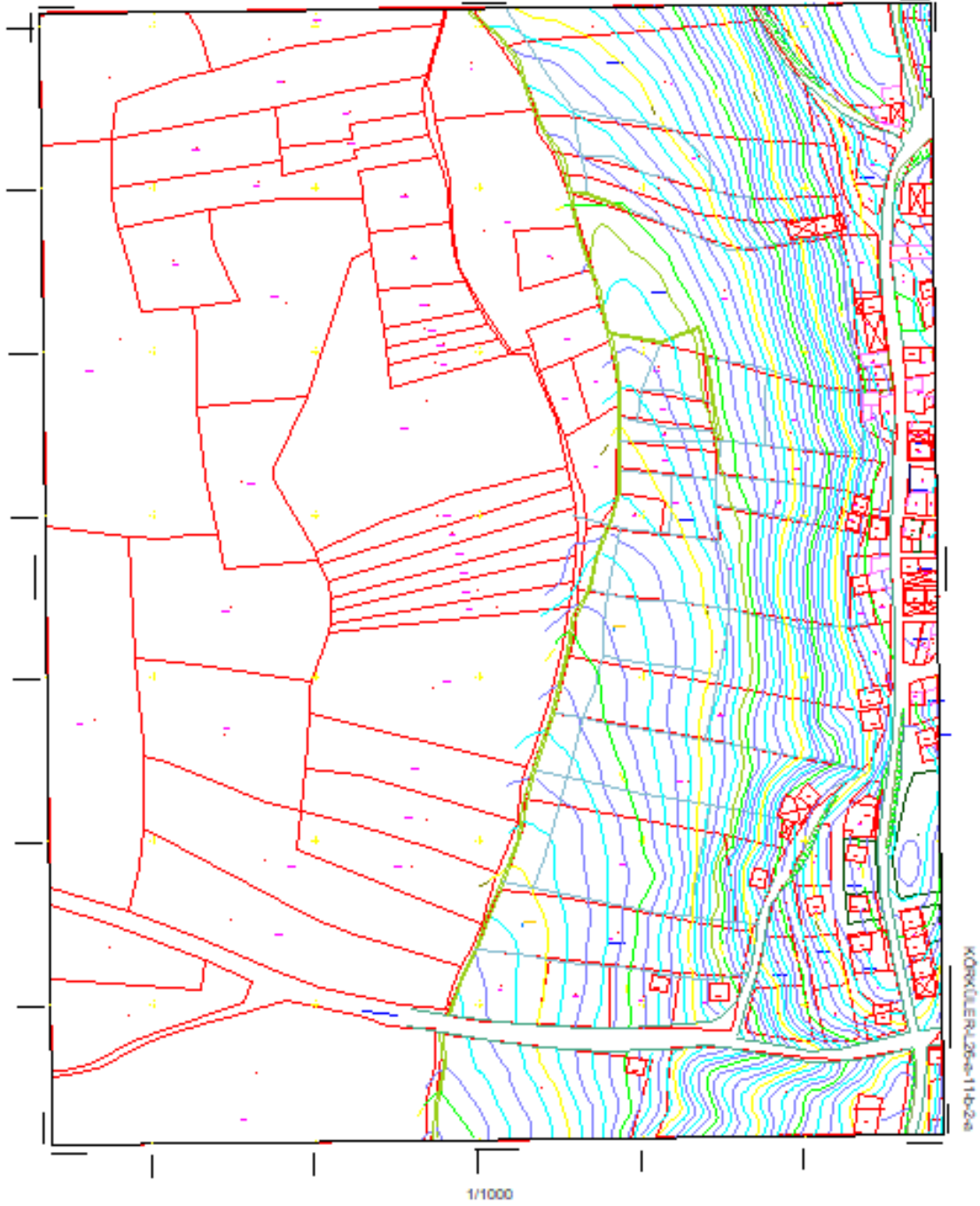
KÖRKÜLER
L25-a-07-d-4-d



EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



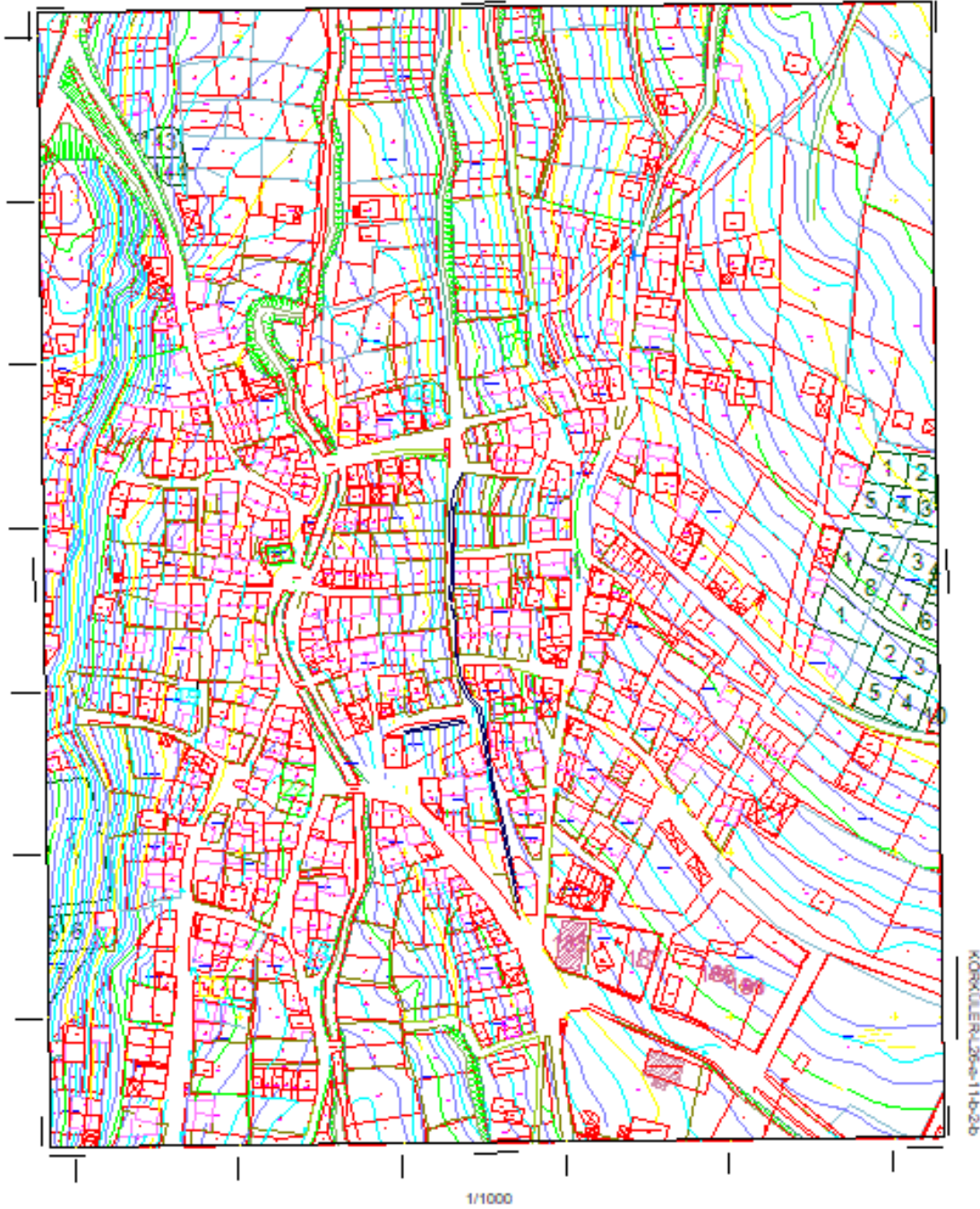
KÖRKÜLER
L25-a-11-b-2-a



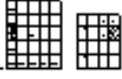
EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



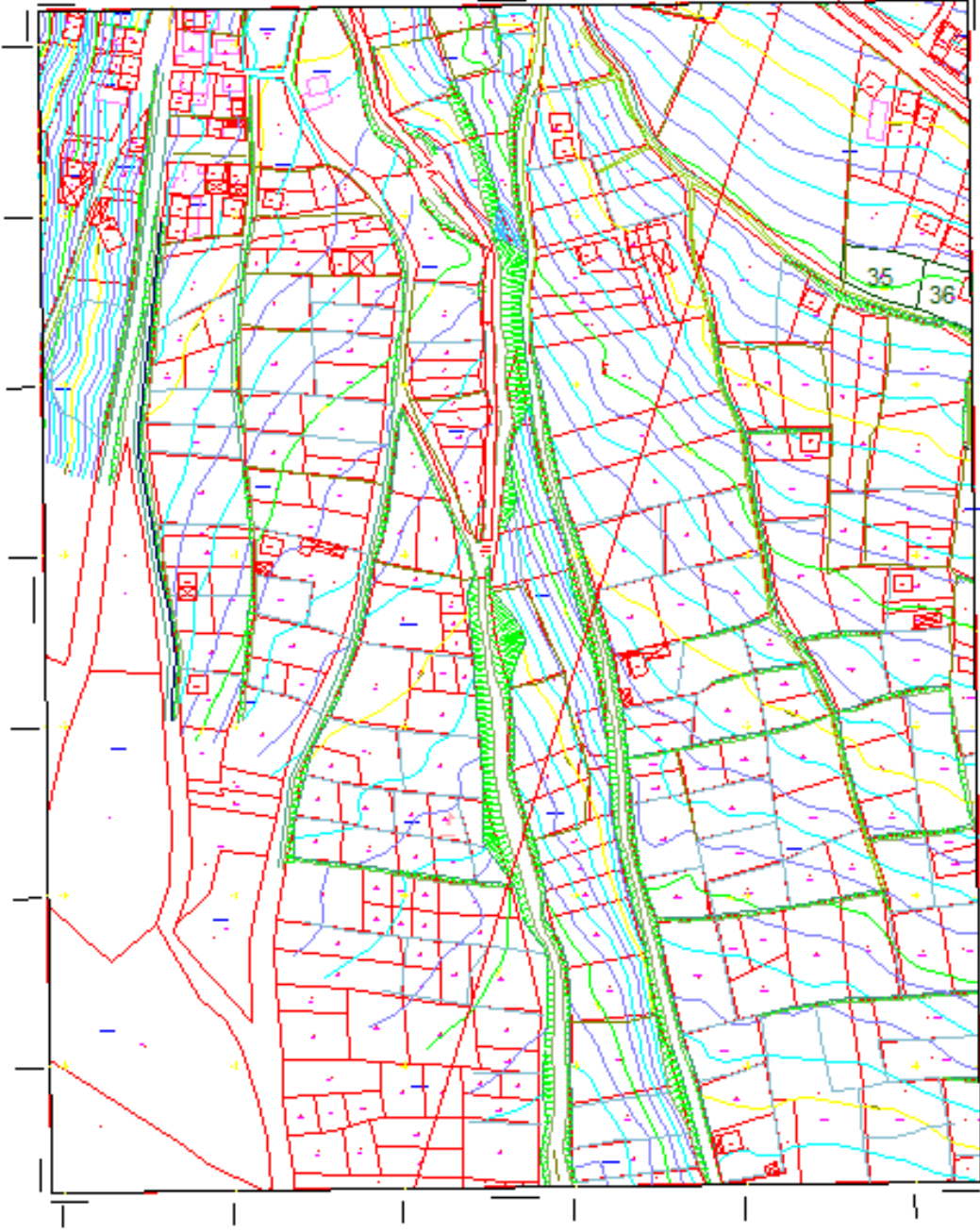
KÖRKÜLER
L25a-11-b-2b



EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



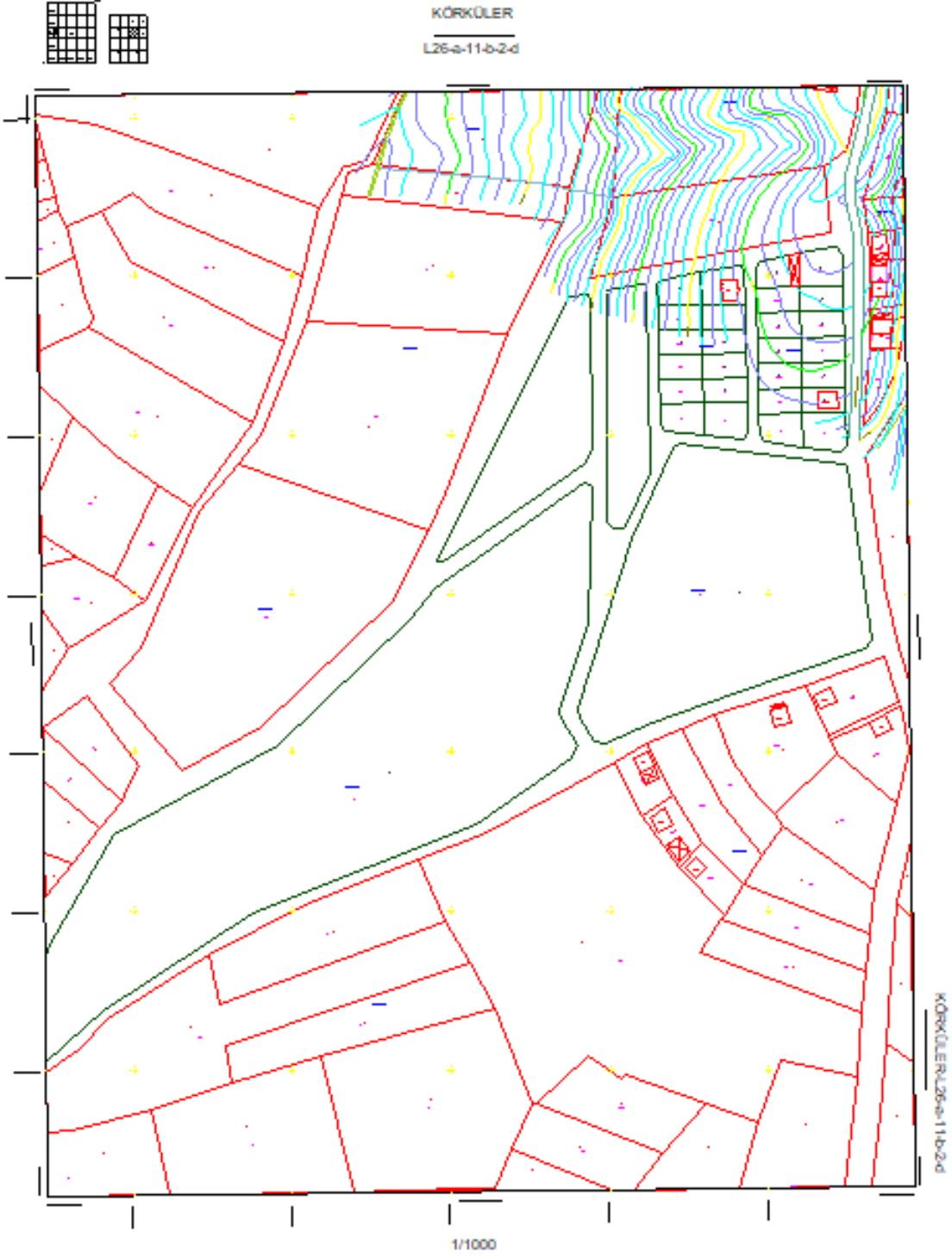
KÖRKÜLER
L25-a-11-b-2-c



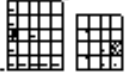
1/1000

KÖRKÜLER PAFTA 11-B-2-C

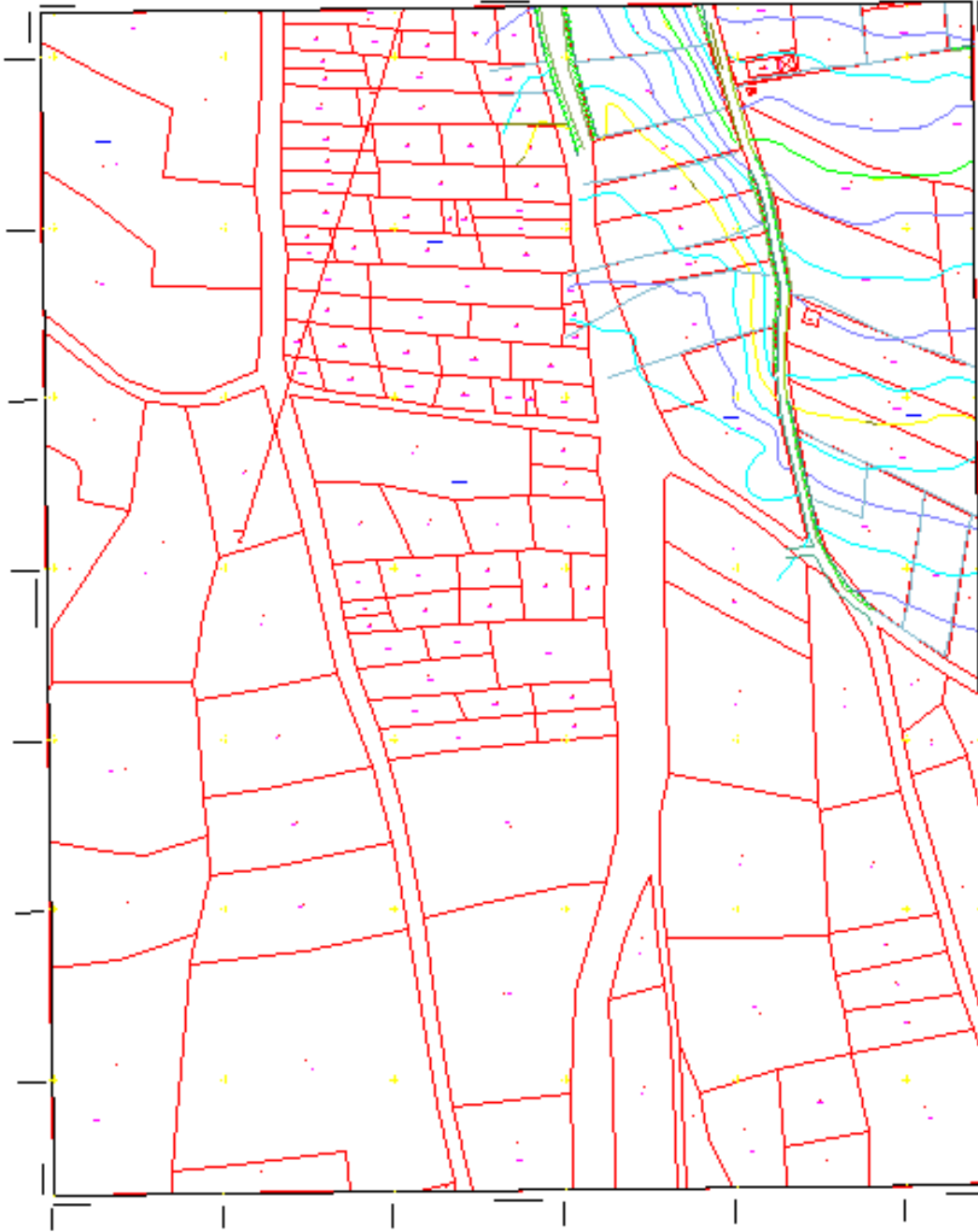
EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



KÖRKÜLER
L25-a-11-b-3b



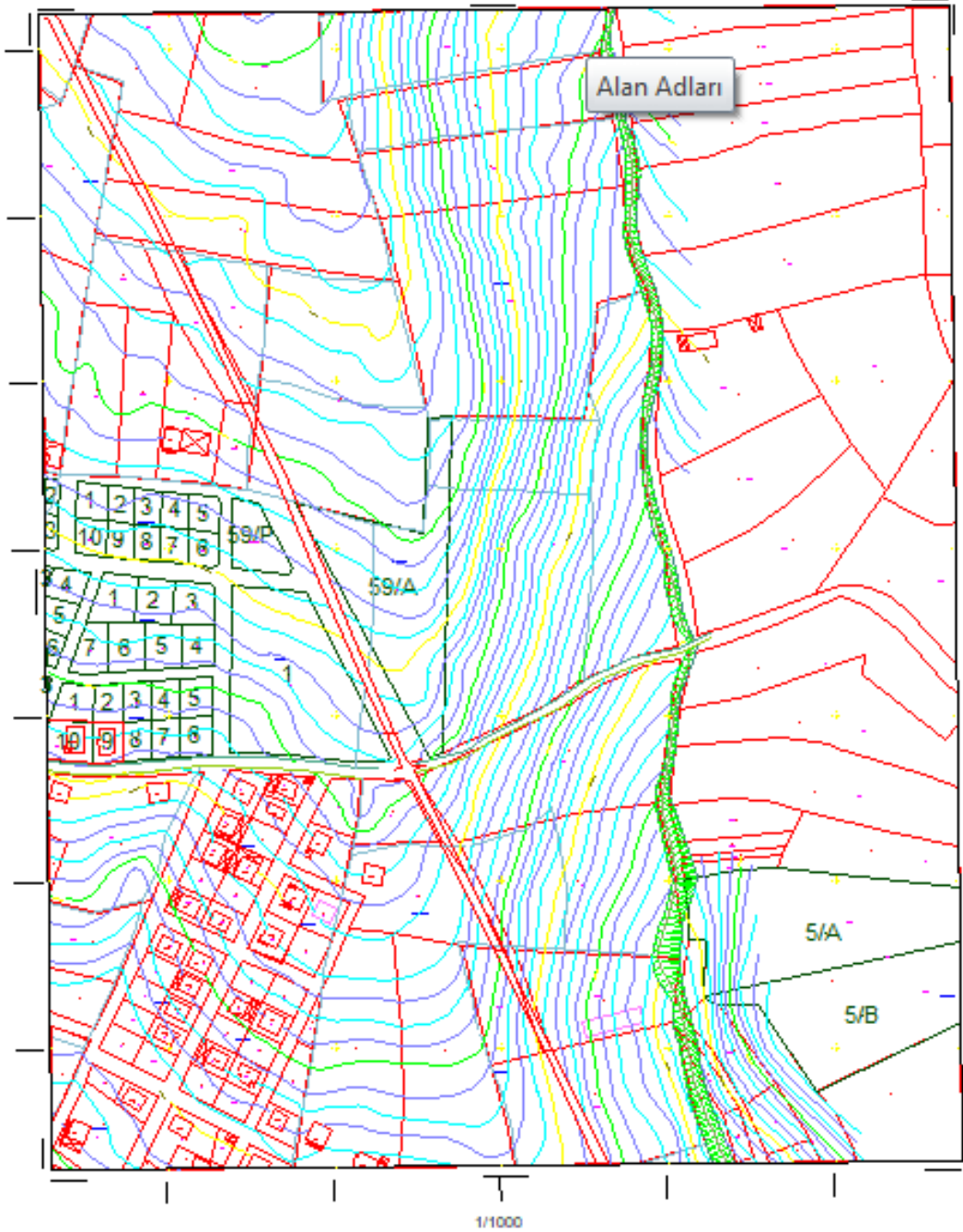
KÖRKÜLER L25-a-11-b-3b

1/1000

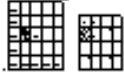
EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



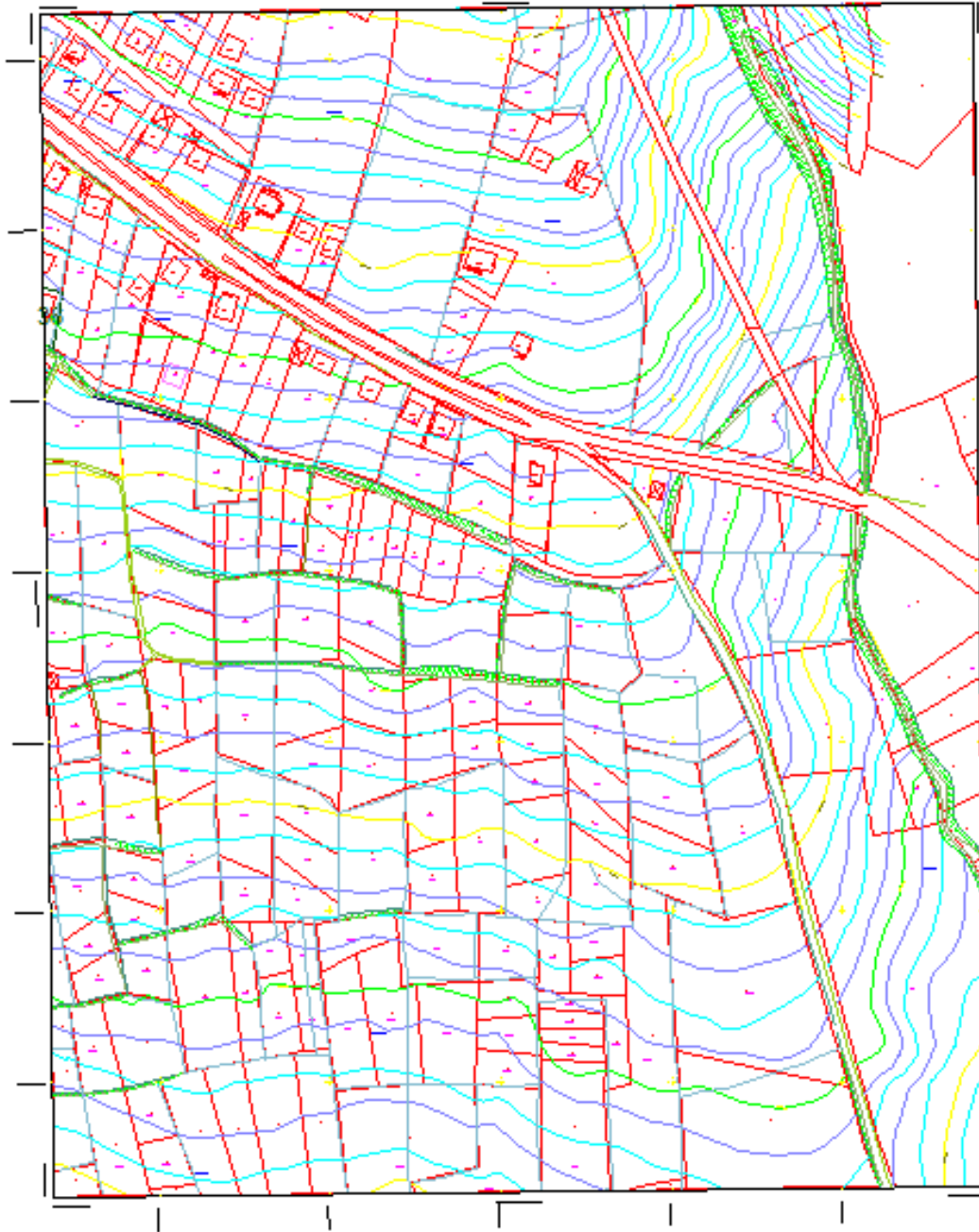
KÖRKÜLER
L25-a-12-a-1-a



EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)



KÖRKÜLER
L25-a-12-a-1-d



1/1000

KÖRKÜLER L25-a-12-a-1-d

EK 5. Körküler K y  Paftaları (Devam)

