

**EROZYONUN KANTİTATİF OLARAK
BELİRLENMESİ**

**Dr. Şenay ÖZDEN
Prof.Dr. Nuri MUNSUZ**

- **Havza koruma projelerinde erozyonun azaltılması ile sediment problemlerinin ıslahı, temel amaçları oluşturmaktadır.**
- **Bunun için de karşılaşılan problemlerin şiddetini içeren bilgiler elde edilmelidir. Gerekli olan bu veriler CBS ve UA teknikleri yardımıyla kısa zaman içerisinde elde edilebilmekte,**
- **CBS ve UA teknikleri, erozyon ve sediment tahmin modellerinde ve bu modellerden CBS ortamında oluşturulan veya çalıştırılan model çalışmalarında kullanılan verileri sağlama açısından, son yıllarda büyük önem kazanmaktadır.**

CBS ve UA İLE EROZYON

- **USLE**
- **RUSLE**
- **SEMMED**
- **ICONA**
- **CORINE**
- **KANTİTATİF MODELLEME**

✦ **Bitki örtüsü, eğim uzunluğu, toprak özellikleri, hidrolojik parametreler, arazi kullanımı gibi veriler; mevcut haritaların sayısal ortama aktarılması, elde edilen verilerin işlenmesi, depolanması ve sorgulamalarla mevcut verilerden yeni veriler elde edilmesi, maliyetli ve uzun zaman alan yoğun arazi çalışmaları için birçok kolaylıklar sunmaktadır.**

Amaç

✦ Bu çalışma, kantitatif modellemeden yararlanılarak Çubuk Baraj Gölü çevresinde kalan arazilerde, erozyonun çevre açısından oluşturduğu değişimi ortaya koymak ve erozyonun bu bölgedeki boyutlarını belirleyebilmek amacıyla, ele alınmıştır.

Modelin kullanıldığı alanlar

- ☛ Tıpta (Diş Hekimliğinde)
- ☛ Kar örtüsü çalışmalarında
- ☛ Erozyon Çalışmalarında
 - ☛ a) toplam erozyon hesaplarında
 - ☛ b) gully erozyon çalışmalarında
 - ☛ c) sediment iletim oranı çalışmalarında

Sayısal Arazi Modelleri

- ✈ Bilgisayar ortamında yer yüzü yükseklik değerlerini içeren işlenebilir veri dosyaları olup uzaktan algılama çalışmalarında en az uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları kadar önemlidir.
- ✈ Özellikle topoğrafik veri ihtiyacı duyulan yerbilimlerine yönelik uygulamalarda ayrı bir yere sahiptir.
- ✈ Sayısal arazi modelleri, uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları üzerinden görüntü işleme teknikleri kullanılarak oluşturulabildikleri gibi, genellikle eşyükselti eğrilerinin sayısallaştırılması ile üretilirler.
- ✈ Yerbilimlerinin farklı disiplinlerinde yürütülen birbirinden farklı çalışmalarda kullanılan sayısal arazi modellerinin üretim ölçekleri ve çözümlenmeleri de birbirinden farklıdır.

KULLANILDIĞI YERLER

- △ **Yüzeyler, coğrafi bilgi sistemi içinde önemli tematik katman özelliğine sahiptirler.**
- △ **Kullanım alanları çok fazla olan yüzey modelleri;**
- △ **hacim hesaplarında,**
- △ **eş yükselti eğrilerinin hazırlanmasında,**
- △ **arazilerin kabartma haritalarının hazırlanmasında,**
- △ **arazi yüzeylerinin üç boyutlu görüntülenmesinde kullanılmaktadır.**

KAÇ TİP SAM?

★ GRID ve TIN

★ Grid modeller, ızgara ağı şeklinde yüzeyi temsil ederler. Bilinen iki nokta arasındaki diğer noktalar ne kadar küçük mesafeye göre gridlenirse o kadar fazla detayı yansıtma özelliğine sahiptir.

★ Düzensiz üçgenler ağı olarak tanımlanan TIN – “Triangulated Irregular Networks” modeli, mevcut verileri kullanarak yüzeyi temsil etmektedir. Herhangi bir yerdeki yüzey değeri, komşu üçgenlerden en yakın olanlara öncelik verilerek nodlarının ortalaması alınmak suretiyle belirlenebilmektedir.

HANGİ PROGRAMLAR VE SİSTEMLER?

- ✧ Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'ndeki CBS ve UA laboratuvarında,
- ✧ Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü'ne bağlı, Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi'nde bulunan coğrafi bilgi sistemleri yazılım ve donanımları kullanılarak yürütülmüştür.
- ✧ TNTmips 6.2, Intergraph MicroStation 95,
- ✧ ArcInfo 7.2.1, Erdas Imagine 8.1
- ✧ ArcView 3.1 yazılımları kullanılmıştır.

KULLANILAN MATERYALLER

E Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü'nden ve ASKİ Genel Müdürlüğü'nden temin edilen, 1969 yılına ait 1:21000 ve 1995 yılına ait 1:4000 ölçekli hava fotoğraflarından,

E bu fotoğrafların fotoğrametrik yöntemlerle sayısallaştırılması ile elde edilen yükseklik verilerinden,

E fotoğraflara ait nirengi bilgileri ve kamera kalibrasyon bilgilerinden,

E uydu görüntülerinden,

E jeoloji,

E topoğrafik ve toprak haritalarından

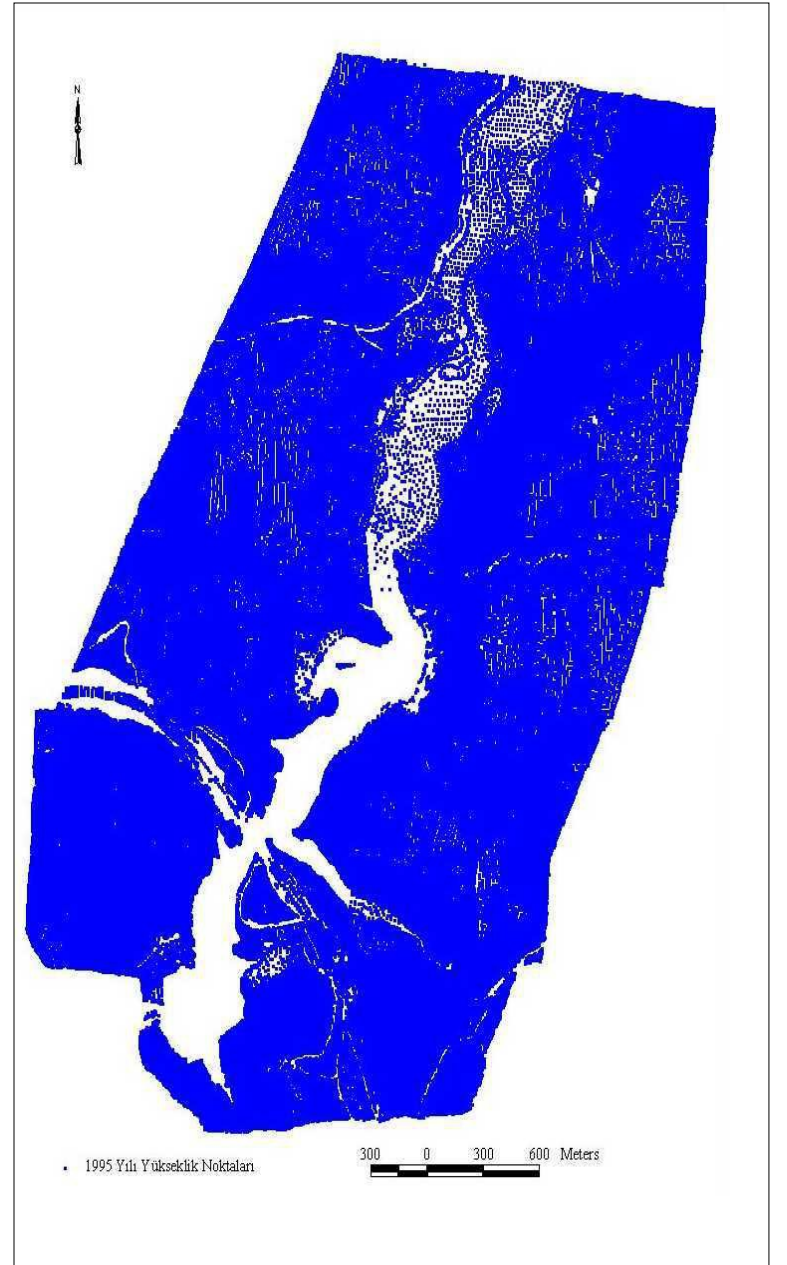
E ve diğer kuruluşların konu ile ilgili yaptıkları çalışmalardan yararlanılmıştır.

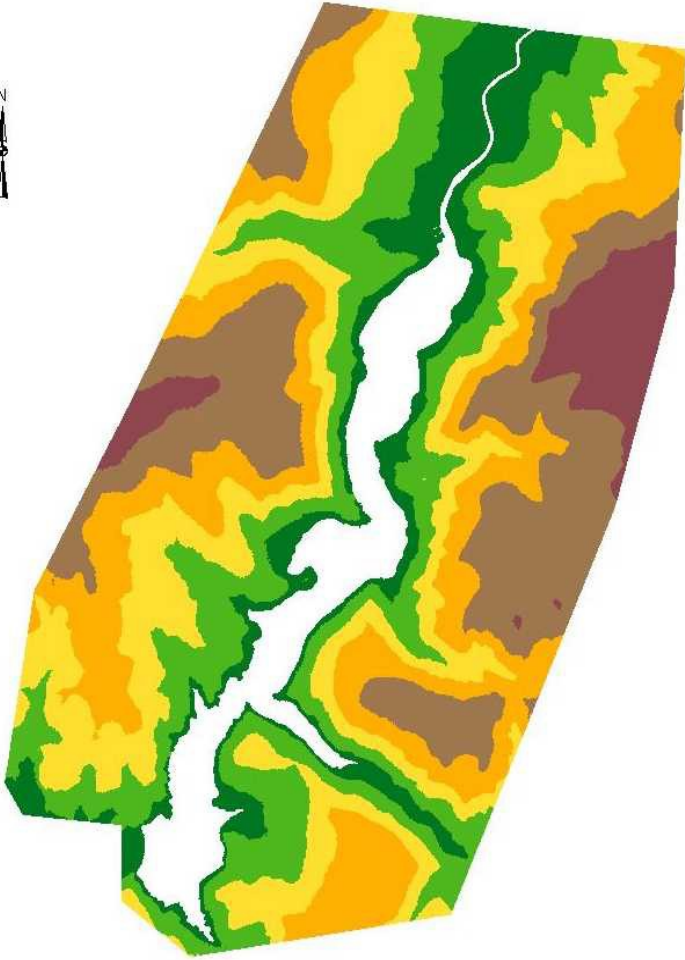
Erozyon Hesaplamaları

- Hava fotoğraflarının fotoğrametrik yöntemlerle sayısallaştırılmasından elde edilen sayısal yükseklik noktaları, 0.5 m grid aralığında sayısal arazi modellerinden grid modeli haline getirilmiştir. Bu Grid Modellerinden üretilen sayısal eşyükselti sınıfları, ArcInfo programına aktarılarak farkları alınmıştır. Elde edilen yeni harita erozyondan dolayı meydana gelen yıllar arasındaki değişimi ifade etmektedir. Oluşturulan bu haritada elde edilen piksellerin pozitif ve negatif değerlerine ve ayrıca değişmeyen alanlarına göre sınıflama yapılmıştır.

Piksellerdeki pozitif değerler aşınımı ifade ederken negatif değerler birikimi ifade etmektedir. Bu haritada aşınımın 1 cm ile 60 cm arasında değiştiği, birikimin ise, 1 cm ile 99 cm arasında olduğu belirlenmiştir.

Değişim değerleri, piksel alanları ve sayısı, toprak örneklerinden elde edilen hacim ağırlığı değerleri kullanılarak t/piksel/26 yıl ve t/ha/yıl olarak aşınım ve birikim miktarları saptanmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, aşınım alanlarından 8 t/ha/yıl toprağın uzaklaştığı ve birikim alanlarına değişik yollarla 18.30 t/ha/yıl toprağın geldiği belirlenmiştir. Çalışma alanında yol inşası nedeniyle hafriyat miktarı çıkarılarak, sadece 1-25 cm aşınım alanları dikkate alınarak aynı hesaplamalar yapılmış ve bu aşınım alanından 13.08 t/ha/yıl toprak kaybı meydana geldiği hesaplanmıştır.

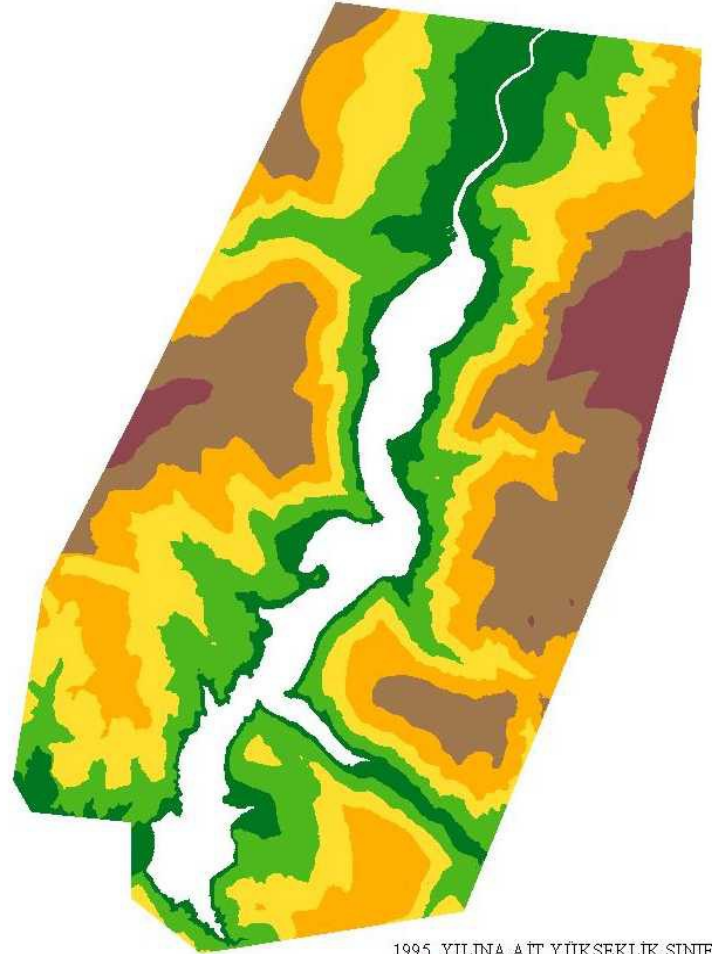




600 0 600 Meters

1969 YILINA AIT YÜKSEKLİK SINIFLARI

883,99 - 922,80 m
922,81 - 961,62 m
961,63 - 1000,43 m
1000,44 - 1039,25 m
1039,26 - 1078,06 m
1078,07 - 1116,88 m

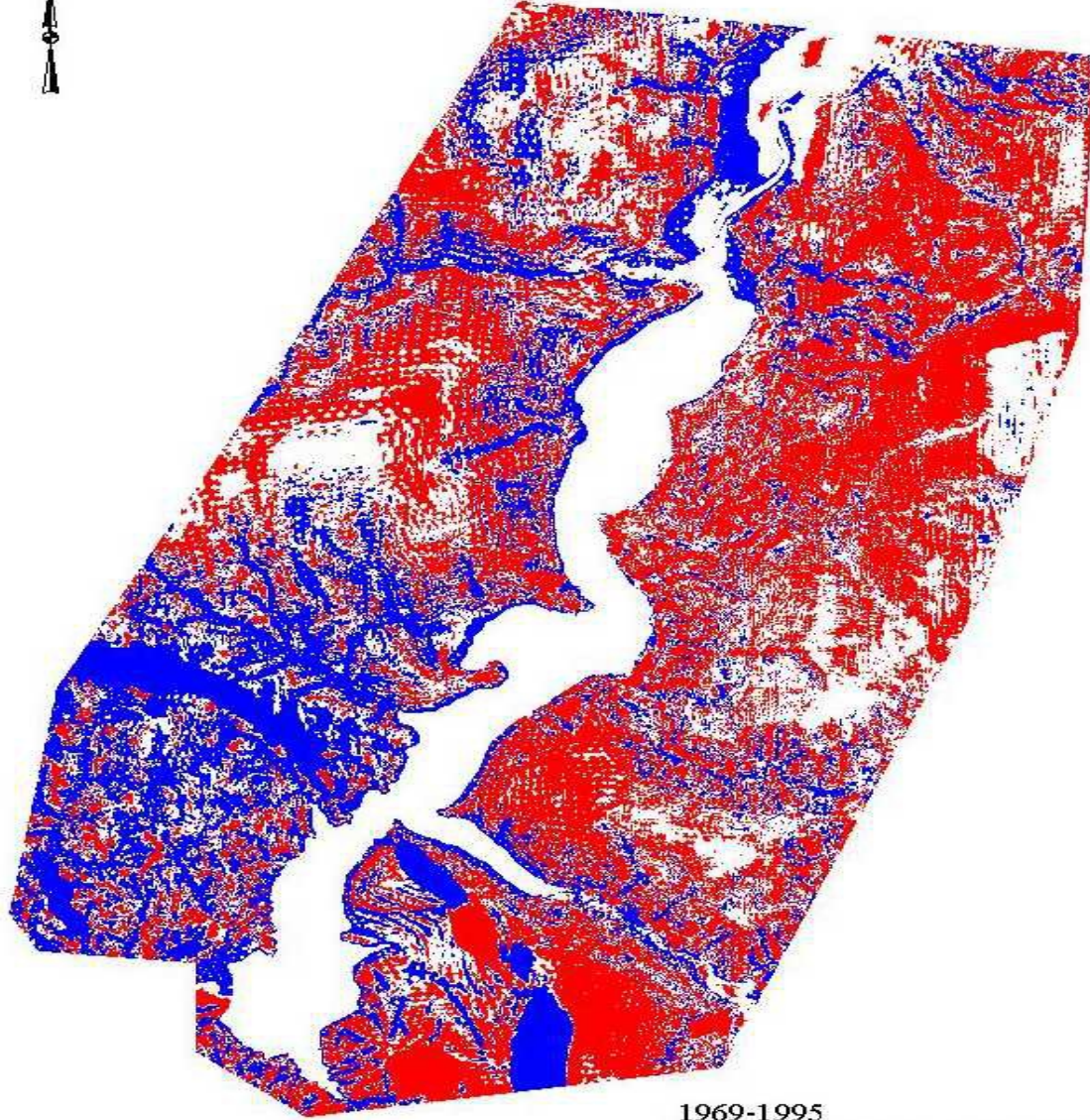


600 0 600 Meters

1995 YILINA AIT YÜKSEKLİK SINIFLARI

884,61 - 923,48 m
923,49 - 962,35 m
962,36 - 1001,23 m
1001,24 - 1040,10 m
1040,11 - 1078,97 m
1078,98 - 1117,85 m





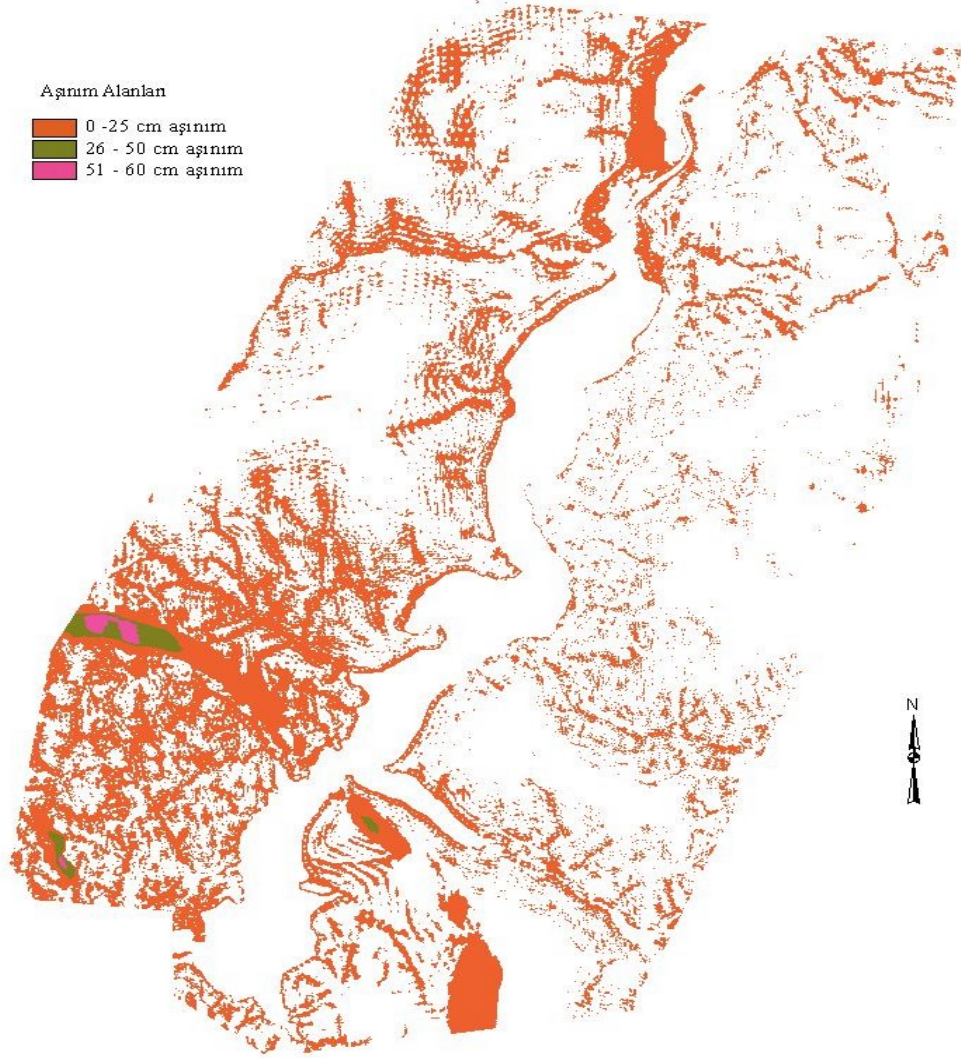
600 0 600 Meters

1969-1995

- BİRİKİM ALANLARI
- DEĞİŞMEYEN ALANLAR
- AŞINIM ALANLARI

Aşınım Alanları

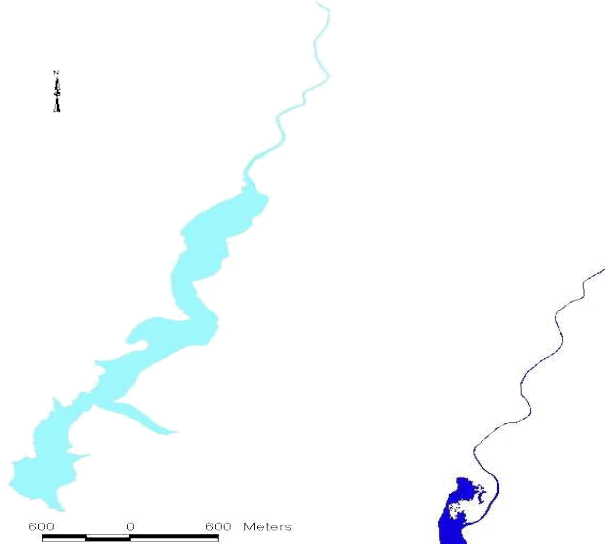
- 0 - 25 cm aşınım
- 26 - 50 cm aşınım
- 51 - 60 cm aşınım



1 / 20000

200 0 200 400 Meters

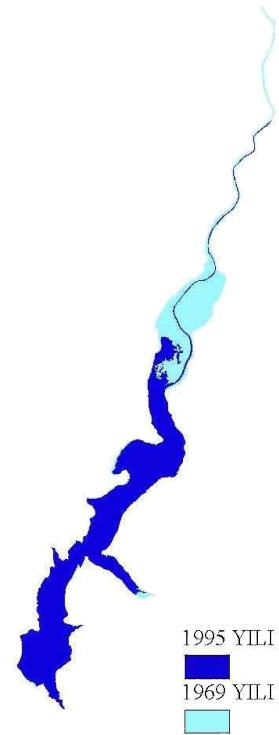




1969 YILI BARAJ GÖLÜ



1995 YILI BARAJ GÖLÜ

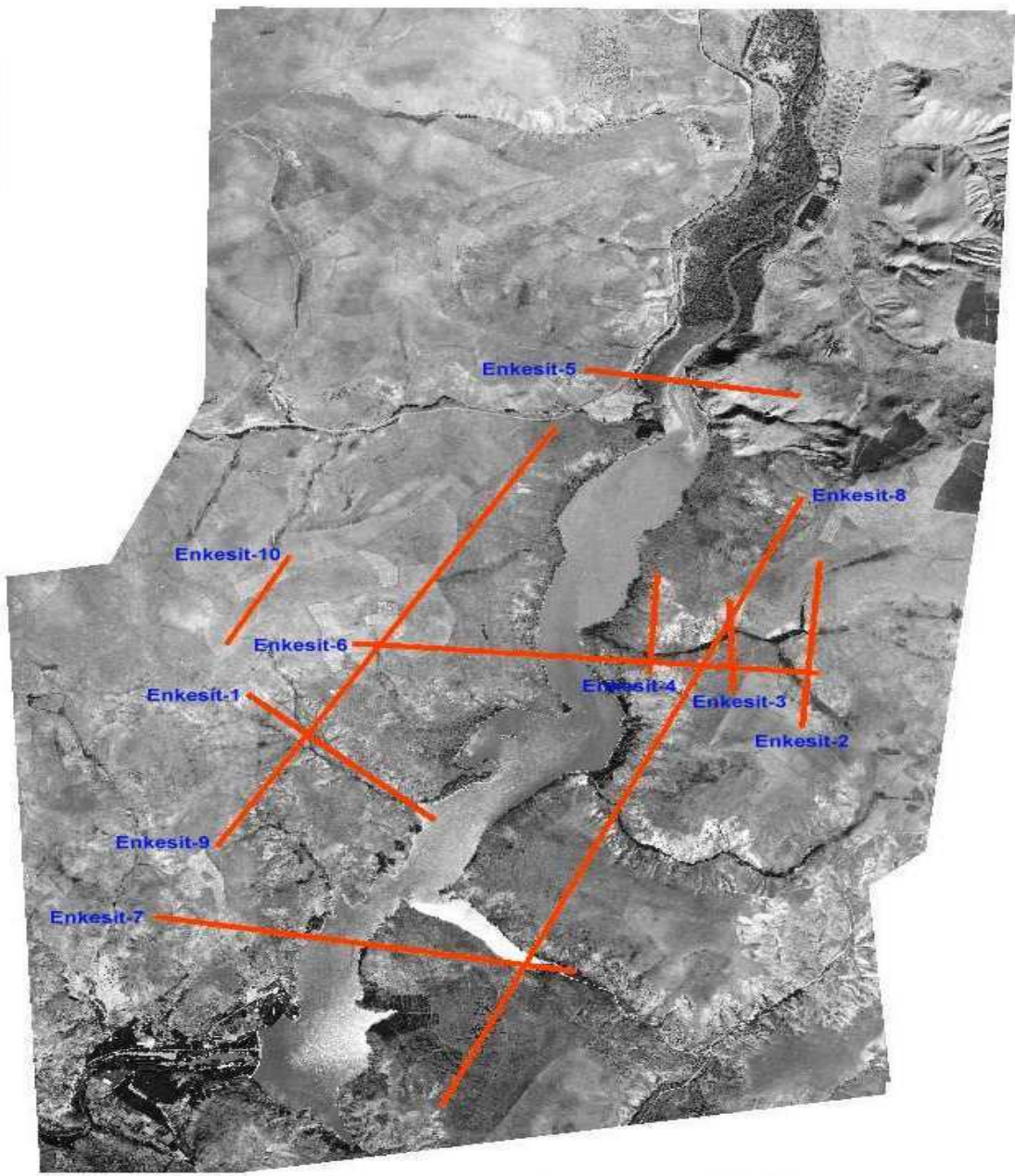


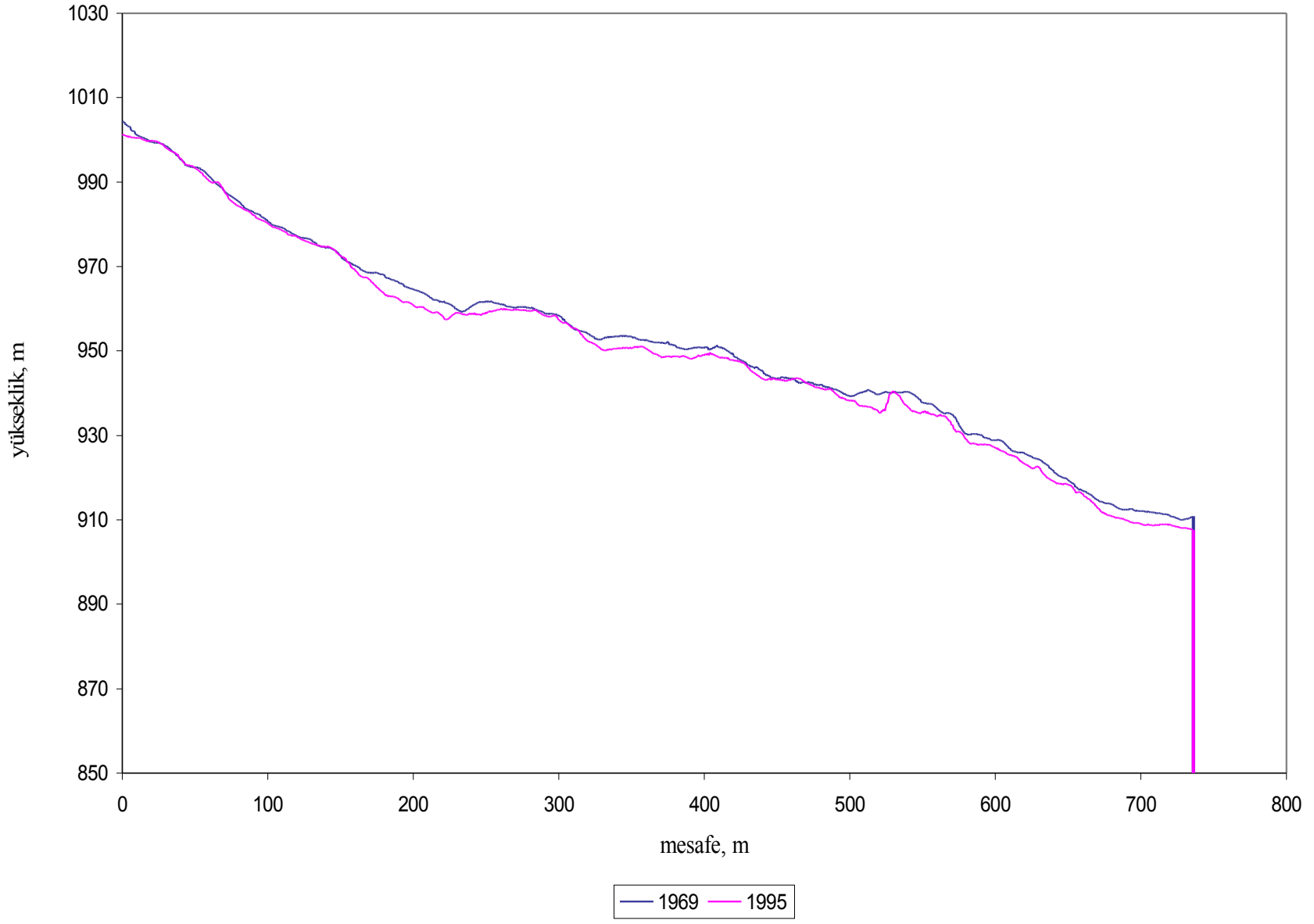
1995 YILI BARAJ GÖLÜ

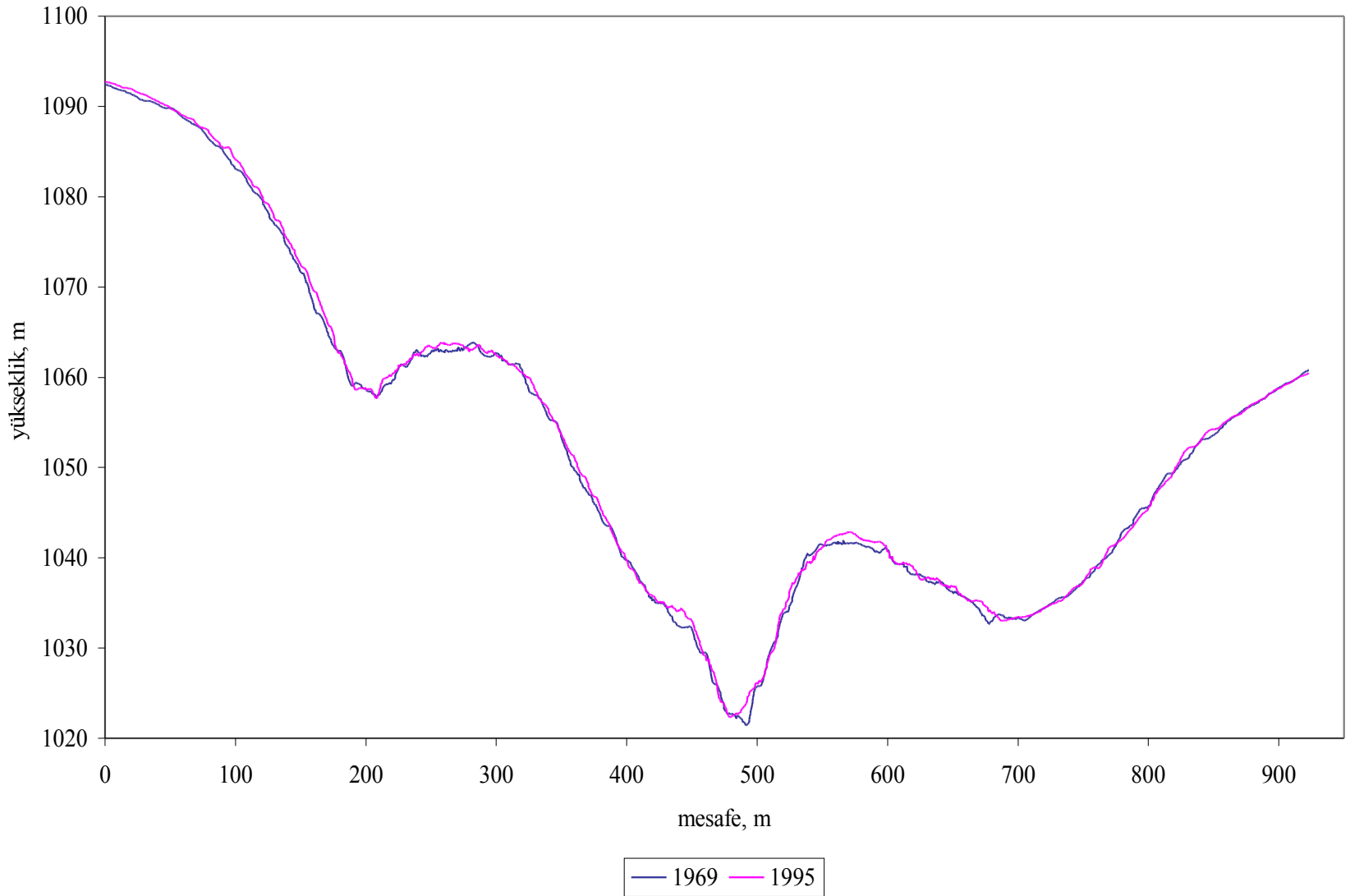


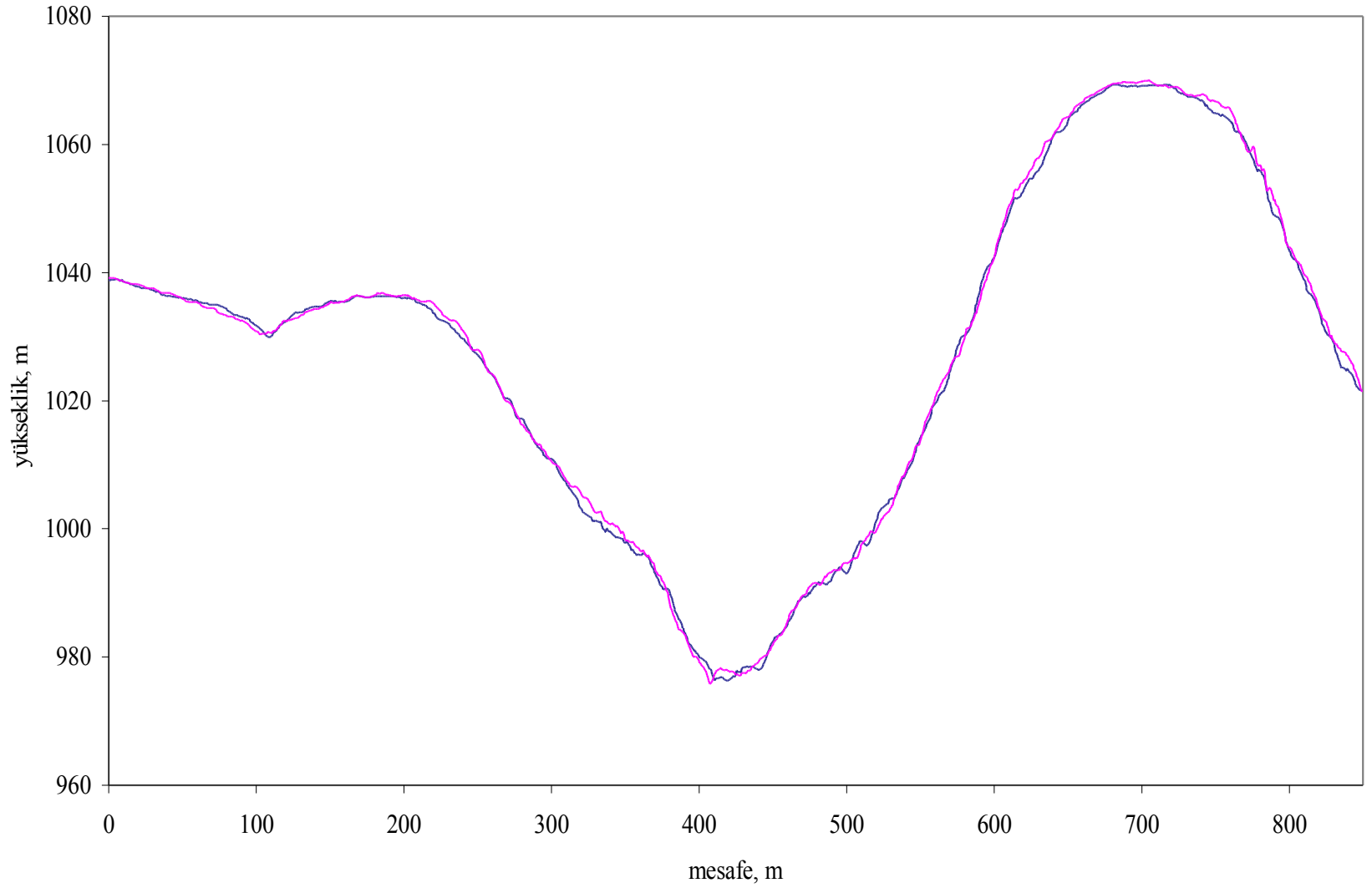
1969 YILI BARAJ GÖLÜ



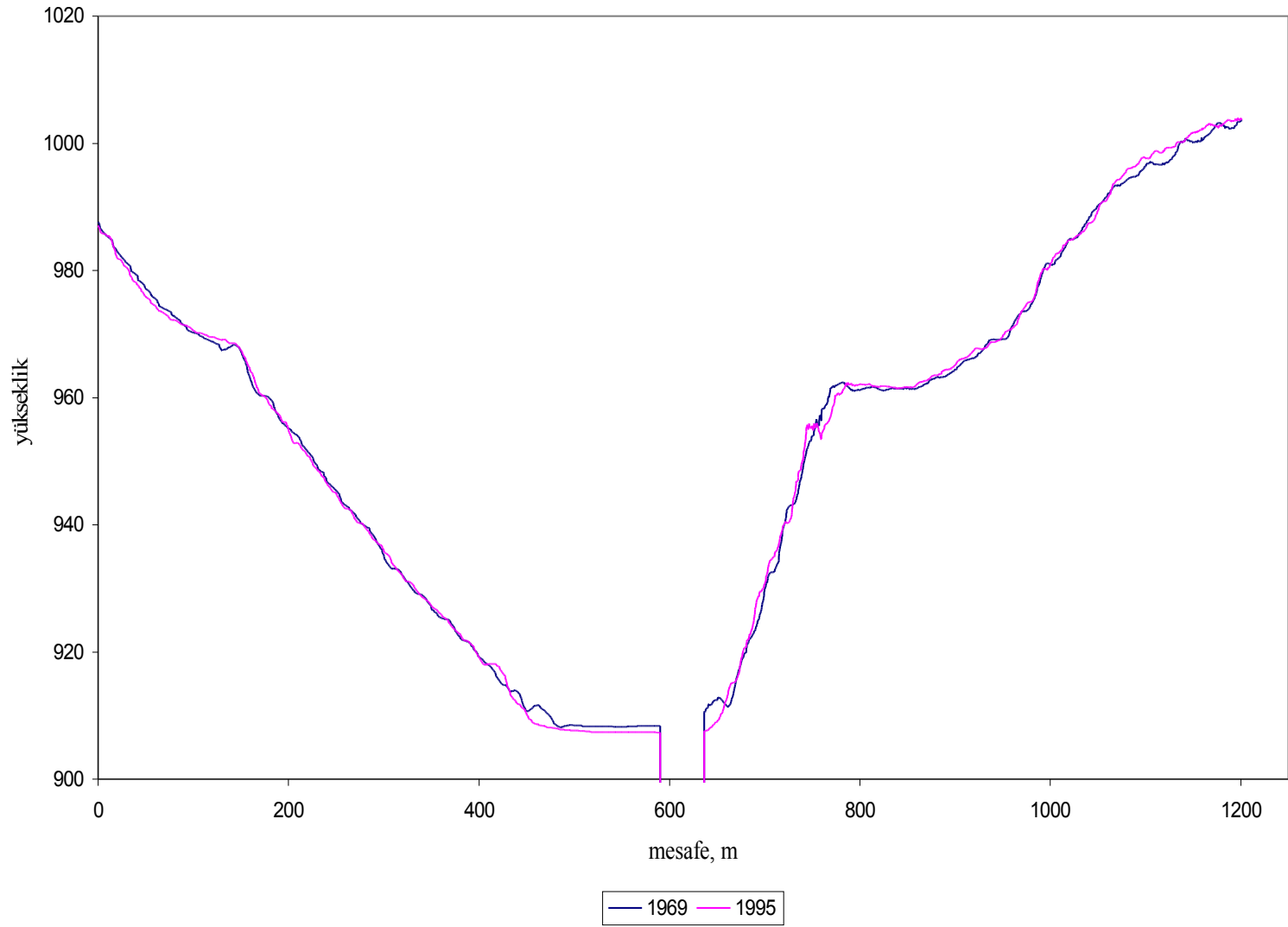


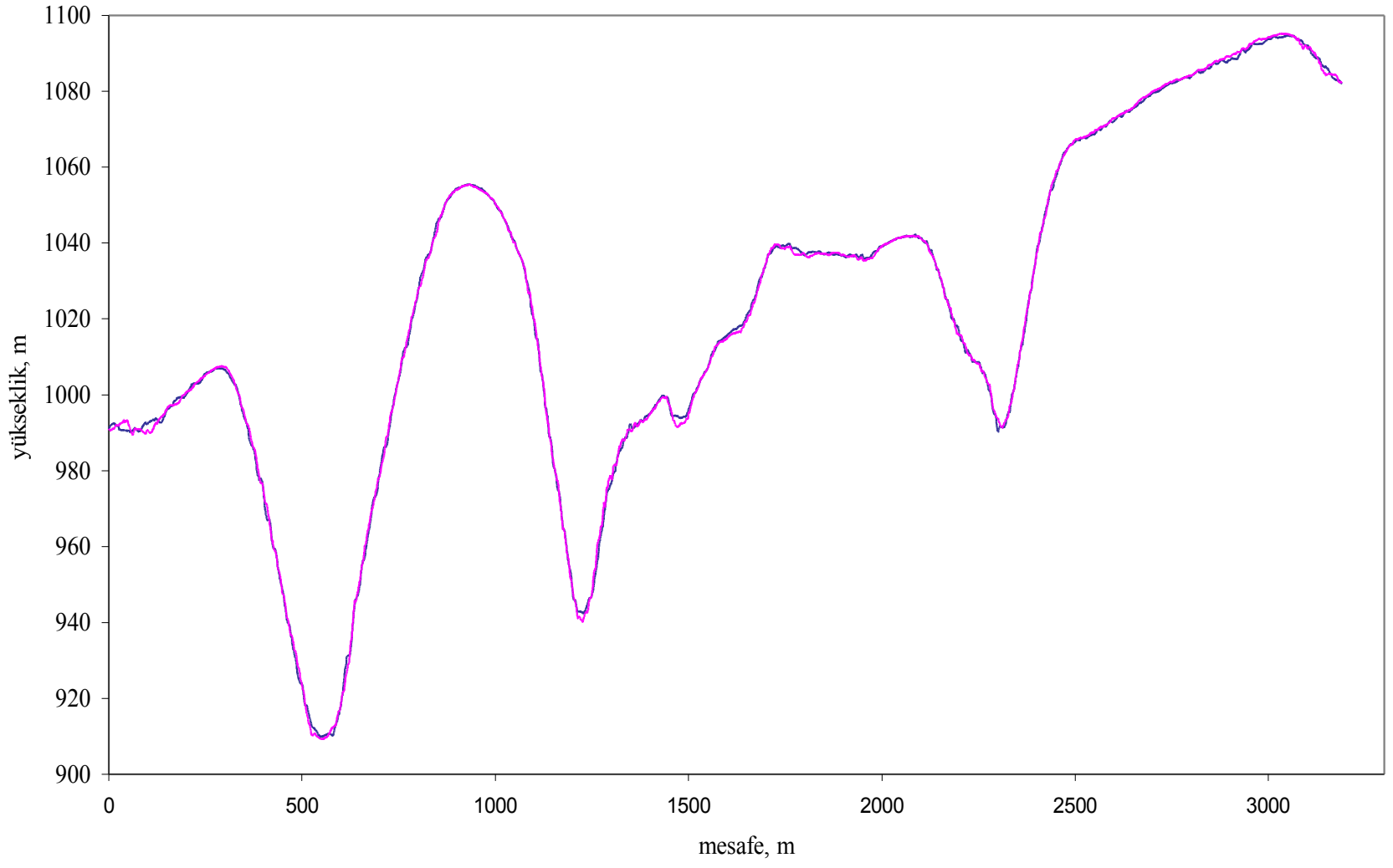






— 1969 — 1995





— 1969 — 1995

SONUÇLAR

❁ Erozyonu belirleme metodolojileri içinde son yıllarda büyük önem arzeden ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak büyük ilerlemeler kaydeden kantitatif modelleme gittikçe önem kazanmaktadır. Ülkemizde bu güne kadar erozyon konusunda yapılan çalışmalardan yöntem yaklaşımı itibariyle farklılık gösteren bu araştırma bu yönüyle bir ilki oluşturmaktadır.

❁ Temel altlıklarını hava fotoğraflarının oluşturduğu bu modelleme çalışmasında, uygun alan ve uygun fotoğraf ölçeği konusunda karşılaşılan bir çok zorluklar, ülkemizde hava fotoğraflarının çekiminden sorumlu olan kuruluşların çalışma konularının farklılıkları ve bu konulara bağlı olarak fotoğraf ölçeği ve ayrıca belirli zaman aralıklarında fotoğraf çekiminin olmayışı gelmektedir. Bu sorunlara bağlı olarak temin edilebilen hava fotoğraflarının ölçekleri farklı olmakla birlikte daha eski zamanlara ait uygun fotoğraf temini mümkün olmamıştır.

❁ Fotoğraf teminine bağlı olarak seçilen alan aşınım ve birikim noktalarını açıklamada tüm parametrelerin irdelenmesini güçleştirmektedir. Aşınım ve birikim sonuçlarının daha iyi irdelenmesi açısından bu tür çalışmaların su ayırım çizgisi ile sınırlandırılan havzalar bazında ele alınması gerekmektedir. Böylece gelen toprağın kaynağı daha net olarak açıklanabileceğı gibi, birikimi ve bunun yanında aşınımı etkileyen faktörlerin de daha sağlıklı yorumlanmasını sağlayacaktır.

❁ Çalışma sonuçlarının test edilebilmesi amacıyla ileriki yıllarda, daha çok arazi gözlem değerlerini içeren alanlarda, benzer araştırmaların yürütülmesi önem arz etmektedir. Bu ifadeye dayanarak, ülkemizde veri tabanı oluşturma konusunda, ülke bazında yürütülecek çalışmalara hız verilmesi; uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri gibi daha çok veri tabanına dayalı çalışmaların hızlanmasını ve çalışma sayılarının artmasını sağlayacaktır.

❁ Oyuntu erozyonu gibi daha fazla arazi çalışması gerektiren konularda, kısa zaman içerisinde sağlıklı sonuçlar verebilen bu metodoloji, belirli zaman aralıklarında meydana gelen değişimleri izleme imkanı vermektedir.