

## KONUMSAL VERİ TOPOLOJİSİNİN OLUŞTURULMASINDA KURUMSALLAŞMA VE KURUM İÇİ STANDARDİZASYON İÇİN ULUSAL ÇÖZÜMLER

A. Savacı<sup>1</sup>, H. Uyguçgil<sup>2</sup>, A. Çabuk<sup>3</sup>, E. Ekin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>NETCAD, Cyber Plaza, B Blok No:409 Cyberpark 06800 Bilkent/Ankara. alpaslan.savaci@netcad.com.tr

Anadolu Üniversitesi, Uydur Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.

<sup>2</sup>uyguçgil@anadolu.edu.tr, <sup>3</sup>acabuk@anadolu.edu.tr, <sup>4</sup>eeekin@anadolu.edu.tr

### ÖZET

*Pek çok bilimsel çalışma göstermektedir ki, yanlış kentleşme, yanlış kaynak kullanımı ve bunların paralelinde ortaya çıkan çevre kirliliğine bağlı olarak insanoğlu için yaşam alanları her geçen gün biraz daha azalır hale gelmeye başlamıştır. Bu anlamda coğrafi bilgi sistemleri yerküreyi, yerküre üzerindeki doğal sistemleri ve yerküre üzerinde insan eliyle şekillenmiş çevreyi daha iyi anlayabilmemiz ve yönetebilmemiz için kullanılabilir ve bu süreçte karar verme sürecini hızlandıracak önemli bir araç haline gelmiştir. "Design with nature" isimli kitabında ortaya koyduğu temellerle coğrafi bilgi sistemlerinin babası sayılan peyzaj mimarı Ian Mc Harg'a göre, bir bölgede yapılacak faaliyetlere ilişkin karar verme sürecinde değerlendirilmesi gereken veri sayısı beşi geçtiğinde insanın muhakeme yeteneğiyle bu alana ilişkin doğru, hızlı ve etkin karar üretilebilmesi olası görülmemektedir. Bu nedenle yerküreyi, yerküre üzerindeki doğal sistemleri ve yerküre üzerinde insan eliyle şekillenmiş çevreyi daha iyi anlayabilmemiz ve yönetebilmek amaçlı bir çalışma sürecinde o alana ilişkin olarak değerlendirilmesi gereken yüzlerce farklı veri olduğu düşünülürse, bu süreçte etkin karar üretilebilmesi doğru planlanmış bir coğrafi bilgi sistemi altyapısı oluşturulmasıyla mümkün olacaktır. Bu kapsamda, coğrafi bilgi sistemlerinin ana bileşenleri insan kaynağı, veri, yazılım ve bilgisayar sistemleri-donanım olduğuna göre, ülkemizde yerküreyi, yerküre üzerindeki doğal sistemleri ve yerküre üzerinde insan eliyle şekillenmiş çevreyi daha iyi anlayabilmemiz ve yönetebilmek amaçlı yapılacak tüm çalışmalara altlık teşkil edecek tüm mekansal verilerin elde edilmesini sağlayacak envanter çalışmaları, bu sistemi kullanabilecek insan kaynağının yetiştirilmesi, sisteme esas teşkil edecek coğrafi bilgi sistemi yapısının oluşturulması ve en son olarak bu sistemde veri girişi, güncelleme, veri yönetimi ve karar verme araçları gibi hususları tüm Türkiye genelinde sağlayabilecek yazılım çözümlerinin ortaya konması gerekliliği ortaya çıkacaktır. Dünyada CBS'nin giderek artan önemine karşın, konuda yetişmiş insan kaynağı eksikliği, veri standartlarının ve çalışma metodolojilerinin azlığı ve yerli yazılım çözümlerinin ve bu çözümleri bütünleştirecek entegre çözümlerin yeterince ortaya konmamış olması nedeniyle, CBS ulusal çaplı projelerde bütünleşik şekilde hakıyla kullanılamamaktadır. Bu bildiride ülkemizde CBS kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla bütünleşik çözümleri, mekansal veri sunucularına bağlı entegre sistemleri ortaya koyan, kurum içi ve ulusal anlamda veri topolojilerinin ve sistem mimarilerinin standardizasyonunu sağlayacak başarılı yerli çözümlere gereksinim duyulduğu fikrinden hareketle NetGIS Server - Enterprise konumsal veri sunucusu ve uygulama sunucusunun performans sınımları konusunda bilgi verilecektir.*

**Anahtar Sözcükler:** Mekansal Veri Sunucusu, Konumsal Veri Topolojisi, Sistem Mimarisi, CBS.

## NATIONAL SOLUTIONS FOR INSTITUTIONALIZATION OF ESTABLISHING DATA TOPOLOGY AND IN HOUSE STANDARDISATION

### ABSTRACT

*Many of scientific researches show that, living spaces decrease because of some reasons such as improper urbanism and usage of sources. In this case geographic information system show us the way to understand the human-made environment and natural systems of the earth. GIS also works for accelerating the decision-making process. Ian Mc Harg who is regarded as the pioneer of the GIS with his book "Design With Nature says that once number of the data which should be considered in a decision making process exceeds five, it is impossible for human to produce the right decision fast and efficiently. If we think that there are hundreds of data, which should be considered in a planning process, GIS will be the most essential tool for decision-making process. In this paper, the GIS solutions will be examined using NETGIS Server enterprise as an application.*

**Keywords:** Geospatial Data Server, Spatial Data Topology, System Structure, GIS.

### 1. GİRİŞ

Günümüzde CBS'nin yaşamın neredeyse her alanında önemli katkı sağlaması, artan veri sayıları, veri güvenliği vb. sebeplerle artık CBS uygulamaları masaüstünde kurumsal çözümlere doğru kaymaktadır. Ayrıca aynı veriyi/verileri kullanan ama farklı iş süreçlerine sahip olan kurumlar ve/veya birimlerin verileri paylaşabilmesi, veri güvenliğinin ve güncelliğinin sağlanabilmesi, verilerin yetkiler dahilinde kullanıcılar ile paylaşılabilmesi ancak kurumsal yazılımlar ile sağlanabilmektedir.

Kurumsal yazılımların beraberinde getirdiği en önemli özellik günümüzde en değerli şey olan bilginin güvenliğini sağlamaktır. Kurumsal yazılımlarla paylaşılan bilgi ve verilerin teknolojik ve maddi zararlardan korunabilmesi sağlanabilmektedir. Verilerin dijital ortamda yedeklenmesi, bir veya birden fazla fiziksel ortamda çevre zararlarına karşı korunabilmesi, sistem çökmesi gibi lokal bazda gerçekleşen veri kayıplarını önleyebilmekte aynı zamanda yetkilendirme yetenekleri ile veriye ulaşımı kısıtlayabilmektedir.

Aynı bütün içerisinde yer alan ama birbirinden farklı iş süreçlerine sahip kurum ve birimlerin ihtiyaçları olan verilere ulaşabilmesi süreçlerin iyileştirilmesi, performans ve ekonomik kazanım olarak geri dönüşüm sağlayabilmektedir. (TKGM-Kamu Kuruluşları, Belediye bazında İmar Müdürlüğü-Gelir Müdürlüğü v.b.)

Paylaşılan verinin kimlerle ve nasıl paylaşılacağı kurumsal yazılımların beraberinde getirdiği yetkilendirme özellikleri ile belirlenebilmekte, kullanıcıların yetkileri dahilinde veriye ulaşabilmeleri sağlanabilmektedir. Bu özellik ile veri kaybı, yetkisiz erişim ve paylaşımın önlenmesi, bilgi güvenliğinin sağlanması gerçekleştirilebilmektedir (okuma-yazma-sorgulama/görüntüleme).

Kurumlarda dikkati çeken diğer bir unsur ise veri yenileme (data duplication) ile aynı verinin farklı bir çok versiyonunun oluşturulması, bu sebepten güncel veriye ulaşamamasıdır. Bu sorunun ortadan kaldırılabilmesinde, kullanıcıların yerel bazda ürettikleri, değiştirdikleri, güncelledikleri verilerin depolanması ve paylaşılmasının kurumsal yazılımlar aracılığı ile gerçekleştirilmesi çözüm olabilmektedir. Kurumsal yazılımların güncel veriye ulaşmada sağlayacağı başarı, zaman, performans dolayısıyla ekonomik anlamda büyük getiri sağlayacaktır.

Bu bildiride, yukarıda verilen ana çerçeve dahilinde NETCAD Server'ın genel özellikleri, diğer yazılımlarla uyumu ve ulusal bir çözüm olarak ülkemizde kullanılabilirliği ve yeterlilikleri ortaya konmaya çalışılacaktır.

## 2. NETGIS SERVER ÖZELLİKLERİ

NETGIS Server tamamen bütünleşik bir yapıda kurumsal konumsal veri tabanı, harita sunumu, raster bilgi sunumu, konumsal analiz, eş zamanlı veri düzenleme ve coğrafi uygulama geliştirme ihtiyaçlarına yanıt vermek üzere tasarlanmıştır. NETGIS Server esnek ve geliştirilebilir yapısı ile pek çok uygulama ile bir arada çalışabilir. Araç takip sistemleri, CRM yazılımları, Çağrı Merkezi Yazılımları, Portaller, Web Siteleri, Doküman Yönetim Sistemleri, Belediye Otomasyon Yazılımları ve sayamadığımız diğer pek çok uygulama için gerekebilecek tüm CBS ihtiyaçlarını karşılar.

NETGIS Server masaüstü CAD ve GIS yazılımları ile birlikte çalışmak üzere tasarlanmıştır. Bu yazılımlar ile entegrasyon merkezi konumsal ve konumsal olmayan verilerin güncel tutulabilmesi için elzemdir. Autocad, Netcad, Microstation, ArcView, ArcEditor gibi yazılımlar ile bir arada çalışabilir. Ayrıca NETGIS Server uluslararası standartları destekler. Open Geospatial Consortium, OGC, tarafından WMS (Web Map services), WFS (Web Feature Services), SFSQL (NG/BG) (Simple Features for SQL/Normalized Geometry/Binary Geometry) belgelerine sahiptir. Bu sayede OGC uyumlu istemciler ile bir arada çalışabilir.

NETGIS Server VTYS (veritabanı yönetim sistemi) bağımsızdır. Herhangi bir VTYS de oluşturduğunuz şema ve bilgiler bir başkasına kayıpsız aktarılabilir. Geliştirilen uygulamalarda da VTYS bağımsızdır. Konumsal veri desteği olan VTYS'lerin bu özelliği kullanılır, olmayanlar için NETGIS Geometri yapısı kullanılır. Oracle ve Oracle Spatial, MS SQL Server, PostgreSQL, postGIS, MS Access desteklenir. NETGIS Server versiyonlama desteği sağlar. Veriler coğrafi bölgeler bazında kilitlenebilir. Geçmiş tüm veri düzenlemelerin (Ekle/Sil/Değiştir) izi tutulur. Herhangi bir zamana geri dönebilmek mümkündür. Düzenlenen verilerin geri gönderilmesi sırasında fark raporları alınabilir.

NETGIS Server raster ve vektör verileri için Google Earth ile dinamik bağlantı desteği verir. Mevcut konumsal ve konumsal olmayan veriler GE üzerinde görüntülenebilir ve GE üzerinden sorgulanabilirler. NETGIS Server, söz edilen geliştirilebilir yapısının yanında, CBS destekli web uygulamaları için hazır bileşenler içerir. Bileşenlerin bazıları hazır sayfalar. Sadece proje adı verilip birkaç dakika içinde çalışma başlatılabilir. Bileşenler, NET ve Html uygulamaları tarafından kullanılabilir. NETGIS Server, 3B görüntüleme ve sorgulama istemcisi içerir. Bu istemci ile 2B ortamdaki yapıların tümü 3B ortamda da yapılabilir. Bu istemci ile örneğin yapılar 3B olarak görünürler, vektör ve raster veri arazi modeli üzerinde görüntülenir. NETGIS Server istemcileri (2B/3B) vektör veri

girişine izin verirler. Bu sayede bir CAD programının yeteneklerinin gerekmediği ihtiyaçlar için nokta/çizgi ve alan tipi coğrafi verilerin ve özneteliklerinin girilmesine izin verilir.

NETGIS Server, bünyesinde pek çok alt sistem ve yüzlerce nesne barındırır. Yetki Yöneticisi (Authorization Manager), Kayıt Yöneticisi (Log Manager), Konfigürasyon ve Ayar Yöneticisi (Parameter Server), İş Akış Yöneticisi (State Server), Tarife Yöneticisi (Scheduler) ve Form Oluşturucu (GUI Builder) en önemli alt sistemlerdir. Bu alt sistemler pek çok uygulamayı hiç yada çok az kod yazarak oluşturabilmemizi sağlar. Sisteme SOAP, COM, COM+, .NET Assembly ile erişilebilir. NET, Java, C#, Delphi, VB, Javascript gibi dillerden erişilebilir.

NETGIS Server dosya bazlı verileri de destekler. DWG, DXF, NCZ, DGN, SHAPE, Personel Geo Database, MIF/MID, DTED, CADRG, TIFF, MrSID, ECW ve 100+ raster ve vektör veri formatı doğrudan veya çevrim yolu ile desteklenir. Anında projeksiyon dönüşümü desteklenir. Son olarak NETGIS Server LRS (Lineer Referencing System veya Dynamic Segmentation) yeteneklerine sahiptir. Bu yetenek VTYS bağımsızdır. Nokta/Çizgi geometriden LRS geometriye ve tersi çevrimleri dinamik veya kalıcı olarak yapabilir.

### 3. NETCAD VE DİĞER ÜRÜNLERİNİN BİRLİKTE ÇALIŞABİLİRLİK İMKANLARI

Netcad masaüstü ve kurumsal ürünlere ait temel hakimiyetin sağlanması için, kullanıcılara başlangıç - orta düzeyde OGC, ESRI, ArcGIS, ArcSDE ve VTYS bilgisi tavsiye edilir. Birlikte çalışabilirlik çok farklı formlarda gerçekleşebilir. Bu formların daha iyi kavranabilmesi için öncelikle temel bileşenler ve bunların alt bileşenleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Yazılımlar;
  - Netcad
  - NETGIS Server
  - ArcGIS
  - ArcSDE / ArcGIS Server
  - ArcView
  - NETGIS Server CAS
- Veri;
  - DXF
  - Shape
  - Personal GeoDatabase
  - NCZ
  - Raster Veri (Tiff,ECW, MrSID ..)
- Veri Tabanı Yönetim Sistemi;
  - Oracle Spatial
- OGC servisleri;
  - WMS
  - WFS
- Özel Yazılımlar;
  - ESRI NCZ Plugin
  - Netcad Konumsal Veri Servisleri
  - NETGIS Server Enterprise Client

Tüm bu bileşenler arasındaki ilişkilerin "use-case" ler ile tanımlanabileceği sanılmaktadır ve bunun en kolay anlaşılır yöntem olacağı düşünülmektedir. Her bir "use-case" olası bir seçeneği tanımlayacaktır. Aşağıda kullanacağımız gösterim biçiminde ana başlık "use-case", alt başlıklar aktörler olacaktır. Bu gösterim biçiminde çoğu aktörler ana başlık çerçevesinde beraber çalışabilirler olarak yorumlanabilir. Gerekli yerlerde notlar eklenecek ve var ise kısıtlardan söz edilecektir.

#### Shape Personel GeoDatabase Native Erişim:

- Netcad
- NETGIS Server
- ArcGIS
- ArcSDE / ArcGIS Server
- ArcView

Söz edilen veriler her yazılım tarafından "native" olarak kullanılabilirler. Yani herhangi bir veri dönüşümü vb. durum gerektirmez. Burada dosyaların açılma biçimi önemlidir. Eğer dosya paylaşımına uygun açılırsa aynı anda birden çok yazılım tarafından kullanılabilir. Eğer "exclusive" açılırsa zaten olması gerektiği gibi aynı anda tek bir yazılım tarafından kullanılabilir. Netcad ve NETGIS Server her iki açma şeklini desteklerler. Bu paylaşımında dikkat edilmesi gereken husus ne shape ne de Personal GeoDatabase formatlarının eş zamanlı (çoklu) kullanım için tasarlanmamış olmasıdır.

Raster Veri (Tiff, ECW, MrSID ..) Oku:

- Netcad
- NETGIS Server
- ArcGIS
- ArcSDE / ArcGIS Server
- ArcView

Söz edilen veriler her yazılım tarafından "native" olarak kullanılabilirler. Yani herhangi bir veri dönüşümü vb. durum gerektirmez. Netcad GIS standard olarak söz konusu raster verileri okur ve pek çoğunu yazar.

DXF Oku/Yaz:

- Netcad
- ArcGIS
- ArcView

DXF formatı doğası gereği paylaşım ve çevrim olmadan kullanıma uygun değildir. Aksi zorlama olacaktır. Söz edilen yazılımlar DXF'i okur ve yazarlar. DXF okuma konusunda netcad aynı zamanda bir CAD yazılımı olmasından ötürü diğer seçeneklere göre avantajlarıdır. Netcad DXF içindeki geometri ve tabaka bilgisi haricindeki pek çok veriyi okur.

NCZ Oku/Yaz:

- Netcad
- ESRI NCZ Plugin

NCZ Netcad'in native formatıdır. Okur/yazar. ESRI NCZ Plugin ile diğer ESRI yazılımları NCZ'yi tek yönlü okurlar.

NETGIS Server CAS İstemcileri:

- Netcad
- ArcGIS
- ArcView

Söz edilen yazılımlar NETGIS Server CAS(Coğrafi Arşiv Sistemi)'nin istemcileri olabilirler. Bu yazılımlar CAS'a veri gönderebilir, CAS'dan veri alabilir, versiyonlama yapabilirler. CAS'da depolanacak veriler shape, personal GeoDatabase, Raster, NCZ, DXF vb. olabilir.

OGC Servisleri, WMS, WFS İstemciler:

- Netcad
- ArcView
- ArcGIS

Her yazılım WMS servislerini kullanarak bu servisin sağladığı raster veriyi altlık olarak kullanabilir. Bilgi için ise benzer şekilde WFS kullanılabilir. WMS ve/veya WFS sunabilmek için NETGIS Server Standard veya ArcGIS Server veya diğer bir yazılım kullanılabilir.

OGC Servisleri, WMS, WFS Sunucular:

- NETGIS Server
- ArcSDE / ArcGIS Server

Listedeki ürünler OGC servislerini sunabilirler. Bir önceki diagramda yer alan istemciler ile ele alındığında olası veri paylaşım seçenekleri ortaya çıkar.

#### Oracle Spatial Native Erişim:

- Netcad
- NETGIS Server
- ArcGIS Server

Netcad ve NETGIS Server Oracle Spatial'a native olarak bağlanabilir ve veri düzenleyebilir. Bu iş için gereken tek ek yazılım oracle tarafından sağlanan bir ücretsiz client yazılımıdır. ArcGIS listede yoktur. Zira doğrudan Oracle Spatial'a bağlanamamaktadır. Bu amaçla ArcSDE veya ArcGIS Server'a ihtiyacı var. Bu nedenle listemizde sadece ArcGIS Server yer almaktadır. ArcGIS Server ise oracle üzerinde konfigüre edilebilir. Ancak burada bazı kısıtlar olduğu bilinmektedir. Geometrilerin sadece ArcGIS Server tarafından düzenlenebileceği diğer erişenlerin sadece okuyabilecekleri söylenmektedir. Dolayısı ile bu listede Netcad ve NETGIS Server herhangi bir sorun olmaksızın Oracle Spatial üzerinde veri paylaşabilir, eş zamanlı değişiklik yapabilirler. Ancak araya ArcGIS Server girdiği zaman ArcGIS sistemdeki tek veri editleyici olmak istemekte ve sorunlar yaşanmaktadır.

#### Netcad Konumsal Veri Servisleri ile ArcSDE'ye Erişim:

- Netcad
- ArcGIS
- ArcView

Netcad Konumsal Veri Servisleri TAKBIS II projesinde kullanılan teknolojidir. Bu servisler, ArcGIS Server'da çalışmaktadırlar. Amaçları sunucuda yer alan verileri PersonalGeodatabase olarak indirmek (CheckOut) ve geri göndermektir (Check In). Yani disconnected-editing mekanizmasını sunarlar. Bu amaçla herhangi bir ek lisansa gerek yoktur. Uygulama tamamen ESRI lisans sözleşmelerine uygundur ve eğer ArcGIS Server lisansınız var ise kullanılabilir. Bu özellik ArcView için de önemli bir özellik olabilir. Zira ArcView ArcSDE'ye CheckIn yapamamaktadır. Ancak Netcad Konumsal Veri Servisleri ile bunu yapabilir. Bu kullanıcıya ciddi lisans tasarrufu sağlar. ArcView'm aynı özelliği NETGIS Server ile de kazanabileceğini belirtmek uygun olacaktır.

#### NETGIS Server Enterprise Client:

- Netcad
- ArcGIS
- ArcView

NETGIS Server Enterprise Client NETGIS Server ile disconnected-editing imkanı sağlar. İnen veri NCZ, NCZ+MDB olabileceği gibi PersonalGeoDatabase de olabilir. Bu ürün NETGIS Server Enterprise ile birlikte tamamen ArcGIS Server alternatifi olarak kullanılabilir. Sistemin istemcileri listede belirtilen yazılımlar olurlar ve herhangi bir kısıtlama olmaksızın çalışırlar. Sistem versiyonlamayı destekler. Çatışma Yönetimi (Conflict Management ) vardır. Halihazırda iki farklı uygulama için istemci yazılmıştır.

1. Netcad GIS (5.1 ve 6.0)
2. ArcGIS Desktop

#### ArcGIS Server Native Erişim:

- NETGIS Server
- ArcGIS

NETGIS Server ArcSDE eklentisi ile native olarak ArcSDE'ye bağlanabilir ve veri okuma/yazma/silme/versiyonlama yapabilir. Bu sayede NETGIS Server Enterprise Client kullanan Netcad istemcileri de ArcSDE'ye bağlanabilirler. Bu bağlantı sunucuda yapılır. Ek bir lisans gerektirmez.

ArcGIS Server Kurulu bir ofiste ESRI ve Netcad Ürünlerinin bir arada çalışabilmesi için en önemli koşul, ArcGIS Server üzerinde Netcad Konumsal Veri Servislerinin çalışır durumda olmasıdır. Bu servislerin olması durumunda Netcad GIS ve ESRI Masaüstü ürünler aynı verileri CheckOut/CheckIn yapabilirler. NETGIS Server Kurulu bir ofiste ESRI ve Netcad ürünlerinin çalışabilmesi için en önemli koşul ise, istemci tarafından NETGIS Server Enterprise Client olmasıdır. Bu istemcinin olması durumunda ESRI Masaüstü ürünleri NETGIS Server verilerini versiyonlama desteği ile birlikte CheckOut/CheckIn yapabilirler. ArcView gibi sınırlı disconnected editing yeteneği olan yazılımlar da aynı özellikten yararlanırlar.

#### 4. NETGIS SERVER MEKANSAL VERİ SUNUCUSUNUN BAŞARIM SINAMASI

Bildirinin bu kısmında verilen bilgiler, veriler ve değerlendirmelerin tümü, NETGIS SERVER yazılımının başarımlarını için Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri ve Bilgisayar Mühendisliği Öğretim Üyeleri Doç. Dr. H. Şebnem Düzgün, Doç. Dr. Ahmet Coşar, Dr. Ahmet Çizmeli ve Araştırma Görevlileri Reşat Geçen ve Özgür Kaya'dan oluşan bir ekip tarafından hazırlanan rapordan derlenmiştir. Bu kapsamda NETGIS SERVER'in performansını ölçmek için gerekli parametreler belirlenmiş ve otomatik test aracı (OTA) geliştirilerek sınamalar yapılmış ve TGIS SERVER'in performansı POSTGIS, SQLNC, ORACLE ve ORACLENC veri sunucularında sınanmıştır. Çalışmada, farklı veri tipleri, eş zamanlı kullanıcı sayısı, istek sayıları, veri büyüklüğü, çekirdek sayısı gibi parametreler göz önüne alınarak sınanmıştır.

NETGIS SERVER sınamalarında 4 çekirdekli Intel Core 2Quad 2.40 GHz işlemcili bir makine kullanılmıştır. Makinede toplam 8GB RAM bulunmakta ve çekirdek başına 1 GB RAM düşmektedir. Makinede Microsoft Windows SERVER 2003 Enterprise Edition SP2 kuruludur. Sınama sırasında Oracle ve PostGIS (PostgreSQL için mekansal uzantı) kullanılmıştır. VTYS'nin tipinin önemli olmadığı sınamalarda NETCAD firmasının geliştirilen SQLNC de sınamalarda yer almıştır. SQLNC, MSSQL SERVER veri tabanı üzerinde NetcadSpatial konumsal veri türünü kullanan veri sağlayıcısıdır. Kullanılan veritabanları ana makinede bulunan sanal makinelere ayrı ayrı kurulmuştur. Veritabanları kurulurken, varsayılan fabrika ayarlarında tutulmuş, hiçbir optimizasyon ayarı yapılmamıştır. Sanal makineler VMWare Workstation ortamında yönetilmektedir. Sanal makinelerdeki işletim sistemi ana makinedeki ile aynıdır. Her bir sanal makine için 8GB sabit bellek ve 1GB RAM ayrılmıştır. Sınamalarda Netcad Base (v1.0.010), .NET Framework (v2.0.50727), Microsoft IIS (v6), NETGIS SERVER (v4.0.53.0), AUTO TEST SETUP (v1.0.002.15), VMWare Workstation (v6.0.2), Oracle 10g (Enterprise Edition Release 10.2.0.1.0), PostGIS(v8,2) kullanılmıştır. Sınamada iki tip veri kullanılmıştır. Birinci tip veri gerçek bir belediyenin (İstanbul Pendik) ada, parsel, yapı ve hane bilgilerini içeren vektör verilerdir. Pendik verisinde yaklaşık 350000 kayıt bulunmaktadır. İkinci tip veri ise sentetik olarak yaratılmış toplam 6 milyon çizgi içeren verilerdir. NETGIS SERVER çatısı altında SQLServer NETCAD Spatial, PostGIS, Oracle Spatial, Oracle NETCAD Spatial mekansal veri sağlayıcı olarak kullanılmıştır. NETGIS SERVER tarafından istemciye gelen cevap süresini etkileyen birçok sınama değişkeni kullanılmıştır. Bunlar;

- Çekirdek sayısı
- Kullanıcı sayısı
- Kullanıcı X; İstek sayısı kombinasyonları
- Mekansal veri türü
- Mekansal veri kayıt sayısı
- GETMAP (hücresel veri) çözünürlüğü
- GETINFO (vektör+öznitelik verisi) sorgu sonucu büyüklüğü (byte)'dür (Düzgün vd. 2009).

Sınamalarda hatayı minimize etmek için yapılan işlemlerin otomasyonunu sağlayan bir test aracı yazılmış ve otomatik test aracının (OTA) doğruluğu elle yapılan sınamalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak test edilmiştir. Bu kapsamda,

- Yanıt süresinin eş zamanlı kullanıcı ve çekirdek sayılarına göre değişimi
- Yanıt süresinin eş zamanlı kullanıcı sayısına göre değişimi
- İşlemci sayısının yanıt süresine etkisi
- Hücresel çözünürlüğün yanıt süresine etkisi
- Çizilen kayıt sayısının yanıt süresine etkisi
- Veri türünün yanıt süresine etkisi
- Toplam kayıt sayısının yanıt süresine etkisi
- GETINFO sorguları kapsamında, yanıt süresinin eş zamanlı kullanıcı ve işlemci sayılarına göre değişimi, yanıt süresinin eş zamanlı kullanıcı sayısına göre değişimi, işlemci sayısının yanıt süresine etkisi, sonuç büyüklüğünün yanıt süresine etkisi vb. hususlar sınanmıştır (Düzgün vd. 2009).

Sonuçta, tüm sınama sonuçları göz önüne alınarak sonuçların kendi içinde tutarlı olduğu yargısına ekip tarafından ulaşılmıştır. NETGIS SERVER yazılımı tekrarlanabilir ve tutarlı sonuçlar üretmektedir (Düzgün vd. 2009).

## 5. SONUÇLAR

Günümüzün şartlarında birlikte çalışabilirlik giderek önem kazanmaktadır. NCZ formatının NETCAD'e özel ve kapalı olması, NETCAD'e ilişkin piyasada ön yargılara neden olmakla birlikte, her firmanın kapalı bir formatı bulunmaktadır. Sözgelimi yaygın formatlardan DWG, GeoDatabase, ArcSDE gibi ürün ve formatlar da kapalı formatlar olmakla birlikte, her yazılım kendi formatına ulaşabilmek için gerekli SDK veya API'leri sunmaktadır. Bu verilere ulaşmak isteyenler bu SDK veya API'leri kullanabilmektedir. SDK veya API kullanarak erişim formatın kendisi açık, herhangi bir araca ihtiyaç duymaksızın erişilebilir gibi algılanıldığından, yeterli deneyime sahip olmayan kişiler tarafından sektörde yaygın olarak yanlış bir intiba oluşturulmaktadır. Kimi durumlarda SDK veya API tersine mühendislik ile oluşturulmuş olmaktadır ve bu durum da açıklık olarak algılanabilmektedir. Kanımızca esas önemli olan tek tek formatlar değil ürünlerin veri paylaşım imkanlarıdır.

Oysa ki NETGIS Server çözümleri ile ESRI gibi sektörde önemli paya sahip çözümler ile veri alışverişi, veri dönüşüm gerekmeksizin veri paylaşımı, es zamanlı veri düzenleme imkanları, NETGIS Server'ın ESRI ürünleri için merkezi coğrafi veri sunucu olarak kullanılabilme imkanları söz konusu olabilmektedir. Edinilen yeterlilikler ile diğer ürünü de kullanmak isteyen NETCAD veya ESRI kullanıcılarına çözüm sunulabilmektedir ve bu da NETCAD ve yaygın olarak kullanılan CBS çözümleri kullanıcılarının aynı ürünleri ortak amaç için aynı ofiste kullanmalarına olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda NETGIS Server çözümü oldukça performanslı şekilde kurumsal gereksinimlere karşılık verebilmekte ve NETGIS Server birlikte çalışabilirlik, VTYS bağımsızlık, zengin veri tipi ve format desteği, ölçeklenebilirlik, teknik ve fonksiyonel ilerilik, esneklik ve güvenlik gibi özelliklerle kurumsal CBS gereksimleri için ülkemizde değerlendirilmesi gereken bir alternatif olarak öne çıkmaktadır.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri ve Bilgisayar Mühendisliği Öğretim Üyeleri Doç. Dr. H. Şebnem Düzgün, Doç. Dr. Ahmet Coşar, Dr. Ahmet Çizmeli ve Araştırma Görevlileri Reşat Geçen ve Özgür Kaya'dan oluşan bir ekip tarafından hazırlanan rapor sonuçlarına göre sınamalar sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

1. Eş zamanlı kullanıcı sayısı arttıkça, ortalama yanıt süreleri her iki serviste de azalan oranda artarken, sistemin birim zamanda yanıtladığı toplam istek sayısı artmaktadır. Bunun nedeni sunucuda paralel işlem yapılmasıdır. Ayrıca, sistem eş zamanlı 1000 kullanıcıya kadar çıkıldığında yanıt vermeye devam etmiştir.
2. Uygulama sunucusundaki işlemci çekirdek sayısının artması, her iki servisin de performansında önemli artış sağlamıştır. Özellikle 1 çekirdekten 2 çekirdeğe geçişte artış oranı daha fazla olmuştur.
3. Hücresel veri çözünürlüğünün GetMap yanıt sürelerine etkisi değerlendirilmiş ve çözünürlük arttıkça yanıt sürelerinin arttığı gözlenmiştir.
4. Çizilen kayıt sayısı arttıkça, GetMap yanıt süreleri de doğrusal olarak artmaktadır (Grafik 8). Buna karşılık, veri tabanı ya da tablo büyüklüğü, yanıt süreleri üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir (Grafik 9). Tablo büyüklüğü 50.000'den kademeli olarak 6.000.000'a çıkarılmış ve yanıt süresi yaklaşık olarak 0.8 sn civarında kalmıştır.
5. Veri türünün (çizilen verinin nokta, çizgi ya da alan olması), çizim süresi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.
6. GETINFO servisi için, sorgu sonucu büyüklüğünün yanıt süresine etkisi değerlendirilmiş ve sorgu sonucu büyüklüğünün yanıt sürelerini önemli ölçüde etkilemediği görülmüştür.
7. Sınamaların gerçek dünya koşullarına projeksiyonu için yapılan hesaplamalar sonucu orta büyüklükteki ve büyük belediyelerde sistem kapasitesinin sırası ile yaklaşık %14'ü ve yaklaşık %29'unun, tüm Türkiye genelinde veri sunan bir kamu kurumu için ise yaklaşık %47'sinin kullanılabileceği, dolayısı ile NETGIS SERVER'ın söz konusu kurumların ihtiyaçlarını karşılamada yeterli olacağı kestirimi çıkarılmıştır.
8. Yapılan sınamalar NETGIS SERVER'ın en az 2 çekirdekli bir sunucuda daha performanslı çalışabileceğini, 1 çekirdekli sunucu durumlarında ise en iyi performansı POSTGIS veri sunucusu ile verebileceğini göstermiştir (Düzgün vd. 2009).

## KAYNAKLAR

Düzgün, Ş., Coşar, A., Çizmeli, A., Geçen, R., Kaya, Ö., 2009, NETGIS Server Mekansal Veri Sunucusunun Başarım Sınaması, ODTU GGIT ve Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri Çalışması, Ankara.