

# AKILLI ŞEHİRLERDE KULLANILAN YAYGIN STANDART ALTYAPISI

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYRAKTAR<sup>1</sup>, Buket GÜLŞEN<sup>2</sup>, Eda SOYLU SENGÖR<sup>3</sup>, Harun BADEM<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, huseyin.bayraktar@csb.gov.tr

<sup>2</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, buket.gulsen@csb.gov.tr

<sup>3</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, eda.soylu@csb.gov.tr

<sup>4</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, harun.badem@csb.gov.tr

## ÖZET

Ülkemizde akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış açısı getirerek ulusal politikalarla uyumlu şekilde yatırımları güvence altına almak amacıyla 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı hazırlanmıştır. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında tanımlanan eylemlerin, görev ve sorumlulukların gerçekleştirilmesine ulusal ölçekte katkı sağlanması ve başta yerel yönetimlerimiz olmak üzere tüm paydaşların kapasitesinin artırılması amacıyla "Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi" T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında hazırlanan akıllı şehir külliyatında Akıllı Şehirlerde Kullanılan Yaygın Standart Altyapısı konusu kapsamlı bir şekilde ele alınmış, bu konuda eğitim kitabı, video ve sunumlar hazırlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Akıllı Şehirler, Akıllı Şehir Standartları, Protokoller

## ABSTRACT

### WIDELY STANDARD INFRASTRUCTURE USED IN SMART CITIES

The 2020-2023 National Smart Cities Strategy and Action Plan has been prepared in order to assure investments in line with national policies by bringing a holistic perspective to smart city policies at the national level in our country. Smart Cities Capacity Building and Guidance Project was implemented by the General Directorate of Geographic Information Systems of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, in order to contribute to the realization of the actions, duties and responsibilities that are defined within the scope of the 2020-2023 National Smart Cities Strategy and Action Plan, and to increase the capacity of all stakeholders, especially municipalities. In the smart city collection prepared within the scope of the project, the issue of Widely Standard Infrastructure Used In Smart Cities was comprehensively discussed, and a training book, videos and presentations were prepared on this subject.

**Keywords:** Smart Cities, Smart City Standards, Protocols

## 1. GİRİŞ

Akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış getirerek birlikte çalışabilme yetisi kazanmak, belirlenen politikalarla uyumlu yatırımları önceliklendirerek yatırımların doğru proje ve faaliyetlerle uygulandığını güvence altına almak amacıyla ulusal ihtiyaçları ve öncelikleri bütüncül olarak göz önünde bulunduran, ekosistem paydaşlarının ortak akli ile inşa edilen 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır.

Akıllı Şehirlerde Kullanılan Yaygın Standart Altyapısı 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında odak konular arasında yer almaktadır. Akıllı Şehir standart çerçeveleri temelde, dijitalleşme, çevrimiçi hizmetler, telekomünikasyon altyapıları, enerji şebekeleri, akıllı cihaz ve sensör teknolojileri gibi teknik alt başlıklar ile sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi, ekonomi, eğitim ve gelişim fırsatları, kapsayıcılık, insan hakları gibi sosyal boyutların konsolidasyonu ile oluşmaktadır.

Standartlar uluslararası ya da ulusal kurumların çeşitli bilimsel incelemeler ya da uzman görüşleri ile oluşturdukları, belirli bir kalite düzeyini elde etmeyi güvence altına alan araçlar bütünüdür. Akıllı şehir çalışmalarına yönelik uluslararası standartların uygulanması akıllı şehir dönüşümünün çabuk ve hızlı bir şekilde başlatılmasına, şehirlerin kıyaslanabilir olmasına ve ortak paydalar ile yönetilmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada dünya genelinde takip edilen uluslararası kuruluşların akıllı şehir uygulamalarına yönelik hazırlanmış oldukları standartlara yer verilmektedir.

## 2. STANDART BELGESİ HAZIRLAYAN KURULUŞLAR

### 2.1 International Organization for Standardization (ISO)-Uluslararası Standardizasyon Kurumu

ISO, 165 ulusal standart belirleyen kuruluşun üye olduğu, resmi olarak 1947 yılında kurulmuş, uluslararası bağımsız bir sivil toplum kuruluşudur. Dünyanın önde gelen standart koyucularından oluşan küresel bir ağıdır. Üyeler aracılığıyla (165 farklı ülkedeki ulusal standart kuruluşları), uluslararası standartları geliştirmek için dünyanın her yerinden uzmanlar bir araya getirilmektedir. ISO, taslak oluşturma, inceleme, oylama ve yayınlama yoluyla binlerce belgeye rehberlik etme görevinin ötesinde, stratejik hedeflerini destekleyen bir dizi hizmet de sunmaktadır. Bunların

arasında: Standartlar ve standardizasyon konusunda halkın bilinçlendirilmesine yardımcı olmak için çalışmak; Yıllık Dünya Standartları Günü oluşturmak için Uluslararası Elektroteknik Komisyonu ve Uluslararası Telekomünikasyon Birliği gibi diğer kuruluşlarla birlikte çalışmak ve standartlar geliştirmek, bulunmaktadır. ISO; kalite yönetimi standartları, çevre yönetimi standartları, sağlık ve güvenlik standartları, enerji yönetimi standartları, gıda güvenliği standartları, bilgi teknolojileri güvenlik standartları başlıklarıyla standartları sağlamaktadır.

## **2.2 BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)- Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi**

BREEAM, ana plan projeleri, altyapı ve binalar için dünyanın önde gelen sürdürülebilirlik değerlendirme yöntemi olarak 1990 yılından itibaren kullanılmaktadır. Yapılı çevreyi herkes için daha iyi hale getirmek ortak hedefini paylaşan yenilikçi araştırmacılar, bilim insanları, mühendisler ve teknisyenlerden oluşmaktadır. BREEAM, BRE(Building Research Establishment-Bina Araştırmaları Kuruluşu) tarafından geliştirilen standartları kullanarak, bir varlığın çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesini üçüncü şahıs sertifikasyonu yoluyla yapmaktadır. BREEAM Toplulukları Uluslararası Teknik Standardı, Altyapı Sertifikaları, Yeni Yapı Teknik Standartları, Çevre ve Sürdürülebilirlik Standartları, Yenileme ve Montaj Teknik Standardı olmak üzere 5 ana başlıkta toplanmaktadır.

## **2.3 SAI Global-SAI Küresel**

SAI Global 2002 yılında, İngiltere’de kurulmuş, risk yönetimi yazılımı, standartların bir araya getirilmesi, düzenleyici içerik, etik ve uyumluluk eğitimi, risk değerlendirmeleri, sertifikasyon, test ve denetimler üzerine odaklanan bir firmadır. Büyük ya da küçük tüm işletmeler için, ihtiyaç duyulan tüm standart hizmetlerini sağlamaktadır.12 350'den fazla yayıncıdan 1,5 milyondan fazla standart sağlamaktadır.

Firmanın sağladığı standart hizmetleri 8 kategoride toplamak mümkündür :

- Tıbbi Cihazlar,
- 2019 ASME (American Society of Mechanical Engineers-Amerikan Mekanik Mühendisleri Topluluğu) Kazan ve Basıncılı Kap Kodu (BPVC-ASME Boiler&Pressure Vessel Code),
- NSAI (National Standards Authority of Ireland-İrlanda Ulusal Standartlar Kurumu) Standartları,
- DIN (German Institute for Standardization-Alman Standardizasyon Enstitüsü) Standartları,
- IEC (International Electrotechnical Commission-Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) Standartları,
- BSI (British Standards Institution-İngiliz Standartları Enstitüsü) Standartları.

Ayrıca standart yönetimi ve içerik yönetimi konusunda da hizmet sunmaktadır.

## **2.4 European Telecommunications Standard Institute (ETSI)-Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Entitüsü**

ETSI üyelerine açık, kapsayıcı ve iş birliğine dayalı bir ortam sağlayan, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) destekli sistemler, uygulamalar ve hizmetler için küresel olarak geçerli standartların zamanında geliştirilmesini, onaylanmasını ve test edilmesini destekleyen, kâr amacı gütmeyen ve Avrupa Birliği (AB) tarafından resmi olarak bir Avrupa standartları örgütü olarak tanınan üç kuruluşun birisidir. Bünyesinde 65 ülkeden 900'den fazla üye kuruluş bulunmaktadır. ETSI, 1988 yılında Avrupa Posta ve Telekomünikasyon İdareleri Konferansı (CEPT-European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) tarafından Avrupa Komisyonundan gelen öneriler doğrultusunda Fransa’da kurulmuştur. Vizyonu, sürdürülebilir ve güvenli bir şekilde bağlantılı bir toplum sağlayan standartların geliştirilmesine öncülük etmektir. Misyonu, küresel olarak kullanılan BİT sistemleri ve hizmetleri için standartlar oluşturmak üzere ilgili tarafların birlikte çalışabileceği platformlar sağlamaktır. ETSI ev&ofis, bit ile daha iyi yaşam, içerik teslimi, ağlar, kablosuz sistemler, ulaşım, bağlantılı nesnelere, birlikte çalışabilirlik, kamu güvenliği, güvenlik başlıklarında standartlar sağlamaktadır.

## **2.5 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)-Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü**

İnsanlığın yararına yenilik ve teknolojik mükemmelliği misyon edinmiş bir dernek olan IEEE, dünyanın en büyük teknik profesyonel topluluğudur. Modern uygarlığın temelini oluşturan elektrik, elektronik ve bilgi işlem alanlarında ilgili bilim ve teknolojinin tüm yönleriyle ilgilenen profesyonellere hizmet etmek için tasarlanmıştır. Geçmiş, elektriğin toplumda büyük bir etki yapmaya başladığı 1884 yılına kadar uzanmaktadır. IEEE, 160'tan fazla ülkede 419.000'den fazla üyesi olan, konferanslar, teknoloji standartları ve mesleki eğitim faaliyetleri düzenleyen, bu alanda referans gösterilen yayıncı yapan, kâr amacı olmayan, ABD (Amerika Birleşik Devletleri) merkezli bir kuruluştur. Vizyonu ise; küresel teknik topluluk ve her yerdeki teknik profesyoneller için vazgeçilmez olmak ve küresel koşulların iyileştirilmesinde teknolojinin ve teknik profesyonellerin katkılarıyla evrensel olarak tanınmaktır. Yaklaşık 1.300 standart ve geliştirilmekte olan projelerden oluşan aktif bir portföyü bulunmaktadır. IEEE, havacılık ve uzay

elektroniği, antenler ve yayılma, piller, blockchain, iletişim, bilgisayar teknolojisi, tüketici elektroniği, elektromanyetik uyumluluk, yeşil ve temiz teknoloji, sağlık bt (bilgi teknolojileri), endüstri uygulamaları, enstrümantasyon ve ölçüm, nanoteknoloji, ulusal elektrik güvenliği kodu (nesc- national electrical safety code), nükleer güç, güç ve enerji, güç elektroniği, akıllı şebeke, yazılım ve sistem mühendisliği, ulaşım, kablolu ve kablosuz iletişim üst başlıklarında standartlar yayınlamaktadır.

## 2.6 IES-City Framework-Nesnelerin İnterneti Özellikli Akıllı Şehir Çerçevesi Üzerine Uluslararası Teknik Çalışma Grubu

Hükümet ve teknoloji liderleri, topluma somut faydalar sağlamak için IoT kullanmaya çalışırken dünya çapında binlerce akıllı şehir projesi yürütülmektedir. Bu projelerin çoğu özelleştirilmiştir ve tamamen birlikte çalışabilir veya ölçeklenebilir değildir. Bazı kuruluşlar, bu projeler için çeşitli mimari tasarım ilkeleri, sınıflandırmalar ve standartlar geliştirmekte ve önermektedir. Ancak, akıllı şehir pazarında IoT'nin tam potansiyelinin gerçekleştirilmesini sağlayacak standart çabalarının yakınsaması henüz görülmemiştir. Bu sorunu ele almak için, ABD Ticaret Bakanlığının Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (National Institute of Standards and Technology-NIST) birkaç yerel ve uluslararası ortakla birlikte - "IoT Özellikli Akıllı Şehir Çerçevesi Üzerine Uluslararası Teknik Çalışma Grubu"nu başlatmıştır (şimdi kısaltması "IES-City Framework" olarak kullanılmaktadır). NIST ve ortakları, dünya çapındaki akıllı şehir paydaşları tarafından kullanılmak üzere IoT Etkin Akıllı Şehir Çerçevesi'nin (IoT-Enabled SmartCity Framework), IES-City Framework Sürüm v1.0 20180930 isimli sürümünün taslağı, 2018 yılında Washington DC'de akıllı şehir paydaşlarından oluşan bir topluluğa sunulmuştur.

## 2.7 Open Geospatial Consortium (OGC)-Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu

OGC, konumsal bilgi ve hizmetleri bulunabilir, erişilebilir, birlikte çalışabilir ve yeniden kullanılabilir hale getirmeye çalışan uluslararası bir konsorsiyumdur. 1994 yılında kurulan OGC coğrafi bilgi standartlarını, 500'den fazla işletme, devlet kurumu, araştırma kuruluşu ve üniversitenin bir araya gelmesiyle kamuya açık bir şekilde oluşturmaktadır. kamuya açık, coğrafi bilgi standartları oluşturmaktadır. OGC ayrıca, ortaya çıkan teknoloji trendlerini aktif olarak analiz ve tahmin eden ve üyelerin kullanım durumlarına yönelik yenilikçi prototip çözümleri oluşturan, test eden çevik, işbirlikçi bir AR-GE laboratuvarı olan "OGC İnovasyon Programı"nı da yürütmektedir. ARML2.0, CityGML, CityJSON, GeoAPI, IndoorGML, SensorThings, TimeseriesML (tsml) sağladığı standartlardan bazılarıdır

## 3. STANDARTLAR

### 3.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri

#### 3.1.1 ISO / TC 211 Coğrafi Bilgi / Geomatik

Bu standart, bir konumla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilen nesnelere ilgili bilgiler için yapılandırılmış bir standartlar kümesi oluşturmayı amaçlamaktadır. Coğrafi bilgiler, bu tür verilerin farklı kullanıcılar, sistemler ve konumlar arasında dijital/elektronik ortamda edinilmesi, işlenmesi, analizi, erişimi, sunumu ve aktarılması için veri yönetimi yöntemlerini, araçlarını ve hizmetlerini belirleyebilmektedir. Çalışma, imkânlar ölçüsünde bilgi teknolojileri verileri için uygun standartlara bağlanmayı ve coğrafi verileri kullanarak sektöre özgü uygulamaların geliştirilmesi için bir çerçeve oluşturmayı hedeflemektedir.

#### 3.1.2 ISO 6709: 2008 Coğrafi Nokta Konumları İçin Enlem, Boylam ve Yüksekliğin Standart Gösterimi

Bu standart, coğrafi nokta konumunu tanımlayan koordinatların dönüşümü için geçerlidir. Veri değişiminde kullanılacak enlem ve boylam dâhil olmak üzere koordinatların temsilini belirtmektedir. Enlem ve boylam dışındaki koordinat türlerini kullanarak yatay nokta konumunun temsilini ifade etmektedir. Ayrıca, yatay koordinatlarla ilişkilendirilebilecek yükseklik ve derinliğin temsilini de belirtir. Temsil, ölçü birimlerini ve koordinat düzenini içermektedir. Bu uluslararası standart, Genişletilebilir İşaretleme Dili (Extensible Markup Language-XML) aracılığıyla nokta konum gösterimini desteklemektedir. Bu uluslararası standardın önceki sürümü olan ISO 6709: 1983 ile uyumluluk ihtiyacını kabul ederek, noktayı tanımlamak için tek bir alfa-sayısal dizinin kullanılmasına izin vermektedir. Enlem ve boylamın ondalık dereceleriyle kullanılmasını önermektedir. Aynı zamanda, dereceler, dakikalar ve saniyeler gibi altmışlık gösterimlerin kullanımına da izin vermektedir.

#### 3.1.3 ISO / WD 19101 Coğrafi Bilgi- Referans Model- Bölüm 1: Temeller

Bu standart, ISO 19101-1: 2014, coğrafi bilgi alanında standardizasyon için referans modeli tanımlamaktadır. Bu referans model, birlikte çalışabilirlik kavramını açıklamakta ve bu standardizasyonun gerçekleştiği temelleri ortaya koymaktadır. Bilgi teknolojisi ve bilgi teknolojisi standartları bağlamında yapılandırılmış olmasına rağmen, ISO 19101-1: 2014, herhangi bir uygulama geliştirme yönteminden veya teknoloji uygulama yaklaşımından bağımsız hareket etmektedir.

### **3.1.4 ISO 19103: 2015 Coğrafi Bilgi- Kavramsal Şema Dili**

Bu standart, coğrafi bilgi bağlamında kavramsal bir şema dilinin kullanımına ilişkin kurallar ve ilkeler sağlamaktadır. Seçilen kavramsal şema dili, Birleşik Modelleme Dili'dir (Unified Modeling Language-UML). ISO 19103: 2015, UML'nin bir profilini sağlamaktadır. Bu standardın hedefi, coğrafi bilgileri açıklayan UML şemalarının oluşturulmasıdır.

### **3.1.5 ISO / TS 19104: 2016 Coğrafi Bilgi- Terminoloji**

Bu standart, coğrafi bilgiler alanında terminolojinin toplanması, yönetimi ve yayınlanması için gerekenleri belirtmektedir. Kapsam olarak; kavramların seçimi, kavramların uyumlaştırılması ve konsept sistemlerinin geliştirilmesi, terminolojik girişlerin yapısı ve içeriği, dönem seçimi, tanım hazırlama, kültürel ve dilsel adaptasyon, işlenmiş belgelerde düzen ve biçimlendirme gereksinimleri ve terminoloji kayıtlarının oluşturulması ve yönetimi içermektedir. Bu belge, coğrafi bilgiler alanında uluslararası standartlar ve teknik spesifikasyonlar için geçerlidir.

### **3.1.6 ISO / DIS 19105 Coğrafi Bilgi-Uyumluluk Testi**

Bu standart, uygunluk testi çerçevesini, kavramlarını ve metodolojisini içermektedir. Buna ek olarak, coğrafi bilgiler ve coğrafi bilgilere ilişkin uygulamalara yönelik mevcut standartlarda uygunluk kriterlerini belirtmektedir. Herhangi bir profil veya işlevsel standart da dâhil olmak üzere, teknik özelliklere göre veriler, yazılım ürünleri, hizmetler için uyumluluk istenebilmektedir. Bu belgede tanımlanan uygunluk sınıflarının yapısı ve bunlar arasındaki ilişkiler, modüller içindeki ve arasındaki bağımlılıkları yönetmeyi içeren konfigürasyon yönetimine sistematik bir yaklaşım getirmektedir.

### **3.1.7 ISO 19106: 2004 Coğrafi Bilgi- Profiller**

Bu standart, ISO / TC 211 tarafından geliştirilen ISO Coğrafi Bilgi Standartları'nda belirtilen bir profil kavramını tanımlamayı ve bu tür profillerin oluşturulması için rehberlik sağlamayı amaçlamaktadır. Standart ile bir profilin tanımını karşılayan teknik bileşenler, standartta açıklanan mekanizmalar aracılığıyla oluşturulabilmektedir ve yönetilebilmektedir. Bu profiller, ISO standardizasyon süreci kullanılarak uluslararası olarak standartlaştırılabilmektedir.

### **3.1.8 ISO 19108: 2002 Coğrafi Bilgi- Zamansal Şema**

Bu standart, coğrafi bilgilerin zamansal özelliklerini tanımlamaktadır. Coğrafi bilgilerin geçici özellik özniteliklerini, özellik işlemlerini, özellik ilişkilerini ve metaverilerin zamansal yönlerini tanımlamak için bir temel sağlamaktadır.

### **3.1.9 ISO 19109: 2015 Coğrafi Bilgi- Uygulama Şeması Kuralları**

Bu standart, coğrafi bilgi niteliklerinin tanımlanmasına yönelik ilkeler dâhil olmak üzere uygulama şemalarının oluşturulması ve belgelenmesi için uyulması gereken kuralları tanımlamaktadır.

Standart, niteliklerin kavramsal modellemesi ve kavramsal şema dili, uygulama şemalarının tanımı, kavramsal şemadaki kavramlardan uygulama şemasındaki veri türlerine geçişi, diğer iso coğrafi bilgi standartları kapsamında standartlaştırılmış şemaların uygulama şeması ile entegrasyonu maddelerini kapsamaktadır.

### **3.1.10 ISO / TR 19121: 2000 Coğrafi Bilgi-Görüntülü ve Gridli Veriler**

Bu standart, görüntülü ve gridli verilerin coğrafi bilgi standartlarıyla nasıl desteklenmesi gerektiğini önermek için geometik topluluğunda taramalı ve sistemli verilerin nasıl işlendiğini ele almaktadır. Diğer ISO komitelerinde ve organizasyonlarında standartlaştırılmış veya standartlaştırılmakta olan coğrafi bilgiler için sistemli veri standartlarının oluşturulmasını etkileyen veya destekleyen görüntülerin belirli yönlerini tanımlamaktadır. Aynı zamanda ISO 19100 serisi coğrafi bilgi / geometik standartları ile uyumlu hale getirilebilecek dış görüntülerin ve sistemli veri standartlarının bileşenlerini de belirtmektedir.

### **3.1.11 ISO 19132: 2007 Coğrafi Bilgi- Konum Tabanlı Servisler Referans Model**

Bu standart, konuma dayalı servisler (Location-Based Services-LBS) için bir referans modeli ve kavramsal bir çerçeveyi tanımlamakta; LBS uygulamalarının birlikte çalışabilirlik temel ilkelerini açıklamaktadır. Bu çerçeve, bir ontolojiye, bir taksonomiye, bir dizi tasarım modeline ve Birleşik Modelleme Dili'nde (UML) servis spesifikasyonlarına atıfta bulunmaktadır. Standart, konum tabanlı servisler için Referans Modeli üç temel bakış açısında ele almaktadır. Bu bakış açıları,

- Kurumsal Bakış Açısı: Sistemin amacının, kapsamının ve politikalarının detaylandırılması
- Bilgi Bakış Açısı: Sistem içindeki bilginin ve anlamının detaylandırılması
- Hesaplamalı Bakış Açısı: Sistemin işlevsel ayrışmasının detaylandırılması şeklindedir.

Dördüncü ve beşinci bakış açıları yalnızca ihtiyaçlar veya örneklerde ele alınmaktadır. Ayrıca referans modeller ve çerçeveler, kavramsal tasarımdan yazılım dokümantasyonuna kadar çeşitli düzeylerde tanımlanabilmektedir.

### 3.1.12 CityGML

CityGML 3 Boyutlu sanal şehir modellerinin değişimi, sunumu, saklanması ve uygulamalarda altlık olarak kullanılması için tasarlanmış açık yapıda XML-tabanlı bir bilgi modelidir. CityGML, Açık Coğrafi Veri Konsorsiyumu (Open Geospatial Consortium-OGC) tarafından yayınlanan mekansal veri değişim standardı Coğrafi İşaretleme Dili 3.1.1 (GML3) uygulama şeması olarak hazırlanmıştır. CityGML bilgi modelinin geliştirilmesindeki ana amaç 3B şehir modeli ile ilgili temel nesnelere, özelliklere ve ilişkiler konusunda ortak bir tanım geliştirilmesidir. Akıllı Şehirler ve Kentsel Dijital İkizler için Bina Bilgi Modellemesi; mobil telekomünikasyon; afet yönetimi; 3B kadastro; turizm; araç ve yaya navigasyonu; otonom sürüş ve sürüş yardımı; tesis yönetimi; enerji, trafik ve çevre simülasyonları ile şehir ve peyzaj planlaması dahil birçok uygulamanın coğrafi verilerinin entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır

## 3.2 Nesnelerin İnterneti

### 3.2.1 PAS (Publicly Available Specification-Kamuya Açık Spesifikasyon) 212: 2016 Nesnelerin İnterneti İçin Otomatik Kaynak Keşfi

Bu PAS standardı, herhangi bir uyumlu yazılım istemcisinin, herhangi bir uyumlu yazılım sunucusunda depolanan verileri, istemci veya sunucunun birbiriyle açıkça uyumlu olacak şekilde yazılması gerekmeden otomatik olarak keşfedebileceği bir protokolü belirtmektedir. Akıllı şehirler gibi geniş ekosistemlerde ve belirli endüstri sektörlerinde çalışması amaçlanan uygulamaların tasarımı da bu standardın kapsamı içerisinde yer almaktadır. Spesifik olarak, metaverilerle açıklanmış, bağlantılı veri kaynaklarının bir kataloğunu temsil etme biçimini kapsamaktadır. Ayrıca katalog taşıma, erişimi korumak ve kaynağı sınamak için güvenlik mekanizmaları, arama işlevleri, abonelik mekanizmaları, iyi bilinen giriş-çıkış noktaları, kullanımı kolaylaştırmak için makine tarafından okunabilir ipuçları alanlarında katalog erişimi için koşullu gereksinimleri de sağlamaktadır.

### 3.2.2 ETSI TR 103527 V1.1.1 (2018-07) SmartM2M: Bulut Arka Yüzleri ile Sanallaştırılmış IoT Mimarileri

Bu standart sanallaştırmadan yararlanan bazı kullanım durumlarının açıklamasını yapmakta ve hangisinin kullanılacağını ana hatlarıyla belirtmektedir. ETSI TR 103 529 [i.2]'de derinlemesine açıklanan Kavram Kanıtı, sanallaştırmanın ve genel olarak bulutun kullanımının gerekçesini ve gereksinimlerini desteklemektedir. Ayrıca, tanımlama ve daha sonraki uygulama için anahtar olacak bazı özellikler sunmaktadır. Bir bulut arka yüzünde IoT'yi işlemek için yeni mimari öğeler [bileşenler, eşlemeler, Uygulama Programlama Arayüzleri (Application Programming Interfaces- API vb.)] gerekmektedir.

### 3.2.3 ETSI TR 103528 V1.1.1 (2018-08) SmartM2M: Sanallaştırılmış IoT Hizmet Kapsamında Geçerli Bulut Tabanlı Yazılımlar İçin Açık Kaynak ve Standart Ortamı

Bu standart, ETSI TR 103 527'de açıklandığı gibi IoT sanallaştırmayı destekleyen üst düzey mimarinin (High Level Architecture-HLA) ana unsurlarını ve Açık Kaynak Yazılım (Open Source Software-OSS) ve standartların uygulamada nasıl kullanılabileceğini tanımlamaktadır. Ayrıca, HLA katmanlarının (ve alt katmanlarının) her biri için, açık kaynak toplulukları tarafından geliştirilen birkaç OSS bileşenini ve bu tür uygulamaları desteklemek için kullanılacak standardizasyon konusunda süregelen gelişmeleri sunmaktadır.

### 3.2.4 ISO / IEC TR 22417: 2017 Bilgi Teknolojisi-Nesnelerin İnterneti Kullanım Örnekleri

Gerçek dünya uygulamalarına ve gereksinimlerine göre IoT senaryolarını ve kullanım durumlarını tanımlamaktadır. Kullanım senaryoları, birlikte çalışabilirlik ve kullanıcı deneyimine dayalı standartlara ilişkin değerlendirmeler için pratik bir bağlam sağlamaktadır. Kullanım senaryoları, mevcut standartların nerede uygulanabileceğini netleştirmekte ve standardizasyon çalışmasının nerede gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Bu belgenin bir amacı da operasyon

kolaylığı ve birlikte çalışabilirliği sağlamak için IoT ortamında potansiyel standardizasyon alanlarının belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

### 3.2.5 ITU-T Y.4003 Endüstriyel Nesnelerin İnterneti Bağlamında Akıllı Üretime Genel Bakış

Bu standart, Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (Industrial Internet of Things-IIoT) bağlamında akıllı üretime genel bir bakış sağlamaktadır. Belge, IoT referans modeli ile ilgili akıllı üretim yetenekleri dâhil olmak üzere ilk olarak akıllı üretimi ve IIoT'yi tanıtmaktadır. Ardından, IIoT bağlamında akıllı üretim ile ilgili olarak, temel sistem özelliklerini ve üst düzey gereksinimleri belirlemektedir.

### 3.2.6 ITU-T Y.4100 / Y.2066 Nesnelerin İnterneti'nin Ortak Gereksinimleri

ITU-T Y.4100 / Y.2066; IoT'nin ortak gereksinimlerini tanımlamaktadır. Bu gereksinimler, IoT ve IIoT aktörlerinin genel kullanım durumlarına dayanmaktadır. IoT ortak gereksinimleri; destek, hizmet, iletişim, cihaz, veriler yönetim ve güvenlik ve gizlilik koruma gereksinimleri olarak sınıflandırılmaktadır.

### 3.2.7 IEEE 2700-2017 Sensör Performans Parametre Tanımlarına Yönelik IEEE Standardı

Sensör performans özelliği terminolojisi, birimleri, koşulları ve limitleri için ortak bir çerçeve sağlanmaktadır. Özellikle ivmeölçer, manyetometre, jiroskop / jiroskop, ivmeölçer / manyetometre / jiroskop kombinasyon sensörleri, barometre / basınç sensörleri, higrometre / nem sensörleri, sıcaklık sensörleri, ışık sensörleri (ortam ve RGB) ve yakınlık sensörleri içermektedir.

## 3.3 Minimal Birlikte Çalışabilirlik Mekanizmaları

### 3.3.1 ETSI TS 103 410-4 V1.1.1 (2019-05) SmartM2M; SAREF Uzantıları, Bölüm 4: Akıllı Şehir Etki Alanı

Mevcut belge, akıllı şehirler etki alanına yönelik SAREF uzantılarını (SAREF extension for the Smart Cities domain-SAREF4CITY) sunmaktadır.

### 3.3.2 ETSI GS CIM 009 V1.1.1 (2019-01) Bağlam Bilgi Yönetimi (CIM-Context Information Management): NGS-LD API

Bu belgenin amacı, birçok farklı kaynaktan (yalnızca IoT veri kaynaklarından değil) gelen bilgilere gerçek zamanlı erişim sağlayan Bağlam Bilgi Yönetimi için standart bir API'nin tanımını yapmaktır. Mevcut belge, bu tür bir API'nin uygulamaların bağlam üzerinde güncellemeler gerçekleştirmesini, bağlamla ilgili güncellemeler almak için sorgulanabilen bağlam sağlayıcılarını kaydetmesini, güncel ve geçmiş bağlamla ilgili bilgileri sorgulamasını ve bağlam değişiklikleri bildirimlerini almaya abone olmasını nasıl sağladığını tanımlamaktadır. API özelliklerinin seçim kriterleri, kullanım durumlarına, diğer çalışma öğelerine ve gereksinimlere dayanmaktadır. Mevcut belge, ETSI GS CIM 004 spesifikasyonundan yararlanarak, diğer SDO'lardan ve bağlantılı verilerdeki geliştiricilerden alınan ETSI GS CIM 004 [i.16] hakkındaki geri bildirimlere dayanarak eklemeler ve düzeltmeler sağlamaktadır.

## 3.4 Sağlık

### 3.4.1 ETSI TR 103 477 eHEALTH: E-Sağlık için Standardizasyon Kullanım Örnekleri

Bu belge, e-sağlık alanındaki bir dizi tipik kullanım durumunu ve bunların standardizasyondaki boşlukları belirlemek için analiz detaylarını sunmaktadır. Analiz, hat bağlanabilirliği, ağ bağlantısı, anlamsal ve sözdizimsel birlikte çalışabilirlik, güvenlik (riskler ve hükümler) ve her bir yönü karşılayacak standartların varlığını kapsamaktadır.

### 3.4.2 ETSI TR 102 764 eHEALTH: Mimari, E-Sağlık'ı Destekleyen Kullanıcı Hizmet Modellerinin, Teknolojilerinin ve Uygulamalarının Analizi

Mevcut belge, sağlık hizmeti verilerinin toplanması, iletimi, depolanması ve değişimi kapsamında birlikte çalışabilir çözümlerin tanımlanması için e-sağlık kullanıcı hizmeti modellerini açıklamaktadır. Bu çalışma için destekleyici analiz SR 002 564'te bulunmaktadır. Model, e-Sağlık sistemi ve destekleyen BİT genelinde her yerde bulunma, güvenlik, gizlilik ve güvenilirlik gereksinimlerini tanımlamaktadır.

### 3.4.3 ITU-T Y.4110 / Y.2065 (03/2014) E-sağlık İzleme Servisleri İçin Hizmet ve Yetenek Gereksinimleri

Bu tavsiye, e-sağlık izleme hizmetlerinin desteklenmesi için hizmet gereksinimlerini açıklamakta ve ilgili yetenek gereksinimlerini belirtmektedir. Kapsamı şunları içermektedir: • E-sağlık izleme hizmetlerinin sınıflandırılması, • E-sağlık izleme hizmetlerinin özelliklerinin tanımı, • E-sağlık izleme hizmetlerini desteklemek için hizmet gereksinimleri, • E-sağlık izleme hizmetlerini desteklemek için yetenek gereksinimleri.

### **3.5 Akıllı Şehir Yönetişimi**

#### **3.5.1 ISO 37100: 2016 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Terminoloji**

Bu belge, topluluklarda sürdürülebilir kalkınma, akıllı topluluk altyapısı ve benzeri konularla ilgili terimleri tanımlamaktadır.

#### **3.5.2 ISO 37101: 2016 Topluluklarda Sürdürülebilir Kalkınma Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yönetim Sistemi-Kullanım Kılavuzu ile Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Gereksinimler**

ISO 37101, toplulukların sürdürülebilir kalkınma konusunda gelişme sağlaması için, bütünsel bir yaklaşım kullanarak, bir yönetim sistemi kurulmasına dair rehberlik eden uluslararası bir standarttır. Her boyuttaki topluluğa (ülke, şehir, mahalle vb.) uygulanabilir. Standardın amacı toplulukların genel standartlarının sürdürülebilir kalkınma kapsamında iyileştirilmesidir. Toplumun sürdürülebilirlik konusunda gelişmesini sağlayacak yönetim sistemi, eğitim, yenilik, sağlık hizmetleri, karşılıklı bağlılık, güvenlik, kapsayıcılık vb. standartlar içerebilmektedir.

#### **3.5.3 ISO 37104: 2019 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Şehirlerimizi Dönüştürmek- ISO 37101'in Pratik Yerel Uygulaması İçin Kılavuz**

Bu belge, özellikle şehirler bağlamında, diğer yerleşim biçimleri için geçerli olan ISO 37101 ilkelerine dayalı sürdürülebilir kalkınma için bir yönetim sisteminin nasıl uygulanacağı ve sürdürüleceği konusunda rehberlik sağlamaktadır.

#### **3.5.4 ISO 37106: 2018 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar Sürdürülebilir Topluluklar İçin Akıllı Şehirler İşletme Modelleri Oluşturma Rehberi**

Bu belge, sürdürülebilir bir gelecek vizyonunu ortaya koyan şehirler için açık, iş birliğine dayalı, vatandaş merkezli ve dijital olarak etkinleştirilmiş bir işletim modelinin nasıl geliştirileceği konusunda akıllı şehirlerde ve topluluklarda (kamu, özel ve STK) liderlere rehberlik etmektedir. Bu belge, teknoloji ve verinin yenilikçi kullanımının organizasyonel değişimle birleştiğinde, her şehrin daha verimli ve etkili yollarla sürdürülebilir bir gelecek için kendi özel vizyonunu sunmasına yardımcı olabilmek adına kolaylaştırıcı içerdiğini vurgulamaktadır. Bu belge, toplulukların sürdürülebilir gelişimi için yönetim sistemi olan ISO 37101'in benimsenmesinin ardından geliştirdikleri vizyon, strateji ve politika gündemini faaliyete geçirirken kullanabilecekleri kabul görmüş araçlar sağlamaktadır.

#### **3.5.5 ISO 37122: 2019 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar- Akıllı Şehirler İçin Göstergeler**

Bu belge, akıllı şehirler için bir dizi gösterge tanımları ve yöntemleri belirlemektedir. Şehir hizmetlerinde ve yaşam kalitesindeki iyileştirmelerin hızlandırılması, akıllı şehirlerin tanımlanması için temel önem taşıdığından, bu belge, ISO 37120 ile birlikte, akıllı şehirlere doğru ilerlemeyi ölçmek için eksiksiz bir gösterge seti sağlamayı amaçlamaktadır.

#### **3.5.6 PAS 180: 2014 Akıllı Şehirler, Terminoloji**

PAS 180, Birleşik Krallık da kullanılacak akıllı şehir terimleri ve tanımları hakkında ortak bir dil sağlayarak iletişimi kolaylaştırmayı, akıllı şehir endüstrisinin daha verimli ve etkili çalışmasını, tedarik zincirindeki karışıklık olasılığının azaltılmasını amaçlamaktadır.

#### **3.5.7 PAS 181: 2014 Akıllı Şehirler Çerçevesi, Akıllı Şehirler ve Topluluklar İçin Stratejiler Oluşturma Rehberi**

Bu rehber, şehir yöneticilerinin, şehirlerinin gelecekteki zorluklarını karşılama ve gelecekteki isteklerini yerine getirme becerilerini dönüştürmeye yardımcı olabilecek akıllı şehir stratejileri geliştirmeleri, kabul etmeleri ve sunmaları için iyi bir uygulama çerçevesi oluşturmaktadır.

#### **3.5.8 PAS 186: 2020 Akıllı Şehirler-Akıllı Topluluklar İçin Veri Ürünleri ve Servisleri Sağlama**

PAS 186: 2020, akıllı şehirlere ve topluluklara veri ve servis sağlayıcıları için öneriler sunmaktadır. PAS 186: 2020 kullanımıyla; verilerin ve servislerin şehir gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanmasını sağlayan bir dizi öneri tanımlanabilecektir, veri ürünlerinin ve servislerinin şehir sorunlarının çözümünden ayrı olarak geliştirilmemesini ve bir dizi sonuca dayanması sağlanabilecektir, tasarımlarına en iyi uygulamaları ekleyerek akıllı şehir ürün ve hizmetlerinin etiği ve güvenliği ile ilgili pazar endişeleri ele alınabilecektir, veri ürünlerinin ve hizmetlerinin vatandaş merkezli ve kapsayıcı bir şekilde geliştirildiğinden emin olunabilecektir.

### **3.5.9 ITU-T Y.4051 Akıllı Şehirler ve Topluluklar İçin Terminoloji**

ITU-T Y.4051 sayılı tavsiye kararı, akıllı şehirler ve topluluklar (smart cities and communities-SC&C) üzerine yapılan çalışmaya uygulanan sözcükleri içermektedir. Ek olarak, bu terminoloji ayrıca ITU'nun SC&C konusundaki çalışmalarının ihtiyaçlarını karşılamak için yeni terimleri de içermekte ve tanımlamaktadır.

### **3.5.10 ITU-T Y.4905 Akıllı Sürdürülebilir Şehirler Etki Değerlendirmesi**

Bu tavsiye, dijital yeniliğin sosyal, ekonomik ve çevresel konular üzerindeki etkilerini ele almak için akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin değerlendirilmesine yönelik bütünsel bir etki çerçevesi sunmaktadır. Akıllı ve sürdürülebilir şehirler (Smart Sustainable Cities-SSC) girişimleri, şehirlerin karşılaştığı ekonomik, sosyal, çevresel zorluklara ve baskılara potansiyel çözümler olarak önerilmektedir. BİT'teki gelişmeler, şehir kaynaklarının, hizmetlerinin ve altyapılarının planlanma ve yönetilme biçiminde önemli dönüşüm potansiyeli sağlamaktadır. Daha spesifik olarak, BİT, 21. yüzyılın kentsel zorluklarını ele almak için kolaylaştırıcı bir rol oynayabilmektedir. Sürdürülebilir akıllı şehirler, BİT'i (dijital dönüşüm, veri, IoT, dijital hizmetler vb. gibi BİT altındaki çeşitli alt konular dâhil) kullanırken eylem öğeleri aracılığıyla şehirleri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

## **3.6 Akıllı Şehir Bilgi Ve İletişim Teknolojisi**

### **3.6.1 ISO / IEC 30146: 2019 Bilgi Teknolojisi- Akıllı Şehir BİT Göstergeleri**

Bu belge, özellikle akıllı şehirlerde BİT'in benimsenmesi ve kullanımıyla ilgili kapsamlı bir dizi değerlendirme göstergesini tanımlamaktadır. İlk olarak, tüm göstergeler için genel bir çerçeve oluşturup ardından, her bir gösterge için ad, açıklama, sınıflandırma ve ölçüm yöntemini belirtmektedir.

### **3.6.2 IEEE 802-2014 Yerel ve Metropolitan Alan Ağları için IEEE Standardı: Genel Bakış ve Mimari**

Bu standart, IEEE 802 Standartlarına genel bir bakış sağlamaktadır. Ayrıca bu standart, • Referans modelleri açıklamaktadır, • Standartların daha yüksek katman protokolleriyle ilişkisini açıklamaktadır, • IEEE 802 MAC (media access control-ortam erişim kontrolü) adreslerinin yapısı için bir standart sağlamaktadır, • Genel, özel, prototip ve standart protokollerin tanımlanması için bir standart sağlamaktadır, • IEEE 802'de kullanılan nesne tanımlayıcılarının hiyerarşisini belirtmektedir, • Daha yüksek katman protokol tanımlaması için bir yöntem belirtmektedir.

### **3.6.3 ISO / IEC 30145-3 Bilgi Teknolojisi- Akıllı Şehir BİT Referans Çerçevesi- Bölüm 3: Akıllı Şehir Mühendisliği Çerçevesi**

Bu belge, akıllı şehirlerin uygulamaları için gerekli olan bilgisayar teknolojileri katmanlarında yapılandırılmış bir çerçeveyi belirtmektedir. Bu çerçeve aynı zamanda akıllı şehrin işini, bilgi yönetimini ve operasyonel sistemlerini mühendislik perspektifinden desteklemek için tekniklerin çeşitli sistem varlıklarına eşleştirilmesini sağlamaktadır.

## **3.7 Veri Yönetimi Ve Yapay Zeka**

### **3.7.1 PAS 183: 2017 Akıllı Şehirler- Veri ve Bilgi Servislerini Paylaşmak İçin Bir Karar Alma Çerçevesi Oluşturma Rehberi**

Akıllı şehirlerde veri ve bilgi hizmetlerini paylaşmak için bir karar verme çerçevesi oluşturma konusunda rehberlik etmektedir. Aynı zamanda şehir yöneticilerine stratejik akıllı şehirler konularında küresel düzeyde rehberlik sağlamaktadır.

### **3.7.2 PAS 185: 2017 Akıllı Şehirler- Güvenlik Odaklı Bir Yaklaşım Oluşturmak ve Uygulamak İçin Spesifikasyon**



Akıllı şehirlerin temelinde yatan dayanak, daha fazla veri ve bilgi ile vatandaşlar için hizmetlerin geliştirilebilmesidir. Bununla birlikte, bilgi teknolojilerinin artan kullanımı ve bağımlılığı, önemli güvenlik açıkları yaratmaktadır. Bu husus, yeni bir güvenlik odaklı yaklaşımın geliştirilmesi gerektiği anlamına gelmektedir

### **3.7.3 ISO / IEC 30182: 2017 Akıllı Şehir Konsept Modeli- Veri Birlikte Çalışabilirliği İçin Bir Model Oluşturma Kılavuzu**

ISO / IEC 30182: 2017, farklı sektörler arasında kullanımda olan ontolojileri sıralayarak akıllı bir şehrin bileşen sistemleri arasında birlikte çalışabilirliğin temelini açıklamakta ve bu model hakkında rehberlik sunmaktadır.

## **3.8 Binalar**

### **3.8.1 ISO 46001: 2019 Su Verimliliği Yönetim Sistemleri- Kullanım Kılavuzuyla Birlikte Gereksinimler**

Bu doküman, bir su verimliliği yönetim sisteminin kurulması, uygulanması ve sürdürülmesi için gereksinimleri belirtir ve kılavuzları içerir. Su kullanan her tür ve büyüklükteki kuruluşlar için geçerlidir. Nihai tüketicilere odaklanmaktadır.

### **3.8.2 ISO 50004: 2020 Enerji Yönetim Sistemleri- Bir Enerji Yönetim Sisteminin Uygulanması, Bakımı ve İyileştirilmesine Yönelik Kılavuz**

Bu belge, ISO 50001: 2018'in sistematik yaklaşımına uygun olarak bir enerji yönetim sisteminin kurulması, uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesi için uygulama kılavuzlarını içermektedir. Bu belge, entegre bir yönetim sisteminin nasıl geliştirileceğine dair kılavuz sağlamaz. Bu belgedeki kılavuz, ISO 50001: 2018 gereksinimleri ile tutarlı olsa da bunların yorumlanmasını içermemektedir.

### **3.8.3 LEED v4 Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik**

Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (Leadership in Energy and Environmental Design-LEED), 2000 yılında ABD Yeşil Bina Konseyi tarafından geliştirilen gönüllü bir çevre sertifikasyon sistemidir. Tasarım, inşaat, işletme ve bakımı kapsamaktadır.

### **3.8.4 SD233- Sayı: 2.0 BREEAM Uluslararası Yeni İnşaat 2016**

BREEAM (Bina Araştırma Kuruluşunun Çevresel Değerlendirme Metodu), yapıları çevre için dünyanın ilk sürdürülebilirlik derecelendirme programıdır. BREEAM Uluslararası Yeni İnşaat 2016 programı, tasarım ve inşaat aşamalarında yeni binaların çevresel yaşam döngüsü etkilerini değerlendirmek için kullanılabilir. Binaların sürdürülebilirliğini değerlendirmek, derecelendirmek ve sertifikalandırmak içeriğini tanımlamaktadır. 'Yeni İnşaat', işlerin tamamlanmasından sonra ilk kez faaliyete geçecek veya kullanıma girecek, yeni bağımsız bir yapı veya mevcut bir yapıya yeni bir eklenti ile sonuçlanan geliştirme olarak tanımlanmaktadır. Değerlendirmek, derecelendirmek ve sertifikalandırmak için dünyanın en eski yöntemidir.

## **3.9 Hareketlilik**

### **3.9.1 ETSI TR 103 508 V1.1.1. (2019-10)/ SmartM2M;Otomotiv için SAREF Uzantıları Araştırması**

Bu belge, ETSI Teknik Komitesi SmartM2M tarafından otomotiv alanı (SAREF4AUTO) için SAREF ontolojisinin bir uzantısının geliştirilmesi için bir başlangıç noktası olarak hazırlanmıştır. Etki alanı için bir dizi ilgili kullanım durumu tanımlamakta ve bu kullanım durumlarından SAREF4AUTO uzantısı tarafından karşılanması gereken yeterlilik sorularını yanıtlayan gereksinimleri çıkarmaktadır. Mevcut belge, sınırlı bir kullanım senaryoları kümesine ve mevcut veri modellerine dayalı olarak akıllı otomotiv alanındaki için anlamsal modelin gereksinimlerini sağlamaktadır. Bu belge ayrıca, elektrikli otomobiller güç kaynağı için uyumlu tanımlayıcıları ortaya koymaktadır. Bu standardın gereklilikleri, kullanıcıların elektrikli araç şarj istasyonları, kablo tertibatları ve piyasaya sürülen araçlar arasındaki uyumluluğa ilişkin bilgi ihtiyaçlarını tamamlayıcı niteliktedir. Tanımlayıcı, bu belgede açıklandığı gibi elektrikli araç şarj istasyonlarında, araçlarda, kablo tertibatlarında, elektrikli araç bayilerinde ve tüketici kılavuzlarında görselleştirilmek üzere tasarlanmıştır.

### **3.9.2 IEC 61851 Elektrikli Araç İletken Şarj Sistemi- Bölüm 1: Genel Gereksinimler**

IEC 61851-1: 2017, 1000 V AC'ye (alternatif akım-alternating current-AC) veya 1500 V DC'ye (doğru akım-direct current-DC) kadar nominal besleme gerilimi ve 1000 V AC'ye kadar çıkış gerilimine sahip elektrikli araçları şarj

etmek için EV (Electric Vehicle) besleme ekipmanı için geçerlidir. 500 V DC Elektrikli karayolu taşıtları, enerjilerinin tamamını veya bir kısmını araç üstü şarj edilebilir enerji depolama sistemlerinden elde eden hibrit araçlar dâhil tüm karayolu araçlarını kapsamaktadır.

### 3.9.3 Açık Şarj Noktası Protokolü 2.0

Açık Şarj Noktası Protokolü (Open Charge Point Protocol-OCPP 2.0) amacı, şarj noktası ile merkezi sistem arasındaki iletişim yöntemi için tek tip bir çözüm sunmaktır. Bu protokol ile herhangi bir merkezi sistemi, satıcıdan bağımsız olarak herhangi bir şarj noktasına bağlamak mümkündür. Tek tip bir standart, her türlü koordinasyon problemini önlemekte ve bu nedenle tüm elektrikli araç pazarı için bir avantaj sağlamaktadır.

### 3.9.4 ISO 37154: 2017 Akıllı Topluluk Altyapıları- Ulaşım İçin En İyi Uygulama Esasları

ISO 37154: 2017, akıllı ulaşım sistemleri ve altyapılarının planlama, tasarım, geliştirme, organizasyon, izleme, bakım ve iyileştirme süreci hakkında genel rehberlik sağlamaktadır. ISO 37154: 2017, teslimat için taşınan öğeler de dâhil olmak üzere insanların, yüklerin veya diğer malların hareketi için kullanılan ulaşım altyapıları için geçerlidir.

### 3.9.5 ISO 37157: 2018 Akıllı Topluluk Altyapıları- Kompakt Şehirler İçin Akıllı Ulaşım

ISO 37157: 2018, kompakt şehirler için akıllı ulaşımı planlamaya veya düzenlemeye yardımcı olacak kriterleri açıklamaktadır. Nüfus azalması yaşayan şehirlere uygulanması amaçlanmıştır. Akıllı ulaşım, insanları şehirlere geri çekmenin bir yolu olarak nüfus kaybı sorununa uygulanabilmektedir.

### 3.9.6 CEN / TR 17143: 2017 Akıllı Ulaşım Sistemleri- Kentsel Altyapı Koordinasyonunun Kentsel Akıllı Ulaşım Sistemlerini Desteklemesi İçin Gerekli Standartlar ve Eylemler

CEN / TR 17143: 2017 standardı paydaş haritalama, çerçeve tanımlama, açık analizi ve kentsel altyapı unsurlarını ele almak için gerekli standartların ve ilgili eylemlerin tanımlanmasını sağlamaktadır. Bunu sıralanan unsurlarla gerçekleştirmektedir: çok modlu bilgi hizmetlerinin sağlanması, trafik yönetimi, kentsel akıllı ulaşım sisteminin sağlanmasını desteklemek için gerekli olan kentsel lojistik.

## 3.7 Çevre

### 3.7.1 ITU-T Y.4207 Akıllı Çevre İzleme Gereksinimleri ve Yetenek Çerçevesi

Bu tavsiye, akıllı çevre izleme (The Intelligent Environmental Monitoring- SEM) gereksinimlerini ve yetenek çerçevesini içermektedir. Çevresel izleme ve koruma alanında IoT'nin akıllı bir uygulaması olan SEM, çevre yönetim seviyesini artırmak ve çevre korumayı geliştirmek için önemli bir araçtır. Kapsamı şunları içermektedir: • Akıllı çevresel izlemeye genel bakış, • Akıllı çevresel izleme gereksinimleri, • Akıllı çevresel izleme yetenek çerçevesi.

### 3.7.2 ISO 14033: 2019 Çevre Yönetimi- Kantitatif Çevre BilgisiEsaslar ve Örnekler

Bu belge, kantitatif çevresel bilgi ve sistemler hakkındaki verilerin sistematik ve belli bir yöntem dahilinde edinilmesi ve gözden geçirilmesi için esaslar içermektedir. Çevre yönetimi ile ilgili standartların ve raporların uygulanmasını desteklemektedir. Bu belge, kurumlara nicel çevresel bilgi elde etmek için gerekli olan genel ilkeler, politikalar, stratejiler ve faaliyetler hakkında esasları belirlemektedir. Bu belge, boyutları, türleri, konuları, yapıları, faaliyetleri, ürünleri, geliştirme düzeyleri ve yürürlükte bir çevre yönetim sistemine sahip olup olmadıklarına bakılmaksızın tüm kuruluşlar için geçerli olmaktadır.

### 3.7.3 GPC (Greenhouse Gas Protocol for Cities)-Şehirler İçin Sera Gazı Protokolü

GPC, şehir çapında sera gazı emisyonlarının hesaplanması ve raporlanmasına yönelik bir çerçeve sağlamaktadır.

### 3.7.4 PAS 2080: 2016 Altyapıda Karbon Yönetimi

PAS 2080, tüm altyapı sektörleri ve değer zinciri üyeleri için altyapı varlıkları ve çalışma programları sunarken karbonun nasıl yönetileceği konusunda ortak bir çerçeve sağlamaktadır

## 4. SONUÇLAR

Çalışmada akıllı şehirlerle ilgili olarak dünya genelinde standart geliştiren kurum ve kuruluşlar ile bu kurum ve kuruluşların geliştirdiği standartlar detaylarıyla irdelenmiş ve konsolide edilmiştir. Bu kapsamda akıllı şehir

standartlarına kolay bir şekilde ve bütünsel olarak erişim sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Çalışma ayrıca ülkemizde akıllı şehir standartlarının farkındalığının yükseltilmesi noktasında önemli bir rol üstlenmektedir.

## KAYNAKLAR

• T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2021. Akıllı Şehirlerde Kullanılan Yaygın Standart Altyapısı / [www.akillisehirler.gov.tr/egitim-akilli-sehirlerde-kullanilan-yaygin-standart-altyapisi/](http://www.akillisehirler.gov.tr/egitim-akilli-sehirlerde-kullanilan-yaygin-standart-altyapisi/), (Eylül 2022).

**BREEAM**, International New Construction 2016—About. <https://www.breem.com/BREEAMInt2016SchemeDocument/>

**British Standards Institution**. (2016). Automatic resource discovery for the Internet of things: Specification : incorporating corrigendum No. 1.

**BSI Group**. BS 67000:2019 City resilience. Guide. <http://www.bsigroup.com/en-GB/standards/Information-about-standards/bs-670002019-cityresilience.-guide/>

**CEN/TR 15300:2006**. ITeh Standards Store. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/%20a38d7df4-2694-4b81-b979-df25d19b0d7b/centr-15300-2006>

**EN ISO 7393-2:2018**. ITeh Standards Store. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/9443b97f-74eb-4696-ad9a-2aeaf7382714/en-iso-7393-2-2018>

**ETSI**. <https://www.etsi.org/standards#Pre-defined%20Collections>

**GPC (Greenhouse Gas Protocol for Cities)**. [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/The-Global-Protocol-for-Community-Scale-Greenhouse-GasEmission-Inventories-GPC?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/The-Global-Protocol-for-Community-Scale-Greenhouse-GasEmission-Inventories-GPC?language=en_US)

**IEC 61851-1:2017** | IEC Webstore. <https://webstore.iec.ch/publication/33644>

**IEC 61970-1:2005** | IEC Webstore | automation, cyber security, smart city, smart energy, smart grid. <https://webstore.iec.ch/publication/6208>

**IEC 61980-1:2015** | IEC Webstore. <https://webstore.iec.ch/publication/22951>

**IEC 62196-2:2016** | IEC Webstore. <https://webstore.iec.ch/publication/24204>

**IEC 62243:2012** | IEC Webstore. <https://webstore.iec.ch/publication/6631>

**IEC 63119-1:2019** | IEC Webstore. <https://webstore.iec.ch/publication/59496>

**IEC 62056-21**. [https://webstore.iec.ch/preview/info\\_iec62056-21%7Bed1.0%7Den\\_d.pdf](https://webstore.iec.ch/preview/info_iec62056-21%7Bed1.0%7Den_d.pdf)

**Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**, <https://www.ieee.org/standards/index.html#ieee-standards-association>

**ISO 12052:2017(en)**, Health informatics—Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12052:ed-2:v1:en>

**ISO/TR 37121:2017(en)**, Sustainable development in communities—Inventory of existing guidelines and approaches on sustainable development and resilience in cities. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:37121:ed-1:v1:en>

**SAI Global**. <https://infostore.saiglobal.com/en-gb/>