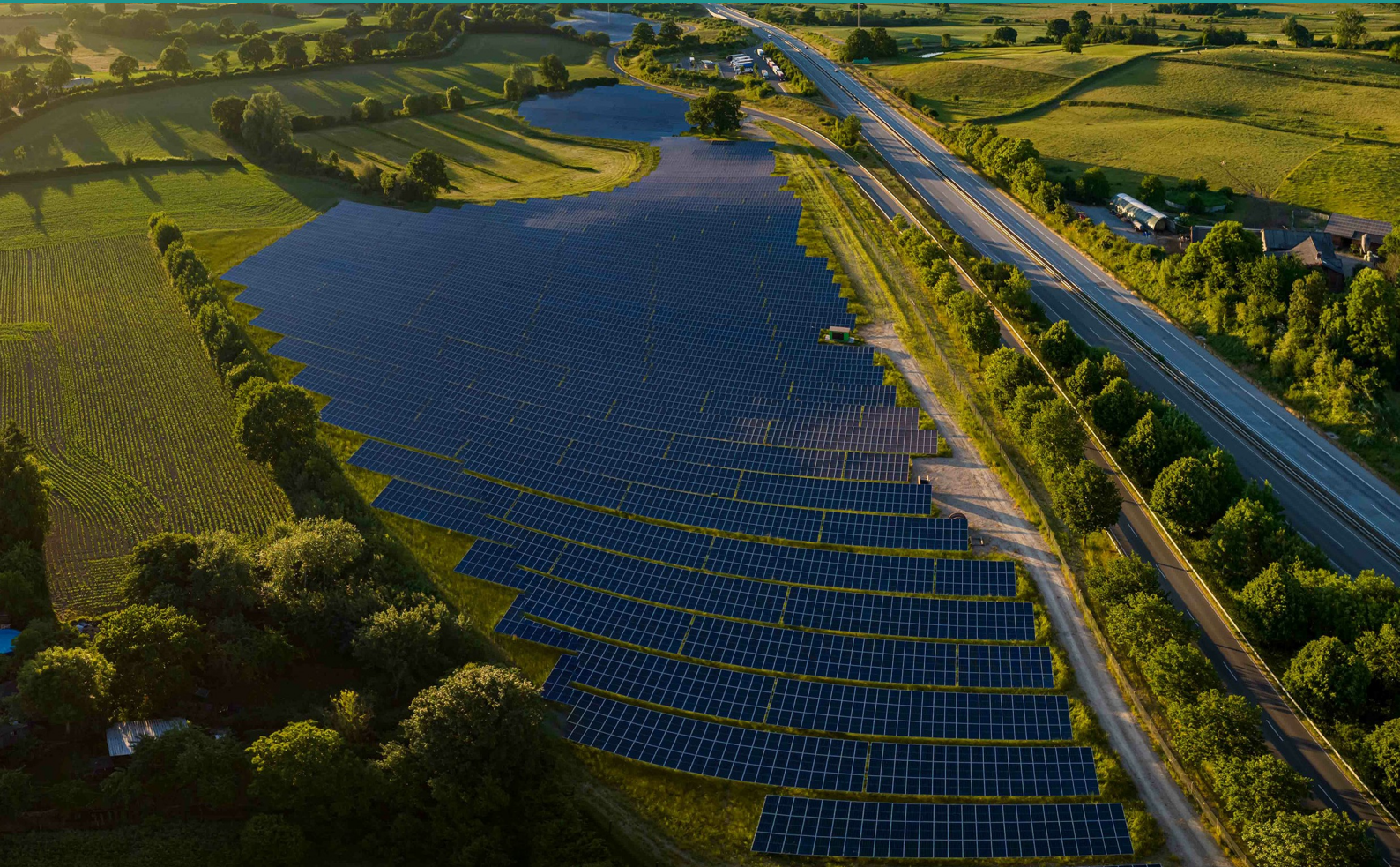


Enerji ve İklim Modellemesi ve Enerji Sistem Entegrasyonu Letonya

Nihai Rapor

Technical Support Instrument

Supporting reforms in 27 Member States



Funded by
the European Union



Bu belge Avrupa Birliği'nin mali desteği ile hazırlanmıştır. İçeriğinden yalnızca yazar(lar) sorumludur. Avrupa Birliği Burada ifade edilen görüşler hiçbir şekilde Avrupa Komisyonu'nun resmi görüşünü yansıtmamaktadır. Birlik.

Proje, Avrupa Birliği tarafından Teknik Destek Aracı aracılığıyla finanse edilmekte olup Avrupa Komisyonu Yapısal Reform Desteği Genel Müdürlüğü.

Bu rapor Mart 2023'te, SRSS/2018/01/ FWC/002 sayılı AK Sözleşmesi kapsamında teslim edilmiştir. "Letonya'da Enerji ve İklim Modellemesi ve Enerji Sistem Entegrasyonu" projesinin bir parçası olarak teslim edilmiştir.

© Avrupa Birliği, 2023



Komisyon'un yeniden kullanım politikası, Komisyon belgelerinin yeniden kullanımına ilişkin 12 Aralık 2011 tarihli ve 2011/833/EU sayılı Komisyon Kararı ile uygulanmaktadır (OJ L 330, 14.12.2011, s. 39 - <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2011/833/oj>).

Aksi belirtilmedikçe, bu belgenin yeniden kullanımına Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) lisansı (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) kapsamında izin verilmektedir. Bu, uygun kredi verilmesi ve herhangi bir değişikliğin belirtilmesi koşuluyla yeniden kullanıma izin verildiği anlamına gelir.

Yapısal Reform Destekleri Genel Müdürlüğü
REFORM@ec.europa.eu
+32 2 299 11 11 (Komisyon santrali) Avrupa Komisyonu
Rue de la Loi 170 / Wetstraat 170 1049 Brüksel, Belçika

İÇİNDEKİLER

1	Giriş	5
2	Yürütülen faaliyetlerin özeti	5
2.1	Proje uygulaması	5
2.2	Sonuçlar ve gözlemlenebilir etkiler	10
3	Tavsiyeler ve çıkarılan dersler	13
3.1	TIMES ve CGE modellerinin geliştirilmesi ve ilişkin ilave eylemler için tavsiyeler	13
3.2	Diğer Üye Devletlerdeki ilgili en iyi uygulamalar, çıkarılan dersler ve gelecekteki projeler için tavsiyeler	16
4	İletişim Materyalleri	17
4.1	Kısa proje açıklaması	17
4.2	Sosyal medya metni	17
4.3	Görsel materyaller	17
5	Annex	18

1 Giriş

Bu rapor, Avrupa Komisyonu Yapısal Reform Desteği Genel Müdürlüğü ile işbirliği içinde, Teknik Destek Aracı aracılığıyla Avrupa Birliği tarafından finanse edilen **Letonya** hükümeti için "Letonya'da Enerji ve İklim Modellemesi ve Enerji Sistemi Entegrasyonu" projesinin nihai raporudur. Proje Trinomics, Riga Teknik Üniversitesi (RTU) ve E3Modelling (E3M) ile işbirliği içinde geliştirilmiştir.

Bu rapor, proje kapsamında gerçekleştirilen faaliyetleri özetlemekte ve proje sonuçlarının değerlendirilmesi ve izlenmesi de dahil olmak üzere daha sonraki eylemler için ilgili tavsiyeleri sunmaktadır. Rapor şunları içermektedir:

- ✓ Projenin uygulanması sırasında gerçekleştirilen faaliyetlere ilişkin bir özet;
- ✓ Karşılaşılan zorluklar ve bunların üstesinden gelindiği;
- ✓ Projenin uygulanmasına yönelik izleme göstergelerinin sonuçları;
- ✓ Çıkarılan dersler ve tavsiyeler;
- ✓ İletişim materyalleri.

2 Yürütülen faaliyetlerin özeti

Aşağıda, görevin ana hedeflerini listeliyor ve Görev Tanımına dayalı olarak ve Başlangıç Raporunda belirtildiği gibi (bkz. Ek 1) tamamlanan tüm görevler, faaliyetler ve çıktılara genel bir bakış sunuyoruz.

2.1 Proje uygulaması

Bu görevin özel amacı, Letonya Ekonomi Bakanlığı (MoE) ve diğer kamu paydaşlarına Letonya İklim ve Enerji Stratejileri ve Planları için bir modelleme aracı olan TIMES'i geliştirilmesinde yardımcı olmak ve aynı zamanda İklim ve Enerji Stratejileri ve Planlarının geliştirilmesinde kullanılmak üzere bir CGE modeli geliştirmektir.

Yeni modeller, Enerji Birliği Yönetimi çerçevesinde, AB ve diğer Üye Devletlerle koordinasyon içinde, en düşük ve zamanında karbon nötr bir ekonomiye ulaşmak için Letonya enerji geçiş planlarını, bunların uygulanmasını ve izlenmesini desteklemelidir.

Bu hedefleri destekleyebilmeleri için Letonya makamlarının modelleme kapasitesini güçlendirmek amacıyla ekip şu konulara odaklanmıştır:

- Yeni teknolojilerin ve süreçlerin (karbon yakalama ve depolama, nükleer enerji) tanıtılması ve bölgesel ısıtma, enerji depolama ve 2050'ye kadar öngörülen diğer teknolojiler gibi mevcut teknolojiler için güncellenmiş parametrelerin sağlanması;
- Uygun bir zaman ve coğrafi çözünürlüğün uygulanması;
- Modelleme sürecinde kullanılan girdi verilerinin ve varsayımların tartışılması ve doğrulanması;

- Talep tarafı katılımı, öz tüketim ve elektrik ara bağlantıları da dahil olmak üzere enerji sektörünün temsilinin iyileştirilmesi;
- Araç filosunun (evriminin) ve ulaşım modal değişimlerinin temsilinin iyileştirilmesi;
- Mevcut en son EUROSTAT ve ulusal istatistikleri kullanarak 2050 yılına kadar dinamik simülasyonlar içeren Letonya ekonomisine özgü özelleştirilmiş bir CGE modeli geliştirildi;
- Enerji sistemi ve ekonomik modeller arasında yumuşak bir bağlantı kurdu.

Proje, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi başlangıç raporu (Teslim Edilebilir 1) ve bu rapor (Teslim Edilebilir 5) dahil olmak üzere 5 çıktıdan oluşmaktadır.

Tablo 2-1 Ana çıktılara ve teslim tarihlerine genel bakış

Kilometre Taşı	Planlanmış	Taslak	Final
D1 - Başlangıç raporu	□	□	□
İlk ilerleme raporu	□	□	- (yorum alınmamıştır)
İkinci ilerleme raporu	□	□	- (yorum alınmamıştır)
D2.0 - Letonya'daki tüm sektörler için ileriye dönük teknoloji çalışması	□ Güncelleme: □	□ □	□
D2 - Rapor ve model dosyalarını yeni bir TIMES modeline aktarma	□	□ (rapor) □ (model dosyaları)	□
D3.0 - 'CGE modellemesinde alternatif yaklaşımların araştırılması ve değerlendirilmesi' raporu	□	Ana bulgular sunumu □ tarihinde yapıldı	□
D3 - Makro ekonomik etkilerin iyileştirilmiş değerlendirmesi (rapor ve model dosyaları)	□	□ (rapor) □ (model alfa sürümü)	□
Üçüncü ilerleme raporu	- (ara fatura ibrazı ile)	□	- (yorum alınmamıştır)
D4 - Enerji sistemi entegrasyonuna ilişkin rapor ve modelleme sonuçları	□	□	□
D5 - Nihai rapor, iletişim materyali ve model/eğitimler için el kitabı	□	□	□

Tüm temel çıktılar paylaşılan bir Sharepoint klasörü aracılığıyla sunulmuştur. Diğer tüm belgeler - özellikle toplantı sunumları, çalışma planları ve zaman çizelgeleri, teknik toplantı destekleyici belgeler, toplantı tutanakları/üst düzey çıkarımlar - yararlanıcı (ÇŞB) ve ortakları (IPE ve LU) ile e-posta yoluyla sürekli olarak paylaşılmıştır.

2.1.1 Ana faaliyetlere genel bakış

Aşağıdaki tablo, temel çıktılar (2-5) her birinin bir parçası olarak gerçekleştirilen ana faaliyetlere genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 2-2 Çıktı 2 - 5 kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin özeti

Teslim Edilebilir	Ana faaliyetler	Çıktılar
2: TIMES modeli	- Modelin zaman, sektörel kapsam ve mekan açısından optimal sınırlarının belirlenmesi - Emisyon projeksiyonlarının yanı sıra enerji dışı sektörler için referans enerji sisteminin tanımlanması - Referans Enerji Sistemi modeline yeni altyapı/teknoloji geliştirme yollarının dahil edilmesi - Planlanan altyapı ve kapasite gelişmelerinin yansıtılması - Ek araçlara olan ihtiyacın değerlendirilmesi - Tüm model düzenlemelerinin derlenmesi ve model dosyalarının güncellenmesi - Model girdi verilerinin ve varsayımlarının doğrulanması ve duyarlılık analizi - Kalibrasyon, son test ve kıyaslama - WEM ve WAM politikalarının çevrilmesi, doğrulanması ve modele dahil edilmesi (DLV4 ile bağlantı)	Rapor ve model dosyaları
3: CGE modeli ve yumuşak bağlantı	- Diğer ülkeler tarafından kullanılan soft-linkage yaklaşımının değerlendirilmesi - Önerilen soft-linking metodolojisi - Enerji üretiminin aşağıdan yukarıya gösterimi için önerilen yaklaşım - Girdi verilerinin düzenli olarak güncellenmesi için öneriler ve mekanizmalar geliştirildi - Letonya CGE modeli ve TIMES ile CGE modeli arasında yumuşak bağlantı kurulmasına yönelik metodoloji hakkında bir paydaş semineri düzenlendi - Tüm model düzenlemelerinin derlenmesi ve model dosyalarının güncellenmesi - Son test ve kıyaslama	Rapor ve model dosyaları
4: Enerji sistemi entegrasyon yolu ve politika yol haritası ve senaryolar	- Ana eğilimlere ve Letonya politika ve stratejilerine genel bakış - Mevcut durum analizinden ortaya çıkan ana eğilimler açıklanmıştır - İklim nötrlüğü hedefine ulaşmada farklı sektörlerin potansiyel katkı ve rollerinin tahmin edilmesi (öz optimizasyon) - Farklı sektörlerde enerji kullanımını ve emisyonları azaltmak için bir dizi somut politika ve yatırım önerisi - Önerilen farklı enerji ve iklim politikalarının etkilerinin analiz edilmesi - Letonya için bir enerji sistemi entegrasyon yolu önerisi ve bu yola ulaşmak için politika yol haritası - Geliştirilen WEM ve WAM senaryoları - Enerji sistemi entegrasyon yolu ve politika yol haritası hakkında bir paydaş semineri düzenledi	Rapor ve sonuç dosyaları
5: Kullanım kılavuzu ve eğitim materyali	- Kullanım kılavuzu ve eğitim materyallerinin hazırlanması - Farklı görevler ve nihai eğitim oturumları sırasında geçici eğitim toplantıları - İletişim materyallerinin hazırlanması - Nihai raporlama	Kullanım kılavuzları, eğitim slaytları, Rapor

2.1.2 Proje izleme göstergeleri

Proje izleme göstergeleri başlangıç raporunda önerilmiştir. Bunlar proje boyunca sürekli olarak değerlendirilmiş ve ilerleme raporlaması için kullanılmıştır. Özellikle, tamamlanma düzeyi (tamamlanan görevin %'olarak ifade edilmiştir) ve risklerin, sorunların ve sorunları çözmek için alınan önlemlerin niteliksel açıklamasını içeren bir trafik ışığı göstergesi kullanılmıştır.

Tablo 2-3 Proje ilerleme göstergeleri

Gösterge	Değer	Yorum
Onaylanan proje raporu sayısı*	10 / 10	NA
Yürütülen Yönlendirme Komitesi toplantılarının sayısı	4 / 4	NA
Durum teslim edilebilir 1	100 tamamlandı	NA
Durum teslim edilebilir 2	100 tamamlandı	NA
Durum teslim edilebilir 3	100 tamamlandı	NA
Durum çıktı 4	100 tamamlandı	NA
Durum teslim edilebilir 5	100 tamamlandı	NA

*Bkz. Tablo 2-1.

2.1.3 Toplantılar

Aşağıdaki tabloda, bu görevin bir parçası olarak gerçekleştirilen ve REFORM Genel Müdürlüğü, yararlanıcı ve danışmanların katıldığı toplantılar listelenmektedir.

Tablo 2-4 Önemli toplantıların listesi ve tarihleri*

Kilometre Taşı	Ne zaman
Sözleşme başlangıcı	□
Başlangıç toplantısı	□
Başlangıç raporu toplantısı	□
TİMES teknik toplantıları (Temel uyumlaştırma toplantıları ve paydaşlar da dahil olmak üzere)	□ □
CGE teknik toplantıları	□ □
İkili görüşme Trinomics (Mr. □ - Bay □)	□
Üçlü toplantı (müşteri EC) - Faydalanıcı (ÇŞB) - Proje Lideri (Trinomics)	□
İlk yönlendirme komitesi toplantısı	□ (□'den yeniden planlandı)
DLV4 toplantıları	□ (başlangıç toplantısı) □ (ad-hoc toplantısı 1) □ (ad-hoc toplantısı 2 - WAM senaryosu) □ (ad-hoc toplantısı 3 - Temel ve WAM senaryosu) □ (ad-hoc toplantısı 4 -WAM senaryosu sonuçları) □ (DLV4 rapor taslağı 1/2'ye yapılan yorumlar üzerine tartışma) □ (DLV4 rapor taslağı 2/2'ye (ulaştırma sektörü) ilişkin yorumlar üzerine tartışma)
İkinci yönlendirme komitesi toplantısı	□

Kilometre Taşı	Ne zaman
DLV3 paydaş semineri	□
CGE modeli+ soft-link Eğitim 1	□
Üçüncü yönlendirme komitesi toplantısı	□
DLV1-3 kapanış toplantısı	□
TIMES-LV Eğitimleri (yerinde)	□
DLV4 paydaş semineri	□
CGE modeli+ soft-link Eğitim 2	□ ve □
Dördüncü yönlendirme komitesi toplantısı	□
CGE modeli+ soft-link Eğitim 3	□

*□, □ ve] için planlanan koordinasyon toplantılarının yerini iki haftada bir yapılan teknik koordinasyon toplantıları almıştır (satır 4 ve 5).

Ayrıca, proje ekibi DLV4 Letonyalı paydaşlarla ikili toplantılar gerçekleştirmiştir (aşağıdaki tabloya bakınız).

Tablo 2-5 Çıktı 4 çerçevesinde görüşülen paydaşlar

Kilit paydaş	Kişi adı ve unvanı	E-posta adresi	Mülakat tarihi
Tarım Bakanlığı	□	□	□
Ulaştırma Bakanlığı	□	□	□
Maliye Bakanlığı	□	□	□
Conexus	□	□	□
AST	□	□	□

2.1.4 Teslim Edilecekler

İş Tanımı Belgesinde istenen ana çıktılar, planlanan tarih ve teslim tarihleriyle birlikte Tablo 2-1'de listelenmiştir (bkz. Bölüm 2.1 "Proje uygulaması"). Herhangi bir gecikmeye ilişkin bilgiler proje süresince ilerleme raporlarında verilmiştir (üçüncü ve son ilerleme raporu □).

Ana çıktılar ekte bulunabilir.

2.1.5 Eğitimler

Aşağıdaki tablo, proje süresince her iki model üzerinde gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerine genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo 2-6 Eğitim faaliyetlerinin ayrıntılı özeti

Teslim Edilebilir	Eğitim oturumu	Konu(lar)	Tarih ve sayı saatler	Sayısı ve bağlı olduğu kuruluşlar Katılımcılar	Yüz yüze
DLV2: ZAMA NLAR model	1	VEDA2.0 Model Yönetim Sistemi Tanıtımı ve Temel Prensipler	□ 1 saat	1	Evet
	2	TIMES Letonya'ya Giriş model teknik yapısı	□ 1 saat	1	Evet

Teslim Edilebilir	Eğitim oturumu	Konu(lar)	Tarih ve sayı saatler	Sayısı ve bağlı olduğu kuruluşlar Katılımcılar	Yüz yüze
	3	TIMES Letonya model özellikleri üzerine pratik görev	2 saat	1	Evet
DLV3: CGE model ve yumuşak bağlantı	1	GAMS'a Giriş ve GEM-E3-LV modeli	6 saat	5	Hayır (çevrimiçi)
	2	GEM-E3-LV model çalışmaları ve raporlama üzerine teknik toplantılar	6 saat	5	Hayır (çevrimiçi)
	3	Yumuşak Sevgi Üzerine Pratik Adımlar TIMES Letonya modeli ile GEM-E3-LV modeli	4 saat	6	Hayır (çevrimiçi)

2.2 Sonuçlar ve gözlemlenebilir etkileri

Bu bölüm, başlangıç raporunda önerilen **sonuçları ve** etki göstergelerini mümkün olduğu ölçüde kullanarak **proje** sonuçlarını ve **gözlemlenebilir etkileri** değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Sonuçlar şu şekilde anlaşılmaktadır çıktılar ve ilgili faaliyetler, etkiler ise uygulamanın uzun vadeli etkilerini ifade eder. Sonuçlar.

2.2.1 Proje sonuçlarının izlenmesine yönelik göstergeler

Proje sonuçlarının izlenmesine yönelik göstergeler, İş Tanımı'nda belirtilen iki proje sonucuyla bağlantılıdır:

- **Sonuç 1:** Letonya'da uzun vadeli enerji ve iklim planlaması için geliştirilmiş bir modelleme sisteminin ve analitik çerçevenin benimsenmesi
- **Sonuç 2:** Enerji sistemi entegrasyonu için altyapıya uygun maliyetli yatırımlar yapılmasını sağlayan ayrıntılı planlamayı içeren güncellenmiş bir Ulusal Enerji ve İklim Planının kabul edilmesi.

Aşağıdaki tablo, her bir çıktı için orijinal amaçlara göre düzenlenmiş proje sonuç göstergelerini içermektedir.

Tablo 2-7 Çıktı başına proje sonuçlarını izlemek için göstergeler

Proje sonuç göstergeleri		Detaylar
Teslim Edilecek 2:		
Yeni ve iyileştirilmiş altyapı/teknoloji sayısı: 28		Önerilen TIMES Letonya yapısı ve referans enerji sistemi dikkate alınarak yeni ve geliştirilmiş teknolojilerden bir veri tabanı geliştirilmiştir. Yeni ısı pompası teknolojileri, nükleer enerji , mikro kojenerasyon, biyokütle gazlaştırma ve enerji depolama dahil olmak üzere Letonya'da henüz kullanılmayan enerji üretimi için 16 yeni teknoloji içermektedir. Ayrıca, teknolojiler veri tabanına 3 farklı karbon yakalama ve depolama teknolojisi eklenmiştir. Ulaşım sektörü, gelecekteki yolcu ve yük taşımacılığı için 9 ileri teknoloji içermektedir gelişme.
Enerji tasarrufunun ve enerji verimliliğinin model		Model, daha verimli ısıtma, soğutma, aydınlatma ve pişirme için konut sektörü ve ticari sektör 15 enerji verimli teknoloji içermektedir. Konut ve ticari bina yalıtımının modellenmesi, daha doğru maliyet varsayımlarıyla geliştirilmiştir yenileme oranlarına dayanmaktadır.
Ayrıştırılmış enerji talebi verilerinin dahil ve üçüncül sektörün enerji talebinin alan ısıtma, sıcak su, soğutma, aydınlatma olarak ayrılması, elektrikli aletler		Üçüncül sektör özel ve kamu hizmet sektörlerini içermekte olup bina sınıflandırması ve mevcut taban alanlarına göre 7 alt sektöre ayrılmıştır . Tüm ticari alt sektörler için kaynak tüketimi 10 son kullanım sürecine ayrılmıştır - ısıtma, soğutma, pişirme, aydınlatma, genel aydınlatma, soğutma, havalandırma, su ısıtma, ofis ekipmanları ve diğer.
Birkaç yeni veri kaynağı eklendi		Geleceğin ve ileri teknolojilerin belirlenmesi için toplamda 20 veri kaynağı ve 10 bilimsel yayın kullanılmıştır
Teslim Edilecek 3:		
CGE modelinin işlevselliği		GEM-E3-LV modeli, Letonya ekonomisinin işleyişini ve dünyanın geri kalanı ile etkileşimini detaylandıran tam sistem bir CGE modelidir. Model, 2050 yılına kadar beş yıllık zaman adımlarıyla özyinelemeli dinamiktir ve enerji teknolojilerine odaklanan 41 ekonomik faaliyet (artı 10 enerji üretim teknolojisi) içermektedir. Model, enerji sisteminin ekonomi ile etkileşimini bir kanal aracılığıyla yakalayabilmektedir: sermaye/yatırım gereksinimleri, çarpan etkileri, fiyatlar ve üretim maliyetleri üzerindeki etki, rekabet gücü, işgücü piyasası ve istihdam ve hane halklarının harcanabilir geliri üzerindeki etkileri.
CGE ve TIMES arasında yumuşak bağlantı		GEM-E3-LV, TIMES enerji sistemi modeliyle bağlantı kurulmasını sağlayan Excel tabanlı bağımsız bir rutine sahiptir. İki modelin etkileşimine izin veren bir prosedür geliştirilmiştir. Bu prosedürün temel adımları şunlardır: i) Ortak değişkenlerin uyumlaştırılması, ii) sektörel eşleştirme/uyum, iii) GEM-E3-LV'den TIMES'e GSYİH, nüfus, hane halkı geliri ve sektörel üretimin sağlanması, iv) TIMES'ten GEM-E3-LV'ye yakıt karışımı, elektrik fiyatları, enerji alımları ve ekonomik faaliyete ve hane halklarına göre ilgili yatırımların sağlanması, v) Bir yakınsama elde edilene kadar yineleme.
Çıktı 4:		
Sonuçların güvenilirliği		Genel olarak, önerilen bir dizi politika ve tedbirin beklenen sonuçları, enerji kullanımı ve karbon emisyonlarının azalacağını, ancak hedeflere ulaşmak için daha fazla çaba gösterilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu beklentilerle uyumludur, ancak politika düzeyinde veya tekil parametreler düzeyinde hala sorunlar olabilir. Nihai taslakta sunulan sonuçlar, bazı tekil parametreler veya göstergeler aşağıdaki gibi görünse bile yeterince sağlamdır biraz gerçekçi olmayan eğilimler izlemektedir. Model kullanılmaya devam ettikçe bunlar da iyileştirilmelidir.
Teslim Edilecek 5:		
Belgelenen DLV sayısı		5 (DLV'ler 1 ila 5)
Gerçekleştirilen eğitim sayısı		5
Çalışan kullanıcı sayısı TIMES /CGE modelleri		CGE modeli şu anda Letonya Üniversitesi tarafından işletilmektedir ve iki kullanıcı eğitilmiştir.
Kullanılan çalışma sayısı TIMES /CGE modelleri		Bu projenin bir parçası olarak sunulan raporlar dışında bugüne kadar bilinen bir çalışma yoktur. Proje bitiminden sonra izlemeye devam etmeye değer bir gösterge.

2.2.2 Proje etkilerinin izlenmesine yönelik göstergeler

Proje etkilerinin izlenmesine yönelik göstergeler, İş Tanımı'nda önerilen etki kategorilerine uygun olarak tanımlanmalıdır; yani Letonya'da enerji ve iklim planlaması ve politika yapımının iyileştirilmiş analitik temeline dayalı olarak yeşil geçişe yönelik yatırımların seviyelerinin ve kalitesinin artırılması.

Bu nedenle, ileriye dönük olarak, proje etkilerini izlemek için aşağıdaki göstergeleri öneriyoruz:

- TIMES kullanan kullanıcı sayısı
- CGE modelini kullanan kullanıcı sayısı
- NECP güncellemesinde TIMES'in kullanımı
- NECP güncellemesinde CGE modelinin kullanımı
- TIMES kullanan çalışma/yayın sayısı
- CGE modelini kullanan çalışma/yayın

3 Tavsiyeler ve dersler öğrenildi

Projenin uygulanması, kaydetmek ve ileriye taşımak için değerli olduğunu düşündüğümüz bir dizi ilginç içgörü ve ders sağladı.

3.1 TIMES ve CGE modellerinin geliştirilmesi ve uygulanmasına ilişkin ilave eylemler için tavsiyeler

Bu bölümde Letonya makamları için proje sonuçlarının uygulanmasını kolaylaştıracak ve tamamlayacak, projenin etkisini artıracak ve TIMES ile CGE modelinin başarılı bir şekilde geliştirilmesine ve uygulanmasına katkıda bulunacak öneriler özetlenmektedir.

3.1.1 TIMES Letonya

Genel tavsiyeler

- **Model dosyalarına kolay erişimin sağlanması ve TIMES Letonya açık kaynak modelinin daha fazla yaygınlaştırılması**, gelecekte modelin sürekli iyileştirilmesine ve daha çevik bir şekilde geliştirilmesine olanak sağlayacaktır. Araştırmacıların ve öğrencilerin araştırmalarının bir parçası olarak belirli yönleri daha fazla geliştirmelerine veya odaklanmalarına, çözümleri ve veri kullanılabilirliğini iyileştirmelerine olanak tanıyacaktır.
- **Ana paydaşlarla girdi verileri ve varsayımlar üzerine devam eden tartışmalar**, büyük ölçekli enerji tesisleri için uygulama süreleri, yatırım ve bakım maliyetleri, verimlilik vb. gibi belirsizliklerin önlenmesini sağlayacaktır. Mevcut varsayımlar temel olarak diğer ülkelerdeki mevcut veri kaynaklarına dayanmaktadır ve Letonya'daki mevcut durumu tam olarak doğru bir şekilde temsil etmeyebilir.

Modelde temsil edilen teknolojilerdeki iyileştirmeler

- **Konut sektörü için ek teknolojiler**, potansiyel enerji talebinin daha doğru bir analizine olanak tanıyan "ıslak" cihazları (çamaşır makineleri, kurutucular, bulaşık makineleri) içerebilir. Ancak, bu teknolojilere ilişkin girdi verileri gerekli olacaktır.
- **Soğutma süreçlerinin daha detaylı gösterimi**. Şimdilik modelde sadece elektrikle çalışan bireysel soğutma temsil edilmektedir. Gelecekte Letonya'da bölgesel soğutma da uygulanabilir ve bu da ticari binalarda daha düşük birincil enerji ihtiyacına yol açabilir.
- **Ticari binalardan gelen ek atık ısı kaynakları**, modele geliştirilmiş teknolojiler olarak dahil edilebilir. Times Letonya modeli şimdilik sadece endüstriyel ısı geri kazanımı seçeneğini içermektedir, ancak ticari sektördeki soğutma proseslerinden gelen atık ısı akışları kullanılarak ek ısı tasarrufu sağlanabilir. Verimlilik iyileştirmeleri ve ilgili maliyetler, diğer atık ısı süreçlerini de modele dahil edecek şekilde belirlenmelidir.
- **Farklı sektörlerdeki endüstriyel süreçlerin detaylı özellikleri**. Times Letonya modeli, sektöre özgü gereklilikler (örn. kurutma, eritme, kaynatma) olmaksızın sanayi sektöründe genel bir üretim süreci sunmaktadır. Ek araştırma ve değerlendirmelerle, mevcut genel süreçler daha ayrıntılı kullanılabilirlik, verimlilik ve maliyet parametreleriyle tanımlanabilir.

Güç iletim sistemi modellemesinin iyileştirilmesi

- **İlave enerji ticaret bölgeleri geliştirerek enerji iletim sistemini iyileştirmek**, komşu ülkelerle gelecekteki elektrik ithalat ve ihracatının daha doğru bir şekilde modellenmesini sağlayacaktır. Bu, diğer Baltık Devletleri, İskandinav ve Orta Avrupa ülkelerindeki gelecekteki enerji sektörü gelişim eğilimlerinin belirlenmesini ve TIMES Letonya modeline yeni bölgelerin eklenmesini gerektirecektir.

- **Enerji iletim alt modelini**, temsil edilen zaman dilimlerinde açıklanan kapasite sınırlamaları da dahil olmak üzere doğrulanmış teknik ve ekonomik varsayımlarla **geliştirin**. Gelecekteki yatırım maliyetlerini, değişken ve sabit bakım maliyetlerini TSO ve ETSO ile görüşün. Yenilenebilir enerjinin yüksek penetrasyonuna ulaşıldığında elektrik şebekesinde gerekli ek yatırımları daha doğru bir şekilde tanımlayın.
- **Elde edilen enerji sektörü sonuçlarının**, enerji talebi ve üretim uyumu için **saatlik çözünürlük kullanan diğer enerji sektörü modelleme araçlarıyla doğrulanması**. Şu anda TIMES Letonya modeli, enerji sektörü dengelemesinde belirsizliklere yol açabilecek 12 farklı zaman dilimi kullanmaktadır. İlave zaman dilimleri de doğrudan TIMES Letonya modeline eklenebilir ve bu da farklı sektörlerin güç talebi hakkında ek bilgi gerektirecektir.

Modelin sektörel bağlantılarında iyileştirmeler

- **Teknoloji veri tabanına ilave depolama ve Power-to-X teknolojileri eklenebilir**. Şu anda, bazı teknoloji çözümleri modele dahil edilmemiştir (örneğin hidro depolama, amonyaktan güç). Teknoloji kataloğu .
- **Enerji dışı sektörlerin ayrıntılı son kullanım süreçleri** ve ana emisyon yutakları ve alımları **ile TIMES Letonya modeline dahil edilmesi**, Letonya'daki toplam sera gazı emisyonlarının tahmin edilmesine ve enerji sektörü ile bağlantıların belirlenmesine olanak sağlayacaktır.
- **Biyoyakıt üretim süreçlerinin dahil edilmesi**. Şu anda, modern biyoyakıtlar için mevcut ve potansiyel biyoyakıt rafinerileri modele ayrıntılı olarak dahil edilmemiştir. Süreçler, girdi yakıtların, yatırımların, üretim maliyetlerinin ve verimliliğin temsil edilmesini içerebilir.
- Tarım modeli, ormancılık modeli, sistem-dinamiği atık modeli ve TIMES biyoekonomi modeli diğer **model türleriyle yumuşak bağlantıların kurulması**, diğer sektörlerin süreçleri ve politikalarıyla geri bildirim döngülerinin belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

Politika modellemesinde iyileştirmeler

- **Davranış odaklı enerji tasarruflarına** (örneğin daha verimli tarım, mal üretimi) **ilişkin daha ayrıntılı değerlendirmeler** modelleme sürecini iyileştirmek için kullanılabilir. Enerji verimliliği TIMES'te, aynı enerji hizmetini üretmek için daha verimli bir teknoloji veya sürecin kullanılmasını içeren teknoloji ikamesi yoluyla temsil edilmektedir. Ancak, maliyetin yanı sıra, teknoloji değişikliği ve potansiyel enerji verimliliği iyileştirmeleri için TIMES'te doğrudan modellenmeyen başka tipik motivasyonlar da mevcuttur.
- **Bina enerji verimliliği** için iç hava sıcaklığı kontrolü için akıllı termostatlar gibi **diğer enerji verimliliği önlemlerinin dahil edilmesi**. Mevcut versiyonda, alan ısıtması için enerji talebi sadece bina yalıtımı ile azaltılabilir.
- **Yeni bölgesel ısıtma bağlantıları için sınırlamaların gözden geçirilmesi**. Isı tüketicilerinin mekansal dağılımının olmaması nedeniyle, tüm binaların yoğun nüfuslu bölgelerde bulunmadığını temsil etmek için bölgesel ısıtma ağlarına yeni bağlantılar için belirli sınırlamalar vardır. Ancak, mevcut sınırlamalar daha hassas değerlendirmelerle revize edilebilir.

Gaz şebekesi modellemesinde iyileştirmeler

- **Gaz depolama sürecinin ve LNG terminallerinin uygulanması** faydalı olabilir. Modelin mevcut versiyonunda gaz terminallerinin ve depolamanın mevcut kapasiteleri belirtilmemiştir. Bu nedenle, gaz mevcudiyeti konusunda herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır.
- **Gaz şebekesinin** uzunluk, çap ve basınç gibi **fiziksel boyutlarının** pompalar, bağlantı noktaları vb. gibi diğer altyapılarla birleştirilmesi. Bu süreçler, gaz altyapısının bakım maliyetlerinin daha doğru bir şekilde modellenmesini sağlayacaktır.

- Doğal gazın (ve boru hattında mevcutsa diğer gazların) ithalat/ihracat karakterizasyonunu iyileştirmek için ilave gaz ticaret bölgeleri geliştirmek.
- Hidrojen ve biyometan harmanlama süreci, daha kesin harmanlama sınırlamaları, atfedilen maliyetler ve verimlilikler ile geliştirilebilir.

3.1.2 GEM-E3-LV

Model dinamiklerinin iyileştirilmesi

- Letonya gerçekliğini daha iyi yansıtacak şekilde firmaların yatırım kararlarının **ampirik tahmini** ve revizyonu.
- İkame olanaklarını ve firmaların yeni teknolojileri benimsemedeki uyum sürecini artırmak için **modeli teknolojiye göre daha fazla süreçle zenginleştirin**.
- Karaya oturmuş varlıkların ve yatırım gereksinimlerinin daha iyi hesaplanmasına olanak tanıyan **sermaye dönemlerinin** (şu anda sadece iki dönem mevcuttur) uygulamaya konulması.

Sosyal boyutların iyileştirilmesi

- Dağılımsal etkileri hesaba **katmak** için **birden fazla hanehalkı türünün tanıtılması**. Bu sayede gelir dilimlerine göre farklı davranış ve tüketim kalıpları ortaya konabilmektedir. Sonuç olarak, enerji yoksulluğuna ilişkin politikaların etkisi, yoksul hanelerin enerji verimliliği harcamalarını finanse etme kabiliyeti ve belirli gelir gruplarına yönelik devlet sübvansiyonları daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilebilir.
- Alternatif politika setlerinin işgücü piyasası üzerindeki etkilerini daha iyi anlayabilmek için ekonomik faaliyet başına düşen **meslek sayısını artırın**.

Model mekanizmalarının iyileştirilmesi

- Temsilcilerin enerji verimliliği, yenilenebilir enerji ve elektrik üretimi ile ilgili kararlarını **endojenleştirin**. Mevcut versiyonda, GEM-E3-LV modeli bu bilgileri TIMES Letonya modeli ile olan soft-link üzerinden almaktadır. Bu uzantı, modelin bağımsız çalışmasına olanak sağlayacaktır.

Modelin sektörel boyutlarının artırılması

- **Enerji ürünlerinin temsilini artırın**. GEM-E3-LV modeli 9 enerji ürünü içermektedir. Daha fazla ayrıştırma faydalı olabilir. Şu anda tek bir birleştirilmiş sektörde bulunan Elektrik ve Isının ayrı bir şekilde temsil edilmesi, modelleme sonuçlarını ve TIMES Letonya modeliyle olan yumuşak bağlantıyı iyileştirecektir.
- **İnşaat sektörünü ayrıştırın**. Şu anda GEM-E3-LV modelinde tüm inşaat faaliyetlerinin talebini karşılayan bir inşaat sektörü bulunmaktadır. Farklı inşaat faaliyetlerinin farklı sektörel gereksinimleri vardır (örneğin, bina inşaat faaliyetlerinin rüzgar tesisatı inşaat faaliyetinden farklı üretim süreçleri vardır). İnşaat sektörünün farklı inşaat faaliyetlerine daha da ayrıştırılması, Letonya ekonomisi üzerindeki ekonomik ve istihdam etkilerinin daha iyi hesaplanmasını sağlayacaktır.

Politika modellemesinde iyileştirmeler

- Enerji dönüşümünden etkilenen ve modelin mevcut versiyonunda modellenmemiş **olan vergilerin belirlenmesi ve dahil edilmesi** (örn. araç dolaşım vergileri).
- Her bir senaryo için sayısallaştırılacak **politika göstergelerini belirleyin ve rapora dahil edin**.

3.2 Diğer Üye Devletlerdeki ilgili en iyi uygulamalar, çıkarılan dersler ve gelecekteki projeler için tavsiyeler

Bu bölüm, diğer Üye Devletlerdeki gelecek projeler için çıkarılan derslere ve tavsiyelere odaklanmaktadır.

Hızlı durum güncellemeleri için ilerleme toplantılarını ve belirli sorunları ele almak ikili toplantıları kullanın

Genel ilerleme ve Yönlendirme Komitesi toplantıları ilerlemeyi değerlendirmek için iyidir, ancak belirli sorunları çözmek için iyi değildir. Belirli teknik sorunları ele almak için daha küçük ekiplerle yapılan özel toplantılar ilerleme kaydetmede daha etkilidir. Yararlanıcı ile düzenli olarak planlanan güncelleme/tespit toplantıları ile belirli sorunlar ortaya çıktığında yapılan geçici toplantılar arasında bir denge kurulması da etkinliği artırır.

Başlangıç aşamasında rol ve sorumlulukların net bir şekilde tanımlanması

Zaman zaman, sorumlulukların açıkça tanımlanmamış olması (örneğin modelleme konuları ve kullanılacak veriler/varsayımlar hakkında nihai kararın verilmesi) beklenmedik ek işlere ve gecikmelere yol açmıştır.

Gelecekte, rol tanımı ve karar alma sorumlulukları (yararlanıcı ile yüklenici arasında ve yararlanıcı ekibini oluşturan farklı kuruluşlar arasında) görevin başlangıcında netleştirilmelidir.

Yararlanıcı tarafında farklı paydaşların katılımı, modellerin geliştirilmesi ve projenin genel uygulaması açısından çok faydalı olmuştur. Ancak, tartışmalara katılma ve gerekli geri bildirim ve bilgi/verileri sağlama motivasyonu ilgili paydaşlar arasında farklılık göstermiştir. Gelecekte, ilgili paydaşların potansiyel rolleri ve sorumlulukları görevin başlangıcında tanımlanmalıdır. Buna ek olarak, ana yararlanıcı (sorumlu Bakanlık), ortağı ile yüklenici arasındaki herhangi bir açık soruna nihai karar/çözüm sağlamaya hazır olmalıdır.

Her bir çıktı için nihai raporlama konusunda esnekliğe izin verilmesi

Ekip, raporları başlangıçta planlandığı şekilde sunmaya gayret ederken, işin doğası gereği raporlamada esneklik sağlanması gerekmiştir. Farklı modelleme güncellemelerinin birleştirilmesi ihtiyacı göz önüne alındığında, daha önceki raporlarda revizyonlara ihtiyaç duyulmuş ve bu da çıktıları için nihai raporların sunulmasında gecikmeye yol açmıştır. Özellikle projenin amacı tüm modelleme sistemini, daha sonra senaryoları istediği kadar değiştirip test edebilecek olan yararlanıcıya devretmek olduğunda, mümkün olduğunda çalıştırılacak senaryo ve senaryo versiyonlarının sayısının önceden netleştirilmesi de buna dahildir.

4 İletişim Materyaller

4.1 Kısa proje açıklaması

Letonya'da Enerji ve İklim Modellemesi ve Enerji Sistemi Entegrasyonu

Proje, Letonyalı yetkililere ve araştırma kuruluşlarına, enerji ve iklim planlaması ve politika yapımında gelişmiş bir analitik yetenek sağlayacak modelleme araçları sağlamayı içeriyordu. Daha spesifik olarak, ekip (Trinomics, RTU ve E3M) Letonya'da uzun vadeli enerji ve iklim planlamasını desteklemek için Letonya TIMES ve CGE modellerinin yanı sıra enerji sistemi entegrasyonu için altyapıya uygun maliyetli yatırımlar sağlayan bir dekarbonizasyon yolu geliştirmiştir.

Yeni modeller, Enerji Birliği Yönetişimi çerçevesinde, AB ve diğer Üye Devletlerle koordinasyon içinde, en düşük maliyetle ve zamanında karbon nötr bir ekonomiye ulaşmak için Letonya enerji geçiş planlarını, bunların uygulanmasını ve izlenmesini destekleyecektir.

Bu proje, Teknik Destek Aracı vasıtasıyla Avrupa Birliği tarafından finanse edilmekte ve Letonya Ekonomi Bakanlığı tarafından Avrupa Komisyonu ile işbirliği içinde yürütülmektedir.

4.2 Sosyal medya metin

Aşağıdaki iki tweet (her biri 280 karakterin altında) önerilmektedir:

Tweet 1:

Avrupa Komisyonu, TSI 2022 kapsamında Letonya Ekonomi Bakanlığı'na iklim ve makroekonomik modelleme yoluyla Letonya'da yeşil dönüşümü güçlendirmek için destek sağladı. Trinomics, E3Modelling ve Riga Teknik Üniversitesi tarafından yürütülen proje Ekim 2022 ve Mart 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Tweet 2:

Proje, Bakanlığın ve teknik ortaklarının analitik ve modelleme kapasitesini artırmış ve ülkenin Ulusal Enerji ve İklim Planının güncellenmesi için girdi sağlamıştır. Letonya enerji sektöründeki iklim eylemleri, 2050 yılına kadar net sıfır hedeflerine ulaşmak için geliştirilmiş ve değerlendirilmiştir.

4.3 Görsel materyaller

Covid kısıtlamaları nedeniyle 2021 sonu-2022 başında proje süresince sahada toplantı yapılmamıştır. Sonuç olarak, yüklenici tarafından hiçbir fotoğraf/resim çekilmemiştir. Faydalanıcının başka bir resim olmaması durumunda, rapor kapaklarının görsel olarak kullanılmasını veya 2 modelin her birini sunan görsellerin kullanılmasını öneriyoruz.

5 Annex

- Ek 1, Çıktı 1 - Başlangıç Raporu - aşağıdaki bağlantılara bakınız:
 - Başlangıç Raporu: []_REVISED_InceptionReport.pdf
 - Klasör DLV1: []_RevisedIR
- Ek 2, Teslim Edilebilir 2 - Raporlar *Letonya'daki tüm sektörler için ileriye dönük teknoloji çalışması ve Kapsam* ('DLV2 raporu 1'), *TIMES Letonya modelinin yapısı ve işlevselliği* ('DLV2 raporu 2') - aşağıdaki bağlantılara bakınız:
 - DLV2 raporu 1: FINAL-Letonya'daki tüm sektörler için ileriye dönük teknoloji çalışması.pdf
 - DLV2 raporu 2: DLV2Report-F.pdf
 - Klasör DLV2: DLV2
- Ek 3, Teslim Edilebilir 3 - Raporlar *CGE modellemesinde alternatif yaklaşımların araştırılması ve değerlendirilmesi* ('DLV3 rapor 1'), *GEM-E3-LV modeli* ('DLV3 rapor 2') ve *DLV2-DLV3 ortak raporu: TIMES ve CGE modellerinde Temel (WEM) senaryosunun tanımı* ('DLV2-3 ortak raporu') - aşağıdaki bağlantılara bakınız:
 - DLV3 raporu 1: D31_CGereview_E3M_[].pdf
 - DLV3 raporu 2: DLV3Report-F.pdf
 - Klasör DLV3: DLV3
 - DLV2-3 ortak raporu: DLV2-3CommonReport-F.pdf
 - Klasör DLV2-3: DLV2-3CommonReportBaseline
- Ek 4, Çıktı 4 - Rapor *Enerji sistemi entegrasyon yolu ve politika yol haritası* - aşağıdaki bağlantılara bakınız:
 - DLV4 raporu: Letonya'da Sistem Entegrasyon yolu - DLV 4 Raporu - Final.docx
 - Klasör DLV4: DLV4
- Ek 5, Teslim Edilebilir 5 - Rapor *Nihai Rapor* ve Eğitim materyali ve kullanıcı kılavuzları - aşağıdaki bağlantılara bakınız:
 - DLV5 raporu (bu): []_DLV5 raporu-F.docx
 - Eğitim materyali ve kullanım kılavuzu:
 - TIMES-LV:
 - Eğitim gündemi: []_Training_agenda.docx
 - Kullanıcı kılavuzu: TIMES Letonya kullanıcı kılavuzu [].pdf
 - GEM-E3-LV:
 - Eğitim materyali (klasör): Eğitim materyali
 - Kullanıcı kılavuzu: UserGuide-GEME3LV_[].pdf
 - Klasör DLV5: DLV5

Not: Yukarıda belirtilen tüm raporlara ve klasörlere Paylaşılan Klasör üzerinden erişilebilir **PAYLAŞILAN KLASÖR PT-MÜŞTERİ**.

Web sitemizi ziyaret edin:



Teknik Destek
Aracı hakkında daha
fazla bilgi edinin:

