

## ПРАВНИ И ИНФРАСТРУКТУРНИ ТЕМЕЉИ ДРЖАВНЕ ДИГИТАЛНЕ СУВЕРЕНОСТИ: ЛУКСЕМБУРГ И ЕСТОНИЈА

### Сажетак

*Овај рад истражује правне и институционалне аспекте модела дигиталног суверенитета кроз студију случаја Луксембурга и његове државне компаније LuxConnect који гради модел на централизованом инфраструктури, уз компарацију са естонским моделом е-управе заснованим на дистрибуираним информационим системима. Испитује се у којој мери Луксембург омогућава дигитални суверенитет кроз државну контролу над државним центрима у којима се складиште подаци највиших Tier IV перформанси и виталном комуникационом инфраструктуром, на супрот Естонији која сувереност темељи на размени података преко X-Road (X-tee) платформе, односно правно и технички регулисаног слоја, осигураног блокчејном и дигиталном идентификацијом, уз концепт дата амбасаде (data embassy). У раду је наглашен значај формалних уговора (нпр. data embassy) и специфичне легислативе и институционалног приступа који дефинише власништво, контролу и управљање над државним подацима. Посебан значај као новитет-преседан у међународном праву има билатерални споразум о „data embassy“ концепту којим Естонија и Луксембург успостављају дипломатски и правни режим заштите дигиталних ресурса у иностранству, у духу Бечке конвенције о дипломатским односима. Ови примери дигиталне дипломатије демонстрирају како међународно право и дигитализација могу бити у иновативној синергији у циљу очувања државне суверености у дигиталној сфери.*

*Кључне речи: дигитална сувереност, дата центар, дигитална дипломатија, дата амбасада, дигитална инфраструктура*

---

\* Аутор је менаџер за развој пословања и маркетинг у Data Cloud Technology д.о.о. Крагујевац. Електронска адреса аутора: zoran.djorovic@gmail.com. ORCID број: 0009-0005-3083-4078.

## 1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

У доба дигитализације, питање суверенитета над подацима постаје једнако важно као територијални или економски суверенитет. Дигитална инфраструктура, посебно дата центри, више нису само технички системи, већ постају основа за стратешку аутономију државе у којој су подаци од виталног интереса. У том контексту, *LuxConnect*, компанија у власништву државе Луксембург, представља институционално-правну стратегију, да се суверенитет над дигиталним простором оствари кроз правно-регулисану и техничку суверену инфраструктуру.

Другачији приступ се може видети у Естонији, чији је модел дигиталне државе заснован на децентрализованим системима и међународним партнерствима. Иако Естонија заузима глобалне лидерске позиције у пружању е-услуга грађанима, намеће се питање у којој мери држава контролише физичку основу дигиталних функција. Са друге стране, Естонија је прва у међународном праву успоставила дата амбасаду у Луксембургу, где су инфраструктура и подаци под статусом екстериторијалности, налик дипломатским мисијама.

Анализом начина функционисања луксембуршке државне компаније *Lux Connect* као инструмента дигиталног суверенитета, уочиће се концепцијске разлике између Луксембурга и Естоније у приступу овој области.

Вишеслојност дигиталног суверенитета даје за право научној литератури да га тумачи као способност (*ability*) корисника или државе да контролише податке, затим као право (*right*) на самостално прикупљање и управљање информацијама, али и као правни исход законодавства које регулише геолокацију и надлежност над подацима. Осим тога, приметан је и вредносни моменат – поимање дигиталног суверенитета као предуслова демократског деловања и израза националне моћи на Интернету (Hummel et al. 2021, 6-7). У анализи Луксембурга – *LuxConnect*-а примењује се институционални оквир управљања јавном инфраструктуром, док се у упоређивању са Естонијом користи комбиновани функционални приступ дигиталној држави.

Поред тога, истраживачку пажњу заслужује заједничка иницијатива две државе у области дигиталног суверенитета, кроз концепт „*data embassy*“, који представља пионирски модел

правне и техничке заштите државних података у иностранству. Овај модел омогућава да сервери са подацима буду физички смештени у Луксембургу, али под пуним правним надзором и надлежношћу Естоније, чиме се остварује нови дипломатски стандард билатералне сарадње у дигиталној ери.

Правом регулисана и технички изолована државна инфраструктура може омогућити виши ниво суверенитета над дигиталним ресурсима, уз истовремену отпорност на глобалне изазове и претње у заштити података. Томе доприносе евентуални компромиси по питању флексибилности и интероперабилности брзине дигиталне трансформације и мање отворености према спољним иновацијама.

## 2. ДИГИТАЛНА СУВЕРЕНОСТ У ЛУКСЕМБУРГУ – *LUXCONNECT*

### 2.1. Правни статус и улога државе

*LuxConnect* је државна компанија основана са циљем да обезбеди неутралну и сигурну дигиталну инфраструктуру у оквиру националне јурисдикције. Дата центри *LuxConnect*-а служе јавном сектору, приватним партнерима, чувању података државне администрације и за националне стратешке пројекте као што је *Meluxina* супер-рачунар.

Он омогућава Луксембургу да избегне ослањање на стране технолошке компаније, које би могле бити подложне законима других држава, попут америчког *CLOUD Act*-а – *Закон о разјашњењу законите употребе података у иностранству* (*U.S. Code § 2713*), према којем је „пружалац услуге електронске комуникације или удаљеног рачунарског сервиса дужан да поступи у складу са обавезама у вези са чувањем, прављењем резервних копија или откривањем комуникација и информација које се односе на корисника или претплатника, без обзира на то да ли се оне налазе унутар или ван територије Сједињених Америчких Држава“.

*LuxConnect S.A.* је основан као акционарско друштво у стопроцентном власништву државе Луксембург, са циљем да се развије неутрална и сигурна дигитална инфраструктура за потребе јавног и приватног сектора. Иако формално послује по правилима

приватног права (као *S.A. – société anonyme*), *LuxConnect* је у суштини инструмент јавне политике и продужена рука државе у дигиталној трансформацији.

Делатност *LuxConnect*-а, дефинисана статутом из октобра 2006. године (*Statuts LuxConnect 2006*), састоји се у изградњи и управљању примарним центрима приступа Интернету, развоју и управљању националним и прекограничним оптичким мрежама, администрирању и управљању ресурсима везаним за ове мреже, као и улагања у домаћа и страна предузећа која обављају сродну делатност. То јасно указује на сврху подршке Луксембурга националној дигиталној инфраструктури и суверенитету. Циљ због којег је ово предузеће основано добија додатну нормативну валидацију доношењем Закона о информатичким аутопутевима од 22. децембра 2006. године. Овим је прописом омогућено да луксембуршка држава повери приватноправном телу изградњу и управљање кључном дигиталном инфраструктуром – укључујући примарне Интернет центре и националне и међународне оптичке мреже. Њиме је отворен простор да *LuxConnect*, кроз уговор са државом, стиче овлашћења и ресурсе да делује као оператер од јавног интереса у служби дигиталне суверености Луксембурга. Иако није експлицитно именовано *LuxConnect*, овај акт служи као кључни правни инструмент који формализује поверење државе, додељујући мандат, утврђујући финансијске услове и механизме деловања државног оператера дигиталне инфраструктуре.

Основним текстом Закона утврђен је и финансијски оквир за реализацију стратешки важне инфраструктуре од 30 милиона евра, док је изменом из 2009. године (*Loi du 12 mai 2009*) ограничење постављено на 30 милиона евра за 2009, и на 35 милиона евра годишње за 2010. и 2011. године. Измена Закона јасно потврђује стратешку намеру Луксембурга да се осигура брза и ефикасна имплементација дигиталне инфраструктуре, чиме се утиче практични оквир за *LuxConnect* као кључног реализатора дигиталне суверености Луксембурга (*Rapport sur modification de la loi 2006*).

Држава Луксембург је формално поверила *LuxConnect*-у мандат кроз Уредбу Великог војводе од 13. јуна 2007. године (*Règlement grand-ducal 2007*) којом је усвојен и одобрен уговор о развоју информативних аутопутева између државе и *LuxConnect*. Овим актом, *LuxConnect* је добио законска овлашћења

да пројектује, гради и управља примарним међународним и националним оптичким мрежама и дата центрима. Амандман (Avenant LuxConnect 2014) на оригинални уговор је усвојен 2014. године, а њиме је омогућена већа оперативна агилност и аутономност *LuxConnect*-а у финансијском извештавању, те је промењен оквир одговорности. Ово може значити јасније разграничење односа између државе и *LuxConnect*-а или указивати на смањење бирократских препрека.

Пословање *LuxConnect*-а се одвија у складу са Законом о електронским комуникацијама Луксембурга (Loi du 27 février 2011), којим су прописане обавезе оператора инфраструктуре и њихов однос са надзорним телима. Осим тога, *LuxConnect* мора поступати у складу са европском Општом уредбом о заштити података (General Data Protection Directive, или GDPR), као и NIS директивом која регулише безбедност информационих система у државама чланицама ЕУ.

Посебно је значајно што *LuxConnect* није подложен тржишној конкуренцији у класичном смислу — његова правна структура омогућава неутралност према корисницима и институционалну одвојеност од тржишно оријентисаних провајдера, чиме се омогућава фокус на сувереност и безбедност, а не у примарној мери на профитабилност.<sup>1</sup>

У том контексту, национално власништво над инфраструктуром није само политичка декларација, већ и правна заштита од екстерних утицаја и спорова.

Законски оквир *LuxConnect*-а омогућава да се национална политика дигиталног суверенитета операционализује, тако да држава не мора доносити нове законе за сваки елемент дигиталне контроле, већ користи *LuxConnect* као оперативни механизам унутар постојећег права.

Осим тога, Луксембург је потписник важних европских декларација о дигиталним приоритетима као што су: Декларација

---

<sup>1</sup> Вид. European electronic communications regulation and markets 2006 (12th report), Annex 1, European Commission, Brussels, 2007, 192 („The neutrality towards users is, however, emphasised.“ – о неутралности); Statuts coordonnés de LuxConnect S.A., Mémorial C, Recueil des Sociétés et Associations, 2006, 97672 (о правној структури и институционалној улози LuxConnect-а); Company LuxConnect <https://www.luxconnect.lu/company/> (о мисији компаније и фокусу на јавни интерес, приступљено 17. 6. 2025)

о супер-рачунарству (The European declaration on High-Performance Computing) (European Commission 2018a), Декларација о оснивању Европског партнерства за блокчејн (Declaration of creating the European Blockchain Partnership (EBP) (European Commission 2018b), Декларација о сарадњи у области вештачке интелигенције (Declaration of Cooperation on Artificial Intelligence). (European Commission 2018c). Ови документи представљају значајне правне инструменте којима се се усмеравају заједничке европске политике и ствара нормативни оквир за дигиталну трансформацију, а њиховим потврђивањем Луксембург изражава опредељеност да дигиталне иновације, развој инфраструктуре и принципе дигиталног суверенитета интегрише у национални правни систем.

Пажњу привлачи и 12. Извештај о Европској регулативи о електронским комуникацијама и тржиштима 2006 (*European electronic communications regulation and markets 2006 (12th report)*) (European Commission 2007). У овом документу је наведено да оператери изражавају забринутост да је оснивање *LuxConnect*-а као државног оператора непотребно дуплирање постојеће инфраструктуре и да нарушава тржишну конкуренцију, јер има финансијску подршку државе и могуће привилегије у приступу инфраструктури. Такође, указује се на сукоб интереса јер појединци у управи *LuxConnect*-а истовремено имају улоге у министарству које усваја прописе из области електронских комуникација.

Strasky и Wurzel (Stráský & Wurzel 2015, 20) критички указују да државно власништво над кључним телекомуникационим операторима у Луксембургу (*LuxConnect* и *Entreprise des Postes et Télécommunications* – ЈП за поштанске и телекомуникационе услуге), за разлику од већине других земаља *OECD*-а, доводи до тога да овај сектор није отворен за приватне и стране инвестиције. Самим тим, иако штити националне интересе и дигитални суверенитет, овај приступ, из другог угла, има реперкусију на националну економију, јер тиме смањује конкуренцију и потенцијал за иновације у овом прогресивно растућем сектору.

## 2.2. Сувереност заснована на техничким капацитетима и стандардима

*LuxConnect* управља са четири дата центра (*LuxConnect*). Сви су лоцирани унутар територије Луксембурга, у градовима Бетембургу и Бисену. Ова инфраструктура, укључујући и оптичку мрежу, није само витални технолошки ресурс, већ кључни елемент државног суверенитета над дигиталним сервисима и подацима.

Сертификати ISO 9001, ISO 27001 и ISO 22301 и HDS (*LuxConnect*) у случају *Luxconnect*-а доказују да компанија примењује највише стандарде квалитета услуга, управљања безбедношћу информација и континуитетом пословања, чиме обезбеђује поузданост, безбедност и отпорност својих ИТ инфраструктурних решења и услуга.

*Tier IV* сертификација означава највиши ниво доступности, редундансе и отпорности дата центара на прекиде, што је од кључног значаја не само за техничку, већ и правну правну одговорност према корисницима и држави. Појединачан квар опреме или прекид дистрибутивног пута неће утицати на рад система. *Fault Tolerant* (отпоран на грешке) објекат је истовремено и објекат са могућношћу истовременог одржавања (*Concurrently Maintainable*) (UpTime Institute 2025).

Правна важност ових сертификата у пословном окружењу није само декларативна — они чине основу за доказивање усклађености са законима у случају инцидента, као што су цурење података, сајбер напади или прекиди у раду. *LuxConnect* тиме доказује пословне изузетности и способности које су у овом сектору мандаторне, али и стиче могућност да се правно брани и пред националним и међународним регулаторним телима у вези са својим услугама.

## 2.3. *Meluxina* – Супер-рачунар за суверене податке

У јуну 2021. године Луксембург је инаугурисао *Meluxina*-у, један од најмоћнијих супер-рачунара у Европи, са рачунарском снагом од 18 петафлопса (18 милиона милијарди операција у секунди) и капацитетом од 20 петабајта складишног простора. Подржава симулације, моделовање, анализу података и вештачку интелигенцију преко GPU акцелератора; рангиран је глобално на

136. месту по перформансама на листи Top500 (Top500 2025) и сматра се „најзеленијим“ у Европској унији. *Meluxina* је смештена у дата центрима у Луксембургу којима управља *LuxConnect*, што омогућава суверенитет над подацима и усаглашеност са луксембуршким и европским прописима о безбедности података. (Danescu 2020, 8)

Његова функција није само техничка, јер он омогућава безбедну обраду података у доменима здравства, финансија, саобраћаја и државних институција без ослањања на стране *cloud* сервисе, уз развој алгоритама вештачке интелигенције под националним надзором. Овај систем превазилази оквире техничког инструмента, јер се њиме доприноси остваривању значајних друштвених вредности, државних интереса и циљева.

*Meluxina*-ом управља компанија *LuxProvide*, под надзором Министарства привреде и Министарства државне управе. Оснивач компаније је *LuxConnect*, што потврђује да је и овај супер-рачунар директно под контролом државе Луксембург. Овакав приступ је правно и стратешки у контексту дигиталног суверенитета најоптималније решење јер држава задржава пуну контролу, безбедност и коришћење над најмоћнијом дигиталном инфраструктуром, уз могућност да његовим коришћењем подстакне иновације, образовање и економију, без сложених јавно-приватних односа или комерцијалних ризика.

## 2.4. Дисконектовани суверени клауд

Иницијатива под називом “*Disconnected Sovereign Cloud*”, са циљем да се обезбеди суверена дигитална инфраструктура потпуно независна од јавног интернета и страних *cloud* провајдера, стратешки је отелотворена кроз оснивање компаније *Clarence*. Ова компанија је резултат партнерства између *LuxConnect*-а и приватне компаније *Proximus Luxembourg*, водећег пружаоца услуга телефоније, Интернета, телевизије и ИКТ-а у Луксембургу. Покренут 2023. године, *Clarence* је настао као одговор на растућу тражњу за истинским суверенитетом над подацима, што је подстакнуто сложеним геополитичким окружењем, порастом претњи сајбер нападима и сајбер тероризмом, као и све већим потребама повезаним са вештачком интелигенцијом (*LuxConnect & LuxProvide* 2024, 14). Власничка структура у којој *LuxConnect*

има 60% власништва, изнова гарантује управљање и супервизију од стране државе. Proximus је, као пружалац ИКТ услуга финансијском сектору, сходно националним правним прописима, такође под надзором CSSF-a<sup>1</sup> у својој улози пружаоца ИКТ услуга финансијском сектору.

Циљ оснивања компаније је да обезбеди неповезани суверени *cloud*, осмишљен тако да одговори на потребе компанија које желе да задрже контролу над интегритетом својих података и приступом њима, али и да, оперативно, обезбеди да се њихово пословање обавља на територији Луксембурга и подлеже искључиво европским јурисдикцијама (Clarence, 2025a).

Влада Луксембурга је потписивањем партнерства са Clarence-ом о имплементацији сувереног *cloud*-а учинила додатни корак и потврдила одређеност да национални подаци буду изоловани и у безбедно контролисаном *sandbox*<sup>2</sup> окружењу. Тиме се обезбеђује пуна поверљивост, потпуна контрола и несмањен дигитални суверенитет. Овим ће држава испунити специфичне законске захтеве, као што је Закон о вештачкој интелигенцији, али ће платформа истовремено бити прилагођена будућим прописима као што је Европски простор за здравствене податке. (Obertin 2025.)

Концепт сувереног *cloud*-а је базиран на *Google Distributed Cloud* технологији, са локалним управљањем и потпуним контролисаним смештајем података (Clarence 2025b) То значи да се у изолованом окружењу ове платформе која је инсталирана *on-premise* (локално на физичкој инфраструктури два *LuxConnect*-ова *Tier4* дата центра) користе моћни сервиси и алати ове платформе, као и да подаци остају под контролом државе, без коришћења јавног *cloud*-а.

---

<sup>1</sup> CSSF је скраћеница за Commission de Surveillance du Secteur Financier, односно Комисија за надзор финансијског сектора Луксембурга. То је главно надзорно тело за банке, финансијске институције и одређене ИСТ провајдере који пружају услуге финансијском сектору у Луксембургу.

<sup>2</sup> *Sandbox* представља изоловано и надгледано окружење унутар дигиталне инфраструктуре у којем се тестирају и примењују апликативна решења уз строго контролисану обраду података. Његова сврха је да се омогући иновација без ризика по безбедност и поверљивост података, тако што се спречава сваки неовлашћен приступ или излаз података изван оквира суверене, правно заштићене инфраструктуре.

У погледу правног значаја оваква архитектура омогућава пун правни надзор над подацима без зависности и надлежности страних јурисдикција (нпр. САД). У погледу *GDPR* регулативе предност је у смањењу изложености спорова због преноса података ван ЕУ уз могућност обраде поверљивих и класификованих информација у оквиру националног правног оквира.

### 3. ДИГИТАЛНА СУВЕРЕНОСТ У ЕСТОНИЈИ - *E-ESTONIA*

#### 3.1. Е-управа и архитектура *X-Road*

Естонија је међународно препозната као пионир дигиталне трансформације државне управе. Почетак развоја система у којем су дигитализоване све сфере управе, познатог као *e-Estonia*, датира на почетак 21. века, када је покренута електронска пореска управа, да би се кроз фазе, између осталих сервиса 2001. године имплементирао кључни *X-Road* (*X-tee*<sup>3</sup>), а затим електронско гласање, електронски здравствени систем, дигитални катастар, *KSI Blockchain*, *e-Residency*, дата амбасада, дигитални нотар, па све до електронског развода брака. (Espinosa & Pino 2024)

Уместо развоја јединственог, свеобухватног централизованог система, Естонија се определила да креира отворен и децентрализован систем који повезује различите услуге и базе података (Buduroi 2025, 107). Основу оваквог дигиталног окружења чини сервисна магистрала *X-tee* (*X-Road*), која је централно управљан, дистрибуиран интеграциони слој између информационих система који обезбеђује стандардизован и безбедан начин за пружање и коришћење услуга (NIIS 2018). То значи да су подаци увек код власника и да размена података иде у реалном времену. Корисници *X-tee* платформе могу бити јавне институције или приватна предузећа.

Веома често се у литератури могу пронаћи тврдње да је *X-tee* заснован на *blockchain* технологији. Међутим, систем *KSI Blockchain* може се посматрати као засебан (Guardtime n.d.), али

---

<sup>3</sup> *X-tee* је системски слој који делује као правно-технички интерфејс за размену података између институција, који се користи у Естонији. До 2018. године, на енглеском се звао *X-Road*. Међутим, од 2018. године, назив *X-Road* користи се само за технологију коју заједнички развијају Естонија, Финска и Исланд кроз *MTÜ Nordic Institute for Interoperability Solutions*. Вид.: <https://www.ria.ee/en/state-information-system/data-exchange-platforms/data-exchange-layer-x-tee>

подржавајући слој у оквиру *X-tee* инфраструктуре, чија је основна функција очување интегритета података у јавним регистрима (Semenzin et al. 2022., 392) Наиме, после сајбер напада 2007. године, он је постао основа *TTS-a* (*Time-Stamping Service* - Сервис за временско обележавање), како би се ублажиле претње од интерне манипулације подацима у естонским евиденцијама након сајбер напада 2007. године. *KSI* у овом случају функционише као саобраћајни радар који одмах и без грешке идентификује и записује ко, како и када је покушао да измени дигиталне податке, чиме се гарантује интегритет података и државних система од корупције и злоупотребе. (Espinosa & Pino 2024., 6)

### 3.2. Правни оквир и техничка подршка

Естонија је развила адекватан правни оквир за управљање дигиталним идентитетима, заштиту података и безбедну интероперабилност. Закон о јавним информацијама (*Avaliku teabe seadus*), Закон о заштити личних података (*Isikuandmete kaitse seadus*), Закон о сајбер безбедности (*Küberturvalisuse seadus*), Закон о електронској идентификацији и услугама поверења за електронске трансакције (*E-identimise ja e-tehingute usaldusteenuste seadus*), Уредба о слоју за размену података информационих система (*Infosüsteemide andmevahetuskiht*) чине правну основу на којој функционишу дигиталне услуге, уз пуну *GDPR* усаглашеност.

Међутим, Естонија користи и међународне *cloud* партнере, као што је *Microsoft* (Microsoft 2021), за хостинг одређених сервиса и *backup* система. Такође, Естонија је имплементирала концепт дата амбасаде (*data embassy*) (*e-Estonia 2024a*) – сервери који се физички налазе у Луксембургу, али су под естонским дипломатским третманом, што је правна новина у међународном праву о суверености дигиталних ресурса.

Иако естонски систем пружа висок ниво функционалне дигиталне суверености, он отвара питања физичке и јурисдикцијске контроле. Уколико се *cloud* провајдер налази у трећој држави (или је компанија регистрована у САД-у), отвара се ризик да стране власти могу захтевати приступ подацима сходно својој јурисдикцији - упркос европској Општој уредби *GDPR* и законима Естоније. Иако *cloud* доноси несумњиве бенефите који се огледају у високој флексибилности потребних ресурса, мобилности у

коришћењу е-услуга и смањењу капиталних издатака, како за јавни, тако и за приватни сектор, отвара се комплексно питање правне надлежности. Имајући у виду да закуп *cloud* сервиса подразумева изнајмљивање туђих рачунарских ресурса, врло често може бити нерешено питање где су сервери физички лоцирани. Са *cloud computing*-ом, међутим, локација података може бити нејасна, па чак и немогућа за идентификовање, а такође је много лакше успоставити такав аранжман. (Vaile 2014)

### 3.3. *Data embassy*, Бечка конвенција и екстериторијалност

Посебан правни значај концепта дата амбасаде огледа се у томе што је његов статус регулисан билатералним Споразумом између Републике Естоније и Великог Војводства Луксембург о хостовању података и информационих система (*Estonia–Luxembourg Agreement 2017*) између Естоније и Луксембурга, који многе елементе преузима из Бечке конвенције о дипломатским односима из 1961. године. Према чл. 22. Бечке конвенције, просторије дипломатске мисије и њихова имовина уживају статус екстериторијалности, што значи да имају статус неповредивости и органима државе у којој се налазе је дозвољен улаз само уз пристанак шефа мисије.

Позивајући се на дух Конвенције, али уз констатацију да иста није довољна да постави правни оквир за хостинг података и информационих система, било је неопходно да Естонија и Луксембург склопе билатерални споразум 2016. године. Споразум је обезбедио правни оквир и превазишао неизвесности у вези са применом Бечке конвенције на хостовање естонских података и информационих система, а у складу са основним принципима међународног права по којима је остваривање надлежности на територији друге државе дозвољено само уз њену сагласност. (Kask et al. 2019)

Овај модел иновативно и по први пут у међународном праву проширује појам екстериторијалности из физичког у дигитални домен, чиме „*data embassy*“ постаје правно заштићен инструмент очувања државног суверенитета. Практично, ово значи да ниједан страни или локални орган, укључујући власти Луксембурга, не може приступити подацима без изричите сагласности Естоније – исто као што у складу са Конвенцијом дипломатска пошиљка или

архива не могу бити отворене без пристанка амбасадора. То значи да је простор Естоније са опремом у дата центру *Luxconnect*-а неповредив и стога изузет од претреса, заплена, привременог одузимања или извршења, што представља дигитални еквивалент екстериторијалности дипломатских просторија. Изузеци, као што су случајеви пожара или других ванредних околности које захтевају хитне мере заштите и које могу представљати опасност по безбедност, подразумевају сагласност за приступ простору, што и дефинише споразум.

Треба напоменути да је и Монако (2018. године) са Луксембургом закључио билатерални уговор, што је значило отварање друге дигиталне амбасаде у свету. За Кнежевину Монако стратешки је било важно да заштити податке од ризика сајбер-напада и природних катастрофа – гаранције које је немогуће обезбедити у држави која заузима површину од само два квадратна километра. (Government of Luxembourg 2024)

У односу на Бечку конвенцију, овакви споразуми постављају потпуну новину у међународном праву, при чему једна држава гарантује да и дигитални ресурси уживају дипломатску заштиту и екстериторијалност, чиме се јача дигитални суверенитет државе у глобалном контексту. Како је и сама Конвенција донета 1961. године, када није ни било назнака за могућности „дигиталне дипломатије“, тестирање овог модела може бити значајно за прилагођавање самог документа или установљавање новог акта који би регулисао ове односе у модерном добу, посебно у ери сајбер безбедности.

#### 4. УПОРЕДНА АНАЛИЗА: ЛУКСЕМБУРГ – ЕСТОНИЈА

У области дигиталне суверености и државне инфраструктуре, Луксембург и Естонија представљају два различита модела. Луксембург, кроз државну компанију *LuxConnect*, ослања се на централизоване дата центре највиших *Tier IV* стандарда, у потпуном државном власништву и под директном контролом националних органа. Овај приступ омогућава Луксембургу да оствари инфраструктурну сувереност кроз физичку и регулаторну контролу над подацима. Зависност од трећих страна је минимална јер је инфраструктура национална, али, ипак, на примеру компаније

*Clarence*, ипак се запажа стратешко партнерство са домаћим приватним сектором - истина под већинском контролом државе.

Естонија, с друге стране, иако једна од дигитално најразвијенијих држава, нема националне дата центре и заснива своју е-управу на дистрибуираним информационим системима и функционалном моделу дигиталне суверености, где је тежиште на сервисној магистралу за размену података и повезаности институција које чувају своје податке. Међутим, дистрибуране базе података подразумевају већу дисперзију у примени мера заштите код институција које њима управљају, што је мало комплексније у смислу техничких мера за очување интегритета. У том смислу, Естонија је препознала значај централизованог управљања подацима и предузела је кораке ка успостављању државног *Cloud*-а (е-Estonia 2024б) који ће помоћи у интеграцији постојеће изоловане ИТ инфраструктуре естонског јавног сектора у заједнички скуп ресурса. Сходно планираном пројекту, естонске јавне институције ће, поступно прећи са постојећих наслеђених система на ново решење у Владином *Cloud*-у, које је развијено у складу с националним стандардом ИТ сигурности (ISKE) и (RIA 2025), како би се осигурала усклађеност са захтевима сигурности и квалитета.

То указује да Луксембург инсистира на физичкој контроли и инфраструктурном и логичком моделу дигиталне суверености која може да функционише и изоловано од Интернета, док Естонија предност даје функционалној и сервисној суверености, ослањајући се на криптографску заштиту, Интернет и интероперабилност дигиталних услуга. Међутим, такав приступ подразумева и делимичну зависност од трећих страна и потенцијално лимитирану контролу над физичком инфраструктуром на којој се налазе подаци, што отвара правне дилеме о јурисдикцији и одговорности, али кораци ка успостављању државног *cloud*-а говоре о препознавању тих недостатака.

## 5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Дигитална сувереност дефинитивно се истиче као један од кључних стубова и принципа у обликовању стратегија државне суверености и безбедности. Дигитални простор са својом инфраструктуром доноси нове границе државне суверености,

где токови, приступ и контрола подацима постају предуслов суверености и интегритета у глобалним токовима. У таквом контексту, техничко и регулаторно питање, несумњиво утиче на суштинско обезбеђивање очувања идентитета, слободе али и одбрамбене моћи у дигиталном друштву.

Анализа луксембуршког модела Луксембурга *LuxConnect*-а заједно са осталим институционалним облицима, доводи до закључка да је физичка инфраструктура у државном власништву, у синергији са правним, институционалним и безбедносним стандардима, један од најстабилнијих приступа који осигурава националну контролу над подацима и виталним информационим системима.

С друге стране, естонски модел показује импресиван ниво дигиталне функционалности, али је заснован на сервисно-дистрибуираној архитектури, која кореспондира кроз међународна партнерства и делимично укључивање комерцијалне инфраструктуре у читав пројекат. Такав приступ отвара правна питања, која се тичу јурисдикције, одговорности и могућности контроле и заштите приступа подацима, посебно када се као сервис користе сервисне платформе страних добављача, јер, у односу на њих могу се примењивати прописи матичних држава из којих потичу, а ипак је реч о пословању у осетљивој области приступања подацима и њиховом сервисирању. Таква организација дигиталне инфраструктуре може отворити и озбиљна питања суштинске суверености над подацима и сервисима.

Обе државе партнерски исказују висок ниво иновативности у правним оквирима билатералне сарадње у дигитализацији, увођењем и афирмацијом новог концепта дигиталне дипломатије и проширују појам остваривања суверености и јурисдикције у међународном праву, премештајући га из физичког у сајбер простор.

Заштита података и информационих система у условима дигиталне суверености предуслов је безбедне и легитимне дигиталне трансформације и безбедности државе. Зато је неопходна ангажованост надлежних актера јавне власти, како би се нормативним оквиром гарантовале мере одговарајуће заштите приликом примене новог концепта остваривања суверености. Овај модел дигиталне дипломатије можда може послужити као смерница да државе по угледу на институт „дигиталне

амбасаде“, повере своје податке у неутралније просторе који су без територијалних претензија, као у случају функционисања финансијског сектора у Швајцарској. Ипак, дата центри, у смислу физичке структуре остају изложени екстерним утицајима, било да су то ратови, политичке кризе или друге непредвидиве околности, што изнова отвара питање граница контроле и трајности дигиталне безбедности.

Луксембуршки модел, утемељен у физичком власништву над кључном инфраструктуром кроз *LuxConnect* и друге институционалне облике, показује да суверенитет подразумева потпуну контролу над системима везе и дата центрима која се штити унутар националног правног и безбедносног оквира. Са друге стране, естонски приступ, заснован на логички дистрибуираној инфраструктури, дигиталној идентификацији и снажним криптографским протоколима, омогућава брзину и скалабилност, али и указује на питања стварне аутономије у погледу међународних партнерстава и различитих правних режима. Ова два искуства показују да су физичка инфраструктура и подаци који се чувају са „сопственим кључем“, најсигурнији избор. Но, дигитални суверенитет неминовно укључује баланс између иновативности, безбедности и контроле, као и трајно преиспитивање односа између технолошке ефикасности и очувања државне суверености у дигиталној ери.

Посматрајући различите приступе, назире се да ће будућност технологије са растућим степеном комуникације и умрежености која се већ рапидно шири и у просторима земљине орбите, наметнути дигиталном простору прихватање нове, вишеслојне одговорности између различитих националних и међународних актера.

## ЛИТЕРАТУРА

Buduroi, Ioan-Sebastian. 2025. “e-Stonia: Sui Generis Governance.” In Catalin Vrabie (ed.), *Smart Urban Development. Dezvoltare Urbană Inteligentă* (pp. 105–111). Bucharest: Pro Universitaria.

Danescu, Elena. 2020. “Luxembourg Economy Facing Challenges: A Historical Overview.” In Cathy Hartley (ed.), *Western Europe 2021*. Abingdon, Oxon: Routledge, Taylor & Francis Group.

Espinosa, Victor, and Antonio Pino. 2024. "E-Government as a Development Strategy: The Case of Estonia." *International Journal of Public Administration*, 47(2), pp. 86–99. <https://doi.org/10.1080/01900692.2024.2316128>.

Hummel, Patrik, Matthias Braun, Max Tretter, and Peter Dabrock. 2021. "Data Sovereignty: A Review." *Big Data & Society*, 8(1), pp. 1–14. <https://doi.org/10.1177/2053951720982012>.

Kask, Laura, Nick Robinson, and Robert Krimmer. 2019. "The Estonian Data Embassy and the Applicability of the Vienna Convention: An Exploratory Analysis." In *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance – ICEGOV 2019* (pp. 291–294). Melbourne: Association for Computing Machinery (ACM). <https://doi.org/10.1145/3326365.3326417>.

Semenzin, Silvia, David Rozas, and Samer Hassan. 2022. "Blockchain-Based Application at a Governmental Level: Disruption or Illusion? The Case of Estonia." *Policy and Society*, 41(3), pp. 386–401. <https://doi.org/10.1093/polsoc/puac014>.

Stráský, J., and E. Wurzel. 2015. *Luxembourg – Diversifying a Small Open Economy*. OECD Economics Department Working Papers. Paris: Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). <https://doi.org/10.1787/5jrzxg7g2klt-en>.

Vaile, David. 2014. "The Cloud and Data Sovereignty after Snowden." *Australian Journal of Telecommunications and the Digital Economy*, 2(1). <https://doi.org/10.7790/ajtde.v2n1.31>.

## ИЗВОРИ ПРАВА

Agreement between the Republic of Estonia and the Grand Duchy of Luxembourg on the Hosting of Data and Information Systems. [https://www.riigiteataja.ee/aktilis/2280/3201/8002/Lux\\_Info\\_Agreement.pdf](https://www.riigiteataja.ee/aktilis/2280/3201/8002/Lux_Info_Agreement.pdf).

Avenant au contrat sur le développement des autoroutes de l'information entre l'État du Grand-Duché de Luxembourg et la société LuxConnect S.A. 2014. [https://www.cc.lu/fileadmin/user\\_upload/tx\\_ccavis/4346\\_Avenant\\_Contrat\\_de\\_developpement\\_des\\_autoroutes\\_de\\_information\\_PRG\\_4346SMI.pdf](https://www.cc.lu/fileadmin/user_upload/tx_ccavis/4346_Avenant_Contrat_de_developpement_des_autoroutes_de_information_PRG_4346SMI.pdf).

European Commission. 2007. European Electronic Communications Regulation and Markets 2006 (12th Report), No. 12. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/MT/ALL/?uri=CELEX:52007SC0403>.

Loi du 12 mai 2009 portant modification de la loi du 22 décembre 2006 sur la construction d'autoroutes de l'information. <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2009/05/12/n1/jo>.

Loi du 22 décembre 2006 relative aux autoroutes de l'information. 2006. <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2006/12/22/n14/jo>.

Loi du 27 février 2011 sur les réseaux et les services de communications électroniques. 2011. <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2011/02/27/n1/jo>.

Rapport de la Commission de la fonction publique et de la réforme administrative, des médias et des communications – Projet de loi portant modification de la loi du 22 décembre 2006 sur la construction d'autoroutes de l'information. 2009. <https://wdocs-pub.chd.lu/docs/exped/009/850/080489.pdf>.

Règlement grand-ducal du 13 juin 2007 portant approbation du contrat signé entre l'État du Grand-Duché de Luxembourg et la Société LuxConnect S.A. 2007. <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2007/06/13/n2/jo>.

Statuts LuxConnect S.A., Société Anonyme. 2006. <https://memorialc.public.lu/memorial/2006/C/Pdf/c203530A.pdf>.

The Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act – 18 U.S. Code § 2713 – Required Preservation and Disclosure of Communications and Records. n.d. LII / Legal Information Institute. <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/18/2713>.

## ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ

Clarence. 2025. “About – Clarence.” Clarence. <https://clarence-cloud.com/en/about/> (25. 06.2025)

Clarence. 2025. “Our Solution.” Clarence. <https://clarence-cloud.com/en/solution/> (24.06.2025)

European Commission. 2018. “The European Declaration on High-Performance Computing | Shaping Europe’s Digital Future.” <https://>

[digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-declaration-high-performance-computing](https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-declaration-high-performance-computing) (23.06. 2025)

European Commission. 2018. “European Countries Join Blockchain Partnership | Shaping Europe’s Digital Future.” <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership> (05.06.2025)

European Commission. 2018. “EU Member States Sign Up to Cooperate on Artificial Intelligence.” <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence> (10.06.2025)

e-Estonia. 2024. “Data Embassy.” <https://e-estonia.com/solutions/e-governance/data-embassy/> (01.07.2025)

e-Estonia. 2024. “Government Cloud.” <https://e-estonia.com/solutions/e-governance/government-cloud/> (07.07.2025)

Government of Luxembourg. 2025. “The Luxembourg Government and Clarence Sign a Partnership on a Sovereign Disconnected Cloud.” <http://gouvernement.lu/en/gouvernement/stephanie-obertin/agenda.html> (12.06.2025)

Guardtime. n.d. “KSI Blockchain Timestamping.” <https://guardtime.com/timestamping> (15.06.2025)

LuxConnect. n.d. “Infrastructure – LuxConnect.” <https://www.luxconnect.lu/infrastructure/> (17.06.2025)

LuxConnect. n.d. “Certifications & Awards – LuxConnect.” <https://www.luxconnect.lu/certifications-and-awards/> (19.06.2025)

LuxConnect & LuxProvide. 2025. “CSR Report V5.6.” LuxProvide. <https://www.luxprovide.lu/wp-content/uploads/2024/11/CSR-Report-LxC-LxP-2024.pdf> (02.07.2025)

LuxProvide. n.d. “MeluXina.” <https://www.luxprovide.lu/meluxina/> (17.06.2025) (LuxProvide n.d.)

Microsoft. 2021. “The Government of Estonia Signs a Memorandum of Understanding with Microsoft.” <https://news.microsoft.com/en-ee/2021/04/28/the-government-of-estonia-signs-a-memorandum-of-understanding-with-microsoft/> (10.07.2025)

NIIS – Nordic Institute for Interoperability Solutions. 2018. “There is no blockchain technology in the X-Road.” <https://www.niis.org/>

blog/2018/4/26/there-is-no-blockchain-technology-in-the-x-road  
(25.06.2025)

Government of Luxembourg. 2024. “E-Embassies in Luxembourg.”  
Luxembourg.public.lu. [https://luxembourg.public.lu/en/invest/  
innovation/e-embassies-in-luxembourg.html](https://luxembourg.public.lu/en/invest/innovation/e-embassies-in-luxembourg.html) (01.07.2025)

Republic of Estonia Information System Authority. 2025. “IT Baseline  
Security System ISKE.” [https://www.ria.ee/en/cyber-security/  
management-state-information-security-measures/it-baseline-security-  
system-iske](https://www.ria.ee/en/cyber-security/management-state-information-security-measures/it-baseline-security-system-iske) (05.07.2025)

TOP500. 2025. “TOP500 List – June 2025.” [https://www.top500.org/  
lists/top500/list/2025/06/?page=2](https://www.top500.org/lists/top500/list/2025/06/?page=2) (12.06.2025)

UpTime Institute. 2025. “Data Center Tier Certification.” [https://  
uptimeinstitute.com/tier-certification](https://uptimeinstitute.com/tier-certification) (27.06.2025)

Zoran ĐOROVIĆ

## LEGAL AND INFRASTRUCTURAL FOUNDATIONS OF STATE DIGITAL SOVEREIGNTY: LUXEMBOURG AND ESTONIA

### Resume

This paper explores the legal and institutional dimensions of digital sovereignty through a case study of Luxembourg and its state-owned company LuxConnect, which develops a centralized infrastructure-based model. It contrasts this approach with Estonia's e-governance model built on distributed information systems. The study examines the extent to which Luxembourg enables digital sovereignty through state control over Tier IV - level national data centers and critical communication infrastructure, as opposed to Estonia's model, which grounds sovereignty in data exchange via the X-Road (X-tee) platform - a legally and technically regulated layer secured by blockchain and digital identity, alongside the concept of a data embassy. The paper highlights the significance of formal agreements (e.g., data embassies) and the distinctive legislative and institutional framework that define ownership, control, and governance of state data. Of particular importance is the bilateral agreement establishing the data embassy concept, which serves as a legal precedent in international law by instituting a diplomatic and legal protection regime for digital assets abroad, in the spirit of the Vienna Convention on Diplomatic Relations. These examples of digital diplomacy demonstrate how international law and digitalization can form an innovative synergy in safeguarding national sovereignty in the digital realm.

Keywords: digital sovereignty, data center, digital diplomacy, data embassy, digital infrastructure