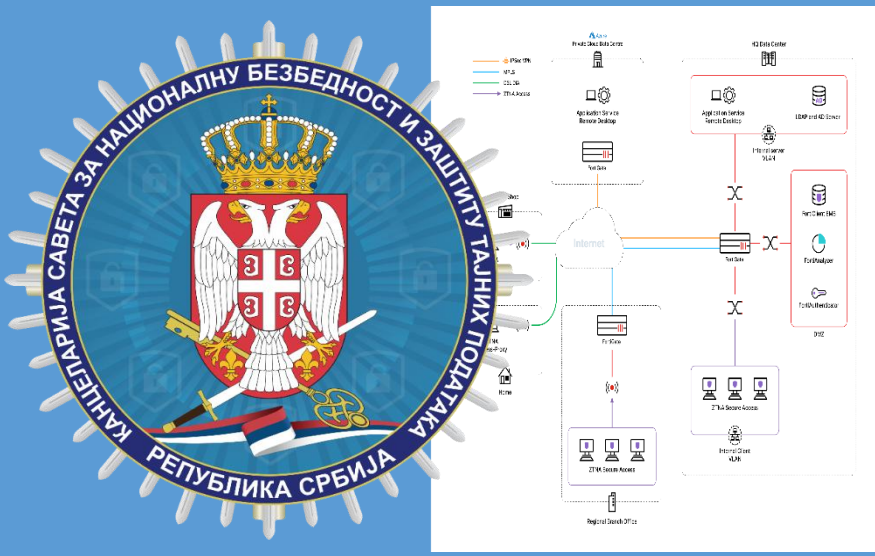
ВОДИЧ КРОЗ ОСНОВНЕ ПРИНЦИПЕ ИНФОРМАЦИОНЕ БЕЗБЕДНОСТИ ЗАШТИТЕ ТАЈНИХ ПОДАТАКА



веб: www.nsa.gov.rs

Проф.др Горан Д. Матић

Београд, 2025. година

Подизање безбедносне свести и културе са примарним и тежишним задатком заштите интереса Републике Србије који се односе на националну и јавну безбедност, унутрашње и спољне послове Републике Србије, одбрану, заштиту уставног поретка, као и људских и мањинских права!

САДРЖАЈ

Увод

У савременом дигиталном окружењу, заштита тајних података представља један од кључних изазова за државне органе, институције и приватни сектор. Информације од значаја за безбедност, функционисање система од јавног интереса или заштиту националних интереса морају бити заштићене од неовлашћеног приступа, злоупотребе, измене или уништавања.

Овај водич пружа основни преглед кључних принципа информационе безбедности у заштити тајних података, намењен запосленима у органима јавне власти. Циљ је да се јасно представе најважније безбедносне мере и концепти који су неопходни за одговорно и сигурно руковање тајним подацима и другим осетљивим информацијама. Материјал је намењен стручњацима који раде са тајним подацима, лицима задуженим за имплементацију безбедносних мера, али и доносиоцима одлука који морају разумети основе савремених безбедносних стандарда и приступа.

У модерном дигиталном окружењу, тајни подаци су изложени бројним ризицима који могу угрозити њихову поверљивост, интегритет и доступност. Најчешће претње укључују манипулације корисницима путем социјалног инжењеринга, злоупотребу злонамерног софтвера као што су малвер и рансомвер, нападе на ланац снабдевања, пресретање комуникације, као и инсајдерске претње. Ови изазови захтевају систематски приступ безбедности који обухвата напредне мере и континуиран надзор, како би се обезбедила поуздана заштита тајних података и осетљивих информација. Због тога је посебна пажња посвећена је принципима као што су *Defense in Depth*, *Security by Design, Zero Trust*, као и важности шифровања, контроле приступа, мониторинга и едукације. Сваки сегмент је допуњен примерима из праксе, стандардима (NIST, ISO/IEC, ENISA) и препорукама за имплементацију.

Циљ овог водича није само информисање, већ подстицање систематичног и одговорног приступа заштити података од значаја за безбедност. Информациона безбедност није више техничка опција – она је обавезна компонента укупне стратегије заштите организација и државе.

За детаљна упутства, регулативу и процедуре, препоруке су доступне у посебним службеним материјалима Канцеларије Савета за националну безбедност и других релевантних институција.

Овај документ служи као увод у тему, помажући у развоју безбедносне свести и примени основних стандарда који су кључни за заштиту информација од значаја за безбедност Републике Србије.

Основни принципи информационе безбедности заштите тајних података

Информациона безбедност у раду са тајним подацима представља један од кључних концепата у заштити националних интереса, корпоративних ресурса и институционалне стабилности. Обрада и чување тајних података захтева примену вишеструких мера заштите – техничких, организационих и правних – у складу са важећим законским оквиром Републике Србије. Пре свега, Закон о тајности података („Сл. гласник РС”, бр. 104/2009 и 36/2011) дефинише врсте и степене тајних података, поступке одређивања, означавања, руковања и приступа, док Закон о информационој безбедности („Сл. гласник РС”, бр. 6/2016, 94/2017 и 77/2019) уређује мере заштите ИКТ система, укључујући и системе од посебног значаја, у којима се често обрађују тајни или осетљиви подаци. ИКТ системи од посебног значаја, како су дефинисани наведеним законом, обухватају критичне инфраструктуре, државне органе, правна лица која обављају делатност од јавног значаја, као и пружаоце електронских услуга. Уколико такви системи обрађују тајне податке, обавезна је примена појачаних безбедносних мера, укључујући процену ризика, имплементацију техничких и организационих мера, стални надзор, инцидентно обавештавање, као и сарадњу са надлежним телима као што су Канцеларија Савета за националну безбедност и заштиту тајних података и Канцеларија за информационе технологије. Такође, пре пуштања у рад, ИКТ системи од посебног значаја морају проћи процедуру безбедносне акредитације која потврђује да систем испуњава све прописане безбедносне стандарде и захтеве за обраду тајних података.

Савремени информациони системи који обрађују тајне податке морају бити пројектовани тако да буду отпорни на различите врсте безбедносних претњи – сајбер нападе, унутрашње компромитације, техничке кварове или физичке упаде. У ту сврху примењују се принципи као што су вишеслојна одбрана (Defense in Depth), концепт нултог поверења (Zero Trust), приступ с најмањим привилегијама (Least Privilege), шифровање података, микросегментација, као и континуирано праћење и евидентирање активности. Интеграција ових мера и принципа, уз придржавање релевантних стандарда као што су ISO/IEC 27001, ISO/IEC 15408, NIST Cybersecurity Framework, ENISA препоруке и CIS Controls, представља основ за постизање високог степена поверљивости, интегритета и доступности података. Ово је кључно не само за безбедно доношење одлука у области националне безбедности, већ и за очување поверења у институције и инфраструктуру Републике Србије, као и за усклађеност са међународним стандардима и обавезама у оквиру ЕУ и НАТО Парнерства за мир, као и билатералне међународне сарадње у области размене тајних података.

Савремени приступи информационој безбедности заснивају се на примени више комплементарних принципа који, заједно, обезбеђују снажан и отпоран систем. Ови принципи нису само техничке мере, већ и темељне безбедносне политике које се интегришу у све нивое управљања подацима – од пројектовања система до свакодневног руковања тајним подацима и осетљивим информацијама.

- **Defense in Depth (Одбрана у дубини):** Вишеслојна заштита система, где сваки слој (физички, мрежни, апликативни) представља додатну баријеру, смањујући шансу да један пробој угрози целину. *Пример:* Комбинација firewall-a, IDS/IPS система и антивирусне заштите на крајњим уређајима.

- **Security by Design (Безбедност по дизајну):** Безбедносни захтеви се уграђују у саму архитектуру система од почетка, уместо да се додају накнадно.
  Пример: Систем за електронско гласање који од старта укључује криптографску заштиту, аутентификацију и логовање.

- **Need to Know (Потребно да зна или за сазнањем):** Приступ поверљивим подацима имају само лица којима су ти подаци нужни за конкретне задатке, чиме се смањује ризик од злоупотребе.

- **Zero Trust (Нулта толеранција или Политика неповерења):** Не постоји аутоматско поверење – сваки захтев за приступ се верификује, без обзира да ли долази из интерне мреже или са удаљене локације. *Пример:* Коришћење континуиране аутентификације и контекстуалних политика приступа унутар великих организација.

- **Least Privilege (Најмање привилегија):** Корисници добијају само она права која су им неопходна за рад, без додатних привилегија које могу бити злоупотребљене.

- **Data Encryption (Шифровање података):** Подаци морају бити заштићени и током преноса и у мировању, чиме се обезбеђује поверљивост чак и у случају физичког компромитовања система.

- **Secure Communication (Безбедна комуникација):** Пренос осетљивих информација врши се искључиво преко проверених и шифрованих канала, као што су VPN, TLS или енд-то-енд енкриптоване апликације.

- **Audit & Logging (Аудит и логовање):** Све активности које укључују тајне податке морају бити евидентиране, анализиране и редовно прегледане како би се благовремено открile злоупотребе или пропусти.

- **Access Controls (Контрола приступа):** Напредни механизми као што су двофакторска аутентификација, биометрија или адаптивне контроле приступа смањују ризик од неовлашћеног уласка у систем.
- **Data Integrity (Интегритет података):** Очување тачности и непромењености података током њихове обраде и складиштења обезбеђује поузданост система.
- **Segmentation (Сегментација):** Раздвајање мрежних ресурса ограничава потенцијално ширење напада и унапређује контролу приступа између различитих делова инфраструктуре.
- **Continuous Monitoring (Континуирано праћење):** Системи се стално надгледају како би се на време уочиле безбедносне претње и брзо предузеле мере.

Интеграција ових принципа у информационе системе значајно повећава ниво безбедности тајних података. Организације које доследно примењују Zero Trust модел и друге безбедносне мере могу боље одговорити на савремене претње и обезбедити поуздану заштиту својих критичних информација.

Пример из праксе: Компанија Google је 2011. године имплементирала Zero Trust модел (BeyondCorp) након сајбер напада који је компромитовао осетљиве податке. Овим приступом елиминисали су класични периметарски модел безбедности и успоставили динамичке контроле приступа за све запослене, без обзира на њихову локацију.

Принцип Defense in Depth – Вишеслојна одбрана

Defense in Depth (Вишеслојна одбрана) је концепт у информационој безбедности који подразумева имплементацију више независних слојева заштите унутар ИКТ система и процеса. Циљ оваквог приступа је да се повећа укупна отпорност система, тако да компромитовање једног слоја не доведе до потпуног урушавања безбедности. Ова стратегија следи логичку претпоставку: ***"не ослањај се на један механизам заштите."***

Основна начела:

1. **Редудантност и дубина:** Више баријера функционише као резервни механизми.
2. **Хетерогеност мера:** Различити типови мера спречавају да један вектор напада угрози све слојеве.
3. **Време и детекција:** Нападачима се отежава и продужава време упада, дајући тимовима за реаговање више времена за откривање и одговор.

Нивои примене:

1. Физички ниво

Ово је први и често занемарен слој заштите. Циљ је спречавање неовлашћеног физичког приступа просторијама или хардверу у ком се чувају тајни подаци.

Примери:

- Контрола приступа просторијама (ID картице, биометрија).
- Видео-надзор, алармни системи.
- Чување сервера у заштићеним просторијама (rack сервери са бравама).
- Анти-тампер уређаји на хардверу.

2. Мрежни ниво

Обухвата механизме који штите комуникационе канале и мрежну инфраструктуру.

Примери:

- **Firewall** – ограничавање саобраћаја према политичким правилима.
- **IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention Systems)** – откривање и спречавање упада.
- VPN тунели за безбедну комуникацију.
- VLAN сегментација за изолацију критичних делова мреже.

3. Апликативни и системски ниво

Овај ниво обезбеђује заштиту самих апликација и оперативног система који приступа или обрађује тајне податке.

Примери:

- Шифровање података у мировању (at rest) и у преносу (in transit).
- Аутентификација са више фактора (MFA).
- Заштита од SQL инјекција и XSS напада.
- Правилна контрола приступа на основу улога (RBAC/ABAC).
- Безбедно програмирање и редовно ажурирање софтвера.

4. Организациони и процесни ниво

Безбедност није само техничко, већ и управљачко питање. Овај ниво подразумева уређење политика, процедура и људских ресурса.

Примери:

- Обука особља за препознавање социјалног инжењеринга.
- Политике најмањих привилегија (Least Privilege).
- Процедуре за инцидентно реаговање и опоравак.
- Унутрашња контрола и редовне ревизије.

Примена у заштити тајних података

У раду са тајним подацима, **Defense in Depth** се примењује обавезно и системски. Закон о тајности података и Закон о информационој безбедности не предвиђају само техничке мере, већ и организационе, као и физичке мере које треба да раде заједно.

Пример из праксе (војни или државни систем):

- Просторија за приступ тајним подацима има контролу уласка са биометријом и надзорним камерама.
- Сервери су изоловани и приступачни само преко VPN тунела уз двофакторску аутентификацију.
- Подаци су шифровани, а активности запослених се логују и прате.
- Инцидентни одговор се активира аутоматски у случају сумње на компромитацију било ког слоја.

Вишеслојна одбрана је основни стуб модерне информационе безбедности, посебно у системима који обрађују тајне или строго поверљиве податке. Њен значај расте у контексту све софистицираних претњи и хибридних напада. Имплементација Defense in Depth приступа захтева сарадњу ИТ сектора, безбедносних служби и руководства – уз поштовање домаћег правног оквира и међународних стандарда.

Security by Design – Безбедност уграђена у дизајн

Security by Design је приступ развоју информационих система који подразумева уградњу безбедносних захтева и контрола у све фазе животног циклуса система – од иницијалног планирања и пројектовања, преко развоја и тестирања, до имплементације, одржавања и повлачења из употребе. Циљ овог приступа је спречавање рањивости пре него што систем постане оперативан, уместо накнадног "додавања" безбедности као засебног слоја.

Кључни елементи приступа:

1. **Threat Modeling – Моделовање претњи** - Рана идентификација и анализа потенцијалних безбедносних претњи, рангирање ризика и дефинисање мера заштите већ у фази дизајна.

Примери:

- STRIDE модел (Spoofing, Tampering, Repudiation, Information Disclosure, Denial of Service, Elevation of Privilege).
- Анализа нападачких путева и злоупотреба (attack trees, misuse cases).

2. Secure Coding Practices – Безбедне праксе програмирања - Примена стандарда и смерница за избегавање уобичајених програмерских грешака које доводе до безбедносних рањивости.

Примери:

Избегавање директне интерполације корисничког уноса.

- Коришћење функција за валидацију и филтрирање података.
- Управљање меморијом и ресурсима (посебно у C/C++ окружењима).

3. Принципи најмањих привилегија и сегментације - Сваки део система и сваки корисник имају само оне привилегије које су им апсолутно неопходне, чиме се смањује обим потенцијалне компромитације.

4. Интегрисано тестирање безбедности - Безбедносно тестирање се укључује у процес развоја (DevSecOps), што укључује:

- Статичку анализу кода (SAST).
- Динамичку анализу апликација (DAST).
- Пентестове и fuzz тестирање током развоја.

5. Усаглашеност са стандардима - Примена признатих индустријских стандарда и оквира као што су:

- **OWASP Top 10** – најчешће рањивости веб апликација.
- **NIST SP 800-160** – системски инжењеринг за безбедност.
- **ISO/IEC 27034** – апликативна безбедност.

Пример примене у пракси - Развој веб апликације у оквиру државне институције која обрађује тајне податке**:**

- Још у фази пројектовања идентификоване су претње попут XSS, CSRF и SQL инјекција.
- Развојни тим користи безбедносне библиотеке за аутентификацију и шифровање.
- Уведене су континуиране провере кода кроз Git репозиторијуме.
- Кориснички унос се валидира на серверу и клијенту.
- Коришћени су OWASP смернице и алати (*ZAP, Dependency-Check*).

Значај за заштиту тајних података - У системима у којима се обрађују тајни или строго поверљиви подаци (нпр. у системима од посебног значаја према Закону о информационој безбедности), принцип *Security by Design* није препорука – већ нужност. Он осигурава да ниједна компонента не буде "слаба карика" и смањује ослањање на спољне заштитне мере, јер је сам систем пројектован тако да одолева претњама.
Security by Design поставља безбедност као основни грађевински елемент система, а не као накнадну обавезу. У контексту савремених сајбер претњи и обраде тајних података, овај приступ представља стандард добре праксе у складу са домаћим и међународним правилима и значајно унапређује укупну дигиталну отпорност организација.

Нулто поверење (Zero Trust) – Суштинска парадигма безбедности

Zero Trust модел представља модеран приступ заштити тајних података елиминацијом подразумеваног поверења и захтева континуирану верификацију идентитета и приступа. Насупрот традиционалним безбедносним моделима, који претпостављају да су корисници унутар мреже поуздани, Zero Trust обезбеђује динамичку контролу приступа, независно од физичке локације или корисничког статуса.

Кључни принципи Нулто поверење (Zero Trust) модела

Zero Trust модел представља оквир који елиминише подразумевано поверење и обезбеђује строг приступ подацима кроз континуирану верификацију. Основни принципи овог модела укључују:

1. **Никада не веруј, увек проверавај** – Сваки захтев за приступ мора бити аутентификован и верификован, без обзира на локацију корисника или претходни статус. Ово укључује употребу **вишеструке аутентификације (MFA)** за сваку сесију, динамичке политике приступа и периодичну ревизију корисничких дозвола.
2. **Минимални приступ (PoLP – Principle of Least Privilege)** – Корисници и системи добијају само она овлашћења која су им апсолутно неопходна за обављање конкретних задатака. Ово спречава прекомерно дељење ресурса и умањује ризик од злоупотребе приступа у случају компромитације налога.
3. **Континуирано праћење и анализа** – Све корисничке активности се надгледају у реалном времену ради откривања сумњивих образаца и потенцијалних безбедносних претњи. Коришћење **SIEM платформи као што су Splunk и Microsoft Sentinel** омогућава прикупљање и анализу логова како би се брзо детектовале аномалије и спречиле потенцијалне компромитације.
4. **Шифровање података у свим фазама** – Тајни подаци морају бити заштићени и у мировању и током преноса. Ово подразумева коришћење **AES-256 за складиштење и TLS 1.3 за пренос**, чиме се осигурава да чак и у случају пресретања комуникације или компромитације система, подаци остају неупотребљиви за неовлашћене стране.
5. **Сигурни комуникациони канали** – Сва комуникација мора се одвијати преко безбедних платформи и протокола. Коришћење **VPN-а, шифрованих е-порука (PGP, S/MIME)**, као и специјализованих алата за размену осетљивих информација, смањује ризик од пресретања или манипулације подацима током преноса.

Zero Trust модел значајно унапређује безбедносне механизме организације, омогућавајући динамичку контролу приступа и континуирану валидацију активности. Правилном имплементацијом ових принципа, ризик од неовлашћеног приступа и сајбер напада се своди на минимум, чиме се обезбеђује максимална заштита тајних података.

Zero Trust vs. Традиционални безбедносни модели у раду са тајним подацима

Карактеристика	Традиционални модел	Zero Trust
Приступ	Дозвољава приступ корисницима унутар мреже	Захтева верификацију за сваки приступ
Контрола приступа	Заснована на локацији корисника	Континуирана аутентификација и ауторизација
Сигурност података	Фокус на заштиту периметра	Шифровање и минимални приступ
Претпоставка о поверењу	Корисници унутар мреже се сматрају поузданим	Нико није поуздан по дефиницији
Мониторинг	Ограничен надзор активности	Континуирано праћење и анализа
Заштита комуникације	Стандардни канали комуникације	Шифровани и сигурни канали

Принцип Need to Know као класични модел заштите тајних података

Дефиниција и основна карактеристика - Need to Know (NTK – "Потребно да зна") представља један од најстаријих и најстрожих принципа заштите тајних података, традиционално примењиван у војним, обавештајним и државним институцијама. Овај модел се заснива на концепту да корисник сме приступити поверљивим информацијама **само ако му је то неопходно за обављање службених дужности**, што значи да приступ није заснован на статусу или положају, већ искључиво на стварној потреби.

Основни механизми примене

1. **Строга контрола приступа** – Приступ тајним подацима је ограничен и строго дефинисан, уз ревизију дозвола на периодичној основи.
2. **Додела привилегија на минималном нивоу** – Корисницима се омогућава само оно знање и ресурси који су директно релевантни за њихову улогу.

3. **Сегментација информација** – Подаци су подељени у засебне категорије и ниво приступа зависи од посебних дозвола.

4. **Континуирано праћење приступа** – Приступ поверљивим подацима се бележи и анализира ради спречавања неовлашћеног откривања или злоупотребе.

Предности и изазови примене

- ✓ **Смањује ризик од неовлашћеног откривања** – Ограниченим приступом подацима смањује се могућност цурења информација.
- ✓ **Прецизно дефинише улоге и одговорности** – Свако има приступ само ономе што му је неопходно, без вишка информација које би могле бити злоупотребљене.
- ▼ **Може отежати сарадњу** – Због строгих ограничења, понекад је потребно додатно време да се обезбеди приступ за радне задатке.
- ▼ **Захтева строгу административну контролу** – Имплементација NTK модела захтева доследно управљање и ажурирање приступа.

Примери из праксе

- **Војне операције** – Оперативци имају приступ само специфичним информацијама неопходним за њихове задатке, чиме се спречава цурење осетљивих података.
- **Корпоративна безбедност** – Компаније примењују NTK модел да ограниче приступ стратегијским плановима и осетљивим пословним подацима.
- **Обавештајне службе** – Оперативни агенти добијају само делове информација релевантне за њихову мисију, без ширег контекста.

Need to Know модел остаје један од најпоузданијих приступа заштити тајних података. Иако његова строга примена може изазвати оперативне изазове, његова способност да минимизује ризик од неовлашћеног приступа чини га незаменљивим у критичним безбедносним ситуацијама.

Кључни елементи Need to Know принципа - Need to Know (NTK) модел функционише кроз низ строгих безбедносних механизама који осигуравају да приступ осетљивим подацима имају само овлашћени корисници са оправданом потребом. Основни елементи овог принципа укључују:

1. Хијерархијски приступ

- Приступ подацима се додељује на основу формалне класификације, као што су **"Поверљиво", "Строго поверљиво", "Државна тајна"**.

- Корисници морају имати **експлицитно одобрење**, попут безбедносног сертификата или дозволе, да би приступили одређеном степену тајности.
- Виши степени тајности захтевају додатне мере безбедности, као што су двофакторска аутентификација или биометријска провера.

2. Контрола приступа на основу улога (RBAC – Role-Based Access Control)

- Права приступа се додељују **према улози у организацији** (нпр. аналитичар, руководилац, аудитор), што смањује ризик од неовлашћеног приступа.
- **Примери примене:**
  - **Војни официр** има приступ само подацима везаним за његову јединицу, док му подаци других одељења нису доступни.
  - **Државни службеник у министарству финансија** не може видети документе министарства одбране, чиме се спречава неовлашћено откривање осетљивих информација.
- RBAC модел минимизује изложеност поверљивих података и примењује се уз **регуларне ревизије** приступних права.

3. Статичке листе приступа

- За сваки скуп тајних података креирају се **фиксне листе овлашћених лица**, којима је приступ строго ограничен.
- Свака **промена приступа** захтева **формални процес ревизије**, који може укључивати додатне провере од стране безбедносних служби.
- Овај приступ је посебно користан у високо осетљивим окружењима, као што су **војне базе и истраживачки институти**.

4. Физичка и процедурална заштита

- Тајни документи се складиште у **сефовима**, безбедним серверима или просторијама са ограниченим приступом.
- Сви приступи се **евидентирају** – ручно (нпр. вођење дневника) или путем **аутоматизованих система логовања**, како би се пратио сваки покушај приступа поверљивим подацима.
- Коришћење **сигурносних мера** као што су видео-надзор, алармни системи и приступни кодови осигурава додатну заштиту.

Need to Know принцип остаје један од најефикаснијих модела заштите тајних података. Његова примена осигурава да се информације деле **само са**

овлашћеним особама, минимизујући ризик од неовлашћеног откривања или злоупотребе.

Пример из праксе – Примена Need to Know модела у банкарском сектору

Међународна банка је 2022. године имплементирала **Need to Know + Zero Trust** приступ за управљање осетљивим финансијским подацима.

- **Контрола приступа на основу улога (RBAC):** Само запослени у сектору финансијских истрага имају увид у сумњиве трансакције, док запослени у другим секторима немају приступ.
- **Динамичка анализа ризика:** Ако запослени покуша да приступи поверљивим подацима ван радног времена или са нерегистрованог уређаја, систем **аутоматски блокира** приступ и шаље упозорење безбедносном тиму.
- **Микро-сегментација:** Чак и овлашћени запослени могу приступити **само одређеним деловима финансијских података**, без могућности прегледа целокупног клијентског портфолија.
- **Шифровани пренос информација:** Интерне комуникације користе **PGP шифроване е-поруке**, чиме се осигурава да подаци остају безбедни чак и ако дође до компромитације мрежног система.

Овим приступом, банка је значајно смањила ризик од **унутрашњих злоупотреба**, цурења осетљивих података и сајбер напада.

Улога Need to Know у информационој безбедности

Need to Know принцип представља један од најзначајнијих концепата у информационој безбедности, обезбеђујући строг контролисани приступ поверљивим подацима. Његова примена значајно смањује ризик од инсајдерских претњи, неовлашћеног откривања информација и кршења правних прописа.

1. Ограничавање експозиције података

- **Минимизира ризик од инсајдерских претњи** – Чак и ако корисник има легитимни приступ једном делу система, он нема аутоматски увид у све податке. Ово спречава злоупотребу интерних информација.
- **Смањује површину напада** – Ограничен приступ значи да потенцијални нападач не може лако компромитовати све системе и податке.

Пример из праксе: У обавештајној агенцији, агент који ради на пројекту **„Алфа“** нема никакву информацију о пројекту **„Бета“**, чиме се спречава ширење осетљивих података ван дозвољених граница.

2. Спречавање „цурења или преливања“ информација

- **Ограничава непотребно дељење осетљивих података** – Подаци се деле само са особама којима су неопходни за обављање конкретног задатка.
- **Спречава случајна цурења** – На пример, особа која није овлашћена не може случајно добити приступ поверљивим документима.

Пример из праксе: У великим корпорацијама, приступ финансијским подацима је строго ограничен. Финансијски аналитичар може видети само податке који се односе на његов сектор, али нема приступ широј стратегији компаније.

3. Комплајенс и правни оквири

- ✓ **Need to Know је често законски прописан за рад са државним тајнама** – У многим земљама овај принцип је обавезан за институције које управљају поверљивим подацима.
- ✓ **Користи се у различитим стандардима информационе безбедности**, као што су:

- **ISO 27001** – Глобални стандард за информациону безбедност.
- **NISPOM (Национални индустријски безбедносни програм за САД)** – Регулише рад са осетљивим подацима у војно-индустријском комплексу.

Пример из праксе: У владиним агенцијама, запослени са **безбедносним дозволама** имају приступ подацима само у оквиру својих операција, спречавајући неовлашћено дељење државних тајни.

4. Комбинација са другим моделима

Need to Know се често комбинује са другим безбедносним приступима ради још боље контроле приступа:

- **Мандаторна контрола приступа (MAC)** – Систем аутоматски одлучује ко сме да приступи одређеним подацима на основу дефинисаних правила.
- **Zero Trust модел** – Need to Know дефинише основна приступна правила, док Zero Trust уводи **континуирану верификацију** корисничких активности.

Пример из праксе: Технолошке компаније које користе **Zero Trust** приступ комбинују Need to Know модел са аутоматизованим праћењем корисничке

активности. Ако се детектује неуобичајено понашање, систем може **привремено блокирати** приступ и затражити додатну аутентификацију.

Need to Know остаје један од најстрожих и најефикаснијих модела информационе безбедности. Његова примена значајно смањује ризик од злоупотреба, инсајдерских претњи и неовлашћеног приступа осетљивим подацима. Уз савремене технологије попут Zero Trust и динамичке контроле приступа, овај принцип постаје још ефикаснији у заштити критичних информација.

Need to Know vs. Zero Trust: Компаративна анализа

Критеријум	**Need to Know (NTK)**	**Zero Trust (ZT)**
Основа приступа	Формална дозвола и улога	Континуирана верификација
Флексибилност	Статички (ретке промене)	Динамички (адаптивни приступ)
Фокус	Заштита од инсајдерских ризика	Заштита од спољних и унутрашњих претњи
Технологија	Физичке контроле, RBAC	MFA, SIEM, микросегментација
Примена	Војна, државна управа	Корпоративне и cloud средине

Слабости Need to Know модела

Иако је Need to Know дуго био основни модел заштите тајних података, његова примена у модерним информационо-комуникационим системима има одређене недостатке.

1. Ограничена примена у динамичким ИКТ срединама

- ✓ **Захтева ручне измене приступа**, што може бити споро и неефикасно у великим системима.
- ✓ **Није погодан за cloud и remote-work окружења**, где су приступи подацима флексибилнији.

Пример: У модерним корпоративним мрежама, запослени често морају сарађивати на различитим пројектима, али строг Need to Know модел отежава брзу размену података, захтевајући ручне промене дозвола.

2. Не открива злонамерне активности

- ✓ Ако корисник има приступ тајним подацима, Need to Know систем **не анализира његове намере или понашање**.
- ✓ **Инсајдерске претње** остају велики проблем – овлашћени корисници могу злоупотребити своје привилегије без система који их надгледа у реалном времену.

Пример: Током хакерског напада на **OPM (U.S. Office of Personnel Management) 2015.**, злонамерни актер је искористио **легитимне креденцијале** да украде милионе досијеа. Need to Know није спречио цурење јер је нападач већ имао овлашћење за приступ. **Zero Trust би захтевао додатну верификацију и анализу понашања**, чиме би овај напад био откривен раније.

3. Високи трошкови имплементације

- ✓ Захтева **детаљну административну контролу** и **регуларне ревизије** приступа.
- ✓ Велике организације морају одржавати сложене системе приступа, што повећава оперативне трошкове.

Пример: Институције које управљају поверљивим подацима морају редовно ажурирати **листу овлашћених корисника**, што захтева време, ресурсе и високу тачност у управљању подацима.

Да ли је Need to Know и даље релевантан?

- ✓ **Да**, за **врло строго контролисане средине**, као што су **нуклеарни објекти, обавештајне службе и војне институције**, где је ризик од компромитације изузетно висок.
- ▼ **Не**, као **једина заштита** у дигиталном окружењу – потребна је **комбинација са Zero Trust моделом** како би се обезбедила динамичка заштита података.

Идеалан сценарио:

- **Need to Know** дефинише ко сме да приступи подацима.
- **Zero Trust** проверава **да ли је приступ легитиман у сваком тренутку**, анализирајући корисничке активности, уређаје и локацију.

Овај **комбиновани приступ** осигурава и хијерархијску контролу и флексибилну динамичку заштиту, што је кључно за рад са тајним подацима у 21. веку.

Need to Know vs. Zero Trust: Сличности и разлике

Need to Know и **Zero Trust** су два принципа безбедности који се примењују у раду са тајним подацима, али имају различите приступе и циљеве.

Сличности

- **Ограничен приступ** – Оба модела ограничавају приступ тајним подацима и информацијама само на овлашћене кориснике.
- **Минимални приступ** – Корисници добијају само онолико привилегија колико им је неопходно за обављање посла.
- **Заштита тајних података** – Оба модела имају за циљ спречавање неовлашћеног приступа и компромитације тајних података и информација.

Разлике

Карактеристика	Need to Know	Zero Trust
Фокус	Приступ подацима заснован на улози корисника	Континуирана верификација сваког приступа
Претпоставка о поверењу	Корисници који имају одобрење се сматрају поузданим	Нико није поуздан по дефиницији
Контрола приступа	Дефинисане листе приступа на основу пословних потреба	Динамичка аутентификација и ауторизација
Мониторинг	Периодичне провере приступа	Континуирано праћење и анализа активности
Заштита комуникације	Фокус на интерне процедуре и контролу приступа	Шифровани и сигурни комуникациони канали

Примена у информационим системима

- **Need to Know** се користи у **класичним безбедносним структурама**, као што су војне и државне институције, где се приступ подацима, односно тајним подацима заснива на хијерархији и улогама.

- **Zero Trust** је погодан за **модерне ИКТ системе**, посебно у cloud окружењима (*AWS, Azure*), где се приступ подацима мора динамички контролисати и верификовати.

Референца: *NIST SP 800-207 дефинише Zero Trust архитектуру и препоручује њену примену у критичним инфраструктурама.*

Zero Trust је еволуција безбедносног приступа, јер елиминише подразумевано поверење и примењује строге мере верификације. У комбинацији са **Need to Know**, може значајно унапредити заштиту тајних података у информационим системима од посебног значаја.

Имплементација Zero Trust модела у раду са тајним подацима

Zero Trust модел обезбеђује максималну контролу приступа тајним подацима, елиминишући ризик од неовлашћеног приступа кроз принцип „никада не веруј, увек проверавај". Његова примена подразумева следеће кључне кораке:

1. Строга контрола приступа

- ✓ **Дефинисање правила приступа** – Коришћење **Azure AD Conditional Access** омогућава динамичку контролу приступа на основу корисничких атрибута као што су локација, уређај и ризик сесије.
- ✓ **Примена мултифакторске аутентификације (MFA)** – Безбедност се повећава коришћењем **FIDO2 стандарда и хардверских токена као што је YubiKey**, чиме се елиминишу слабости класичних лозинки.

2. Шифровање података

Коришћење криптографије за заштиту поверљивих информација –

- **AES-256** се користи за складиштење тајних података.
- **TLS 1.3** обезбеђује безбедан пренос.
- **Пост-квантни алгоритми** се примењују у системима који желе дугорочну заштиту од криптографских пробоја.

3. Сигурни комуникациони канали

- **Избегавање јавних мрежа** – Коришћење VPN-а као што су **WireGuard и IPsec** обезбеђује безбедан тунел за размену осетљивих информација.
- **Шифроване поруке и е-пошта** – Коришћење **PGP или S/MIME** спречава неовлашћено пресретање комуникације.

4. Континуирано праћење и анализа

- **Примена система детекције упада (IDS)** – Алат као што је **Snort или Suricata** анализира мрежни саобраћај ради откривања сумњивих активности.
- **SIEM (Security Information and Event Management)** – Коришћење **IBM QRadar или Splunk** омогућава прикупљање и анализу безбедносних инцидената у реалном времену.

5. Едукација запослених

- **Обучавање за препознавање сајбер претњи** – Фишинг и социјални инжењеринг остају међу највећим претњама, па платформе као што је **KnowBe4** помажу у редовним симулацијама напада.
- **Политике безбедног руковања тајним подацима** – Запослени морају бити свесни ризика и следити прописане процедуре.

Зашто је Zero Trust идеалан модел за заштиту тајних података? - Zero Trust не само да елиминише ризик од неовлашћеног приступа, већ обезбеђује **континуирану верификацију идентитета и анализу корисничких активности**, чиме се спречавају потенцијални напади.

Комбинација са Need to Know принципом

- **Need to Know** дефинише ко сме да приступи подацима.
- **Zero Trust** осигурава да се сваки приступ проверава у реалном времену.

Овај **вишеслојни приступ** је посебно критичан за организације које управљају **најосетљивијим информацијама**, као што су **обавештајне службе, финансијске институције и војне организације**.

Least Privilege – Најмање привилегије

Принцип најмање привилегије (PoLP – Principle of Least Privilege) подразумева да корисници, апликације и системски процеси добијају искључиво оне привилегије које су неопходне за извршавање конкретних задатака. Овај приступ подразумева додељивање приступа ресурсима и овлашћењима на најнижем могућем нивоу, што значајно смањује површину напада и умањује потенцијалну штету у случају злоупотребе или компромитације.

Предности примене принципа најмање привилегије

1. **Смањење ризика од инсајдерских претњи**
    - Корисници и процеси имају строго дефинисане, ограничене привилегије. Чак и у случају компромитовања налога, могућности злоупотребе су знатно смањене.
    - **Пример:** Уколико службеник у банци има приступ само једном сегменту клијентских података, чак и у случају крађе његових акредитива, нападач неће моћи да приступи целокупној бази података.
2. **Ограничавање штете у случају компромитације**
    - Ако злонамерни актер добије приступ систему, ограничења привилегија онемогућавају критичне радње као што су инсталација malware-а или измена системских датотека.
    - **Пример:** Хакер који експлоатише рањивост у серверској апликацији која ради са ограниченим овлашћењима неће моћи да преузме контролу над системом.
3. **Повећана стабилност и предвидивост система**
    - Ограничавање приступа системским компонентама смањује вероватноћу ненамерних грешака или злонамерних измена у конфигурацији.
    - **Пример:** Корисник са стандардним привилегијама не може да модификује системске библиотеке, чиме се избегавају озбиљни кварови система.
4. **Усклађеност са Zero Trust стратегијом**
    - Принцип најмање привилегије је саставни део Zero Trust модела, који се заснива на динамичком додељивању приступа на основу контекста и стварних потреба.
    - **Пример:** У Zero Trust окружењу, администратори немају сталне привилегије, већ морају поново да се аутентификују за извођење критичних радњи.
5. **Комплајенс са регулативама и стандардима**
    - Бројне регулативе и стандарди информационе безбедности (нпр. **PCI DSS**, **HIPAA**, **GDPR**) захтевају примену принципа најмање привилегије ради заштите осетљивих података.

- **Пример:** У здравственом систему, лекари имају приступ само медицинским картонима својих пацијената, а не комплетној бази података.

Примери примене у различитим окружењима

1. **Linux – sudo механизам**
   - Корисници функционишу са основним привилегијама, а администраторске команде се извршавају преко sudo уз додатну аутентификацију.
   - **Предност:** Онемогућава стално коришћење root налога, чиме се смањује ризик од критичних грешака и злоупотреба.
2. **Windows – User Account Control (UAC)**
   - Корисници раде под стандардним налозима, док се за административне радње захтева експлицитна дозвола (нпр. унос лозинке).
   - **Предност:** Спречава се несметана инсталација злонамерних програма који захтевају административни ниво приступа.
3. **Cloud окружења – AWS IAM, Azure RBAC**
   - Корисницима и сервисима се додељују минималне дозволе на основу њихове улоге.
   - **Примери:**
     - Развојни тим има приступ само специфичним S3 bucket-има, не целој инфраструктури.
     - DevOps инжењери могу покретати виртуелне машине, али не и брисати продукционе базе података.
4. **Контејнеризација – Docker, Kubernetes**
   - Подразумева се извршавање контејнера као non-root корисника, са ограниченим приступом систему.
   - **Пример:** Docker контејнер који покреће веб апликацију не може да приступи или модификује системске датотеке host машине.

Како имплементирати принцип најмање привилегије

- ✓ **Сегментација улога:** Прецизно дефинисање улога као што су "аналитичар", "аудитор", "систем администратор", при чему свака улога има ограничен и јасно дефинисан опсег дозвола.
- ✓ **Редовне ревизије привилегија:** Периодично проверавање и аутоматско уклањање привилегија које нису коришћене током одређеног периода (нпр. 90 дана).
- ✓ **Привремене привилегије:** Примена *Just-In-Time* (JIT) приступа, где се административне привилегије додељују само у одређеном временском оквиру – нпр. коришћењем **Azure Privileged Identity Management (PIM)**.
- ✓ **Аутоматизована провера и мониторинг:** Алати као што су **AWS IAM Access Analyzer**, **Microsoft Entra Permissions Management** и слични, омогућавају откривање прекомерних овлашћења и препоручују оптимизацију приступа.
- ✓ **Едукација запослених:** Континуирана обука запослених о значају ограничавања привилегија и препознавању техника социјалног инжењеринга (нпр. фишинг).

Принцип најмање привилегије представља један од темељних стубова информационе безбедности у савременим ИТ окружењима. Његова исправна и доследна примена:

- Смањује ризик од инсајдерских и екстерних напада,
- Олакшава усклађеност са регулаторним оквирима,
- Повећава стабилност, предвидивост и отпорност система.

Иако примена овог принципа захтева пажљиво планирање и одговарајућу инфраструктуру (посебно у великим и комплексним системима), дугорочне користи у погледу сигурности, поузданости и регулаторне усклађености далеко превазилазе иницијалне напоре. Комбиновање са стратегијама као што су **Zero Trust** и **Need to Know** резултира слојевитом и ефикасном заштитом критичних ресурса и тајних података.

Data Encryption – Шифровање података

Шифровање података представља процес заштите информација применом криптографских метода који омогућавају да подаци остану нечитљиви без одговарајућег кључа. Овај процес је кључан за обезбеђивање безбедности и приватности података — било да су у мировању, у преносу или у употреби. Уз

примену снажних алгоритама и криптографских стандарда, шифровање спречава неовлашћени приступ, чиме се значајно смањује ризик од крађе података, манипулације или злоупотребе.

Типови шифровања:

- **Шифровање у мировању**

Шифровање у мировању односи се на заштиту података похрањених на дисковима, у базама података или другим складиштима. Ова врста шифровања осигурава да подаци остану недоступни неовлашћеним странама, чак и ако дође до физичког приступа уређају.

Најчешће коришћени алгоритам за шифровање података у мировању је **AES (Advanced Encryption Standard) са 256-битним кључем (AES-256)**. Овај алгоритам обезбеђује високу безбедност и користи се у различитим областима, укључујући банкарство, здравство и владине системе.

Поред AES-а, организације могу користити **BitLocker (на Windows системима)** или **FileVault (на macOS)** како би шифровале целе дискове, штитећи осетљиве податке од неовлашћеног приступа.

- **Шифровање у преносу**

Податке који се шаљу преко мрежа штите криптографски протоколи као што су **Transport Layer Security (TLS) 1.3** и **VPN решења**.

- **TLS 1.3** је најновија верзија сигурносног протокола за шифровану комуникацију преко интернета. Користи се за заштиту података у веб комуникацији, укључујући **HTTPS** веб странице, шифроване е-поруке и безбедне трансакције.
- **VPN (Virtual Private Network)** технологија обезбеђује шифроване тунеле за комуникацију, штитећи податке од пресретања и омогућавајући корисницима да безбедно приступају мрежама, чак и када користе јавне Wi-Fi мреже.

Поред тога, модерни мрежни комуникациони протоколи, као што су **SSH (Secure Shell) и SFTP (Secure File Transfer Protocol)**, користе криптографију за обезбеђивање безбедног преноса података између сервера и клијената.

- **End-to-End енкрипција (E2EE)**

Овај метод осигурава да подаци остану шифровани од тренутка слања до тренутка пријема, без могућности да их било ко прочита или дешифрује осим предвиђеног примаоца.

- **Апликација Signal** користи **end-to-end енкрипцију** за све облике комуникације, укључујући текстуалне поруке, аудио и видео позиве.

- **WhatsApp и Telegram (у тајном чету)** такође примењују E2EE за сигурну комуникацију, осигуравајући да чак ни сервери апликације немају приступ садржају порука.
- **ProtonMail**, популарни сервис за шифровану е-пошту, користи E2EE за обезбеђивање приватности корисника, чиме спречава неовлашћен приступ чак и од стране провајдера услуге.

Захваљујући **E2EE**, приватност корисника је максимално заштићена, што значи да нико – укључујући интернет провајдере, хакере или администраторе сервиса – не може приступити садржају комуникације без овлашћења.

Secure Communication – Безбедна комуникација: стандарди, примери и препоруке

У ери све већих претњи по информациону безбедност, очување поверљивости комуникације представља кључни изазов за институције, компаније и појединце. Овај преглед обухвата проверене технологије и протоколе за заштиту преноса података, конкретне примере из праксе, важеће стандарде и препоруке за имплементацију. Посебан акценат стављен је на модерне облике енкрипције, заштиту метаподатака, као и спремност на квантне претње.

1. Безбедни канали преноса

Пренос тајних или осетљивих података мора се обављати искључиво преко безбедних комуникационих канала како би се спречио приступ неовлашћеним странама. Најчешће коришћене технологије и протоколи укључују:

- **VPN (Virtual Private Network)** – Криптира цео саобраћај између уређаја и мреже.
    - *Пример из праксе:* Коришћење IPSec VPN за удаљени приступ корпоративној мрежи (нпр. OpenVPN, Cisco AnyConnect).
    - *Стандард:* NIST SP 800-77 (IPSec VPNs), RFC 4301 (IPSec архитектура).
    - *Препорука:* Користите VPN са мултифакторском аутентификацијом (MFA) за додатни ниво заштите.
- **TLS (Transport Layer Security)** – Обезбеђује енкриптовану комуникацију преко интернета (нпр. HTTPS, SFTP).
    - *Пример из праксе:* Веб-сајтови који користе TLS 1.2 или 1.3 (нпр. банке, здравствене платформе).
    - *Стандард:* NIST SP 800-52, PCI DSS.

- *Препорука:* Онемогућити застареле верзије (SSL 3.0, TLS 1.0, TLS 1.1) и користити јаке шифре (AES-256, ChaCha20).

- **Специјализоване платформе** – Решења као што су Signal (end-to-end енкрипција), ProtonMail (безбедни мејл), или SFTP/SCP за пренос фајлова.
  - *Пример из праксе:* Коришћење Signal-а за поверљиве разговоре у владиним или корпоративним окружењима.
  - *Стандард:* ISO/IEC 27001.
  - *Препорука:* Проверити да ли платформа користи end-to-end
  - енкрипцију и да ли је аудитирана (нпр. Signal је отвореног кода и независно проверен).

- **Комуникација отпорна на квантне претње**
  - *Нова пракса:* Имплементација post-quantum криптографских алгоритама у критичним системима.
  - *Пример:* Протоколи засновани на *CRYSTALS-Kyber* и *Dilithium* (NIST PQC стандардизација).
  - *Препорука:* Пратити развој NIST PQC финалиста и започети планирање миграције са класичних алгоритама (RSA, ECC).

- **Мобилна комуникација и VoLTE безбедност**
  - Пример: Заменити стандардне SMS и позиве употребом апликација са end-to-end енкрипцијом.
  - *Препорука:* Користити приватне APN мреже и управљане MDM системе за службене мобилне уређаје.

2. Додатне безбедносне мере

- **Енкрипција у мировању (Encryption at Rest)**
  - *Пример:* BitLocker (Windows), LUKS (Linux), или AWS KMS.
  - *Стандард:* NIST SP 800-111.

- **Строга контрола приступа**
  - *Пример:* Google Workspace користи OAuth 2.0 и RBAC.
  - *Препорука:* Примена Zero Trust модела за интерне мреже.

- **Редовни аудит и мониторинг**
    - *Пример:* SIEM алати као што су Splunk, Wazuh.
    - *Стандард:* ISO/IEC 27002.
- **Заштита метаподатака у комуникацији**
    - *Пример:* Коришћење Tor или VPN да би се сакрио IP и време комуникације.
    - *Препорука:* Редовно брисање логова и шифровање заглавља где је могуће.

3. Препоруке за имплементацију

- ✓ Изаберите проверене протоколе (TLS 1.3, WireGuard за VPN)
- ✓ Онемогућите застареле алгоритме (MD5, SHA-1, DES)
- ✓ Користите MFA за све приступе осетљивим подацима
- ✓ Обучите запослене о фишинг нападима и социјалном инжењерингу
- ✓ Правите резервне копије са енкрипцијом и чувајте их на безбедним локацијама
- ✓ Укључите квантно-отпорне алгоритме у дугорочне планове
- ✓ Примените Data Loss Prevention (DLP) механизме унутар система
- ✓ Безбедна комуникација је кључна за заштиту осетљивих података.
- ✓ Комбинација савремених VPN и TLS протокола, енкрипције у мировању, Zero Trust приступа и праћења метаподатака значајно смањује ризик од неовлашћеног приступа и цурења података.
- ✓ Придржавање актуелних стандарда као што су NIST, ISO/IEC и PCI DSS, као и благовремено усвајање квантно-отпорних решења, обезбеђује дугорочну отпорност комуникационих система на савремене и будуће претње.

Audit & Logging – Надзор и евиденција приступа тајним подацима

Опис:

Све активности које укључују приступ, измену или пренос тајних и осетљивих података морају бити евидентиране у циљу форензичке анализе, откривања злоупотреба и унапређења безбедносних политика. Ефикасан систем логовања и ревизије (аудита) омогућава рано откривање аномалија, непоштовања процедура и потенцијалних безбедносних инцидената.

Кључне компоненте:

- **Централизовано логовање**
    - *Пример из праксе:* Сви системски логови из различитих сервера, апликација и мрежне инфраструктуре прикупљају се у централни SIEM систем (нпр. *Splunk, Graylog, ELK Stack*).
    - *Препорука:* Користити *syslog, journald* или агенте (нпр. *Filebeat)* за слање логова у реалном времену.
    - *Стандард:* ISO/IEC 27002 (раздела 12.4 – *Logging and monitoring*), NIST SP 800-92 (*Guide to Computer Security Log Management*).
- **Заштита и интегритет логова**
    - *Пример:* Коришћење дигиталног потписа или WORM (*Write Once Read Many*) медија да се спречи накнадна измена логова.
    - *Препорука:* Ограничи приступ лог фајловима само овлашћеним лицима; имплементирати контролу интегритета (хеширање, checksum).
    - *Стандард:* NIST SP 800-137 (Information Security Continuous Monitoring), ISO/IEC 27001 – Контрола приступа логовима.
- **Аутоматизовано упозоравање и анализа**
    - *Пример:* Ако администратор приступи поверљивим подацима у необично време или из непознате локације, SIEM шаље аларм.
    - *Препорука:* Подесити алате за откривање одступања (anomaly detection) и коришћење шаблона понашања (UEBA – User and Entity Behavior Analytics).
- **Форензички значај и правна ваљаност логова**
    - *Пример:* У судским поступцима логови морају бити временски потписани (timestamped), непромењени и прослеђени преко безбедног ланца чувања.
    - *Препорука:* Користити NTP за синхронизацију времена и применити процедуре дигиталне форензике.

Додатне препоруке:

- ✓ Чувати логове минимум 1–3 године у зависности од регулативе и степена тајности
- ✓ Редовно тестирати алате за детекцију инцидената и евиденцију

- ✓ Применити принцип најмањег привилегију и логовати покушаје неовлашћеног приступа
- ✓ Анонимизовати податке где је могуће без умањења надзорне функције
- ✓ Укључити логове у систем за управљање инцидентима (ISMS, CSIRT)

Систематичан и заштићен процес логовања и ревизије представља један од стубова безбедности података. Уколико се правилно имплементира, омогућава не само откривање, већ и превенцију злоупотреба, као и доказивање у случају спора. Праћење глобалних стандарда и осавремењивање система у складу са развојем претњи остаје континуиран задатак сваке организације која рукује осетљивим или тајним информацијама.

Access Controls – Напредне контроле приступа и аутентификације

Контроле приступа представљају прву линију одбране од неовлашћеног приступа тајним и осетљивим информацијама. Модерни системи приступа комбинују традиционалне методе идентификације са напредним механизмима као што су двофакторска аутентификација (2FA), биометрија, и динамичке политике приступа засноване на ризику.

Кључне компоненте:

- **Двофакторска и вишефакторска аутентификација (2FA/MFA)**
  - *Пример из праксе:* Пријава на корпоративни портал захтева лозинку + једнократни код са мобилне апликације (нпр. Microsoft Authenticator, Google Authenticator, YubiKey).
  - *Препорука:* Обавезно применити MFA за све администраторске налоге и приступ осетљивим подацима.
  - *Стандард:* NIST SP 800-63B (Digital Identity Guidelines).
- **Биометријска идентификација**
  - *Пример:* Приступ безбедносно осетљивим зонама уз проверу отиска прста, мреже крвних судова или препознавање лица.
  - *Препорука:* Комбиновати биометрију са другим факторима (n+1 модел).
  - *Напомена:* Биометријски подаци се морају третирати као посебна категорија личних података у складу са GDPR/ЗЗЛПД.

- **Контрола приступа на основу улога (RBAC – Role-Based Access Control)**
    - *Пример:* Систем администратор има шири ниво приступа него редовни корисник; контролисано кроз *LDAP/Active Directory*.
    - *Препорука:* Спроводити политику најмањих привилегија – сваки корисник има само она овлашћења која су му неопходна.
    - *Алтернатива:* ABAC (*Attribute-Based Access Control*) – флексибилније приступање засновано на више критеријума.
- **Контроле приступа у реалном времену**
    - *Пример:* Ако систем детектује пријаву из атипичне геолокације, захтева додатну аутентификацију или блокира приступ.
    - *Технологије:* CASB (Cloud Access Security Broker), Conditional Access Policies (нпр. Azure AD).
- **Временски и контекстуални приступ**
    - *Пример:* Привремени приступ за уговорне сараднике који се аутоматски поништава након одређеног датума.
    - *Препорука:* Користити *just-in-time* приступ (JIT), токене са временским ограничењем и ревизију свих привилегованих налога.

Додатне препоруке:

- ✓ Увести MFA као стандардну безбедносну меру у свим системима
- ✓ Аутоматизовати процес доделе и опозива приступа (IAM/IDM алати)
- ✓ Редовно ревидирати приступне листе и бришите неактивне налоге
- ✓ Водити евиденцију сваког приступа и покушаја приступа осетљивим подацима
- ✓ Комбиновати RBAC са контекстуалним факторима за финију контролу

Напредне контроле приступа не само да спречавају неовлашћен приступ, већ и смањују могућност интерних злоупотреба. Примена вишефакторске аутентификације, динамичких правила и принципа најмањих привилегија осигуравају да само овлашћени корисници, у одговарајућим условима, имају приступ тајним подацима. Редовно ажурирање приступних политика и коришћење међународних стандарда гарантује дугорочну безбедност.

Data Integrity – Очување тачности и конзистентности података

Опис:

Интегритет података подразумева да информације остану непромењене, тачне и потпуне током уноса, обраде, преноса и складиштења. Нарочито у контексту тајних или осетљивих података, очување интегритета је критично за доношење исправних одлука, правну валидност и заштиту од злонамерних измена или корупције података.

Кључне компоненте:

- **Хеш функције и дигитални потписи**
  - *Пример из праксе:* Када се документ дигитално потпише (нпр. електронским сертификатом), хеш функција (SHA-256) се користи да би се проверила његова неизмењеност.
  - *Препорука:* Користити јаке криптографске хеш функције (нпр. SHA-256, SHA-3), избегавати застареле (нпр. MD5, SHA-1).
  - *Стандард:* NIST FIPS 180-4 (SHA), eIDAS (за дигиталне потписе у ЕУ), ISO/IEC 10118.
- **Целокупна провера интегритета у систему**
  - *Пример:* Контролне суме и верификација датотека након преноса преко мреже (нпр. *checksum, HMAC*).
  - *Препорука:* Имплементирати механизме за аутоматску проверу интегритета при свакој читању или преносу података.
- **Контрола верзија и ревизија измена**
  - *Пример:* Користе се системи као што су *Git* или базе са *audit trail*-ом да би се пратили сви изменски кораци и аутори измена.
  - *Препорука:* Свака измена осетљивог податка мора бити евидентирана и одобрена кроз процедуру.
- **База података са заштитом интегритета**
  - *Пример:* SQL базе користе *constraint-е* (нпр. *CHECK, FOREIGN KEY*) и механизме за ACID трансакције.
  - *Препорука:* Омогућити логовање измена и редовно извршавати тестове конзистентности.
  - *Стандард:* ISO/IEC 25012 (*Data Quality Model*), NIST SP 800-53 (SI-7 – *Software, Firmware, and Information Integrity*).

- **Заштита од неовлашћених измена**
    - *Пример:* Фајл системи са неизмењивим секцијама (*WORM)*, контролисан приступ системским фајловима.
    - *Препорука:* Комбиновати контроле приступа (*ACL*) са системима за надгледање измена (*File Integrity Monitoring – FIM*).

Додатне препоруке:

- ✓ Користити криптографске методе за верификацију интегритета при сваком улазу/излазу
- ✓ Применити version control систем за све критичне конфигурације и документе
- ✓ Обезбедити отпорност на отказе кроз репликацију и периодичну валидацију података
- ✓ Регуларно тестирати политике интегритета у оквиру безбедносних провера
- ✓ Аутоматски алармирати на сваки покушај неауторизоване измене података

Интегритет података је темељ поверења у дигиталне системе. Без њега, ниједна безбедносна мера није довољна. Комбинацијом хеширања, дигиталног потписивања, контроле верзија и мониторинга интегритета, организације могу обезбедити да њихови подаци остану тачни, потпуни и поуздани у сваком тренутку.

Segmentation – Смањење површине напада кроз изолацију система

Опис:
Сегментација представља технику логичког или физичког дељења мрежних ресурса на мање, изоловане целине. Циљ је да се ограничи кретање потенцијалног нападача унутар система, успорава или онемогућава *lateral movement* и минимизује могућност компромитовања критичних ресурса.

Кључне компоненте:

- **Виртуелне LAN (VLAN) и подмреже (subnets)**
    - *Пример из праксе:* Радне станице запослених у посебној VLAN мрежи, одвојено од серверског сегмента и мрежа за управљање.

- *Препорука:* Употребити различите VLAN-ове за кориснике, сервере, IoT уређаје и администраторске сервисе.
- *Стандард:* ISO/IEC 27033-1 (Network security overview and concepts).

- **Firewall правила и контролисана комуникација између сегмената**
  - *Пример:* Правила firewall-а омогућавају само строго дефинисане протоколе и портове између сегмената (нпр. SQL сервер прихвата упите само са одређене апликације).
  - *Препорука:* Применити принцип „дозвољено је само оно што је изричито дефинисано“ (***default deny***).
  - *Технологије:* Next-Generation Firewalls (NGFW), ACL (*Access Control Lists*).

- **Микросегментација**
  - *Пример:* Унутар истог дата центра или cloud окружења, свака апликација или сервис се налази у сопственој зони са посебним правилима.
  - *Технологије:* VMware NSX, Cisco ACI, Zero Trust архитектура.
  - *Препорука:* Увести микросегментацију у *cloud* окружењима ради боље контроле комуникације између виртуелних машина и контејнера.

- **Изолована окружења (sandboxing, DMZ)**
  - *Пример:* Web server у демилитаризованој зони (*DMZ*) изолован од унутрашње мреже – чак и у случају компромитације, нападач нема директан приступ базама података.
  - *Препорука:* Критичне услуге изместити у сегменте са контролисаним приступом кроз *proxy* или *reverse proxy* слојеве.

Додатне препоруке:

- ✓ Урадити мапирање постојећих ресурса и дефинисати зонирање по нивоу осетљивости
- ✓ Омогућити инспекцију саобраћаја између сегмената (Deep Packet Inspection)
- ✓ Минимизовати број отворених путева комуникације између зона
- ✓ Тестирати пропусност правила firewall-а и симулирати lateral movement Комбиновати сегментацију са Zero Trust приступом

Сегментација није само техничка мера, већ кључна стратегија у спречавању ескалације напада. Поделом система по критеријумима функције, осетљивости и нивоа ризика, смањује се могућност ширења малвера, експлоатације пропуста и компромитације целе мреже. Сегментација, у комбинацији са прецизним правилима приступа и мониторингом, представља темељ савремене одбране.

Continuous Monitoring – Непрекидно праћење ради благовременог откривања и реаговања на претње

Опис:
Continuous Monitoring представља процес сталног надгледања безбедносних догађаја, системских активности и конфигурација у реалном времену, са циљем раног откривања инцидената, одступања и потенцијалних злоупотреба. То је кључна компонента проактивне информационе безбедности и темељ за доношење одлука заснованих на подацима.

Кључне компоненте:

- **SIEM (*Security Information and Event Management*) системи**
    - *Пример из праксе:* Употреба алата као што су *Splunk, Wazuh,* или *IBM QRadar* за анализу логова, корелацију догађаја и аутоматско алармирање.
    - *Препорука:* Подесити корелационе правиле за специфичне безбедносне инциденте, као што су неуспеле пријаве, промена права приступа или exfiltration података.
    - *Стандард:* NIST SP 800-137 (*Information Security Continuous Monitoring – ISCM*), ISO/IEC 27001: A.12.4 (*Logging and monitoring*).
- **Endpoint Detection & Response (EDR)**
    - *Пример:* Алат као што је CrowdStrike или Microsoft Defender for Endpoint који омогућава увид у активности на крајњим уређајима, изоловање компромитованих система и форензичку анализу.
    - *Препорука:* Интегрисати EDR са SIEM системом за централизовани преглед.

- **Network Monitoring и IDS/IPS (Intrusion Detection/Prevention Systems)**
    - *Пример:* Коришћење *Zeek, Snort* или *Suricata* за праћење мрежног саобраћаја и откривање аномалија или познатих потписа напада.
    - *Препорука:* Комбиновати IDS са *threat intelligence* фидовима ради благовременог откривања нових врста претњи.
- **Анализа понашања (UEBA – User and Entity Behavior Analytics)**
    - *Пример:* Откривање девијантног понашања запосленог (нпр. масовно копирање фајлова у касним вечерњим сатима) као потенцијалног индикатора компромитације.
    - *Препорука:* Интегрисати UEBA са политиком инцидент реаговања (*Incident Response Playbook*).

Додатне препоруке:

- ✓ Успоставити базну линију (*baseline*) за нормално понашање система и корисника
- ✓ Конфигурисати аларме за критичне догађаје (нпр. приступ тајним подацима ван радног времена)
- ✓ Обезбедити централизовано логовање са временском синхронизацијом (*NTP*)
- ✓ Редовно вршити анализу логова и ревизију политике алармирања
- ✓ Успоставити SOC (*Security Operations Center*) или ангажовати MSSP (*Managed Security Service Provider*)

Континуирано праћење је незаобилазан део сваког зрелог безбедносног система. Омогућава правовремену реакцију на инциденте, откривање непознатих претњи и побољшање укупне резилијенције система. Увођењем SIEM, EDR и IDS решења, у комбинацији са процедуром за одговор на инциденте, организација гради основу за ефективну и одрживу сајбер одбрану.

Закључци и препоруке

Заштита тајних и осетљивих података захтева системски, свеобухватан и континуиран приступ. Примена принципа као што су *Zero Trust*, *Defense in Depth*, *Security by Design* и *Least Privilege* није ствар избора, већ нужност у условима све сложенијих и упорнијих сајбер претњи. Анализом елемената као што су безбедни комуникациони канали, контроле приступа, интегритет и сегментација, уочава се да ефикасност безбедности произилази из координације техничких мера и организационих политика.

Модерне претње не погађају само технологију – оне циљају и људске пропусте, нефункционалне процедуре и недостатак обуке. Зато је потребно не само увести техничке мере заштите, већ и редовно едуковати кориснике, спроводити тестирања, као и унапређивати постојеће политике на основу актуелних стандарда и реалних инцидената.

Кључне препоруке:

- ✓ Интегрисати безбедност у све фазе система – од пројектовања до свакодневног коришћења.
- ✓ Применити вишеслојну заштиту (Defense in Depth) и сегментацију мрежних зона.
- ✓ Успоставити Zero Trust модел – сваки приступ се верификује, без аутоматског поверења.
- ✓ Обавезно користити шифровање података у мировању и при преносу.
- ✓ Омогућити напредну контролу приступа, укључујући двофакторску аутентификацију (MFA) и биометрију.
- ✓ Увести редовно праћење и анализу логова, као и праћење интегритета података.
- ✓ Континуирано едуковати запослене, са фокусом на препознавање и превенцију социјалног инжењеринга и других безбедносних инцидената.
- ✓ Редовно вршити тестирања (аудите, пенетрационе тестове) и ажурирања мера заштите у складу са стандардима (NIST, ISO/IEC, ENISA).
- ✓ Обавезна акредитација ИКТ система од посебног значаја пре пуштања у рад када се у њима обрађују тајни подаци, како би се потврдила усаглашеност са прописаним безбедносним захтевима и стандардима.

Успешна имплементација безбедносних мера омогућава организацијама да проактивно одговоре на изазове, минимизују ризик од компромитовања тајних података и очувају поверење корисника и институција. Информациона безбедност није једнократна иницијатива – то је динамичан, континуирани процес који захтева пажњу, ресурсе и ангажовање свих учесника у систему. Иако су напредни технички механизми и строго дефинисани процеси неопходни за заштиту тајних података, човек остаје најслабија карика у безбедносном ланцу.

Недостатак свести, недостатак едукације или немар могу довести до највећих пропуста и угрожавања националне безбедности, организационе безбедности или концепата поверљивости, интегритета и доступности информација. Због тога је стална едукација, подизање безбедносне културе и одговорно понашање свих који рукују тајним подацима основа ефективне информационе безбедности.

КАНЦЕЛАРИЈА САВЕТА ЗА НАЦИОНАЛНУ БЕЗБЕДНОСТ

И ЗАШТИТУ ТАЈНИХ ПОДАТАКА

Адреса електронске поште за заказивање онлине консултација:
online.konsultacije@nsa.gov.rs

Адреса електронске поште за заказивање актуелних обука:
obuke@nsa.gov.rs

Адреса електронске поште за заказивање брифинга:
termini.sertifikati@nsa.gov.rs

Web:

www.nsa.gov.rs

О аутору

Проф. др Горан Д. Матић

Директор Канцеларије Савета за националну безбедност и заштиту тајних података Републике Србије, ванредни професор за област безбедност Универзитета УНИОН – „НИКОЛА ТЕСЛА'' и стални судски вештак за безбедност информација.

Учествовао је у процесу израде предлога више закона, Стратегије за супротстављање и борбу против тероризма, Стратегије националне безбедности и Стратегије одбране и у раду Радних група Владе Републике Србије за имплементацију акционих планова за поглавља 10, 24 и 31 за приступање Републике Србије ЕУ.

Од 2015. до 2019. године руководио је Сталном мешовитом радном групом за борбу против тероризма (СМРГ) – формиране одлуком Бироа за координацију рада служби безбедности, од 2019/2021. године обављао и дужност заменика националног координатора Националног координационог тела (НКТ) за спречавање и борбу против тероризма Републике Србије.

У оквиру међународне сарадње Републике Србије на плану заштите тајности података учествовао је као шеф делегације у преговорима за потписивање 14 међународних споразума и био потписник више споразума које је Р. Србија потписала са међународним телима и страним државама у области заштите тајних података. Такође, са Мисијом ОЕБС-а у Београду учествовао је у више пројеката око заштите тајних података, сајбер безбедности и обраде и заштите личних података у сектору безбедности и одбране.

Од 2012. године учествује у раду Форума директора националних безбедносних органа за заштиту тајних података земаља Југоисточне Европе (SEENSA), као и у оквиру Иницијативе „6S'' која окупља директоре националних безбедносних органа земаља региона.

Аутор је више објављених научних и стручних радова и учесник више научних конференција, као и научне монографије „Политички деликти – атентат и побуна'' и коаутор књиге „Тактика и методика деловања обавештајно-безбедносних служби'' у издању Медија центра Одбрана у Београду, и „Основи безбедности'' у издању Факултета за пословне студије и право у Београд

Предавач је на основним академским студијама Војне академије Универзитета одбране и на Факултету за пословне студије и право Универзитета Никола Тесла Унион у Београду.

Гостујући је предавач на Факултету безбедности и Факултету организационих наука Универзитета у Београду, као и на Криминалистичко-полицијском универзитету, Академији за националну безбедност и на Високим студијама безбедности и одбране при Универзитету одбране у Београду. Поред тога предавач је на кратким струковним студијама на Факултету безбедности: "Заштита тајних података и пословне тајне" и "Заштита личних података" од 2022. године. Био је гостујући предавач на мастер студијама Универзитета у Београду – Тероризам, организовани криминал и безбедност до 2024. године

Акредитовани је предавач Националне академије за јавну управу. Учествује је у раду посебних стручних тела те институције, и то као члан Сталне програмске комисије за електронску управу и дигитализацију (2022-2023) и Сталне програмске комисије за јавну управу (2023-2024).

Члан је Испитне комисије за државни испит (високо образовање) државних службеника и за комуналне милиционере у оквиру министарства државне управе и локалне самоуправе.

Председник је Савета „САМКБ – Српске асоцијације менаџера корпоративне безбедности'' у Београду; члан удружења „ИТ вештак'' у Београду и „Удружења за међународно кривично право'' у Београду. У Привредној комори Србије и Привредној комори Београда више година изводи едукације на тему корпоративне безбедности и обраде и заштите података.