

Универзитет у Бањој Луци  
Електротехнички факултет

# ДНЕВНИК

## стручне праксе

Студент: Андреј Трожић  
Број индекса: 1196/20  
Студијски програм: Рачунаство и Информатика  
Усмјерење: Софтверско инжењерство

Име и презиме стручног ментора:      дипл. инж. Мирослав Никодиновић

## 1. Опште информације

### Студент

Име и презиме студента: **Андреј Трожић**

Број индекса: 1196/20

E-mail:

andrej.trozic@student.etf.unibl.org

Телефон: 065/280 - 427

Временски период

Од: 02.12.2024.

До: 27.12.2024.

Број сати: 160

### Високошколска установа (ВШУ)

Универзитет у Бањој Луци

Електротехнички факултет

Адреса: Патре 5

Град: Бања Лука

E-mail: info@etf.unibl.org

Број телефона: 051/221-820

### Институција у којој се реализује пракса (установа/привредни субјект)

Назив: Телекомуникације Републике Српске а.д. Бања Лука (m:tel)

URL: <https://mtel.ba>

Адреса: Вука Караџића 2

Град: Бања Лука

Стручни ментор: дип.инж електотехнике  
Мирослав Никодиновић

Позиција: Главни инжењер за планирање,  
развој и изградњу сервиса и сервисних  
система

E-mail: Miroslav.Nikodinovic@mtel.ba

Број телефона:

## 2.Опис институције/компаније у којој се реализује пракса

### 2.1 Локација и технички опис

Компанија „Телекомуникације Републике Српске“ а.д. Бања Лука, познатија под корпоративним брендом m:tel, један је од три национална телеком оператера у Босни и Херцеговини. Облик

организовања ове компаније је акционарско друштво а подручја дјеловања компаније су из области телекомуникација, информационих технологија и интегрисаних пословних рјешења.

Мтел нуди најсавременије телекомуникационе услуге из области мобилне телефоније, фиксне телефоније, дигиталне телевизије, интернета и преноса података. Компанија послује водећи се корпоративним вриједностима а то су: посвећеност корисницима, уигран тим, одговорно пословање, усмјереност ка промјенама, константан раст и развој и амбасадори компаније.

Компанија Мтел има своје пословнице односно продајна мјеста по градовима широм Босне и Херцеговине а њихов начин рада припада надлежности извршних јединица које су груписане по регијама а има их укупно осам. Сједиште компаније се налази на адреси Вука Караџића 2, у Бањој Луци.

## **2.2 Опис активности**

Мтел је компанија која покрива широк спектар пружања телекомуникационих услуга, а основне дјелатности су:

- дјелатност жичане телекомуникације,
- дјелатност бежичне телекомуникације,
- дјелатност сателитске телекомуникације и
- остале телекомуникационе дјелатности.

Послујући на све динамичнијем тржишту, својим корисницима компанија нуди савремене телекомуникационе услуге из области мобилне телефоније, фиксне телефоније, дигиталне телевизије, интернета, преноса и складиштења података. 2

Уз константно праћење свјетских трендова и најновијих технолошких достигнућа на пољу телекомуникација, у Мтелу се пажљиво ослушкују потребе корисника. Пословним корисницима су омогућена интегрисана бизнис рјешења са разговорима и преносом података у мобилној и фиксној мрежи.

Мтел је дио заједнице која снажно промовише изградњу Internet of Things технологија и гради инфраструктуру која пружа различита IoT рјешења која су доступна свима, а то су Smart City и Smart Home рјешења. Internet of Things рјешења јесу будућност која мијења свијет и која омогућава аутоматизацију од свакодневних послова до индустријских процеса.

Компанија препознаје важност и предности Big Data концепта који се односи на пословну аналитику података а у циљу унапређења Мтел услуга. На примјер, путем IPTV analytics програма

инжењери компаније добијају корисне информације у циљу доношења стратешких одлука за унапређење Мтел понуде IPTV садржаја и стварању бољег корисничког искуства.

Поред омогућавања висококвалитетних услуга и примјене савремених информационих технологија, Мтел улаже у спорт, културу, образовање и хуманитарне пројекте, те послујући друштвено одговорно утиче на развој правих вриједности у окружењу.

### **2.3 Организациона структура**

Пословање Мтела дефинисано је одредбама Закона о привредним друштвима. Постоје Статутарни органи компаније а испод њих се налазе: Дирекција за технику, Дирекција за финансије, Дирекција за корпоративне послове, Дирекција за продају и Извршне јединице.

Дирекције се састоје од више сектора и служби, које обављају послове у складу са својим доменом рада а студентска пракса је извођена у оквиру Дирекције за технику. Свака дирекција има свог извршног директора, а на челу компаније се налази генерални директор.

### **2.4 Главни производи и услуге**

Компанија Мтел нуди велики број производа и услуга на тржишту. Портофолио услуга компаније чине:

фиксна телефонија (услуге фиксне телефоније, IN сервиси, фиксна prepaid, IP Centrex услуга, Homeline plus, Officeline plus)

мобилна телефонија (услуге мобилне телефоније, пренос броја, мобилни интернет, SMS/MMSуслуге, e-SIM картице, услуга кратки број...)

Интернет и пренос података (услуге директног приступа интернету, пренос података, Homenet, Officenet, SD WAN услуга...)

Интегрисане услуге (пакети интегрисаних услуга за резиденцијалне кориснике, BIZ пакети, m:SAT услуга)

Мултимедијалне услуге (IPTV, m:TEL TV, TV to GO, NBA пакети, Arena Cloud, ON TV usluga...)

У својој продајној понуди, компанија нуди велики број различитих уређаја као што су телефони, рачунари, паметни сатови, рачунарска опрема, ТВ и додатни уређаји....

### **2.5 Технолошки капацитет, опрема и услови за рад**

Компанија Мтел је опремљена савременом опремом у свим њеним доменима пословања. Опрема и услови за рад су на високом нивоу, сви запослени добијају адекватну савремену

рачунарску, техничку и канцеларијску опрему. Мтел посједује технолошки капацитет који тренутно опслужује више од 1.6 милиона корисника свих услуга.

Мтел има свој Телекомуникациони центар (ТКЦ Мтел) који се налази у Бањој Луци, у улици Младена Стојановића, а који студенти у пратњи ментора обилазе у склопу обављања стручне праксе. Телекомуникациони центар је опремљен савременом опремом, хардверским и софтверским алатима <sup>3</sup>

који запосленима омогућавају надзор и управљање. Техничка инфраструктура је пажљиво организована и испланирана па је омогућен једноставан надзор над свом техничком опремом и брз одзив и рјешавање у случају било каквих техничких проблема.

**2.6 Опис главних производних процеса** За производне процесе у оквиру ове компаније се као примјер може узети увођење нових корисничких услуга, у зависности од потреба корисника. У том случају се производни процеси састоје од сљедећих фаза: праћење најновијих трендова ради увођења нових услуга, планирање и набавка техничке опреме, монтирање и провјера исправности рада опреме, креирање стручног тима за одржавање и администрацију будуће услуге, те испорука услуге корисницима.

**2.7 Контрола квалитета** Системи за управљање квалитетом и безбједношћу информација који се користе у оквиру компаније задовољавају Међународне стандарде: ISO 9001 и ISO 27001:2013. Пословањем према овим стандардима постиже се квалитет услуга и тајност података. Сви новозапослени радници пролазе ову обуку која обезбјеђује генерално подизање нивоа информисаности о успостављеним системима квалитета, потребе за одржавањем и контуираним побољшавањем интегрисаног система менаџмента.

**2.8 Завршно мишљење и коментари** Знање које сам стекао у компанији Мтел за вријеме стручне праксе је било веома корисно и сигуран сам да ће ми бити од великог значаја у будућности. Менторка Лејла је била више него спремна да ми помогне у сваком тренутку и одговори на било које питање које бих имао, увијек је давала корисне савјете и на томе сам више него захвалан. Цјелокупно искуство праксе је превазишло моја очекивања и помогло ми да проширим своје теоријско и практично знање, те да продубим своје техничке вјештине.

### **3. Опис дневних активности студента**

**Датум: 02.12.2024.**

**Дан 1.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

### **Инсталација и конфигурисање Линукса**

Након упознавања са тимом, метором и просторијама компаније, пракса је започета инсталацијом оперативног система Линукс, при чему је одабрана дистрибуција која одговара захтјевима ДевОпс алата. Фокус је био на основној инсталацији, подешавању корисничких права, те креирању корисника и група. Након тога, научили смо како оптимизовати системске ресурсе и прилагодити мрежне поставке. Ово је био кључан корак за припрему окружења за каснију инсталацију ДевОпс алата.

**Датум: 03.12.2024.**

**Дан 2.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

### **Основе рада у терминалу**

Током овог дана, савладали смо основне Линукс команде за навигацију, манипулацију фајловима и рад са процесима. Посебан нагласак је био на управљању сервисима помоћу алата као што су `systemctl` и `journalctl`. Такође, научили смо како анализирати логе система за брзо отклањање грешака. Ово знање било је неопходно за ефикасну администрацију система током цијеле праксе.

**Датум: 04.12.2024.**

**Дан 3.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

### **Постављање мрежних поставки на Линуксу**

Конфигурација мрежних поставки обухватила је подешавање статичких и динамичких ИП адреса, као и конфигурацију ДНС сервера. Радили смо са фајловима као што су `/etc/network/interfaces` и `/etc/resolv.conf`. Такође, тестирали смо мрежну повезаност алатима као што су `ping`, `traceroute` и `netstat`. Ово је осигурало стабилну комуникацију између сервиса унутар мрежног окружења.

**Датум: 05.12.2024.**

**Дан 4.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

### **Инсталација и основна конфигурација ЕЛК Стак-а**

ЕЛК Стак (ElasticSearch, Logstash, Kibana) инсталиран је ради анализе и визуализације логова. Прво смо инсталирали ElasticSearch као основни алат за индексирање и претрагу података. Затим смо подесили Logstash за прикупљање, филтрирање и преусмјеравање података у ElasticSearch. На крају, Kibana је постављена за визуализацију логова и креирање дешборда.

**Датум: 09.12.2024.**

**Дан 5.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

### **Конфигурација ElasticSearch-а**

ElasticSearch је подешен за оптимизовану претрагу и индексирање великих сетова података. Фокусирали смо се на конфигурацију фајла `elasticsearch.yml` ради подешавања меморијских

параметара и сигурносних протокола. Тестирали смо АПИ ендпоинтове помоћу cURL-а за креирање индекса и претрагу података. Ово је омогућило централизовано управљање логовима.

**Датум: 10.12.2024.**

**Дан 6.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

#### **Рад са Logstash-ом**

Научили смо како конфигурисати Logstash pipeline који обрађује лог фајлове и преусмјерава их у Elasticsearch. Фокус је био на писању прилагођених филтера помоћу Grok плагина. Анализирали смо уносе у логовима како бисмо правилно прилагодили излазне формате. Ова компонента била је кључна за структурирање података за анализу.

**Датум: 11.12.2024.**

**Дан 7.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

#### **Израда дешборда у Kibani**

Креирали смо интерактивне дешборде у Kibani како бисмо визуализовали податке из Elasticsearch-а. Дешборди су укључивали графике као што су хистограми, pie chart-ови и географске мапе. Фокусирали смо се на прилагодбу филтера за анализу специфичних проблема. Овај алат је пружио ефикасан начин за праћење система у реалном времену.

**Датум: 12.12.2024.**

**Дан 8.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

#### **Инсталација PostgreSQL базе података**

Инсталирали смо и конфигурисали PostgreSQL базу података за управљање релационим подацима. Фокус је био на креирању база, табела и корисничких привилегија. Научили смо основе SQL језика, укључујући креирање упита за манипулацију подацима. Такође, тестирали смо везу са базом помоћу CLI и GUI алата.

**Датум: 13.12.2024.**

**Дан 9.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

#### **Сигурносне поставке PostgreSQL-а**

Посебан нагласак стављен је на сигурносне аспекте базе података. Конфигурисали смо pg\_hba.conf фајл за контролу приступа и додали SSL енкрипцију за сигурно повезивање. Поставили смо роле и привилегије за ограничавање приступа осјетљивим подацима. Ово је осигурало високу поузданост и сигурност базе

**Датум: 16.12.2024.**

**Дан 10.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

#### **Инсталација и конфигурација MariaDB**

MariaDB је постављена као алтернатива за PostgreSQL. Фокусирали смо се на основну инсталацију, креирање корисничких налога и управљање правима. Тестирали смо перформансе базе помоћу основних SQL упита. Такође, дискутовали смо о предностима и

манама MariaDB у поређењу с другим релационим базама.

**Датум: 17.12.2024.      Дан 11.**

**Од: 08:00**

**До: 16:00**

**Увод у алате за надзор система**

Пракса је укључивала упознавање са алатима за надзор као што су Zabbix, Nagios и Prometheus. Објашњен је њихов основни концепт, инсталација и предности сваког од њих. Фокус је био на реал-тима праћењу перформанси система и откривању аномалија. Ови алати су кључни за ДевОпс праксе јер омогућавају брзу реакцију на проблеме.

**Датум: 18.12.2024.      Дан 12.**

**Од: 08:00**

**До: 16:00**

**Инсталација Zabbix-а**

Zabbix је инсталиран за централизовано праћење мрежних ресурса и сервера. Научили смо како додати хостове, креирати template-е и конфигурисати trigger-е за нотификације. Фокус је био на анализи перформанси сервера и мрежне инфраструктуре. Такође, тестирали смо функционалности Zabbix-а за праћење логова.

**Датум: 19.12.2024.      Дан 13.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

**Конфигурација Nagios-а**

Nagios је постављен за активно праћење стања сервиса и ресурса. Научили смо како дефинисати сервисне провјере и правила за нотификације. Додали смо прилагођене плугине за надзор специфичних сервиса. Овај алат пружа јасну слику о стању инфраструктуре.

**Датум: 20.12.2024.      Дан 14.**

**Од: 8:00**

**До: 16:00**

**Инсталација Prometheus-а и Grafana**

Prometheus је инсталиран за прикупљање метрика, а Grafana за визуализацију тих података. Фокусирали смо се на конфигурацију scrape target-а и кориштење PromQL језика за упите. На крају, креирали смо интерактивне дешборде у Grafani за визуализацију перформанси система.

**Датум: 23.12.2024.      Дан 15.**

**Од: 08:00**

**До: 16:00**

**Креирање Grafana дешборда**

Grafana дешборди су креирани за приказ података из Prometheus-а и других извора. Научили смо како користити варијабле и панеле за динамичну анализу података. Посебан фокус био је на подешавању алерт система за аутоматско обавјештавање у случају проблема. Ово је омогућило боље управљање системским ресурсима.

**Датум: 24.12.2024.      Дан 16.**

**Од: 08:00**

**До: 16:00**

**Аутоматске нотификације и аларми**



Током праксе, конфигурисан је систем аутоматских нотификација и аларма у свим алатима. Користили смо емаил, СМС и Slack интеграције за правовремено обавјештавање о проблемима. Ово је побољшало реактивност и смањило downtime система.

**Датум: 25.12.2024.      Дан 17.      Од: 8:00      До: 16:00**  
**Оптимизација перформанси сервиса**

Анализирали смо перформансе сервиса помоћу метрика прикупљених из алата за надзор. Фокусирали смо се на оптимизацију ресурса, попут ЦПУ-а, меморије и мрежне пропусности. Научили смо како препознати уска грла и предложити рјешења за побољшање ефикасности.

**Датум: 26.12.2024.      Дан 18.      Од: 8:00      До: 16:00**  
**Тестирање сигурности система**

Пракса је укључивала основно тестирање сигурности система. Извршили смо скенирање портова, провјеру ССЛ сертификата и анализу сигурносних логова. Такође, дискутовали смо о мјерама за заштиту од ДДоС напада и неовлаштеног приступа. Ово знање је кључно за одржавање стабилног и сигурног система.

**Датум: 27.12.2024.      Дан 19.      Од: 08:00      До: 16:00**  
**Документација система**

На крају, научили смо како правилно документовати све конфигурације и промјене на систему. Сваки алат и сервис је документован са корацима инсталације, конфигурације и одржавања. Ова документација је кључна за будуће администраторе и развојне тимове.

Пракса из области ДевОпс-а била је изузетно корисна за унапређење теоријског и практичног знања о модерним алатима и техникама управљања инфраструктуром. Кроз реализацију конкретних задатака, стечене су вјештине инсталације, конфигурације и одржавања система, база података и алата за надзор. Посебан значај има практично искуство у раду са алатима као што су ELK Stack, Zabbix, Prometheus и Grafana, који су неопходни за ефикасну администрацију и аутоматизацију. Ова пракса је омогућила боље разумијевање ДевОпс концепата, чиме се значајно унаприједила спремност за рјешавање изазова у стварним пословним окружењима.

**Датум:**

---

**Мјесто:**

---

**Потпис студента:**

---

**Потпис стручног ментора:**

---