

**VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA**

**MARIBOR**

**POSODOBITEV ŽELEZNIŠKE  
INFRASTRUKTURE NA PRAGERSKEM V  
OBDOBJU 2020–2024**

Kandidat: Igor Radaš

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Gradbeništvo

Mentor predavatelj: Bojan Dapčević, univ. dipl. inž. grad.

Mentor v podjetju: Goran Bezjak, univ. dipl. inž. grad.

Lektorica: Janja Vidovič, prof. slov. jez. in knjiž.

Maribor, 2023

## **IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA**

Podpisani Igor Radaš, sem avtor diplomskega dela z naslovom POSODOBITEV ŽELEZNIŠKE INFRASTRUKTURE NA PRAGERSKEM V OBDOBJU 2020–2024, ki sem ga napisal pod mentorstvom g. Bojana Dapčevića, univ. dipl. inž. grad.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel/a, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32. a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, marec 2023

Podpis študenta:

## **ZAHVALA**

Za strokovne nasvete pri izdelavi diplomskega se zahvaljujem mentorju na šoli, g. Bojanu Dapčeviću, ter mentorju v podjetju, g. Goranu Bezjaku.

Zahvalo izrekam tudi podjetju Riko, industrijski, gradbeni inženiring in leasing d. o. o. in njegovim zaposlenim, za pomoč pri iskanju literature ter podajanju koristnih informacij.

Zahvalo izrekam tudi podjetju SŽ – Infrastruktura d. o. o.

Posebej bi se rad zahvalil partnerki Lei, za vso pomoč, podporo in vzpodbudo, kakor tudi družini, ki mi je stala ob strani.

Zahvala gre tudi lektorici ge. Janji Vidovič za jezikovni pregled besedila.

## POVZETEK

Diplomsko delo je osnovano na projektu posodobitve železniške infrastrukture v Pragerskem v obdobju 2020–2024. Posodobitev železniške infrastrukture v Pragerskem, je eden večjih projektov v naši državi. S samo nadgradnjo infrastrukture bosta železnica in kraj pridobila ogromno. V preteklosti je v Pragerskem veljalo, da je največji zamašek ravno nivojski prehod, kjer je prečkalo takrat ogromno vozil. Ker pa se je železniški promet toliko okrepil, je na tem nivojskem prehodu bilo praktično nemogoče prečkati železniške tire, ne da bi se moral ustaviti in počakati, da se ta sprosti. Največ je bilo železniškega premika, saj je železniška postaja cepišče, kar pomeni, da se na tej postaji deli več prog. Glavna proga poimenovana G30 je proga Zidani most - Šentilj in naprej do državne meje. Druga proga je poimenovana G40 Pragersko - Ormož ( odcep za Čakovec - Hrvaška in obvoz do Lendav) - Murska Sobota - Hodoš. Proga G45 Gaj pri Pragerskem - Lave (Pragerski zvezni lok) omogoča direktne vožnje mimo postaje Pragersko. Z zveznim lokom pridobimo vsaj 5 minut, ki bi ga vlak porabil za zaustavitev, menjavo kabin lokomotive ter odhod iz postaje.

Na začetku diplomskega dela sem opisal zgodovino postaje Pragersko in njen razvoj skozi leta do danes. Postaja je skozi čas pridobila na veliki veljavi zaradi svoje lege. Zaradi povečanja števila vlakov in potrebnih menjav lokomotiv ter ranžiranja vlakov na postaji, se je kraj začel obremenjevati z onesnaženjem okolja. V prvi vrsti so to vsi stoječi avtomobili, ki so v kolonah stali na zaprtih zapornicah. Potem pa je tu še dim iz lokomotiv, ki so vse dneve premikale vagoni gor in dol po postaji, da so lahko sestavili vlake za določene smeri. Predvsem so se tukaj sestavljali vlaki za smer Hodoš in Čakovec. Če je bil vlak že sestavljen za to smer, pa se je morala menjati lokomotiva.

V jedru sem opisal, kako poteka rekonstrukcija same postajne zgradbe, obnova tirov in tirnih naprav, podhoda, signalno varnostnih naprav in vozne mreže. Drugi del diplomskega dela pa sem v celoti namenil primerjavi materialov in vplivih na gradnjo kot tudi na okolje ter gradnjo železniškega podvoza, ki bo bistveno pripomogel h kvaliteti življenja v samem kraju. Tako se bodo vozila ne da bi se ustavljala, prehajala železniško progo iz ene strani na drugo. Zmanjšal se bo dolgoletni hrup, onesnaženje zraka bo zmanjšano, saj so vlaki poganjani na elektro vleko.

**Ključne besede:** gradbeništvo, tehnološki procesi gradnje, beton, razvoj železnice, posodobitev, zastoji

# **ABSTRACT**

## **UPDATE OF RAILWAY INFRASTRUCTURE IN PRAGERSKO IN THE PERIOD 2020 - 2024**

The paper is based on the update of the railway infrastructure in Pragersko from 2020 to 2024. The modernization of the railway infrastructure in Pragersko is one of the major projects in our country. Just by upgrading the infrastructure, the railway and the town will gain a lot. In the past in Pragersko it was considered that the biggest traffic jam was precisely the level crossing, where a huge number of vehicles crossed at the time. However, because the rail traffic had increased so much, it was practically impossible to cross the rail road tracks at this level crossing without having to stop and wait for them to clear. Most of the rail movement took place, as the railway station is a junction, which means that several lines are shared at this station. The main line named G30 is the line Zidani most – Šentilj and on to the national border. The second route is named G40 Pragersko – Ormož – ( Čakovec / Croatia and detour to Lendava ) – Murska Sobota – Hodoš. Line G 45 Gaj pri Pragerskem – Lave allows direct journeys past Pragersko station. With arch, we gain at least 5 minutes of time, which the train would have spent on stopping, changing locomotive cabins and leaving the station.

In the beginning of the paper attention is focused on the history of Pragersko station and its development through the years to the present. Due to its location the station has gained immense importance through time. However due to the increased number of trains and necessary locomotive changes, as well as train shunting, the environment suffered great exposure to pollution. Firstly because of queuing cars standing in front of the level crossing barrier, and furthermore due to smoke of the locomotives, that were used for moving the carriages up and down the station to assemble the trains headed to a specific location. It was at this location, that most trains to Hodoš and Čakovec were assembled. Even if the train had already been assembled for one of these directions, it was still necessary to change the locomotive. Additionally, I have described the ongoing reconstruction of the station's building, the renewal of the tracks and its contraptions, the underpass, the safety-signalling devices, and the catenary systems. The second part of the work is focused on comparison of materials and environmental effects, as well as the erection of the railway underpass, which will significantly improve the quality of life in surrounding areas. The vehicles will cross the railway line from one side to the other without stopping. Long term noise will be reduced, because the trains are powered by electric traction.

**Keywords:** construction, technological construction processes, concrete, railway development, modernization, congestion

# KAZALO VSEBINE

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. UVOD.....</b>                                                                                                        | <b>9</b>  |
| 1.1 OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA .....                                                                            | 9         |
| 1.2 NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE .....                                                                                  | 9         |
| 1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE .....                                                                                         | 10        |
| 1.4 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE .....                                                                                  | 10        |
| <b>2. DELO V PROJEKTNI SKUPINI .....</b>                                                                                   | <b>11</b> |
| <b>3. ZGODOVINA POSTAJE PRAGERSKO .....</b>                                                                                | <b>13</b> |
| <b>4. POSODOBITEV ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO .....</b>                                                                   | <b>15</b> |
| 4.1 GEOLOŠKO GEOMEHANSKE RAZMERE .....                                                                                     | 16        |
| 4.1.1 Terenske raziskave .....                                                                                             | 16        |
| 4.1.2 Sondažne vrtine .....                                                                                                | 16        |
| 4.1.3 Sondažni izkopi na obstoječi železniški progi.....                                                                   | 17        |
| 4.1.4 Inženirsko geološki pregled terena.....                                                                              | 18        |
| 4.1.5 Hidrogeološke preiskave .....                                                                                        | 18        |
| 4.1.6 Geološke razmere.....                                                                                                | 18        |
| 4.1.7 Hidrogeološke razmere .....                                                                                          | 19        |
| 4.1.8 Podhod.....                                                                                                          | 19        |
| 4.2 PROTIHRUPNE OGRAJE.....                                                                                                | 23        |
| 4.3 VOZNA MREŽA .....                                                                                                      | 24        |
| 4.4 SIGNALNO VARNOSTNE NAPRAVE .....                                                                                       | 24        |
| 4.5 OBNOVA POSTAJNIH TIROV .....                                                                                           | 25        |
| 4.6 OBNOVA POSTAJNE ZGRADBE .....                                                                                          | 30        |
| <b>5. GRADNJA NOVEGA PODVOZA.....</b>                                                                                      | <b>35</b> |
| <b>6. PRIMERJAVA OBSTOJNOSTI VGRAJENEGA MATERIALA Z NOVIMI MATERIALI.....</b>                                              | <b>37</b> |
| <b>7. POSODOBITEV IN VPLIV NA VEČJO PRETOČNOST CESTNEGA IN ŽELEZNIŠKEGA PROMETA .....</b>                                  | <b>39</b> |
| <b>8. UPORABA SODOBNIH METOD ZA ZMANJŠANJE EMISIJ OGLJIKA V PROSCESU GRADNJE ( HIPOTEZA ŠTIRI, H4 – KROVNA TEMA ).....</b> | <b>42</b> |
| <b>9. SKLEP .....</b>                                                                                                      | <b>45</b> |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>10. VIRI, LITERATURA.....</b>                                      | <b>48</b> |
| <b>11. PRILOGE.....</b>                                               | <b>49</b> |
| 11.1 ORGANIZACIJSKA SHEMA GRADBIŠČA .....                             | 49        |
| 11.2 Tloris obstoječega stanja postajne zgradbe v 1. nadstropju ..... | 50        |
| 11.3 Tloris obstoječega stanja postajne zgradbe v pritličju .....     | 51        |
| 11.4 Pročelje fasade po obnovi.....                                   | 52        |
| 11.5 Tloris novega stanja postajne zgradbe v 1. nadstropju .....      | 53        |
| 11.6 Tloris novega stanja postajne zgradbe v pritličju.....           | 54        |

## KAZALO SLIK

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| SLIKA 1: PRIKAZ VGRAJENEGA LESENEGA PRAGU .....    | 11 |
| SLIKA 2: NIVOJSKI PREHOD PRAGERSKO.....            | 12 |
| SLIKA 3: MUZEJSKA LOKOMOTIVA KATICA .....          | 13 |
| SLIKA 4: POKRITI PERON .....                       | 14 |
| SLIKA 5: RUŠENJE OBJEKTA ZA PODHOD .....           | 19 |
| SLIKA 6: ZABIJANJE ZAGATNE STENE.....              | 20 |
| SLIKA 7: ŽELEZNIŠKI PROVIZORIJ.....                | 20 |
| SLIKA 8: BETONIRANJE PLOŠČE .....                  | 21 |
| SLIKA 9: POLAGANJE ARMATURE.....                   | 21 |
| SLIKA 10: DOKONČANO BETONIRANJE .....              | 22 |
| SLIKA 11: VIDNI OBRISI KONČNE PODOBE PODHODA.....  | 22 |
| SLIKA 12: PROTIHRUPNA OGRAJA .....                 | 23 |
| SLIKA 13: STANJE POSTAJE PRED OBNOVO .....         | 26 |
| SLIKA 14: STANJE POSTAJE PO OBNOVI .....           | 26 |
| SLIKA 15: POSTAJA PRED OBNOVO.....                 | 30 |
| SLIKA 16: KINETA .....                             | 31 |
| SLIKA 17: IZDELAVA HIDROFOBNE BARIERE .....        | 32 |
| SLIKA 18: PRIKAZ VRTANJA LUKENJ .....              | 33 |
| SLIKA 19: OBNOVA POSTAJNEGA POSLOPJA .....         | 34 |
| SLIKA 20: JUŽNA STRAN PODVOZA, MAJ 2022 .....      | 35 |
| SLIKA 21: SEVERNA STRAN PODVOZA, FEBRUAR 2023..... | 36 |

## KAZALO TABEL

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1: PRIKAZ KOLIČINE PREVOŽENIH VLAKOV ČEZ POSTAJO PRED OBNOVO .....               | 40 |
| TABELA 2: PRIKAZ KOLIČINE PREVOŽENIH VLAKOV V ZAČETKU OBNOVE .....                      | 40 |
| TABELA 3: PRIKAZ KOLIČINE PREVOŽENIH VLAKOV PO PRVIH DVEH MESECIH PO DELNI OBNOVI ..... | 40 |



# **1. UVOD**

## **1.1 Opis področja in opredelitev problema**

Posodobitev železniške infrastrukture v Pragerskem, je eden večjih projektov v naši državi. S samo nadgradnjo infrastrukture bosta železnica in kraj pridobila ogromno. V preteklosti je v Pragerskem veljalo, da je največji zamašek ravno nivojski prehod, kjer je prečkalo takrat ogromno vozil. Ker pa se je železniški promet toliko okrepil, je na tem nivojskem prehodu bilo praktično nemogoče prečkati železniške tire, ne da bi se moral ustaviti in počakati, da se ta sprosti. Največ se je izvajal železniški premik, saj je železniška postaja cepišče, kar pomeni, da se na tej postaji deli več prog. Tako se je tovorni promet vlakov formiral in ranžiral ravno na tej postaji, kar je botrovalo, da je posledično cestni promet stal. Takrat je to pomenilo velike težave za kraj, saj je bil zelo obremenjen s hrupom in z onesnaženjem zraka. Vozila so se v kolonah po ure počasi premikala. Sam nivojski prehod je zaradi varnosti železniškega moral biti zaprt 5 minut pred predvidenim prihodom vlaka. Zraven tega pa se je še vršilo ranžiranje vlakov. Tako je bil prehod v 24 urah zaprt vsaj 20 ur. Ob vsem transportu so železniški tiri postajali vse bolj obremenjeni, same železniške naprave pa vse bolj stare in izrabljene. Pred leti se ni toliko vlagalo v železniško infrastrukturo, kot se to počne danes, saj je država dobri dve desetletji vlagala v cestno infrastrukturo. Takrat se je začel krepiti tudi cestni transport. Kamioni so postajali osnovno prevozno sredstvo za hitrejši transport. Ker pa so se cene prevozov začele dražiti in količina prevoza tovora ni zadovoljevala potrebam strank, se je ponovno vse več tovora začelo prevažati po železnici.

## **1.2 Namen, cilji in osnovne trditve**

Namen tega diplomskega dela, je dokazovati izboljšave z nadgradnjo železniške infrastrukture na Pragerskem:

- (H1) Posodobitev železniške postaje Pragersko in gradnja novega podvoza bosta zagotovo povečala pretočnost cestnega prometa za 10%.
- (H2) Obstočnost vgrajenega rabljenega materiala v primerjavi z novimi materiali je približno enaka oziroma ne bistveno slabša.
- (H3) S posodobitvijo se bo povečala tudi pretočnost železniškega prometa za 5%.

- (H4 – krovna tema) Uporaba sodobnih metod gradnje vpliva na zmanjšanje emisij ogljika v procesu gradnje.

Cilj diplomskega dela je, da se še bolj strokovno izpopolnim v vodenju aktivnosti na področju svojega dela. Preučiti želim sisteme in elemente materialov vgrajenih v posodobitev infrastrukture.

### **1.3 Predpostavke in omejitve**

Omejitve se nanašajo na postopek samega pisanja diplomskega dela, saj je projekt posodobitve železniške infrastrukture v Pragerskem v fazi 60 % zgrajenega in bo tako težko dokazovati samo obstojnost materiala.

### **1.4 Uporabljene raziskovalne metode**

Pri pisanju diplomskega dela sem predvsem uporabil obiske na terenu pri izvajalcu del, z lastnim raziskovanjem na posameznih objektih. Raziskovalno delo bo tudi izvedeno s pomočjo interneta, kakor tudi iz projektne dokumentacije nadgradnje železniške postaje Pragersko. Največ pa lahko rečem, da sem si pridobil znanja v svoji 23 letni karieri.

## 2. DELO V PROJEKTNI SKUPINI

Pred začetkom pisanja diplomskega dela smo imeli priprave, ki so potekale v predavalnici, v šoli in preko spletne platforme Google Meet. Rešili smo Belbinov popis tima in Myers-Briggsov test osebnosti. Na osnovi rezultatov smo se razdelili v projektne skupine, znotraj katerih smo razpravljali o diplomskih delih, ki smo jih pripravljali. V skupini smo imeli vlogo izvajalca in preiskovalca virov.

Na prvem srečanju smo predstavili svojo zamisel diplomskega dela, naslov ter hipoteze in lastne praktične izkušnje s področja dela. Predstavili smo tudi svoj pogled na trenutne razmere, ki se pojavljajo na trgu pri uporabi betonov in vplivov na okolje ter samih procesov gradnje.

Naslednja srečanja so potekala kot debate na teme naših diplomskih del. Del srečanj je bil namenjen tudi moji temi. Ostali člani skupine so pokazali veliko praktičnega znanja iz gradbeništva, kar mi je prišlo prav pri pripravi mojega diplomskega dela. Iz znanja in raznih informacij kolegov smo prišli do novih spoznanj, idej in zaključkov.

Na srečanju sem predstavil temo svojega diplomskega dela. Predstavil sem razlike trenutno vgrajenih materialov, ki jih menjujemo za sodobne betonske izdelke. Opisal sem lesene pragove. Sami pragovi služijo za prenos obtežbe iz koles preko tirnic, ki so privite na lesene pragove in tako prenašajo obtežbo na planum in zemeljsko telo. Pragovi so dimenzij 260 cm dolžine, 26 cm globine in 16 cm višine.



Slika 1: Prikaz vgrajenega lesenega pragu

Vir: ( lasten vir )

Izdelani so iz tršega lesa kot sta bukev in hrast, zaščiteni pa so z impregnacijo, kig služi proti vremenskim vplivom. Ker so takšni pragovi postali ekološko breme za naravo, se je investitor odločil za betonske izdelke. Predstavil sem težave vzdrževanja starih in novih materialov, ki so ob svoji eksploatacijski dobi potrebni za menjavo. Pri vzdrževanju proge iz lesenih izdelkov je precej lažje, saj so pragovi bolj fleksibilni in lažji, saj tehta leseni prag omenjenih dimenzij okrog 90 kilogramov. Vožnja po takih pragovih jo mehkejša od togih betonskih pragov. Predstavil sem tudi največjo problematiko, ki je najbolj botrovala nadgradnji postaje; to je nivojski železniški prehod. Ta tema je bila poznana večini in so jo opisali kot pereč problem. Res pa je, da nihče od njih ni vedel, zakaj je do teh težav dejansko prihajalo.

Predstavil sem jim tudi problematiko glede varnosti železniškega prometa in vseh dejavnikov, ki so s tem povezani. Pred vsakim vlakom se mora prehod zapreti pravočasno. Na to vpliva hitrost voženj vlakov. Vsaka postavitve vlakovne poti je vezana v varnostno napravo. To pomeni, da je v odvisnosti z več napravami. Tir mora bit brez ovir, kar pomeni, da nobeno vozilo ne sme zasedati tiste poti. Da se vozna pot za nameravano vožnjo lahko postavi, so tudi vse zaprte zapornice in naprave, ki omogočajo vožnjo iz enega tira na drugega v pravi in natančni legi. V realnem času to pomeni od 3 do 5 minut, plus prevoz vlaka preko prehoda. Pri veliki količini vlakov in premikanju vagonov po tirih se je zato dogajalo, da so bile veliko krat zaprte.



Slika 2: Nivojski prehod Pragersko

Vir: (lasten vir )

Delo v skupini je vedno potekalo sistematično in organizirano, ker smo si na začetku razdelili vse naloge. Ugotovili smo, da najboljši skupinski pristop k reševanju nalog. Tako smo si vedno znali pomagati in rešiti vse zadane naloge, kar je tudi bistvo skupinskega in sodelovalnega dela.

### 3. ZGODOVINA POSTAJE PRAGERSKO

Zgodovina železne ceste sega v leto 1845, ko je se načrtovala proga od Gradca do Celja v dveh različicah. Ena bi se naj gradila iz Gradca preko Ptuja in naprej do Celja, druga pa iz Gradca preko Maribora in nato do Celja. Izbrali so slednjo, saj je zaradi konfiguracije terena in krajše razdalje bila primernejša. Postaja se je pričela graditi leta 1845 kot del južne železnice. Bolj uveljavljena pa je postala leta 1895 kot del vzhodne železnice proga proti Ptuju in Čakovcu. Kolodvor je dobil svojo pravo podobo leta 1872. Po prvi svetovni vojni so zgradili še odsek proge Ormož - Murska Sobota. Takrat je Prekmurje doživelo večji razvoj in s tem je sama postaja Pragersko postala ena večjih vozlišč v Sloveniji. Med drugo svetovno vojno so postajo večkrat bombardirali, saj je še danes možno najti eksplozivne naprave med izkopavanjem za novo infrastrukturo.

Sama postaja je imela 27 tirov, ki so služili za direktne prevoze vlakov ter ranžiranje, razkladanje, nakladanje vagonov. Prve lokomotive so imele parni pogon.



Slika 3: Muzejska lokomotiva Katica

Vir: ( <http://tdbreza.si/o-kraju/> )

Te so morali napajati z vodo in naložiti s premogom. Parna lokomotiva iz slike je takrat služila za manipulacijo vagonov po postaji. Sama postaja je imela tire speljane v sredino vozlišča, na vrhu katerega je bila delavnica, skladišče in zapor. V sredini trikotja so razkladali premog, katerega ostanki so vidni še danes, saj je tako imenovani leš, v večini sestavni del zgornje plasti zemlje. Čez celotno postajo se je raztezal napajalni vod za parne lokomotive, ki je potekal od



vodnega stolpa do trikota. Leta 1904 so zgradili najmodernejšo zgradbo na Pragerskem in edino opekarno v takratni Avstriji in prvo, ki je bila povezana z železniškimi tiri. Sama opekarna je na trg poslala 1.000 vagonov opeke na mesec in skoraj 7.000.000 milijonov opek na leto.

Ker pa opeka ni bila edini tovor, so takrat prevažali živino, ki so jo pitali s hrano in napajali z vodo. Tako so živali na postaji tudi izpustili na pašo, da so pripravili vagone za nadaljnji transport živine. Nakladali so še pšenico, koruzo, cement in apno. Takrat se je vse prevažalo z železnico, dokler se ni zgradila cestna povezava Ptuj - Slovenska Bistrica in so začeli transportirati tovor tudi s kamioni. Postaja je imela tudi vojaško rampo za naklad tankov in vojaških vozil.

Postajna zgradba ali takrat veliki kolodvor je imel tudi peronsko streho.



Slika 4: Pokriti peron

Vir: ( <http://tdbreza.si/o-kraju/> )

## 4. POSODOBITEV ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO

V diplomskem delu bom podrobno predstavil obseg rekonstrukcije železniške postaje Pragersko.

Postaja Pragersko je pomembno železniško vozlišče, ki leži na V. panevropskem koridorju in povezuje Benetke preko Ljubljane z Budimpešto in X. panevropskem koridorju, ki se proti severu povezuje z večjimi železniškimi potmi od Zidanega Mosta do Maribora in naprej proti Dunaju. Obstoječa pot služi tovarnemu in potniškemu prometu, tako v notranjem kot v mednarodnem prometu. Postaja je zelo zastarela, zato je na istem mestu predvidena izgradnja nove postaje. Ta se bo podaljšala v vse smeri, posamezni tiri se bodo prilagodili tako, da se bo postaja ustrezno priključila na obstoječe proge proti Mariboru, Slovenski Bistrici in proti Ormožu. Da bi do tega stanja prišli, pa bomo odstranili veliko starih in zgradili nove objekte. S posodobitvijo bomo dvignili hitrost prevozov vlakov na 160 km/h, povečali bomo kategorijo postaje iz sedanje C3, kar pomeni iz 20 t/os na D4 22,5 t/os. Uredilo se bo izven nivojsko križanje cest, izven nivojsko dostopanje potnikov na perone z dvigali in s stopnicami, odpravili bomo negativne vplive na okolje s posodobitvijo elektrifikacije in z nameščanjem protihrupnih ograj. Izgradili bomo stare lesene pragove, ki ekološko obremenjujejo tla in podtalnico. Posodobili bomo signalno varnostne naprave in nadgradili tire in tirne naprave. V celoti pa bo obnovljena postajna zgradba, ki je pod budnim očesom Zavoda za varovanje kulturne dediščine. Sama dela se bodo zaradi kompleksnosti izvajala v več fazah, saj se zaradi odvijanja železniškega prometa in varnosti potnikov vsa dela ne morejo izvajati hkrati. Po končani obnovi pa bomo uporabljali tire samo za direktne prevoze tovornih vlakov, saj ne bo več potrebe po menjavi lokomotiv, s čimer bodo manj zasedeni tiri, zmanjšale se bodo manipulacije premikalnih – ranžirnih voženj. Nova postaja bo imela 2 perona višine 55 cm nad gornjim robom tirnice, eden bo bočni in en otočni peron. Oba bosta dolžine 300 metrov. Na peronih od podvoza preko izhodnih stopnic iz podhoda so predvideni jekleni nadstreški. Nadstrešek na prvem peronu je dolžine 200 metrov, saj povezuje peronsko streho in novi nadstrešek pred postajnim poslopjem. Na otočnem peronu je nadstrešek dolžine 105 metrov. Do perona se dostopa skozi podhod pod vsemi štirimi tiri. Podhod je širine 5 metrov in višine 2,5 metra. Izhod iz podhoda na perone je mogoč s stopnicami in tremi dvigali. V sklopu obnove postaje se bosta uredili dve parkirišči, eno bo za trinajst parkirnih mest in eno za 144 parkirnih mest.

## **4.1 Geološko geomehanske razmere**

### **4.1.1 Terenske raziskave**

V sklopu geotehničnih terenskih raziskav za fazo PGD so bile izvedene raziskave:

- inženirsko geološko kartiranje
- sondažne vrtine globine 15 m s spremljevalnimi preiskavami (SPT, presiometer, hidrogeološke preiskave, oprema piezometra, opazovanje nivoja vode)
- sondiranje s težkim dinamičnim penetrometrom do globine 9–13 m
- sondiranje z lahkim dinamičnim penetrometrom do globine 2,4–4,2 m
- sondažni izkopi z rovokopačem
- ročno izkopanih razkopov med obstoječimi tiri.

### **4.1.2 Sondažne vrtine**

Vrtalna dela z vzporednimi raziskavami v vrtinah so bila izvedena v obdobju med 30. 3. in 4. 4. 2016. Vrtanje je potekalo rotacijsko, na suho, s 100 % jedrovanjem. Jedro je bilo sproti geološko geotehnično popisano, klasificirano po AC in fotografirano. Odvzeti so bili vzorci zemljin za laboratorijske raziskave. Med vrtanjem so se izvajale vzporedne meritve:

- meritve z žepnim penetrometrom v glinasto meljnih zemljinah
- SPT v prodno peščenih zemljinah
- meritve nivoja vode
- nalivalni in črpalni testi.



#### 4.1.3 Sondažni izkopi na obstoječi železniški progi

V idejni fazi so bili na področju železniške postaje na odseku približno 300 m (od kilometerskega položaja 575 + 120 do kilometerskega položaja 575 + 405) izvedeni štiri ročni sondažni izkopi globine 70 – 90 cm. Oznaka izkopov je od RPJ – 1 do RPJ – 4. Odvzeti in preiskani so bili štiri vzorci tampona v geomehanskem laboratoriju, en vzorec kamnite posteljice in trije vzorci glinasto meljne zemljine pod nasipom. Ugotovljene so bile debeline posameznih plasti:

- greda tolčenca 30 – 38 cm
- nevezana nosilna plast 18 – 42 cm
- kamnita posteljica 14 cm.

Skupna debelina spodnjega in zgornjega ustroja je 5–80 cm (izmerjeno v treh izkopih 75–80 cm), v izkopu RPJ – 1 pa 53 cm. V fazi PGD so bile raziskave dopolnjene na posameznih tirih izven ožjega področja železniške postaje Pragersko. Dne 17. 5. in 18. 5. 2016 je bilo izvedenih pet ročno izkopanih sondažnih izkopov, ki so bili geomehansko spremljani in popisani, sproti pa so se v posameznih zemljinah izvajale meritve z dinamično padajočo utežjo. Odvzeti so bili vzorci iz spodnjega ustroja (nevezana nosilna plast, posteljica) in glinasto meljnih temeljnih tal za laboratorijske preiskave. Na odseku proge Slovenska Bistrica - Pragersko, kjer je bil izveden izkop RSJ – 1, obstoječa železniška proga večinoma poteka v nasipu. Ugotovljena je debelina grede iz tolčenca 60 cm, ki je na spodnjih 20 cm umazan (glinasto meljno vezivo). Sledi zameljen peščen prod rjave in temno rjave barve, iz katerega je verjetno zgrajen celotni nasip, kar izhaja tudi iz bližnjega izkopa v brežini nasipa. Izmerjena nosilnost do globine 70 cm je visoka. Na širšem območju železniške postaje in na odseku proti Mariboru, kjer so bili izvedeni izkopi RSJ – 2; RSJ – 3; in RSJ – 5, je debelina grede iz tolčenca 0,35 m–0,5 m. Nevezana nosilna plast ima debelino približno 30–50 cm, ki jo gradi peščen in zameljen prod in grušč, debelina železniškega ustroja pa je skupaj z gredo približno 1 m. Izkop RSJ – 3 je sicer zaključen na globini 0,5 m, saj zaradi velike zbitosti nadaljevanje izkopa ni bilo mogoče, ocenjujemo pa, da se zbit prod in grušč nadaljuje še vsaj v debelini 20 cm. Tudi v izkopih je izmerjena nosilnost do globine 80 cm. (Pro)

#### **4.1.4 Inženirsko geološki pregled terena**

Izveden je bil inženirsko geološki pregled terena. Teren je raven, zunaj Pragerskega urejen kot kmetijske površine z urejenim odvodnjavanjem ( melioracijski jarki ). Vidni so znaki stoječe vode (suhe poljščine) in občasne zamočvirjenosti (preslica). Znaki vodne erozije in plazanja niso bili zaznani. Vozne površine so v večini asfaltirane. Območje Pragerskega je večinoma pozidano.

#### **4.1.5 Hidrogeološke preiskave**

Na območju načrtovanega podvoza A1 sta dve obstoječi vrtini PP-2 in PRA-1 obe opremljeni kot peziometer za spremljanje nivoja podzemne vode. Peziometer PP-2 je izveden v glini in spremlja nivo zgornje podtalnice. Izvaja se kontinuirano merjenje z avtomatsko sondo, ki je v krajšem opazovanem obdobju (od aprila do začetka decembra 2016 ) pokazala nivo vode 1,2 m –1,8 m pod koto terena. Peziometer PRA-1 je namenjen opazovanju spodnje podtalnice, meritve pa se izvaja ročno. Od aprila do začetka decembra 2016 je bil zabeležen nivo vode na globini 2,6 m–3,3 m glede na obstoječem terenu. (Pro)

#### **4.1.6 Geološke razmere**

Širše območje gradijo kvartarne usedline, ki so zastopane z glinami. Vzhodno od Šikol se pojavijo prodi, ki so ostanek terase reke Drave. Proti severu je mogoče zaslediti tudi barjanske sedimente. Na območju Pragerskega so gline, katere so v preteklosti uporabljali kot mineralno surovino za opekarske izdelke. Pod glino so peščeni prodi. Debelina gline močno variira od 3 m do 11 m. Rečne terase se pojavijo vzhodno od Šikol. Terasa je zastopana s prodi, peskom, z meljem in glino. Prodniki so iz metamorfnih in magmatskih kamnin, del pa tudi iz karbonatov. So slabo sortirani ter veliki do nekaj centimetrov. Barjanski sedimenti se pojavljajo na območjih zastajanja vode. Zastopani so z melji in glinami. Debelina teh sedimentov redko preseže 3 metre. (Pro)

#### 4.1.7 Hidrogeološke razmere

Obravnavano območje je na južnem delu Dravskega polja. Tu so hidrogeološke razmere bolj heterogene kot na severu polja. Generalno imamo opraviti z dvema hidrogeološkima enotama. Prva hidrogeološka enota je glina. Prepustnost gline je  $1 \times 10^{-10}$  do  $1 \times 10^{-12}$  m/s. Prepustnost je odvisna od količine melja in peska. Zaradi slabe prepustnosti prihaja po večjih padavinah do zastajanja vode na površini.

Drugo hidrogeološko enoto predstavljajo prosi. Zastopana je s peščenimi prosi. Prepustnost se giblje med  $1 \times 10^{-4}$  in  $6 \times 10^{-6}$  m/s. Voda v drugi enoti je pod hidrostaticnim pritiskom in se po prevrtanju glinene plasti dvigne na 0 do 3,8 metra pod površjem. Nivo je povezan z morfologijo terena. Povezava med obema enotama je zelo slaba . (Pro)

#### 4.1.8 Podhod

V samem začetku gradnje postaje smo podrli dva naša objekta (bivalnica in ekološki otok), da bi lahko na tem istem mestu zgradili nov podhod za potnike, ki povezuje obe strani postaje, da bodo lahko potniki iz parkirišč prišli do točk vstopa na vlak in nakupa vozovnic v postajni zgradbi.

Najprej je sledilo rušenje objektov.



Slika 5: Rušenje objekta za podhod

Vir: (lasten vir)

Nato se je pričelo varovanje gradbene jame, zato so zabijali zagatno steno.



Slika 6: Zabijanje zagatne stene

Vir: (lasten vir)

Preden se je začel izkop gradbene jame, smo na mestu, kjer je bil tir, le tega odstranili in namestili prenosno napravo, ki se imenuje provizorij. Na tej jekleni konstrukciji so nameščene tirnice in tako omogočajo vožnje vlakov nad gradbeno jamo.



Slika 7: Železniški provizorij

Vir: ( <http://www.krajsamorazdalje.si/projekti/nadgradnja-vozlisca-pragersko> )

Nato smo pričeli z izkopavanjem gradbene jame in s črpanjem vode iz nje.

Po izkopavanju zemljine - gline se je pričelo s polaganjem podložnega betona in z nameščanjem armature ter opaženjem sten za novi podhod in izdelavo stopnišča. (Arm)



Slika 8: Betoniranje plošče

Vir: (lasten vir)



Slika 9: Polaganje armature

Vir: (lasten vir)





Slika 10: Dokončano betoniranje

Vir: (lasten vir)

Na spodnji sliki je vidna končna podoba tirov in podhoda. Za konstrukcijo peronske strehe so uporabljeni HEA profili. Na strehi pa so kot kritino uporabili OSB-3 plošče in hidro izolacijsko folijo Sikaplan G-20. Za atiko je uporabljena okrasna barvana pločevina.

Predviden čas gradnje podhoda je šest mesecev.



Slika 11: Vidni obrisi končne podobe podhoda

Vir: (lasten vir)

## 4.2 Protihrupne ograje

Postavili bomo 2120 m protihrupnih ograj, da zaščitimo prebivalce pred hrupom, ki se prenaša iz koles na tire. Izdelani so iz osnovnih elementov, kot so HEA stebri, ki so pritrjeni na različne tipe temeljev ter vgrajeni visoko absorpcijski paneli različnih tipov, kot so armirano betonski visoko absorpcijski paneli z eno ali obojestransko leseno cementno oblogo. Zaradi zahtevnosti terena so temeljeni na več načinov, kot je temeljenje z vtisnjenimi piloti in pritrjevanje protihrupne konstrukcije na že obstoječe objekte.



Slika 12: Protihrupna ograja

Vir: (lasten vir)

### 4.3 Vozna mreža

Posodobila se bo vsa infrastruktura vozne mreže. S tem se bodo menjali vsi vodniki, optični kabli, stebri in portali ter vsi novi betonski temelji, ki so dimenzionirani za vsak steber posebej. Elektrifikacija postaje je bila izvedena leta 1974. Glavni prevozni tiri in kretniške zveze so elektrificirani z enosmerno napetostjo 3kV. Tiri 10, 11, 12, 20, 21, 22 v smeri proti Ormožu pa so neelektrificirani.

Obstoječe stanje na glavnih prevoznih tirih v smeri Zidani Most - Maribor so elektrificirani z voznim vodom standardnega preseka  $320\text{ mm}^2$ , kar pomeni, da je nosilna vrv preseka  $120\text{ mm}^2$ , dva kontaktna vodnika preseka po  $100\text{ mm}^2$ . Vozni vodi vseh ostalih tirov na postaji pa so preseka  $170\text{ mm}^2$ , kar pomeni, da je nosilna vrv preseka  $70\text{ mm}^2$  in kontaktni vodnik  $100\text{ mm}^2$ .

Predelava voznega omrežja sledi gradbeni spremembi tirnih naprav, zahteve investitorja so bile, da se novi vodniki na glavnih prevoznih tirih elektrificirajo z vodnikom preseka  $440\text{ mm}^2$ , kar pomeni, da bosta dve nosilni vrvi preseka  $120\text{ mm}^2$  in dva kontaktna vodnika preseka po  $100\text{ mm}^2$ , ostali tiri pa z vodnikom preseka  $220\text{ mm}^2$ , kar pomeni, da bo nosilna vrv preseka  $120\text{ mm}^2$  in kontaktni vodnik  $100\text{ mm}^2$ . Naprave so dimenzionirane na zatezno napetost neodvisno od spreminjanja temperature v okolju od  $-20\text{ C}^\circ$  do  $+40\text{ C}^\circ$  in dodatnih nad temperatur zaradi segrevanja vodnikov. Jekleni deli morejo biti vroče pocinkani, razen vijakov, matic in stremen, kateri morajo biti iz nerjavečega jekla.

### 4.4 Signalno varnostne naprave

Na vseh tirih se bodo postavili novi signali, ki služijo za dovoljevanje uvozov, izvozov, prevozov vlakov kakor tudi za premike vlakov iz enega tira na drugega. Tiri bodo po novem imeli nameščene števec osi. Ti služijo za varnost in zasedenost samega tira. Na eni strani tira se bodo prištevali, na drugi pa ob prevozu odštevali. Tako bo železniški delavec, ki ureja promet vlakov vedel, ali je vlak v celoti zapustil tir oziroma ko bi postavljaj nameravano vožnjo na določen tir, da je ta prost in da je tako dejanje varno.



## 4.5 Obnova postajnih tirov

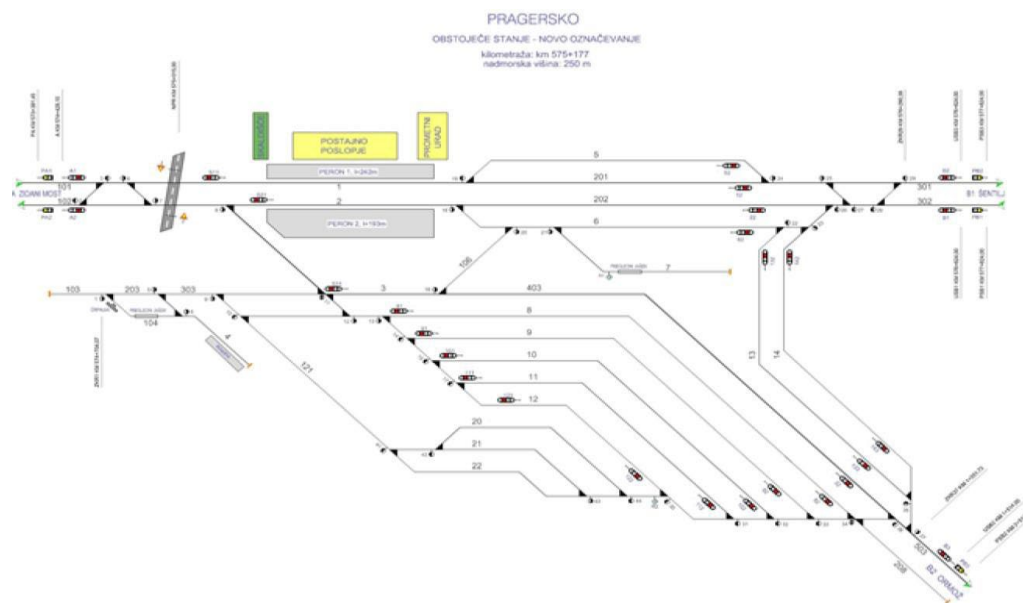
Postaja Pragersko se nahaja na glavni dvotirni progi št.: 30, med postajama Zidani Most in Šentilj državna meja. Iz postaje se cepi enotirna proga št. 40 med postajama Pragersko in Ormož. Na postaji je 22 tirov in 38 kretnic, en bočni peron in en otočni peron. Na glavni progi Zidani Most - Maribor sta dva prevozna tira in dva prehitevalna tira. Na progi proti Ormožu pa je skupina petih tirov. Ob teh tirih pa je še skupina 4 tirov, ki služijo za premik in ranžiranje.

V smeri Ormož - Maribor in obratno pa je proga št.: 45, zvezni lok dveh tirov, ki omogočajo direktne vožnje vlakov na tej relaciji. Tiri so zgrajeni iz sistema tirnic S49 in S45 in so zvarjenje v neprekinjeno zvarjeni tir. Položene so na lesenih pragovih z osnim razmikom, ki znaša 65 cm, merjeno od sredine do sredina pragu. Pritrjene so s sistemom K, kar pomeni, da je sestavljena iz vijaka, podložne ploščice, vzmetnega obročka in matice ter sistema tirnic UIC 60 na betonskih pragovih z osnim razmikom 60 cm, ki so pritrjeni s sistemom Pandrol, kar pomeni zatezna vzmet. Na območju železniške postaje Pragersko so bile pri zadnji obnovi postaje, vgrajene drenaže, ki so dotrajane in ne vršijo svoje funkcije. Na posameznih mestih se pojavljajo blatne vreče. Tirna greda je na postajnem območju zaradi nedelujočih drenaž popolnoma zablatena. Zaradi slabega stanja tira, se je hitrost čez postajo znižala na 50 km/h.

Na postajnem območju sta vgrajena tudi dva nivojska cestna prehoda. Eden je v km 574+507, kjer progo prečka poljska pot v lasti Kmetijskega kombinata Ptuj. Prehod je zavarovan z avtomatsko napravo, zapornicami in s svetlobno zvočnimi signali.

Drugi je glavni nivojski cestni prehod v km 575+000, kjer progo križa lokalna Ptujška cesta in povezuje levi in desni del kraja Pragersko. Ta prehod prečka štiri tire. Zavarovan je z avtomatskimi zapornicami in opremljen z zvočnimi in s svetlobnimi signali. (Pra)

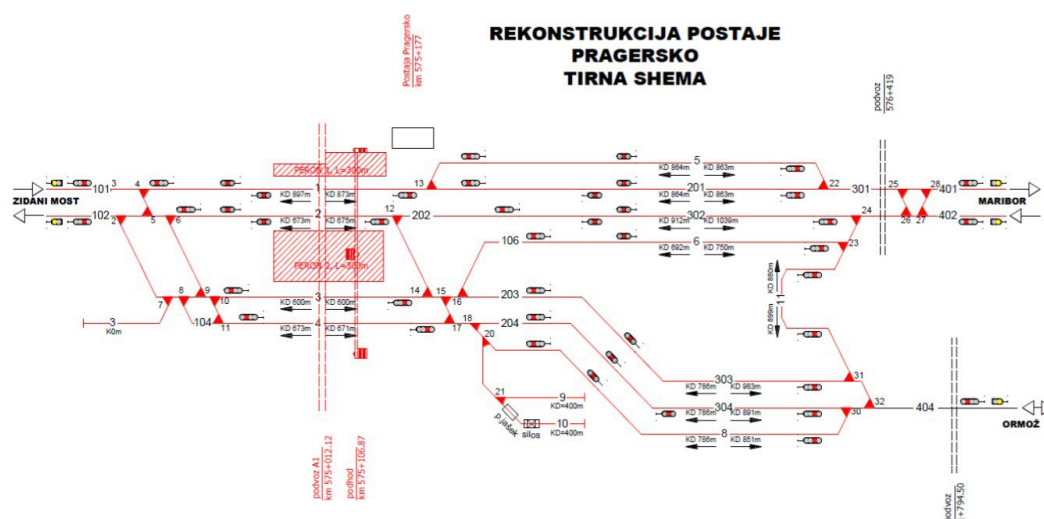
Na B strani postaje proti Mariboru je zgrajen podvoz, kjer progo izven nivojsko križa glavna državna cesta Slovenska Bistrica - Ptuj.



Slika 13: Stanje postaje pred obnovo

Vir: (lasten vir)

Po novi tirni shemi postaje bo 11 tirov in 32 kretnic. Zgrajen bo nov bočni peron in nov otočni peron dolžine 300 m, ki bosta povezana z novim podvozom in imata umeščena dvigala za lažji dostop invalidov na peron.



Slika 14: Stanje postaje po obnovi

Vir: (lasten vir)

V smeri Zidani most - Maribor bosta tako dva prevozna tira in dva prehitevalna tira, kar bo omogočalo sočasne vožnje v obe smeri iz Slovenske Bistrice. V smeri proti Mariboru prav tako ne bo sočasnih izvozov, saj signalno varnostne naprave tega ne omogočajo. V smeri proti Ormožu bodo trije tiri, ne bo pa mogočih sočasnih izvozov, saj postaja prehaja na enotirno progo. Zagotovljena bo kategorija D4 – 22,5 ton/os in ukinili se bodo vsi nivojski cestni prehodi. Na A strani postaje proti Slovenski Bistrici bo zgrajen še en odstavni tir, ki bo služil za gariranje motornih garnitur. Na strani C postaje proti Ormožu se bosta zgradila dva servisna tira. Na enem tiru bo zgrajen pregledni jašek v dolžini 36 metrov armirano betonske plošče v vodotesni izvedbi, marka betona bo C 30 / 37 XA1 z vgrajenim lovilcem olj in v podaljšku tira še silos za pesek, ki služi za polnjenje dizel lokomotiv s kremenovim peskom. Ta služi kot pomoč pri speljevanju in zaviranju lokomotiv z dizelsko vleko. V loku Pragersko je predviden samo en tir. Na glavnih prevoznih tirih za smer Zidani Most - Maribor je načrtovana progovna hitrost 160 km/h, zaradi tega so morali projektirati vse kretniške naprave v premi, kar pomeni tir v ravnini, saj tam, kjer so kretniške naprave vgrajene v krivini, pride zaradi trenj do večjih obrab tirnic in s tem krajša življenjska doba naprave. Posledično se je zaradi tega postaja podaljšala in so se, kot rešitev, tiri bočno zamaknili, kar je pomenilo, da je treba zgraditi popolnoma novogradnjo spodnjega ustroja in drugih elementov infrastrukture. Potrebno je zgraditi nove premostitvene objekte, propuste in mostove. Propust je armirano betonski objekt, navadno škatlaste oblike in razpetine krajše od petih metrov. Mostovi pa so armirano betonski objekti, razpetin daljših od petih metrov.

Parametri za oblikovanje geometrije proge, so izbrani skladno z EN 13803 - 1 : 2011, Uredba Komisije Evropske Unije št.: 1299 2014 o tehnični specifikaciji za inter operabilnost podsistemov infrastrukture železniškega sistema v Evropski uniji in v skladu s Pravilnikom o zgornjem ustroju železniških prog v Uradnem listu Republike Slovenije, št.: 92/2010. (Pra1)

Na A in B strani postaje na progi Zidani most - Maribor bodo vgrajene kretnice v tiru postavljene v obliki trapeza, kar omogoča vožnje vlakov iz enega glavnega prevoznega tira na drugega. Med postajama Slovenska Bistrica - Pragersko je dvotirna proga z obojestranskim prometom, kar omogoča, da lahko vlaki vozijo po obeh tirih v obe smeri hkrati. Med postajama Pragersko - Rače pa vlaki vozijo na dvotirni progi, vendar vsak samo po enem tiru, kar pomeni gledano iz smeri Pragersko proti Mariboru, je levi tir pravi za vožnje proti Mariboru in nazaj iz Maribora, desni tir pa pravi tir za vožnje vlakov proti Pragerskemu. Ker so tiri čez postajo dolgi, se delijo na tirne odseke in tako lahko imamo več vlakov na istem tiru na postaji.

Potrebno je zamenjati tudi ogrevanje kretnic. Star način ogrevanja je bil s plinom, tipi naprav za ogrevanje pa Arma in Wagner. Razlika med njima je, da se pri ogrevanju Arma mora vsaka kretnica posebej prižgati ročno. Pri Wagnerju pa so dopolnjene s termičnim stikalom in z elektro fenom in se vklaplajo daljinsko. Glavne prevozne kretnice v vse smeri so bile opremljene z Wagnerjem, stranski tiri pa z Armo, saj so se vžigale po potrebi. Novo ogrevanje bo urejeno z elektro grelci, ki so iz bakra in bodo nameščeni na vseh kretnicah enako, razlika bo samo v dolžini grelnega telesa za posamezno kretnico, saj so ene daljše od drugih.

Tiri se bodo delili po vrsti in namembnosti. Tako bodo glavni prevozni tiri v smeri Slovenska Bistrica - Maribor in Maribor - Slovenska Bistrica namenjeni sprejemu in odpravi potniških vlakov ter prevozu tovornih vlakov. To so tiri 101, 1, 201, 301, 401, ki so podaljški tirov odprte proge levega tira in tiri 102, 2, 202, 302, 402, ki so podaljški tirov odprte proge desnega tira.

Tir 3 bo glavni prevozni tir namenjen za sprejem in odpravo potniških vlakov v smeri Slovenska Bistrica - Ptuj in obratno ter za občasno gariranje potniških vlakov, ki imajo postajo Pragersko kot izhodno ali končno postajo.

Tir 4 bo glavni prevozni tir namenjen prevozu tovornih in potniških vlakov v smeri Slovenska Bistrica - Ptuj in obratno, ki nimajo postanka na postaji Pragersko in imajo direktne prevoze čez postajo.

Tir 103 bo služil za gariranje in umik garnitur potniških vlakov ali lokomotiv.

Tir 5 bo glavni tir za zadrževanje tovornega vlaka v smeri Slovenska Bistrica - Maribor in služi za prehitenje vlakov.

Tir 6 bo glavni tir za zadrževanje tovornega vlaka, ki obratuje v smeri Maribor - Slovenska Bistrica in služi za prehitenje vlakov iz te smeri ter za prevoze potniških vlakov s tira št. 3 v smer Maribor in obratno.

Tiri 203, 303, 204, 304, 8 bodo glavni prevozni tiri vseh vlakov, ki vozijo na relaciji Slovenska Bistrica - Ptuj in obratno. Njihova uporabna dolžina omogoča križanje daljših tovornih vlakov.

Tir 11 bo glavni prevozni tir za prevoze vseh vlakov v smeri Ptuj - Maribor in obratno.

Tir 9 bo služil za gariranje elektro motornih garnitur in električnih lokomotiv.

Tir 10 bo stranski tir, ki bo delno elektrificiran in bo služil kot servisni tir za lokomotive.

Vsi tiri bodo imeli zagotovljen normalni svetli profil GC, kar pomeni da noben predmet ne bo segal v območje 2,5 metra merjeno od osi tira. (Pro)

## 4.6 Obnova postajne zgradbe

Postajno poslopje je stavba kolodvora. Zgrajena je bila v letu 1872, takrat kot osnova za veliko železniško križišče na južni železnici. Ob izgradnji vzhodne železnice Pragerskega do Budimpešte je postaja dobila pravo veljavo kot lep primer Avstro - Ogrskega infrastrukturnega železniškega objekta s simetrično zasnovanim vhodom. Pomembno oblikovno zasnovo in glavni motiv sta privzdignjen osrednji glavni del stavbe ter nadstrešek vzdolž celotnega objekta na peronski strani. Stavba je bila v eksploziji oklepnega vlaka leta 1917 močno poškodovana. Takrat so se izvedle majhne dozidave objekta, na novo pa je bila postavljena tudi peronska nadstrešnica. Za novo podobo stavbe, pa so predvidene nekatere rušitve delov postaje, ki so bile skrbno usklajene z zavodom za kulturno dediščino Slovenije.

V sami zgradbi smo imeli poslovne prostore uslužbenci Slovenskih železnic. Te službe so Služba za vodenje prometa, Služba za gradbeno dejavnost, Služba za potniški promet, Služba za vleko in tehniko, prodajni prostorji trafike, javne sanitarije ter gostinski objekt.

Za preureditev postaje se predvideva rušenje sanitarnih prostorov, ki se nahajajo v prizidanem delu na južni strani objekta. Prizidek je v celotni širini objekta 10 metrov in dolžini 4,4 metra. Katerega se poruši v celoti.

Na severni strani objekta se podre prizidek v izmerah 6 x 7 metrov v celoti.

Poruši se celoten peronski nadstrešek v izmeri 80 x 6 metrov, vključno z jeklenimi podpornimi stebri, ki se prenesejo v železniški muzej Šentjur. Predvidene so delne rušitve notranjih sten za ureditev novih prehodov in vrat ter tako s pridobivanjem prostorov. Predvidene so tudi delne rušitve na fasadnih stenah za izvedbo oken.



Slika 15: Postaja pred obnovo

Vir: (lasten vir)

V samo obnovo stavbe je zajeta popolna sanacija objekta, kar pomeni, da se ohrani zgradba takšna, kot je, in ostanejo samo zidovi, že menjano stavbno pohištvo iz leta 2014 in ostrešje stavbe.

Pred samim začetkom del si je moral izvajalec pridobiti vsa soglasja za izklope vodov, kot so voda, elektrika in telekomunikacije. (Zak)

Ogrevanje postaje je bilo enovito s skupno kotlovnico za celoten objekt, grelna telesa pa so bili radiatorji. Sama postaja ima dotrajano hidroizolacijo zidov, zato je na stenah pričel odpadati omet.

Na samem začetku obnove postajnega poslopja so se dela začela v privzdignjenem delu postaje, saj se vseh del niso mogli lotiti naenkrat. V spodnjem nadstropju so ostale službe dela opravljali nemoteno. Najprej se je pričelo z odstranjevanjem vseh stenskih, talnih in stropnih oblog. Ometi so se odstranili vse do NF opeke. Vse inštalacije so se demontirale. V zgornjem nadstropju so prostori razporejeni na pisarne, sanitarije in počivalni prostor za strojevodje. Ti prostori se bodo preuredili tako, da ga bosta lahko uporabljali dve službi, to sta Služba za gradbeno dejavnost in Služba za vleko in tehniko. Služba za gradbeno dejavnost tako dobi prostore pisarn, arhiva, čajne kuhinje in sanitarij. Služba za vleko in tehniko dobi pisarno, dnevni prostor, sobo za počitek in sanitarije.

V spodnjem nadstropju bodo prostore uporabljali Služba za gradbeno dejavnost, Služba za vodenje prometa, Služba za potniški promet in gostinski lokal ter javne sanitarije. Tudi v spodnjem delu so se odstranili vsi ometi do NF opeke, stenske, stropne in talne obloge, prav tako vsi instalacijski vodi. Tla so se porušila in naredil se je izkop zemljine do dna temeljev. Po celotni stavbi so položili styrodur in betonirali armirano betonsko ploščo za vsak prostor posebej. Nato se je po sredini stavbe naredila nova kineta za vse instalacijske vode. Pričeli so s polaganjem stiropora EPS 100 ter sistemskih plošč za talno ogrevanje, za tem pa še estrih in finalni tlak.



Slika 16: Kineta

Vir: (lasten vir)

Pričeli so z izdelovanjem hidrofozne bariere.

V stene opeke, kjer bi naj potekala hidro izolacijska plast, so izvrtali luknje premera 12 mm v vodoravnih središčih in na razdalji med luknjami 120 mm. Globina lukenj je odvisna od debeline stene. Dolžina vrtanja je do globine lukenj znotraj 40 mm iz nasprotne strani zidu. Vrtanje se opravlja vodoravno, neposredno v spodnji konec opeke. Po vrtanju se je vsako luknjo izpihalo s kompresorjem za suh zrak, da se je vbrizgana masa lahko oprijela stene luknje. Vbrizgali so maso proizvajalca Sika – Sikamur injectocream – 100. (Sik)



Slika 17: Izdelava hidrofozne bariere

Vir: ( lastni vir )

Po ureditvi hidroizolacije med temeljem in začetkom zidu so pričeli s sušenjem sten za preprečitev kapilarnega dviga vlage po zidovih sistema TKK.

Postopek izvedbe je bil, da so v stene vrtali luknje v dveh vrstah, po sistemu " cik - cak " ali križno. Prva vrsta je bila 15 centimetrov nad temeljem in naslednja še dodatnih 10 centimetrov. Razdalja med luknjami je 15 centimetrov. Premer lukenj je od 25 do 30 milimetrov. Vrta se pod kotom 30–40 ° navzdol, proti nasprotni strani zidu. Globina vrtine je 7–10 centimetrov oddaljeno od nasprotne strani zidu. Iz vrtin se je izsesal in izpihal ves prah.





Slika 18: Prikaz vrtanja lukenj

Vir: ( lastni vir )

Pričeli so z nalivanjem mase Hydroblocer TekalInject W (Hyd) - hidro izolacijska injekcijska tekočina tako dolgo, dokler je bil zid sposoben vpijati. Ko so zid prepojili, so ga pustili 6 tednov, da se je presušil, šele nato so nadaljevali z brizganjem naslednjega sloja. Uporabili so maso Marmocret - bond, ki služi kot vezivo za boljši oprijem ometa. Nato so izvedli ometavanje sten z grobim ometom v debelini 3 centimetrov. Za grobi omet so uporabili maso Marmocret – sp.

Ko se je grobi omet posušil, so nadaljevali s finimi ometi. Za fini omet so uporabili maso Jubosan NHL Finish 130. Lastnosti tega materiala so ravno v tem, da ima visoko elastičnost, visoko kapilarno odpornost in možnost regulacije vlage v prostorju. Preprečuje izsoljevanje na površini. Na koncu pa je sledil še fini nanos ometa z Baunit KlimaWhite.

Stropi se bodo spuščali, saj v njih pride vsa elektro in prezračevalna instalacija.

Ogrevanje in prezračevanje se bo vršilo z novim sistemom ogrevanja. Novi medij ogrevanja in prezračevanja sta dve toplotni črpalki.

Po tleh bo finalni tlak keramika, kakor tudi po stenah v sanitarijah in kopalnicah delavskih prostorov.

V vseh prostorih se namesti kopalniška oprema, kjer je to predvideno. Pohištvo in ostalo opremo pa si zaposleni v službah uredijo sami.

Stara strešna kritina, ki je bila iz barvane pločevine, se odstrani. Ostrešje se v celoti deska in se naredi zračni most. Nato se pokrije z novo vlakno cementno kritino Esal Swisspearl.

Na fasadi se samo sanira omet in naredi barvni oplesk. Pročelje pa dobi novo uro.



Slika 19: Obnova postajnega poslopja

Vir: ( lastni vir )

## 5. GRADNJA NOVEGA PODVOZA

Novi podvoz se gradi na istem mestu, kot je bil nivojski cestni prehod. Zgrajen bo v dolžini 190 metrov. Objekt se je pod železnico gradil kot zaprt armirano betonski okvir s svetlim razponom slabih 14 metrov. Izven območja železniške proge bo zgrajen v obliki črke U s temeljno ploščo in stenami. Temeljenje se je izvedlo na plitvo temeljni plošči v glinasto meljnih zemljinah. Na stik med glinenimi tlemi in betonom se položi ločilni geosintetik. Globina izkopa za podvoz bo dosegla približno 8 metrov. Preden so začeli z izkopom, so teren zavarovali in v zemlino zabili zagatnice, šele nato so pričeli z izkopom na južni strani podvoza. Izkop pod železnico je bil varovan z zagatnicami, vodotesnimi stiki, s piloti in z razpiranjem. Zagatnice se v bližini objektov ne izvlečejo ven. Izvedli so tudi vrtane pilote pod progo. Zaradi izvajanja železniškega prometa se je pričelo z gradbenimi deli na južni strani, tako, da se je kasneje, ko je objekt bil zgrajen do polovice, se je lahko tudi promet preusmeril čez novi del zgrajenega podvoza. Na vsaki strani podvoza bo zgoraj, ob železniški progi, urejena povezovalna cesta. Na južni strani bo ta potekala iz glavne ceste na levo, mimo kulturnega doma in v pentlji čez podvoz do urejenega velikega parkirišča. Na severni strani pa bo pred gasilskim domom zavila na desno, po ulici čez naselje, v pentljo in po levi strani čez objekt do postajnega poslopja.



Slika 20: Južna stran podvoza, Maj 2022

Vir: ( lasten vir )



Slika 21: Severna stran podvoza, Februar 2023

Vir: ( lasten vir )

V podvozu bo urejeno dvosmerno cestišče. Na balkonih pa bo urejena kolesarska steza ter posebej hodnik za pešce, ki bo povezan z obema peronoma, saj perona segata čez objekt proti Slovenski Bistrici.

## **6. PRIMERJAVA OBSTOJNOSTI VGRAJENEGA MATERIALA Z NOVIMI MATERIALI**

Če primerjamo materiale, ki so vgrajeni do danes, bi lahko rekli, da so zelo obstojni.

Predvsem govorimo tukaj o lesenih pragovih. Na konkretni postaji so najstarejši bili vgrajeni leta 1973 in so se obdržali vse do danes. 50 let se je ves tovor vozil po tem materialu. Pragovi so iz bukovega in hrastovega lesa. Zaščiteni so z globinsko impregnacijo različnih mas.

Pragovi so dimenzij 260 centimetrov dolžine, 26 centimetrov globine in 16 cm višine. (Pra1)

Tehtajo približno 90 kilogramov na kos.

Če naredimo primerjavo z današnjimi lesenimi pragovi, so slednji zelo slabih kvalitet, saj so impregnirani z alternativnimi materiali, ki imajo manj škodljiv vpliv na okolje. Posledično jih vremenske spremembe in obremenitve tovora veliko prej uničijo. Kvaliteta materiala je pogojena z javnim razpisom. Izpolnjevati mora določene standarde, kar pa ni dovolj za visoko kvaliteto in obstojnost lesa, kot je to veljalo nekoč.

Tirnice so iz jekla. Njihova oznaka je UIC 60, 54 ali 49. Trenutno vgrajen tirnice so iz jekla proizvajalca Zenica, sistema 49. Vrsta jekla je R200 in imajo natezno trdnost 680 Mpa.

Nove tirnice pa morajo biti iz jekla kakovosti R260 in minimalno natezno trdnostjo 880 Mpa.

Tudi tukaj je kvaliteta materiala pogojena z javnim razpisom. Izpolnjevati morajo zahteve javnih naročil. Zaradi večjih osnih obremenitev, uporabljajo trdnjše tirnice, kar je zagotovo bolje kot je bilo nekoč.

Kvaliteta vijakov, podložnih plošč in ostalega veznega ter pritrdilnega materiala, je približno enaka.

Kvaliteta kretniških pragov je bila v preteklosti boljša, kar je pojasnjeno v zgornjem problemu pri navajanju navadnih pragov. Ker pa gre tukaj za hrastov les, je spet odvisna kvaliteta od javnih naročil. Žal se vedno več materiala uvozi iz tujine, dokler izpolnjujejo standarde, so dobavljeni materiali takšni, kot so.

Jekleni kretniški deli so ravno tako pogojeni od javnih razpisov. Če primerjamo istega proizvajalca jeklenih delov za kretnice, potem so materiali zagotovo boljši, saj so prakse pokazale, na katerih mestih se obraba materiala najboljše pozna. Tako se je tudi sam razvoj tega materiala bistveno izboljšal.

Betonski pragovi so na našem področju nekje od leta 1990. Takrat so nam prve italijanske pragove na progi Pragersko - Rače vgradili Avstrijci. Pri nadgradnji tega odseka so uporabili mehanizacijo podjetja Swietelsky. Pragovi so še danes v precej dobrem stanju. V nadaljevanju pa so za naše tržišče pragove izdelovali v podjetju Kograd IGM, a so zaradi premajhnega naročila to dejavnost opustili. Dobavljajo pa korita za kabelsko kanalizacijo in armirano betonske hiške, ki služijo za vso signalno varnostno opremo na nivojskih prehodih.

Podjetje Pomgrad d. d. izdeluje betonske pragove za železnice, vendar so se v tem času začele pojavljati mikro razpoke. Raziskave materialov še potekajo. Na tem področju ne moremo delati primerjave, kako dolga bo obstojnost betona v primerjavi s prvimi dobavitelji ali kakšna bo primerjava z lesom.

Zagotovo lahko trdim, da se s posodobitvijo in pridobitvijo novih materialov pojavljajo določene težave, saj je vzdrževanje teh materialov bistveno bolj zahtevno; težje iz fizičnih ter dražje iz ekonomskih razlogov. Primerjava uporabnosti lesa in betona je, da se na lesu lahko večkrat namesti pritrdilni del, na betonu pa le enkrat. V betonu so nameščena sidra in ni možnosti popravkov pritrdilnega materiala, kot se da to z novim vrtanjem lukenj na lesu.

Vožnja po progi z lesenimi pragovi je bolj prožna kot pa vožnja na betonskih pragovih.



## **7. POSODOBITEV IN VPLIV NA VEČJO PRETOČNOST CESTNEGA IN ŽELEZNIŠKEGA PROMETA**

Posodobitev železniške postaje kot celote bo za sam kraj imelo pozitivne učinke. Razvila se bo dodatna infrastruktura, kraj bo postal bolj povezan, saj več ne bo nepotrebnega čakanja v dolgih kolonah pred zapornicami, da bo vlak končno pripeljal. Lokalno prebivalstvo, javne službe in vsi ostali obiskovalci Pragerskega bodo tako lahko nemoteno prečkali železniške tire. Poskrbljeno bo za osebno varnost, saj prečkanje železnice poteka izven nivojsko pod progo. Na železniški postaji se več ne bo premikalo, saj bodo vlaki opravljali prevoze in ne bo menjavanja lokomotiv. Za premike in ranžiranja, se je dejavnost prenesla na postajo Maribor Tezno, kar bo znatno pripomoglo k zmanjšanju hrupa in emisij. Tam se vršijo vsi premiki in nove sestave vlakov za nameravane smeri, razen za vlake, ki imajo direktne prevoze za Avstrijo in naprej na druge železniške koridorje po Evropi in naprej po svetu. Potniški promet ostaja v približno enaki meri, kot je do sedaj, saj se bistveno ne bo povečal po številu vlakov. Bo pa se verjetno povečala sama uporaba vlakov, saj bodo imeli uporabniki ponujene sodobne storitve. Za začetek bo veliko olajšanje, saj bodo imeli potniki urejena parkirišča. Predvsem govorim o potnikih, ki se vozijo na delo v Celje, Maribor ali Ljubljano.

Dostopne poti bodo urejene za hiter tranzit po postajnem območju. Sam nakup vozovnice v lokalnem prometu bo mogoč kar na peronu. Posebnost bo le mednarodni promet, ko se bo vozovnico kupilo na postajni blagajni. Dostop je urejen za vse potnike, tudi za gibalno ovirane osebe. Za invalidske vozičke so urejene rampe ob dostopnih poteh do dvigal.

Na progi Slovenska Bistrica - Maribor bo mogoče hkrati imeti na postaji štiri ali šest dolgih vlakov, saj so tirni odseki dolgi tisoč metrov. Prej smo pa lahko na tej relaciji na postaji imeli dva dolga in dva kratka vlaka. Po večini pa sta lahko bila samo dva vlaka. Z novo signalizacijo in modernizacijo tirnih in varnostnih naprav bo mogoče pošiljati več vlakov v tirne odseke. Prej je lahko zaradi varnosti in dolžine tirov vozil na zgoraj omenjenem odseku le en vlak po enem tiru in dokler ni prišel v postajo, tirni odsek za njim ni bil prost za novi vlak. Sedaj pa je z modernizacijo omogočeno ravno to, povečanje števila vlakov na istem delu proge, vendar po odsekih znotraj enega tira.

Na progi Pragersko - Ormož bo po koncu posodobitve postaje mogoče imeti dva kratka in tri dolge vlake, pred posodobitvijo postaje pa le dva ali tri vlake. Proga proti Ormožu je ravno tako

preurejena v prostorske odseke, kar nam omogoča, da lahko povečamo prepustnost proge na večjih odsekih. V letu pred obnovo je postajo Pragersko v prvih dveh mesecih prevozilo 8867 vlakov. Danes, v času obnove pa je postajo prevozilo 9476 vlakov.

Tabela 1: Prikaz količine prevoženih vlakov čez postajo pred obnovo.

| <b>2021</b>          | Januar      | Februar     | Marec       | April       | Maj         | Junij       | Julij       | Avgust      | September   | Oktober     | November    | December    | Skupaj       |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Potniški vlak</b> | 2585        | 2563        | 2920        | 2579        | 2810        | 2935        | 2940        | 2906        | 2792        | 2786        | 2742        | 2926        | <b>33484</b> |
| <b>Tovorni vlak</b>  | 2035        | 1991        | 2245        | 2152        | 2175        | 1964        | 2001        | 1481        | 1676        | 1713        | 1626        | 1605        | <b>22664</b> |
| <b>Službeni vlak</b> | 49          | 33          | 68          | 54          | 65          | 77          | 61          | 73          | 85          | 69          | 67          | 61          | <b>762</b>   |
| <b>Skupaj:</b>       | <b>4669</b> | <b>4587</b> | <b>5233</b> | <b>4785</b> | <b>5050</b> | <b>4976</b> | <b>5002</b> | <b>4460</b> | <b>4553</b> | <b>4568</b> | <b>4435</b> | <b>4592</b> | <b>56910</b> |

Vir: ( lasten vir )

Tabela 2: Prikaz količine prevoženih vlakov v začetku obnove

| <b>2022</b>          | Januar      | Februar     | Marec       | April       | Maj         | Junij       | Julij       | Avgust      | September   | Oktober     | November    | December    | Skupaj       |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Potniški vlak</b> | 2849        | 2758        | 2930        | 2674        | 2847        | 2757        | 2890        | 2924        | 2872        | 2790        | 2794        | 3046        | <b>33951</b> |
| <b>Tovorni vlak</b>  | 1646        | 1675        | 1766        | 1634        | 1797        | 1578        | 1723        | 1578        | 1723        | 1640        | 1615        | 1562        | <b>19937</b> |
| <b>Službeni vlak</b> | 58          | 61          | 61          | 44          | 64          | 66          | 70          | 54          | 75          | 76          | 59          | 51          | <b>739</b>   |
| <b>Skupaj:</b>       | <b>4553</b> | <b>4314</b> | <b>4757</b> | <b>4352</b> | <b>4708</b> | <b>4401</b> | <b>4683</b> | <b>4556</b> | <b>4670</b> | <b>4506</b> | <b>4468</b> | <b>4659</b> | <b>54627</b> |

Vir: ( lasten vir )

Tabela 3: Prikaz količine prevoženih vlakov po prvih dveh mesecih po delni obnovi

| <b>2023</b>          | Januar      | Februar     | Marec    | April    | Maj      | Junij    | Julij    | Avgust   | September | Oktober  | November | December | Skupaj      |
|----------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-------------|
| <b>Potniški vlak</b> | 3081        | 2784        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | <b>5865</b> |
| <b>Tovorni vlak</b>  | 1684        | 1835        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | <b>3519</b> |
| <b>Službeni vlak</b> | 57          | 35          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0         | 0        | 0        | 0        | <b>92</b>   |
| <b>Skupaj:</b>       | <b>4822</b> | <b>4654</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>9476</b> |

Vir: ( lasten vir )



Z gotovostjo lahko potrdim tretjo hipotezo (H3). S posodobitvijo železniške postaje Pragersko, se bo povečala pretočnost železniškega prometa za 5 %.

S samim podvozom bo omogočen nemoten promet, kar pomeni, da lahko tudi tukaj potrdimo prvo hipotezo (H1). Posodobitev železniške postaje Pragersko in gradnja novega podvoza bosta zagotovo povečala pretočnost cestnega prometa za 10 %.

## **8. UPORABA SODOBNIH METOD ZA ZMANJŠANJE EMISIJ OGLJIKA V PROSCESU GRADNJE ( HIPOTEZA ŠTIRI, H4 – KROVNA TEMA )**

Net Zero Carbon Buildings ali neto brezogljicne zgradbe je zaveza, ki so jo organizacije sprejele leta 2015 v Parizu, da bi se do leta 2030 in 2050 znatno zmanjšalo onesnaženje podnebja. To je bil začetek najpomembnejše teme v svetu, to je zaježitev globalnih emisij in toplogrednih plinov. Kar pomeni, da bi se rast temperature gibala, še vedno pod 2° Celzija ali bolje 1,5° Celzija. S tem so postavili določene roke, do kdaj mora svet spremeniti predelavo in pridelavo izdelkov ter bi tako do leta 2050 vsi poslovni sektorji delovali v stanju brez emisij ogljika.

Gradbeni sektor je odgovoren za približno 30 % svetovne porabe energije in s tem povezanih emisij. Ta bi sektor igral pomembno vlogo pri iskanju rešitev. Usklajeno je bilo, da bi se gradile zgradbe z 100 % neto ogljikovimi emisijami. Do leta 2050 organizacija WGBC – World green building council poziva k dramatičnemu in ambicioznemu preoblikovanju brez ničelnega ogljika z dvojnimi cilji. Vse stavbe morajo delovati pri neto ničelnem ogljiku od leta 2030 in sto odstotkov zgradb mora delovati na ničelnem ogljiku do leta 2050. Doseganje teh ciljev bi pripomoglo k temu, da se izognemo najhujšim vplivom podnebnih sprememb in da se s tem ne bi ustvarjale številne politične in gospodarske koristi. Pravilo za doseganje Net Zero je, da imajo vedno prednosti ukrepi za zmanjšanje povpraševanja po energiji, ki povzroča emisije in tako zagotoviti visoko energetske učinkovitost stavb. Način dobave energije za zadovoljevanje povpraševanja so različni; če je sto odstotkov povpraševanja po energiji pokrito z obnovljivo energijo na kraju samem, potem takšno stavbo lahko imenujemo stavba z ničelno neto energijo. V praksi ni mogoče tega zagotoviti v vseh vrstah stavb in na vseh lokacijah. Če pa se z izravnavo uvozi obnovljiva energija v takšno stavbo iz drugih virov, potem takšno energijo imenujemo neto ničelni operativni ogljik.

Pri novogradnjah bi si morali prizadevati za doseganje največjega utelešenega zmanjšanja emisij ogljika, na primer z odločitvijo za prenovu obstoječih stavb ali z izbiro gradbenega materiala. Če bi se preostale emisije iz utelešenega ogljika in kakršna koli preostala uporaba fosilnih goriv znotraj stavbe med obratovanjem kompenzirale, na primer z uporabo nadomestil, je stavbno sredstvo neto nič ogljika v celotni življenjski dobi.

Prvi celovit energetski načrt na svetu kaže, da lahko vladni ukrepi za hitro spodbujanje čiste energije in zmanjšanje uporabe fosilnih goriv ustvarijo milijone delovnih mest, povečajo

gospodarsko rast in ohranijo neto ničelni doseg. Svet ima izvedljivo pot za izgradnjo globalnega energetskega sektorja z ničelnimi neto emisijami do leta 2050, vendar je ta pot ozka in zahteva preobrazbo brez primere glede na to, kako se energija proizvaja, transportira in uporablja po vsem svetu. Dosedanje podnebne zaveze vlad, tudi če bi bile v celoti izpolnjene, ne bi dosegle tega, kar je potrebno, da bi svetovne emisije ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>) povezane z energijo do leta 2050 dosegle neto nič in dale svetu v globalu možnost, da omeji dvig globalne temperature na 1,5° Celzija. Organizacije so naredile študijo o tem, kako do leta 2050 preiti na sistem z ničelno neto energijo, hkrati pa zagotoviti stabilno in cenovno dostopno oskrbo z energijo, univerzalni dostop do energije in omogočiti močno gospodarsko rast. Študija določa stroškovno učinkovito in ekonomsko produktivno pot, ki ima za posledico čisto, dinamično in prožno energetske gospodarstvo, v katerem bi namesto fosilnih goriv, prevladovali obnovljivi viri energije, kot sta veter in sonce. Študija preučuje tudi ključne negotovosti, kot so vloge bioenergije, zajemanja ogljika in vedenjske spremembe pri doseganju neto ničelne vrednosti. V bližnjem obdobju študija opisuje pot ničelne neto vrednosti, ki zahteva takojšnjo obsežno uvedbo vseh razpoložljivih čistih in učinkovitih energetskih tehnologij v kombinaciji z velikim globalnim prizadevanjem za pospeševanje inovacij. Pot zahteva, da letna pridelava PV do leta 2030 doseže 630 gigavatov, vetrne energije pa 390 gigavatov. Skupaj je to štirikrat več od rekordne ravni iz leta 2020. Večina globalnih zmanjšanj emisij CO<sub>2</sub> od zdaj do leta 2030 v neto ničelni poti izvira iz tehnologij, ki so danes zlahka na voljo, toda leta 2050 skoraj polovica zmanjšanja izvira iz tehnologij, ki so trenutno le v predstavitveni ali prototipni fazi. To zahteva, da vlade hitro povečajo in ponovno razvrstijo svojo porabo za raziskave in razvoj, kakor tudi za uvajanje tehnologij za čisto energijo ter jih postavijo v središče energetske in podnebne politike. Sam napredek na področju izdelave naprednih baterij, elektrolizatorjev za vodik ter neposrednega zajema in shranjevanja zraka, je lahko še posebej vpliven. Prehod takšnega obsega in hitrosti ni mogoče doseči brez trajne podpore in sodelovanja prebivalstva, na katere bo to vplivalo na več načinov.

Slovenija bo leta 2050 podnebno nevtralna in na podnebne spremembe odporna družba na temeljih trajnostnega razvoja. Učinkovito bo ravnala z energijo in naravnimi viri, hkrati pa ohranjala visoko stopnjo konkurenčnosti nizko ogljičnega krožnega gospodarstva. Družba bo temeljila na ohranjeni naravi, krožnem gospodarstvu, obnovljivih in nizko ogljičnih virih energije, trajnostni mobilnosti in lokalno pridelani zdravi hrani.

Prilagojena in odporna bo na vplive podnebnih sprememb. Slovenija bo družba, v kateri bosta kakovost in varnost življenja visoki, izkoriščala pa bo tudi priložnosti v razmerah spremenjenega podnebja.

Prehod v podnebno nevtralno družbo bo vključujoč, upoštevala se bodo načela podnebne pravičnosti. Stroški in koristi prehoda bodo porazdeljeni pravično, saj bo tudi najranljivejšim skupinam prebivalstva omogočeno izvajanje ukrepov blaženja in prilagajanja.

(Res)

Pri sami obnovi postaje so se uporabljale naslednje metode, ki bodo pripomogle k zmanjšanju emisij. Sama postajna zgradba se je prej ogrevala s pečjo na lahko kurilno olje in je na kurilno sezono porabila do 50.000 litrov olja. Ogrevalna telesa v zgradbi so bili radiatorji. Pri sami obnovi pa so umestili eno toplotno črpalko za ogrevanje in eno toplotno črpalko za sanitarno vodo. Sanitarna voda se je prej ogrevala v vsaki pisarni z 5-liternim bojlerjem, kar sploh ni bilo ekonomično.

Po sanaciji strehe se je dodatno namestila toplotna izolacija, ki je prej ni bilo. Tako bo pripomogla k zmanjšanju izpustov toplega zraka iz zgradbe

Vsaka pisarna bo razsvetljena z novimi varčnimi led sijalkami, prej so bile halogene žarnice.

Ker pri sami obnovi postajne zgradbe ni bilo napajanja z elektriko, so se pri gradbenih delih uporabljala baterijska orodja.

Pri obnovi železniških tirov pa se bo celotna postaja opremila z elektrifikacijo voznega omrežja. Tako se bo zmanjšal izpust ogljika, saj ne bo več dizelskih lokomotiv. Tovorni vlaki bodo vršili le direktne prevoze preko postaje, kar bo dodatno pripomoglo k zmanjšanju hrupa, zaviranja, speljevanja in pospeševanja vlakov. Manj bo uničenih tirnic, saj ne bo tolikšnega speljevanja in drsanja koles.

V zimskem času se bodo železniške naprave ogrevale s sodobnim ogrevanjem na elektriko preko bakrenih žic, prej se je ogrevalo na plin butan – propan. Vsako zimo se je porabilo približno 120 velikih jeklenk težkih 65 kilogramov. S tem se bo zmanjšalo izpuščanje plinov v ozračje.

Na delovišču bi se lahko v fazi gradnje zmanjšal izpust plinov iz tovornjakov, saj so vozila z motorji Evro 3 ali 4pretežno stara. Z motorji Evro 6 bi znatno zmanjšali izpuste, ravno tako z bagri in kopači. Predvidevamo, da bi to podražilo izvedbo projekta.

## 9. SKLEP

Diplomsko delo je osnovano na projektu posodobitve železniške infrastrukture v Pragerskem v obdobju 2020–2024.

Posodobitev železniške infrastrukture v Pragerskem je eden večjih projektov v naši državi. S samo nadgradnjo infrastrukture bo železnica in kraj pridobila ogromno. V preteklosti je v Pragerskem veljalo, da je največji zamašek ravno nivojski prehod, kjer je takrat prečkalo ogromno vozil. Ker pa se je železniški promet toliko okrepil, je na tem nivojskem prehodu bilo praktično nemogoče prečkati železniške tire, ne da bi se moral ustaviti in počakati, da se ta sprosti. Največ se je vršilo železniškega premika, saj je železniška postaja cepišče, kar pomeni, da se na tej postaji deli več prog. Glavna proga poimenovana G30 je proga Zidani most - Šentilj in naprej do državne meje. Druga proga je poimenovana G40 Pragersko - Ormož (odcep za Čakovec - Hrvaška in obvoz do Lendave) - Murska Sobota - Hodoš. Tretja proga je poimenovana G45, proga je zvezni lok čez postajo Pragersko. Omogoča pa direktne vožnje iz smeri Maribor - Ptuj in obratno. Tako se je tovorni promet vlakov formiral in ranžiral ravno na tej postaji. Kar je botrovalo, da je posledično cestni promet stal. Takrat je to pomenilo velike težave za kraj, saj je bil zelo obremenjen s hrupom in z onesnaženjem zraka. Vozila so se v kolonah po ure počasi premikala. Sam nivojski prehod je zaradi varnosti železniškega moral biti zaprt 5 minut pred predvidenim prihodom vlaka. Zraven tega pa se je še vršilo ranžiranje vlakov. Tako je prehod bil zaprt v 24 urah vsaj 20 ur. Ob vsem transportu so železniški tiri postajali vse bolj obremenjeni, same železniške naprave pa vse bolj stare in izrabljene. Pred leti se ni toliko vlagalo v železniško infrastrukturo, kot se to počne danes, saj je država dobri dve desetletji vlagala v cestno infrastrukturo. Takrat se je začel krepiti tudi cestni transport. Kamioni so postajali osnovno prevozno sredstvo za hitrejši transport. Ker pa so se cene prevozov začele dražiti in količina prevoza tovora ni zadovoljevala potrebam strank, se je ponovno vse več tovora začelo prevažati po železnici.

Stavba kolodvora na Pragerskem je bila zgrajena v letu 1872 kot zametek bodočega železniškega križišča. Z leti njene uporabe so se železniške naprave dotrajale, postajna zgradba pa je zastarela. Peroni so nepokriti in med seboj povezani z nivojskimi prehodi. Obstoječa postaja je v svojih dimenzijah prevelika za trenutno dejavnost in potrebe, prav tako pa je energetsko neučinkovita. S posodobitvijo se bo prostorsko zmanjšala ter energetsko obogatila. V diplomskem delu je na kratko povzetek vseh ključnih del, ki bodo pripomogli k boljšemu

razvoju kraja in s tem tudi k večji pretočnosti cestnega prometa, kakor tudi železniškega prometa.

Skozi proučevanje gradiva, spremljanje samih del na terenu, kakor tudi pri opravljanju svojega dela, sem skozi hipoteze ugotovil naslednje:

**(H1) Posodobitev železniške postaje Pragersko in gradnja novega podvoza bosta zagotovo povečala pretočnost cestnega prometa za 10 %.** S samim podvozom bo omogočen nemoten promet, kar pomeni, da lahko tukaj potrdimo prvo hipotezo (H1). Posodobitev železniške postaje Pragersko in gradnja novega podvoza bosta zagotovo povečala pretočnost cestnega prometa za 10 %.

**(H2) Obstojnost vgrajenega rabljenega materiala v primerjavi z novimi materiali je približno enaka oziroma ne bistveno slabša.** Obstojnost vgrajenega materiala je pokazala, da smo v preteklosti vgrajevali dober material, saj se ohranil vse do danes, vendar se mu je eksploatacijska doba končala. V primerjavi z novimi materiali, lahko rečem, da so vgrajeni materiali približno enaki. To lahko hipotezo potrdimo.

**(H3) S posodobitvijo se bo povečala tudi pretočnost železniškega prometa za 5 %.** S samo primerjavo prepeljanega tovora že vidimo prve učinke nadgradnje. Iz prakse lahko potrdim, da se promet vedno izboljša po nadgradnji, saj ne prihaja do zamaškov zaradi del ali slabega stanja samih tirov. V primerjavi s preteklim obdobjem lahko potrdim hipotezo 3. S posodobitvijo se bo povečala pretočnost železniškega prometa za 5 %.

**(H4 – krovna tema) Uporaba sodobnih metod gradnje vpliva na zmanjšanje emisij ogljika v procesu gradnje.** V tej hipotezi lahko delno potrdim uporabo sodobnih metod, za zmanjšanje emisij ogljika v procesu gradnje. V večini bi jo lahko potrdil v primeru, če bi se postajna zgradba porušila in tako zgradil popolnoma nov objekt, ki bi v celoti bil iz lesenega skeleta in montažne gradnje. Tako bi sam objekt bil še varčnejši. Razporeditev prostorov bi bila bolj smiselna. Objekt ne bi rabil biti tako velikih dimenzij, kot je to sedaj, ker je šlo zgolj za prenovo objekta.

## 10. IRI, LITERATURA

Pridobljeno s <http://bit.ly/3L0glty>. ( 2023 )

*(Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 ( ReDPS50 ).*

Pridobljeno s <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=RESO131> ( 2023 ).

Armiranje nosilnih plasti železniške proge.

Pridobljeno s <http://www.zag.si/ajax/DownloadHandler.php?file=1966>.

Hydrobloker Tekainject W.

Pridobljeno s <https://www.hydroblocker.com/si/mase-za-injektiranje/hydroblocker-tekainject-w>. (2023 )

Pravilnik o spodnjem ustroju železniških prog.

Pridobljeno s <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV11268>. ( 2023 ) Pravilnik

o zgornjem ustroju železniških prog.

Pridobljeno s <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV8672>. ( 2023 )

*Projektna dokumentacija Ureditev železniškega vozlišča z ureditvijo železniške postaje Pragersko. (2021)*

SikaMur injektocream 100 .

Pridobljeno s <https://svn.sika.com/sl/gradbenistvo/za-ita/hidroizolacija/injektiranje/sikamur-injectocream-100.html>. (2023 )

The Net Zero Carbon Buildings Commitment.

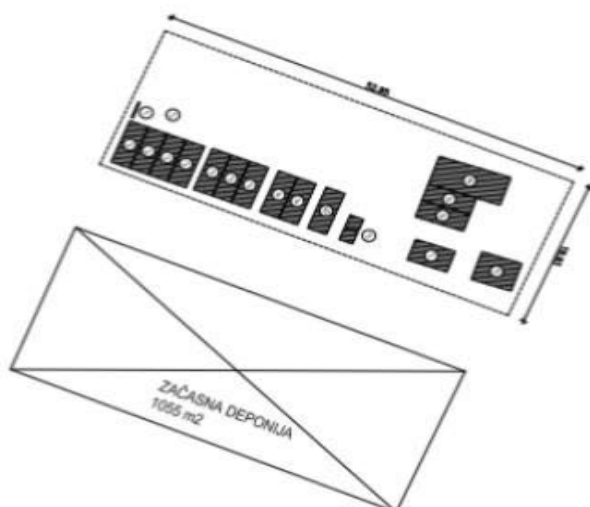
Pridobljeno s <http://bit.ly/3L0glty>. (2023 ) Zakon

o graditvi objektov.

Pridobljeno s <http://uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2017-01-2914/>.

## 11.1 Organizacijska shema gradbišča

- ③ ZAGORAN - PIRAMIDA 25.00 € - 60mg
- ④ ZAGORAN - BULONICA 1.25.00 € - 40mg
- ⑤ ZAGORAN - GARGENICA 2.22.00 € - 30mg
- ⑥ KENIA MC 1.21.12 € - 30mg
- ⑦ ZAGORAN - SOLARIDE 1.15.00 € - 30mg
- ⑧ INOSTRANICA - ELEKTRO ARGENT 10.15.00 € - 15.00mg
- ⑨ TRAFALGA COVA 3.00.00 ZAGORAN 3.00 € - 20.00mg
- ⑩ DEPIHIA GARGENICA VADINICA 4.00.00 € - 8.00 € - 30.00mg
- ⑪ ZAGORAN - PIRAMIDA DELTOCICA 1.15.00 € - 50mg



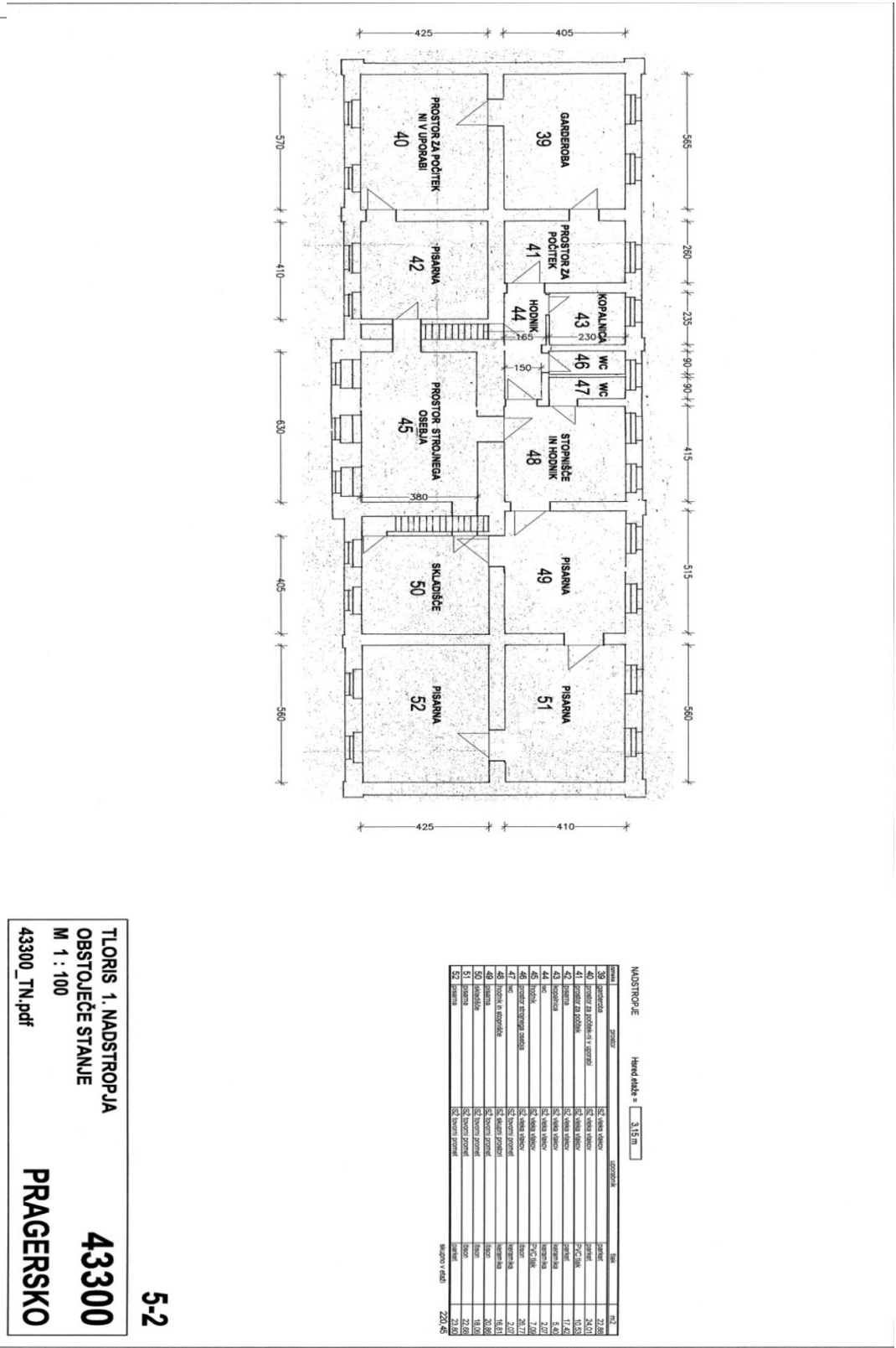
| KODIRANAN ORGANA GRADILIK: |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| ELEKTIRIAL ENERGIJALIK     | ELEKTRO AGREGAT*          |
| WOODWORK                   | IN POTREBNO - S DOSTAVOM  |
| RAZVODNI LINIJE            | PO POTREBI PREKO AGREGATA |
| TELEFONALIK                | MOGLJIVA DOSTAVA          |

\* Ispis u vidu izdvojenog objekta navedenog u ovom broju izdvojenog projekta

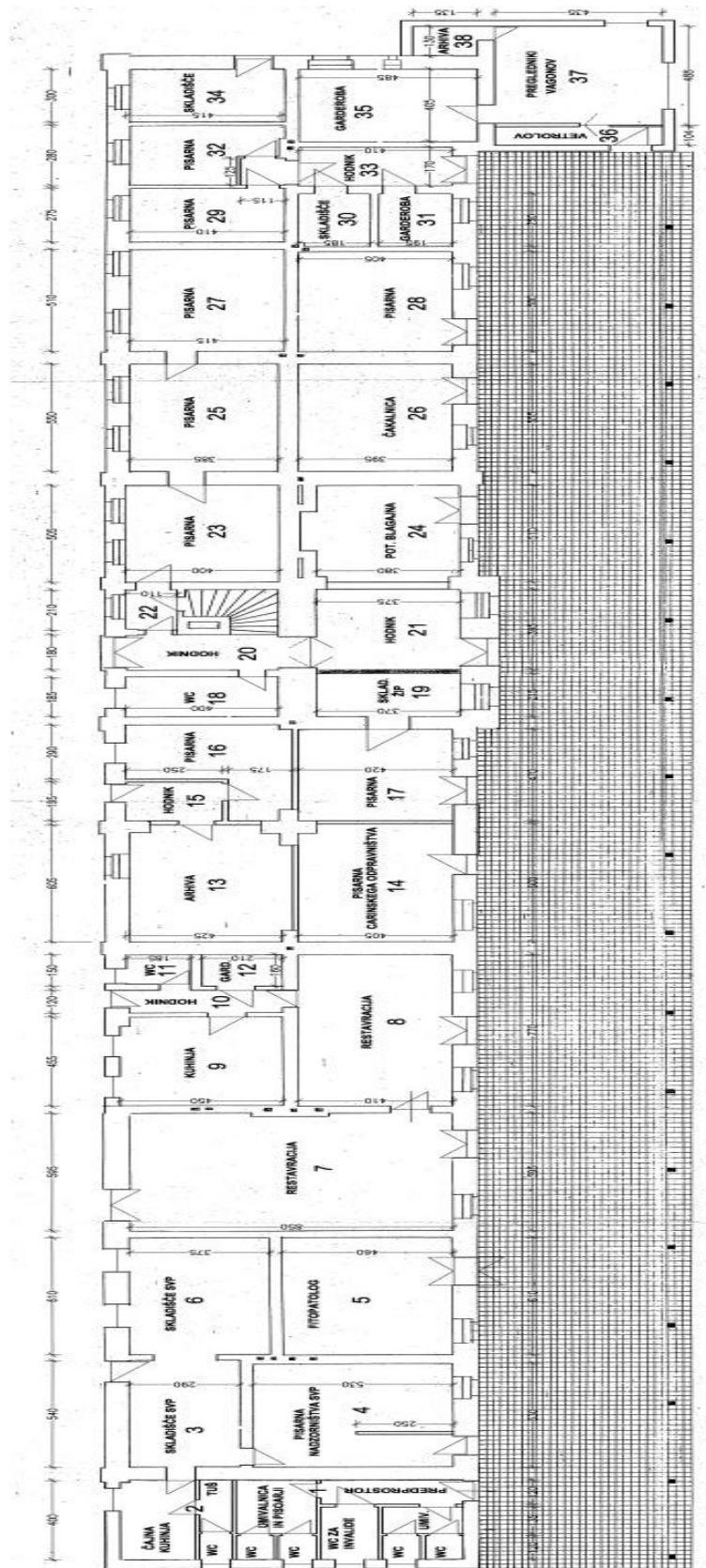
|                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| izpoljevanje                                                                       | vrsta izpoljevanja                                                                                                                                                  | datum                                                                                                                                                                                                                              | podpis    |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| Opis:                                                                              |                                                                                                                                                                     | UREDITEV VOZIŠČA Z UREDITALJO<br>ŽELEZNIŠKE POSTAJE PRAGERSKO                                                                                                                                                                      |           |
| št. projekta                                                                       | 2/2016                                                                                                                                                              | datum: marec 2017                                                                                                                                                                                                                  |           |
| št. modula                                                                         | 002-2/2016                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| stopnja odobrenja<br>modul:                                                        | PGD<br>ORGANIZACIJA GRADBIŠČA<br>TRANSPORTNE POTI:<br>SHEMA GRADBIŠČA                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| opis                                                                               | Javna Posodobnja, u.dlg IZS G-0562<br>Javna Posodobnja, u.dlg IZS G-0562<br>Javna Posodobnja, u.dlg IZS G-0562<br>Erik Ingelc, grad.inh.                            |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| odk. sodb. projekta<br>odgovorni projektant<br>dodatki                             |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| metri                                                                              | 1:500                                                                                                                                                               | št. priloge                                                                                                                                                                                                                        | G.155.1   |
| izdelal: JV<br>vodilni partner:<br>PROJEKTOVALNA<br>PROJEKTOVALNA<br>PROJEKTOVALNA | AV izvajalec:<br><br>IZVAJALNA DRUŠTVO<br>IZVAJALNA DRUŠTVO<br>IZVAJALNA DRUŠTVO | naročnik/prejemnik:<br><br>REPUBLIKA SLOVENIJA<br>Ministrstvo za Infrastrukturo<br>Direkcija RS za infrastrukturo<br>Tiskila 19, 1000 Ljubljana |           |
| št. oddelka                                                                        | upravljalna št.                                                                                                                                                     | izdel./objava:                                                                                                                                                                                                                     | št. risbe |
| *                                                                                  |                                                                                                                                                                     | 002.2/101                                                                                                                                                                                                                          | G.155.1   |
|                                                                                    |                                                                                                                                                                     | prejeto na črtno kodo:                                                                                                                                                                                                             |           |



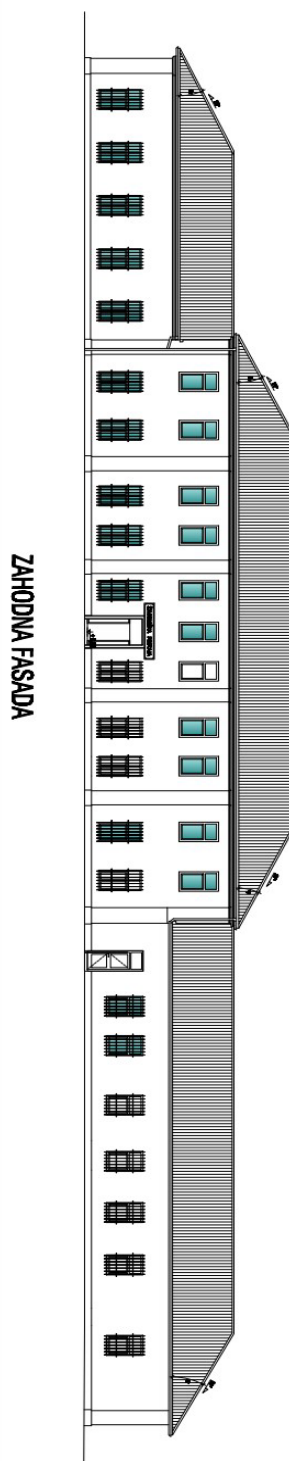
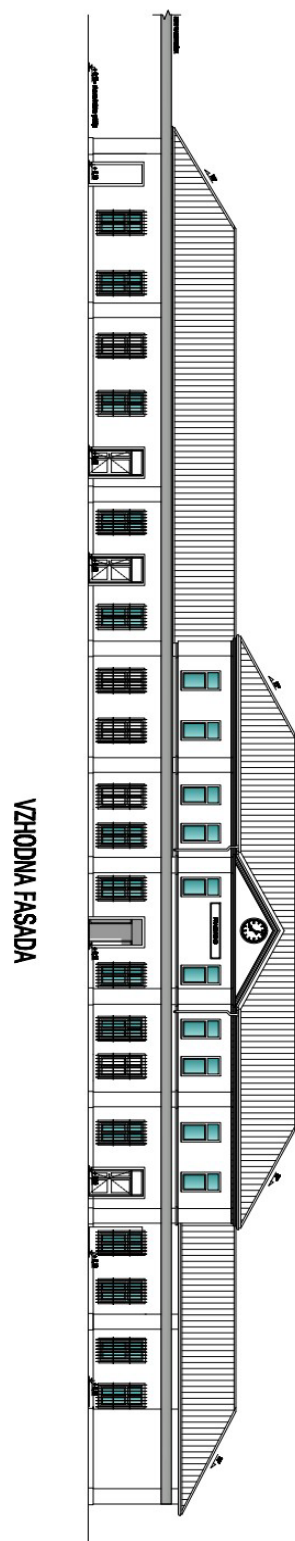
11.2 Tloris obstoječega stanja postajne zgradbe v 1. nadstropju



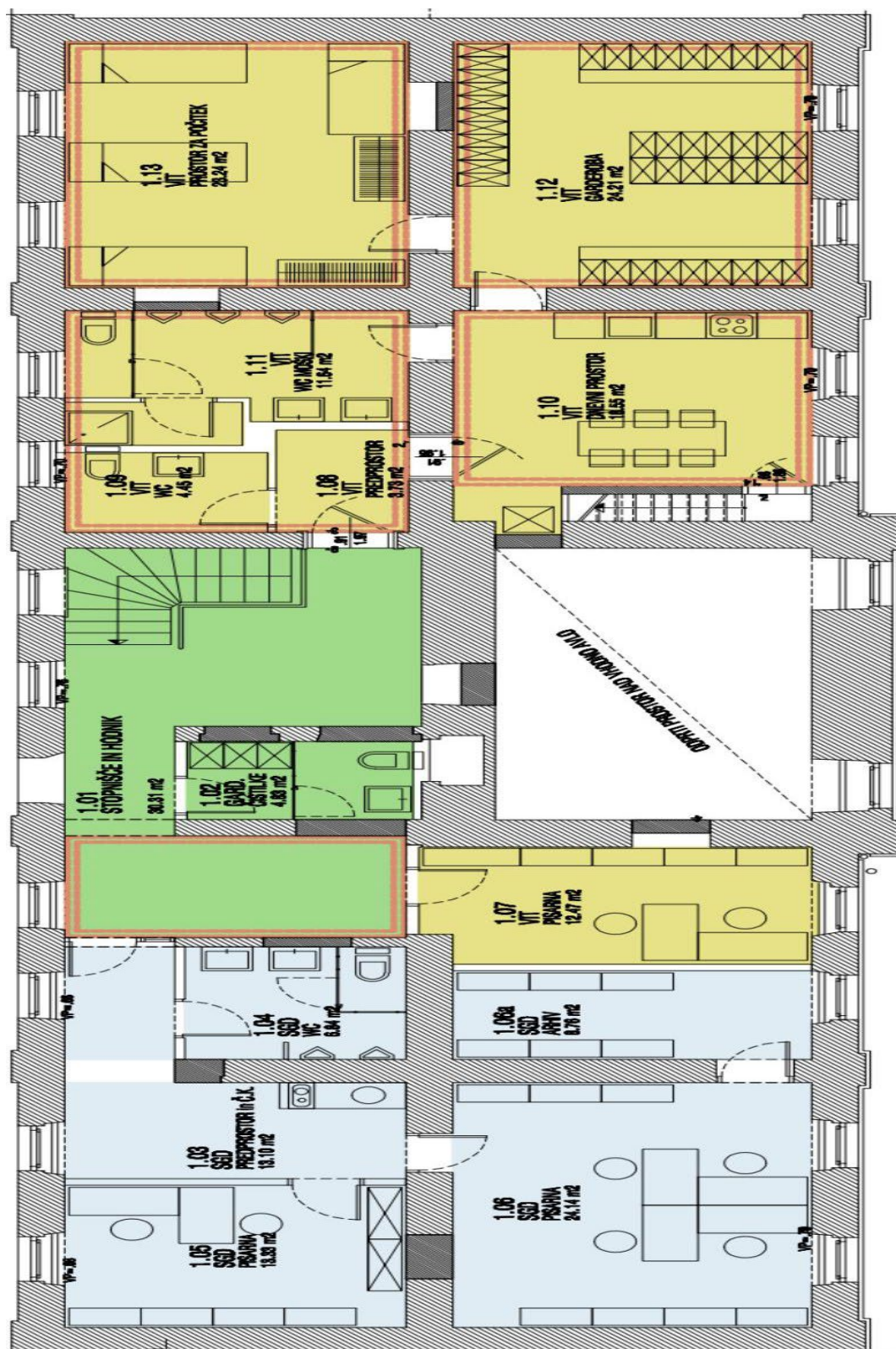
### 11.3 Tloris obstoječega stanja postajne zgradbe v pritličju



## 11.4 Pročelje fasade po obnovi



## 11.5 Tloris novega stanja postajne zgradbe v 1. nadstropju





## 11.6 Tloris novega stanja postajne zgradbe v pritličju

