



Center za fizikalne meritve

Laboratorij za meritve specifičnih aktivnosti radionuklidov

Oznaka: LMSAR-20210042

Revizija: 1. faza, ver. 2

Datum: 30.8.2021

# Študija identifikacije in primernosti gradbenega materiala za uporabo z vidika izpostavljenosti naravnim radionuklidom

## 1. faza: Raziskava trga

**Naročnik:** Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje  
Uprava RS za jedrsko varnost  
Litostrojska cesta 54  
1000 Ljubljana

**Kontaktna oseba:** dr. Polona Tavčar

**Pogodba:** številka C2553-21-430013 z dne 5.7.2021  
Projektna naloga št. 430-13/2021/1 z dne 24.5.2021

**Meritve in vzorčenje:** Manca Podvratnik

**Prejeli:** Dokument je izdelan v elektronski obliki, vsebuje skupaj 15 strani. Objava, posredovanje in uporaba kakršnih koli podatkov iz dokumenta je dovoljena le ob predhodnem soglasju naročnika!  
→ naročnik (gp.ursjv@gov.si)  
→ Arhiv ZVD  
Pokažite skrb za okolje in ne tiskajte dokumenta, če ni potrebno.



**Izdelala:** MANCA PODVRATNIK, univ. dipl. fiz., mag. med. fiz.

**Pregledal:** dr. MARKO GIACOMELLI, univ. dipl. fiz.



## 0 | Kazalo

|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Uvod</b>                                               | <b>4</b>  |
| 1.A      | Program meritev . . . . .                                 | 5         |
| <b>2</b> | <b>Analiza trga in ponudnikov</b>                         | <b>6</b>  |
| 2.A      | Opeka za gradnjo in predelne stene (20 vzorcev) . . . . . | 6         |
| 2.B      | Notranji ometi (5 vzorcev) . . . . .                      | 10        |
| 2.C      | Keramika (15 vzorcev) . . . . .                           | 12        |
| <b>3</b> | <b>Vzorčenje</b>                                          | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>Reference</b>                                          | <b>15</b> |

## 1 | Uvod

Pri izdelavi gradbenega materiala se uporabljajo naravne surovine in industrijski stranski proizvodi, ki vsebujejo naravne radioaktivne izotope, ki so prisotni v zemeljski skorji. To so predvsem radioaktivni izotop kalcija K-40 ter izotopi uranove in torijeve razpadne verige. Radionuklidi v gradbenih materialih lahko povzročajo obsevanost ljudi, ki bivajo v zaprtih prostorih, bodisi preko direktnega sevanja bodisi preko vdihavanja kratkoživih potomcev radona (v manjši meri torona). Po eni strani zaprti prostori nudijo zaščito pred zunanjim (kozmičnim) sevanjem, po drugi strani pa so gradbeni materiali sami vir sevanja. Kadar vsebujejo povišane koncentracije radionuklidov, so v prostorih povišane tudi ravni sevanja ali koncentracije radona in povzročajo sevalne obremenitve prebivalstva.

Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti (ZVISJV-1 [1]) v 64. členu ureja zunanjo izpostavljenost ionizirajočemu sevanju, ki izvira iz gradbenih materialov, in ukrepe za zmanjšanje izpostavljenosti njihovem sevanju. Zakon določa, da je pred prosto prodajo gradbenega materiala z meritvami potrebno določiti specifične aktivnosti naravnih radionuklidov, kar je v slovenski pravni red uvedla Direktiva Sveta 2013/59/Euratom o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja [2]. Referenčno raven za gradbene materiale in metodologijo za odločanje o primernosti uporabe teh materialov določa Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji (uredba UV2 [3]). Okvirni seznam vrst surovin za gradbene materiale, ki lahko povzročijo čezmerno izpostavljenost ionizirajočemu sevanju, je naveden v Prilogi UV2:

- Materiali v naravni obliki
  - skrilati glinavci
  - granitoidi (na primer graniti, sienit in ortognajs)
  - porfir
  - tuf
  - pucolan (pucolanski pepel)
  - lava
- Materiali z ostanki iz industrij, ki predelujejo naravno prisoten radioaktivni material, kot so:
  - elektrofitrski pepel
  - fosforna sadra
  - fosforna žlindra
  - kositrna žlindra
  - bakrova žlindra
  - rdeče blato (ostanek pri proizvodnji aluminija)
  - ostanki pri proizvodnji jekla

Uprava Republike Slovenije za jedrsko varnost (URSJV) v Sloveniji izvaja nadzor splošne radioaktivnosti v okolju. Za leto 2021 so izdelali Projektno nalogo številka 430-13/2021/1: *Študija identifikacije in primernosti gradbenega materiala za uporabo z vidika izpostavljenosti naravnim radionuklidom*, ki predvideva meritev 40 vzorcev gradbenega materiala z visokoločljivostno sprektrometrijo gama. Meritve po tej nalogi lahko izvajajo le pooblaščen izvedenci varstva pred sevanji, ki so za izvajanje teh meritev pridobili pooblastilo po zakonu, ki ureja varstvo pred ionizirajočimi sevanji in jedrsko varnost [1]. Podobna projektna naloga je bila izvedena tudi v letu 2008, rezultati pa so predstavljeni v poročilu IJS-DP-10050: *Radioaktivnost gradbenih*

*materialov in gradbenih elementov v visoki gradnji v Sloveniji* [4], kjer so pregledali gradbene materiale, ki so se proizvajali ali uporabljali na področju Slovenije takrat in v preteklosti. Z metodo visokoločljivostne spektrometrije gama so določili specifične aktivnosti radioizotopov pri 69 vzorcih zidakov, strešnikov, materialov za oblaganje in naravnih kamnov ter 16 vzorcev vhodnih surovin kot so pesek, cement, apno.

## 1.A | Program meritev

Program meritev je opisan v projektni nalogi številka 430-13/2021/1: *Študija identifikacije in primernosti gradbenega materiala za uporabo z vidika izpostavljenosti naravnim radionuklidom*, in obsega meritve :

- 20 vzorcev opeke za gradnjo in predelne stene,
- 15 vzorcev keramike za notranjo uporabo,
- 6 vzorcev notranjih ometov.

V nalogi se poskuša identificirati gradbeni material, ki se uporablja pri nas in ki bi, glede na okvirni seznam iz priloge UV2 [3], lahko vseboval presežene vrednosti naravnih radionuklidov, za njih pa določiti primernost za uporabo in ukrepe za zmanjšanje obsevanosti ljudi pri uporabi takega materiala. Iz študije je izvzet že vgrajeni material.

Projektna naloga je razdeljena v dve fazi. V okviru prve faze je potrebno narediti raziskavo trga in identificirati gradbeni material, ki bi lahko vseboval presežene vrednosti naravnih radionuklidov. Druga faza pa vključuje vzorčenje, pripravo vzorcev za analizo in analizo vzorcev ter izdelavo končnega poročila.

## 2 | Analiza trga in ponudnikov

### 2.A | Opeka za gradnjo in predelne stene (20 vzorcev)

Pri vzorčenju opeke za gradnjo in predelne stene (zidakov), ki se uporabljajo za gradnjo stanovanjskih objektov v Sloveniji, smo se osredotočili na izdelke, ki so trenutno dobavljivi na slovenskem trgu. Izdelki, ki so se v preteklosti vgradili v stanovanjske objekte vendar niso več dobavljivi, niso bili vključeni v izbiro vzorcev. Analize trga smo se lotili sistematično s pregledom vseh podjetij, ki imajo registrirano dejavnost trgovina na debelo z lesom, gradbenim materialom in sanitarno opremo (na portalu bizi.si), filtrirali smo izbor na samo tista podjetja, ki prodajajo tudi zidake in imajo več kot 10 zaposlenih. Seznam podjetij je v tabeli 1, poleg so zapisani tudi pglavitni izdelki, ki so predmet te študije.

**Tabela 1** | Seznam podjetij, ki se ukvarjajo s prodajo gradbenega materiala na debelo

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | TOPDOM d.o.o.<br><a href="https://topdom.si/">https://topdom.si/</a><br>Dol pri Ljubljani<br>50 do 99 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec, Oblak (vir: spletna stran)                              |
|   | TERRA - R.B., d.o.o.<br><a href="https://terra-rb.si/">https://terra-rb.si/</a><br>Škofljica<br>50 do 99 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec (vir: telefonski pogovor)                             |
|  | OBNOVA, Ljubljana, d.o.o.<br><a href="https://www.obnova.si/">https://www.obnova.si/</a><br>Ljubljana<br>50 do 99 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec, Oblak (vir: spletna stran, obisk prodajaln) |
|  | OPEKA, d.o.o.<br><a href="https://www.opeka.si/">https://www.opeka.si/</a><br>Kranj<br>20 do 49 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec (vir: telefonski pogovor)                                      |
|  | APiA d.o.o.<br><a href="https://www.apia.si/sl/">https://www.apia.si/sl/</a><br>Nova Gorica<br>20 do 49 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, polni iz fasadni zidaki IBL (vir: spletna stran)                              |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | MIX d.o.o.<br><a href="http://www.mix.si/">http://www.mix.si/</a><br>Ljubljana<br>20 do 49 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec, Cementni izdelki Rojec (vir: telefonski pogovor)                                         |
|  | SEJATEH, d.o.o.<br><a href="https://www.sejateh.si/portal/">https://www.sejateh.si/portal/</a><br>Ormož<br>10 do 19 zaposlenih<br>Držijo zidake: Wienerberger Ormož, porobeton proizvajalca Porfix (vir: spletna stran, telefonski pogovor)                                           |
|  | STIREKS d.o.o.<br><a href="https://stireks.si/">https://stireks.si/</a><br>Kamnik<br>10 do 19 zaposlenih<br>Držijo zidake: Goriške opekarne, Wienerberger Ormož, Ytong, Cementni izdelki Gorec, silikatni zidaki Sendwix KM Beta po naročilu (vir: spletna stran, telefonski pogovor) |

Daleč največji tržni delež v Sloveniji pokriva podjetje Topdom d.o.o., ki kot krovno podjetje pod svojim okriljem vključuje tudi podjetji Obnova in Domtrade, prodajalne pa imajo v vseh delih Slovenije. Ponudbo različnih trgovcev oziroma posrednikov smo preverili s pregledom njihovih spletnih strani, s telefonskimi pogovori in z obiskom trgovin ter pogovorom s prodajalci. Obiskali smo tudi nekatere manjše trgovce, ki zastopajo tudi druge na slovenskem trgu manj zastopane dobavitelje, z namenom pokriti čim širši nabor izdelkov.

Iz pogovorov lahko povzamemo, da se za veliko večino klasičnih novogradenj v Sloveniji danes uporabljajo opeke Wienerberger Ormož, opeke Goriških opekarn ali zidaki iz porobetona Ytong. V izbor smo vključili tudi betonske zidake, ki se uporabljajo za pozidavo kleti ali kot vogalniki pri klasični gradnji. Veliko novogradenj danes je seveda tudi montažnih, kjer je glavni konstrukcijski material les, različne vrste izolacije, mavčne plošče in ometi. Namen naloge je identificirati gradbene materiale, kjer pričakujemo večjo vsebnost naravnih radioizotopov, zato smo se pri vzorčenju osredotočili predvsem na opečnate zidake, betonske zidake, zidake iz porobetona, ki se izdelujejo iz različnih surovin iz zemeljske skorje (gline, kamnine), kjer lahko izmerimo prisotnost naravnih radioizotopov predvsem uranove in torijeve razpadne verige ter K-40. Seznam zbranih vzorcev je v tabeli 2, med katerimi bomo predvidoma analizirali najmanj tiste, ki so označeni z zvezdico.

**Tabela 2** | Vzorci opeke za gradnjo in predelne stene

| St. | Slika                                                                               | Opis                                      | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                | Okvirna sestava                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1*  |  | Modularni zidak 29x19x19 Goriške opekarne | Goriške opekarne (Renče, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021) | Termično obdelana glina (iz opekarne v Renčah Slovenija) |

nadaljevanje na naslednji strani

Tabela 2 | Vzorci opeke za gradnjo in predelne stene

| St. | Slika                                                                               | Opis                                                  | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                                   | Okvirna sestava                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 2*  |    | Šamotna opeka 3 cm<br>OGM P3 (250x125x32)             | OGM Vrhnika (Vrhnika, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)                       | Glina, kremenov pesek, visok delež silicijevih in aluminijevih oksidov |
| 3*  |    | Šamotna opeka 6 cm<br>NF-2 OGM (250x125x65)           | OGM Vrhnika (Vrhnika, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)                       | Glina, kremenov pesek, visok delež silicijevih in aluminijevih oksidov |
| 4*  |    | GoMax zidak Goriške opekarne (15x50x19)               | Goriške opekarne (Renče, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)                    | Termično obdelana glina (iz opekarne v Renčah Slovenija)               |
| 5   |    | GoMax zidak Goriške opekarne (11,5x50x19)             | Goriške opekarne (Renče, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)                    | Termično obdelana glina (iz opekarne v Renčah Slovenija)               |
| 6*  |   | Betonski blok Gorec 20 cm (19x39x19)                  | Cementni izdelki Gorec (Velika Loka, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)        | Pesek, voda, cement                                                    |
| 7*  |  | Opažni H-blok Gorec 25 cm (24x40x19)                  | Cementni izdelki Gorec (Velika Loka, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)        | Pesek, voda, cement                                                    |
| 8*  |  | Siporeks Modularni zidak 30 cm (30 x 62.5 x 20)       | Ytong, Xella porobeton SI, d.o.o. (Kisovec, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021) | Kremenčev pesek, apno, cement, andrihid/mavec in voda                  |
| 9*  |  | Siporeks Modularni zidak 15 cm (15 x 62.5 x 20)       | Ytong, Xella porobeton SI, d.o.o. (Kisovec, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021) | Kremenčev pesek, apno, cement, andrihid/mavec in voda                  |
| 10  |  | Šamotna tuljava za dimnik fi 16 cm                    | OGM Vrhnika (Vrhnika, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)                       | Glina, kremenov pesek, visok delež silicijevih in aluminijevih oksidov |
| 11* |  | Opečnato-betonski vogalnik Gorec 20 cm (19 x 19 x 39) | Cementni izdelki Gorec (Velika Loka, Slovenija), Topdom Logatec (3.8.2021)        | Pesek, voda, cement, glina                                             |

nadaljevanje na naslednji strani

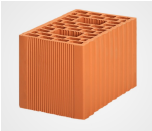


**Tabela 2** | Vzorci opeke za gradnjo in predelne stene

| St. | Slika                                                                               | Opis                                                                        | Proizvajalec in mesto<br>vzorčenja                                                                                          | Okvirna sestava                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 12* |    | Polna opeka<br>Wienerberger<br>(240x118x71)                                 | Wienerberger Slovenija<br>(Križevci pri Ljutomeru,<br>proizvodnja zidne opeke<br>v Ormožu), Topdom<br>Logatec (3.8.2021)    | Termično obdelana<br>glina (iz opekarne v<br>Ormožu)                |
| 13* |    | Polna opeka Goriške<br>opekarne (12x26x6.5)                                 | Goriške opekarne<br>(Renče, Slovenija),<br>Topdom Logatec<br>(3.8.2021)                                                     | Termično obdelana<br>glina (iz opekarne v<br>Renčah Slovenija)      |
| 19* |    | Modularna opeka<br>Wienerberger Ormož<br>Modulblok (19x29x19)               | Wienerberger Slovenija<br>(Križevci pri Ljutomeru,<br>proizvodnja zidne opeke<br>v Ormožu), Merkur,<br>Ljubljana (4.8.2021) | Termično obdelana<br>glina (iz opekarne v<br>Ormožu)                |
| 20* |   | Opečni zidak<br>Wienerberger Ormož<br>Porotherm 25 S Plus<br>(37.5x25x23.8) | Wienerberger Slovenija<br>(Križevci pri Ljutomeru,<br>proizvodnja zidne opeke<br>v Ormožu), Merkur,<br>Ljubljana (4.8.2021) | Termično obdelana<br>glina (iz opekarne v<br>Ormožu)                |
| 21* |  | Betonski blok GIC<br>(19x19x39)                                             | GIC Gradnje (Betonski<br>izdelki Pristava,<br>Pristava pri Mestinju,<br>Slovenija), Merkur,<br>Ljubljana (4.8.2021)         | Pesek, voda, cement                                                 |
| 29* |  | Modularni zidak<br>Unitherm, Uniblok, (29<br>x 50 x 19 cm)                  | Unitherm, Ciglarne<br>Cerje Tužno, Hrvaška<br>(Hrvaška), Vsegrad,<br>Novo mesto<br>(11.8.2021)                              | Termično obdelana<br>glina (iz Ciglarne Cerje<br>Tužno na Hrvaškem) |
| 31* |  | Porobeton<br>Thermostone (10 x 20<br>x 60)                                  | Thermo Stone d.o.o.<br>(Novska, Hrvaška),<br>Gramat Gril, Grosuplje<br>(11.8.2021)                                          | Kremenčev pesek, apno,<br>cement, voda, dodatki                     |
| 32* |  | Betonski blok BB 20<br>Cementni izdelki Rojec<br>(39 x 19 x 19)             | Cementni izdelki Rojec<br>(Ivančna Gorica,<br>Slovenija), Gramat Gril,<br>Grosuplje (11.8.2021)                             | Pesek, voda, cement                                                 |
| 36* |  | Betonski opažnik Rojec<br>(50 x 20 x 19)                                    | Cementni izdelki Rojec<br>(Ivančna Gorica,<br>Slovenija), Trgoup,<br>Velike Lašče<br>(12.8.2021)                            | Pesek, voda, cement                                                 |

nadaljevanje na naslednji strani

Tabela 2 | Vzorci opeke za gradnjo in predelne stene

| St. | Slika                                                                             | Opis                                                       | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                                         | Okvirna sestava                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 48* |  | Klasična opeka, dimenzije 290/190/190 mm, Unitherm Hrvaška | Unitherm, Ciglarne Cerje Tužno, Hrvaška (Hrvaška), MIT gradnje d.o.o., Ptuj (18.8.2021) | Termično obdelana glina (iz Ciglarne Cerje Tužno na Hrvaškem) |
| 49  |  | Porobeton ThermoStone, dimenzije 60 × 10 × 20 cm           | Thermo Stone d.o.o. (Novska, Hrvaška), MIT gradnje d.o.o., Ptuj (18.8.2021)             | Kremenčev pesek, apno, cement, voda, dodatki                  |
| 50* |  | Porobeton, Porfix                                          | Porfix (Zemianske Kostolany, Slovaška), Tehnoles, Pesnica pri Mariboru (18.8.2021)      | Kremenčev pesek, apno, cement, voda, dodatki                  |

Poleg slike in kratkega opisa se v tabeli nahajajo tudi spletne povezave. S klikom na povezavo se odpre proizvajalčeva oziroma trgovčeva spletna stran s podatki o posameznem izdelku. V tabeli smo navedli tudi okvirno sestavo vzorca po specifikacijah proizvajalca, ki je v nekaterih primerih bolj natančna v drugih pa bolj splošna, odvisno od dostopnosti podatkov.

## 2.B | Notranji ometi (5 vzorcev)

Med vzorce notranjih ometov smo vključili apno, cement, grobe omete, fine omete, gradbeno mivko, estrihe, talne in stenske izravnalne mase. Poleg tega je na področju gradbene kemije na slovenskem trgu prisotnih relativno veliko ponudnikov: Kema, Baunit, Roefix, Salonit Anhydro, ipd. Zato je vzorčenje potekalo z naključno izbiro vzorcev, z izbiro smo poskušali pokriti več vrst izdelkov in čim več proizvajalcev. V to kategorijo smo vključili tudi vzorec mavčne plošče, ki so verjetno vgrajene v skoraj vseh novogradnjah. Seznam vzorcev je v tabeli 3, med katerimi bomo predvidoma analizirali najmanj tiste, ki so označeni z zvezdico.

Tabela 3 | Vzorci notranjih ometov

| Št. | Slika                                                                               | Opis                     | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                     | Okvirna sestava                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14* |  | Cement Cemex Split 25 kg | Cemex, Dalmacija cement (Solin, Hrvaška), Topdom Logatec (3.8.2021) | Izdeluje se s termično obdelavo apnenca, glin (oziroma laporja) z različnimi dodatki. Cementni klinker in gips (70 - 78 odstotkov), žlindra (21 - 35 odstotkov), dodatki (do 5 odstotkov) |

nadaljevanje na naslednji strani

**Tabela 3** | Vzorci notranjih ometov

| Št. | Slika                                                                               | Opis                                                                             | Proizvajalec in mesto<br>vzorčenja                                                                     | Okvirna sestava                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15* |    | Cement (Maltit)<br>Salonit Anhovo 25 kg                                          | Salonit Anhovo (Deskle,<br>Slovenija), Topdom<br>Logatec (3.8.2021)                                    | 25 odstotkov<br>portlandskega<br>cementnega klinkerja,<br>75 odstotkov mešanega<br>mineralnega dodatka,<br>regulator vezanja –<br>sadra, kemijski dodatki<br>za aeriranje |
| 16  |    | Estrih Baumit E225<br>kg                                                         | Baumit (Avstrija),<br>Topdom Logatec<br>(3.8.2021)                                                     | Pesek, portland cement,<br>dodatki                                                                                                                                        |
| 17  |    | TOP PROFI UNIMALT<br>malta, omet (grobi<br>ometi)                                | Top Profi, Topdom<br>(Topdom d.o.o., Dol pri<br>Ljubljani, Slovenija),<br>Topdom Logatec<br>(3.8.2021) | Pesek, cement, dodatki                                                                                                                                                    |
| 18* |  | Fini ometi Baumit<br>Primo 1                                                     | Baumit (Avstrija),<br>Topdom Logatec<br>(3.8.2021)                                                     | Hidrirano apno,<br>portland cement,<br>apnenčev pesek,<br>dodatki                                                                                                         |
| 30* |  | Cement, Salonit<br>Anhovo, 25 kg                                                 | Salonit Anhovo (Deskle,<br>Slovenija), Vsegrad,<br>Novo mesto<br>(11.8.2021)                           | Najmanj 65                                                                                                                                                                |
| 37  |  | Grobi omet, malton,<br>Omet-G, Gradbeni<br>materiali d.o.o., Črna<br>na Koroškem | Gradbeni materiali<br>d.o.o. (Črna na<br>Koroškem, Slovenija),<br>Trgoup, Velike Lašče<br>(12.8.2021)  | Apno, cement, grobi<br>pesek 0 - 4 mm, fini<br>pesek 0 - 1 mm,<br>dodatki                                                                                                 |
| 38  |  | Hidratizirano apno<br>Grigolin                                                   | Grigolin Italija (Nervesa<br>della Battaglia, Italija),<br>Trgoup, Velike Lašče<br>(12.8.2021)         | Kalcijev hidroksid                                                                                                                                                        |
| 39  |  | Mivka, Gradbeni<br>materiali d.o.o., Črna<br>na Koroškem                         | Gradbeni materiali<br>d.o.o. (Črna na<br>Koroškem, Slovenija),<br>Trgoup, Velike Lašče<br>(12.8.2021)  | Svetlosiv dolomitiziran<br>apnenec                                                                                                                                        |

nadaljevanje na naslednji strani

Tabela 3 | Vzorci notranjih ometov

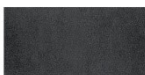
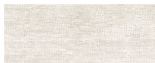
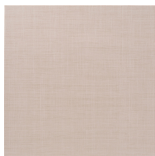
| Št. | Slika                                                                               | Opis                                                                           | Proizvajalec in mesto<br>vzorčenja                                                                     | Okvirna sestava                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40  |    | Talna izravnalna masa<br>Kema Linea 810 SL                                     | Murexin, gradbeni<br>materiali, d.o.o.<br>(Puconci, Slovenija),<br>Trgoup, Velike Lašče<br>(12.8.2021) | Cementno vezana s<br>polimeri obogatena<br>malta                                                                                                                          |
| 41  |    | Talna izravnalna masa<br>Mapelastice, Mapei                                    | Mapei Italija (Milano,<br>Italija), Trgoup, Velike<br>Lašče (12.8.2021)                                | Cementna veziva,<br>agregat drobne<br>zrnavostne sestave,<br>dodatki in sintetični<br>polimeri v vodni<br>disperziji                                                      |
| 42  |   | Knauf Uniflott,<br>izravnalna masa                                             | Knauf, Nemčija<br>(Nemčija), Trgoup,<br>Velike Lašče<br>(12.8.2021)                                    | Izravnalna masa na<br>osnovi mavca (kalcijev<br>sulfat v različnih<br>hidratnih fazah)                                                                                    |
| 43  |  | Cement (Maltit)<br>Salonit Anhovo 25 kg                                        | Salonit Anhovo (Deskle,<br>Slovenija), Trgoup,<br>Velike Lašče<br>(12.8.2021)                          | 25 odstotkov<br>portlandskega<br>cementnega klinkerja,<br>75 odstotkov mešanega<br>mineralnega dodatka,<br>regulator vezanja –<br>sadra, kemijski dodatki<br>za aeriranje |
| 44  |  | Kalcitna mivka, Calcit<br>d.o.o.                                               | Calcit d.o.o.<br>(Stahovica, Slovenija),<br>Trgoup, Velike Lašče<br>(12.8.2021)                        | Bel granulat iz<br>naravnega kalcijevega<br>karbonata                                                                                                                     |
| 53* |  | Mavčna plošča, Norgips,<br>tip A, navadna bela,<br>debelina 15,2 mm            | Knauf Belchatow,<br>Poljska (Opole,<br>Poljska), Suga, Vrhnika<br>(10.8.2021)                          | Mavec, karton, dodatki<br>za vodoodpornost                                                                                                                                |
| 54  |  | Mavčna plošča, Norgips,<br>tip H2, zelena,<br>vodoodporna, debelina<br>12,5 mm | Knauf Belchatow,<br>Poljska (Opole,<br>Poljska), Suga, Vrhnika<br>(10.8.2021)                          | Mavec, karton, dodatki<br>za vodoodpornost                                                                                                                                |
| 55  |  | Hobibeton                                                                      | Baumit (Avstrija),<br>Merkur, Ljubljana (V<br>NABAVI)                                                  | Cement, agregat,<br>dodatki                                                                                                                                               |

## 2.C | Keramika (15 vzorcev)

Izbira izdelkov sanitarne keramike oziroma keramike za notranjo uporabo na slovenskem in tudi tujih trgih je zelo velika. Zaradi velikega nabora izdelkov ni mogoče določiti tistih, ki imajo

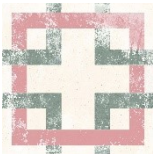
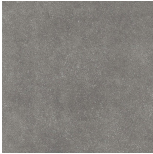
največji tržni delež oziroma so najbolj prodajane. Poleg tega je na slovenskem trgu zelo veliko število ponudnikov oziroma salonov keramike, seznam podjetij na slovenskem trgu, ki imajo pod dejavnost navedene Keramika in keramični izdelki je več 100. Izbira vzorcev keramike je zato potekala z naključnim izborom. Izbrali smo več ponudnikov keramičnih ploščic na različnih delih Slovenije in jih prosili za model ploščice, ki se dobro prodaja. Daleč največ ploščic prodanih v Sloveniji je izdelanih v Italiji, bistveno redkeje se prodajo ploščice iz Slovenije (Gorenje Keramika) in Španije. Seznam vzorcev je v tabeli 4, med katerimi bomo predvidoma analizirali najmanj tiste, ki so označeni z zvezdico.

**Tabela 4** | Vzorci keramike za notranjo uporabo

| Št. | Slika                                                                               | Opis                                                                                                                                                                   | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                                            | Okvirna sestava                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 22* |    | Keramična ploščica, neglazirane granitogres ploščice, proizvajalec Palazzo (Italija), model: Ambiente, barva: črna, dimenzija 60 cm × 30 cm                            | Palazzo (Italija), Bauhaus, Ljubljana (9.10.2021)                                          | Porcelanska keramika (bela glina, kremenov pesek, dodatki) |
| 23* |   | Keramična ploščica, proizvajalec: Gorenje keramika, model: Linen; barva: beige, dimenzija 25 cm × 60 cm                                                                | Gorenje keramika (Gorenje 1/b, Šmartno ob Paki, Slovenija), Bauhaus, Ljubljana (9.10.2021) | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 24* |  | Ploščice iz porcelanske keramike, glazirane, proizvajalec: Ceramiche di Sassuolo, model: Betulla, dimenzije 60 cm × 30 cm, videz lesa, Ceramiche di Sassuolo (Italija) | Bauhaus, Ljubljana (9.10.2021)                                                             | Porcelanska keramika (bela glina, kremenov pesek, dodatki) |
| 25* |  | Glazirana ploščica, proizvajalec: Gorenje keramika, model: Dream, dimenzija 33 cm × 33 cm                                                                              | Gorenje keramika (Gorenje 1/b, Šmartno ob Paki, Slovenija), Bauhaus, Ljubljana (9.10.2021) | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 26* |  | Ploščica, proizvajalec: Supergres, model: Medley, barva: Sugar, dimenzija 25 × 75 cm                                                                                   | Ceramiche Supergres (Italija), Trgocev, Logatec, Slovenija (29.3.2021)                     | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 27  |  | Ploščica iz bele gline, proizvajalec: Supergres, model: Art, barva: Pearl, dimenzija 91,5 × 30,5 cm                                                                    | Ceramiche Supergres (Italija), Trgocev, Logatec, Slovenija (29.3.2021)                     | Bela glina, kremenov pesek, dodatki                        |

nadaljevanje na naslednji strani

Tabela 4 | Vzorci keramike za notranjo uporabo

| Št. | Slika                                                                               | Opis                                                                                                        | Proizvajalec in mesto vzorčenja                                                             | Okvirna sestava                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 28  |    | Ploščica, porcelan, proizvajalec: Supergres, model: Art, barva: Graphite, dimenzija 60 × 60 cm              | Ceramiche Supergres (Italija), Trgocev, Logatec, Slovenija (29.3.2021)                      | Porcelanska keramika (bela glina, kremenov pesek, dodatki) |
| 33* |    | Keramična ploščica, proizvajalec: Ascot, model: Joy, barva: Avorio, dimenzija 25 × 60                       | Ascot Everytile, Italija (Solignano di Castelvetro, Italija), Metis, Ajdovščina (11.8.2021) | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 34* |    | Granitogres keramika, proizvajalec: Casalgrande Padana, model: Granito-1, barva: Sahara, dimenzija: 30 × 30 | Casalgrande Padana, Italija (Casalgrande, Italija), Metis, Ajdovščina (11.8.2021)           | Porcelanska keramika (bela glina, kremenov pesek, dodatki) |
| 35* |   | Gres porcelanirana keramika, proizvajalec: CIR, model: Biarritz, barva: Cognac, dimenzija: 20 × 40          | CIR Manifatture Ceramiche, Italija (Casalgrande, Italija), Metis, Ajdovščina (11.8.2021)    | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 45* |  | Ploščica, proizvajalec: Emil Ceramica, model/barva: Sement grey, dimenzija: 60 × 60                         | Emil Ceramica, Italija (Fiorano Modenese, Italija), Mavi, Maribor (13.8.2021)               | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 46* |  | Keramična ploščica, proizvajalec: IMSO Ceramiche, model: Hermitage, barva: Ivory, dimenzija: 60 × 60        | IMSO Ceramiche, Italija (Casalgrande, Italija), Mavi, Maribor (13.8.2021)                   | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 47* |  | Keramična ploščica, proizvajalec: Codicer 95, model: Heritage, dimenzija: 25 × 25                           | Codicer 95, Španija (Castellon, Španija), Bauhaus, Ljubljana (13.8.2021)                    | Porcelanska keramika (bela glina, kremenov pesek, dodatki) |
| 51* |  | Keramična ploščica, barva: svetlo siva, Žunko, Pragersko                                                    | Tuscania Ceramiche (Serramazzoni, Italija), Kamnoseštvo Žunko, Pragersko (18.8.2021)        | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |
| 52* |  | Keramična ploščica, barva: temno siva, Žunko, Pragersko                                                     | Tuscania Ceramiche (Serramazzoni, Italija), Kamnoseštvo Žunko, Pragersko (18.8.2021)        | Glina, kremenov pesek, dodatki                             |

nadaljevanje na naslednji strani

**Tabela 4** | Vzorci keramike za notranjo uporabo

| Št. | Slika | Opis | Proizvajalec in mesto<br>vzorčenja | Okvirna sestava |
|-----|-------|------|------------------------------------|-----------------|
| 56* |       |      | Kranj (V NABAVI)                   |                 |
| 57* |       |      | Novo mesto (V<br>NABAVI)           |                 |

### 3 | Vzorčenje

Večino vzorcev iz poglavja 2 smo pridobili v fazi analize trga. Pripravo in analizo vzorcev bomo izvedli za število vzorcev, ki so predvideni in v obsegu te študije oziroma projektne naloge. V tabelah so ti posebej označeni z zvezdico.

### 4 | Reference

- [1] Državni zbor RS. Zakon o varstvu pred ionizirajočimi sevanji in jedrski varnosti. Ur. list RS št. 76/2017 in 26/2019, 2019.
- [2] Evropski svet. Direktiva sveta 2013/59/Euratom z dne 5. decembra 2013 o določitvi temeljnih varnostnih standardov za varstvo pred nevarnostmi zaradi ionizirajočega sevanja in o razveljavitvi direktiv 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom in 2003/122/Euratom. Off. Journal EU L13, 2014, 2014.
- [3] Vlada RS. Uredba o mejnih dozah, referenčnih ravneh in radioaktivni kontaminaciji. Ur. list RS, št. 18/2018, 2018.
- [4] et. al. dr. Benjamin Zorko. Radioaktivnost gradbenih materialov in gradbenih elementov v visoki gradnji v sloveniji. IJS delovno poročilo, 2008.