



**INSTITUT
KONSTRUKTIVNIH
RJEŠENJA**

RN 62580888

NARUČITELJ:

MINISTARSTVO DRŽAVNE IMOVINE
Ulica Ivana Dežmana 10
Odjel javne nabave
HR-10 000 Zagreb

IZVRŠITELJ:

Institut IGH, d.d.
Janka Rakuše 1
HR-10 000 Zagreb
OIB: 79766124714

PREDMET:

MIŠLJENJE O MOGUĆNOSTI UPORABE
TALIONIČKE TROSKE S LOKACIJE CRNO
BRDO K.Č BR. 87/1 K.O. BILJANE DONJE
U GRAĐEVINARSTVU

FAZA 1. ISPITIVANJE SASTAVA TALIONIČKE TROSKE

BROJ MIŠLJENJA:

72580-0-001/20

DATUM:

lipanj 2020.

SURADNIK:

dr.sc. Marija Đuroković, dipl.ing.

**STALNI SUDSKI VJEŠTAK
ZA GRADITELJSTVO
I PROCJENU NEKRETNINA:
(Rješenje br. 4-Su-332/2020)**

mr.sc. Slaviša Rajić, dipl.ing. građ.



Sadržaj

1. CILJ I OPSEG ISPITIVANJA	3
2. UZORKOVANJE.....	6
3. ISPITIVANJE RADIOAKTIVNOSTI TROSKE.....	7
4. ISPITIVANJA KEMIJSKOG SASTAVA TROSKE	8
5. ISPITIVANJE SADRŽAJA I OTPUŠTANJA ŠTETNIH TVARI	12
6. ZAKLJUČAK.....	13
7. LITERATURA:	14
8. PRILOZI.....	15

1. CILJ I OPSEG ISPITIVANJA

Naručitelj je Institutu IGH d.d. 20. siječnja 2020. elektroničkom poštom uputio zahtjev za vještačenjem odložene talioničke troske (u daljnjem tekstu: troske) koja se nalazi na nekretnini u vlasništvu Republike Hrvatske u k.o. Biljane Donje (kč.br. 87/1, pašnjak, površine 1154955 m², upisana u zk.ul. 402. k.o. Biljane Donje, koja u dijelu odgovara kč.br. 87/1, gumno pod vrtom, površine 1141909 m², upisana PL broj 227, k.o. Donje Biljane) sa zahtjevom da se vještačenjem da mišljenje po slijedećim stavkama:

- postoji li mogućnost i pod kojim uvjetima stavljanja na tržište talioničke troske;
- postoji li mogućnost ugradnje u građevinu agregata za beton za čiju je proizvodnju korištena predmetna troska.

Prema zahtjevu Naručitelja vještačenje treba obuhvatiti:

- utvrditi sastav troske odložene na lokaciji Biljane Donje na odgovarajućem broju uzoraka;
- utvrditi kakvoću tla ispod odložene troske na lokaciji Biljane Donje;
- utvrditi kakvoću vode koja se nalazi u tlu ispod odložene troske na lokaciji Biljane Donje;
- utvrditi utjecaj troske odložene na lokaciji Biljane Donje na okoliš (tlo, voda i zrak) glede radioaktivnosti, koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), koncentracije metala i ostalih fizikalno – kemijskih parametara;
- utvrditi kakvoću tla i vode u bivšem krugu Tvornice elektroda i ferolegura u Šibeniku (TEF-a), na lokaciji Crnica u Šibeniku od kud je izvršen odvoz talioničke troske na lokaciju Biljane Donje;
- utvrditi koje su moguće posljedice upotrebe predmetne troske u građevinarstvu, odnosno u slučaju sanacije ugašenog eksploatacijskog polja boksita;
- izraditi certifikat za odloženu talioničku trosku prema tehničkoj specifikaciji kako je gore navedeno.

Dodatno vještačenjem treba utvrditi je li potrebno i u kojim rokovima je potrebno vršiti redovite provjere sastava odložene troske i njenog utjecaja na okoliš (tlo, voda i zrak) posebice za parametre radioaktivnosti, koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), koncentracije metala i ostalih fizikalno kemijskih parametara. Naručitelj je zatražio da vještačenje uključi i procjenu jedinične cijene odložene troske, kao mineralne sirovine na lokaciji Biljane Donje i to po m³, po toni, kao i procjenu cijene za ukupnu količinu odložene troske kao mineralne sirovine na lokaciji

Biljane Donje.

Institut IGH d.d., Zavod za materijale i konstrukcije napravio je Program vještačenja kojim bi se utvrdila mogućnost primjene predmetne troske u građevinarstvu i njenog stavljanja na tržište kao građevnog proizvoda iz grupe agregati, prema mogućoj namjeni i normama specifikacije¹⁻³ i u skladu s Uredbom 305/2011⁴⁻⁵, te u skladu sa zakonodavstvom Republike Hrvatske⁷⁻⁹.

Institut IGH d.d. u mogućnosti je provesti radnje vještačenja jer ispunjava zahtjeve i registriran je za provođenje radnji vještačenja, radnji ispitivanja i certifikacije građevnih proizvoda. (Prilog 1)

Institut IGH d.d., ispitivanja građevnih proizvoda provodi u Zavodu za materijale i konstrukcija i posjeduje Potvrdu o akreditaciji br.1043, prema specifikaciji HRN EN ISO/IEC 17025:2007¹⁰, izdanu od Hrvatske akreditacijske agencije (HAA). Prema prilogu potvrdi laboratorij je osposobljen za područje: Ispitivanje građevnih proizvoda, građevina, tla, stijena, voda, otpada, krutih oporabljanih goriva, akustička ispitivanja i uzorkovanje voda. (Prilog 2)

Proces ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava (certifikacija) se provodi u fleksibilnoj organizacijskoj jedinici IGH Cert Instituta IGH, d.d. (dalje IGH Cert) prema HRN EN ISO/IEC 17065:2013¹¹ (Prilog 3), IGH Cert ima status prijavijenog tijela (Notified Body) sa dodjeljenim brojem 2477 na nivou EU (NANDO baza)¹², odnosno odobrenog tijela na nivou države.

Programom vještačenja obuhvaćeno je ukupno pet (5) faza. Opseg radova u prvoj fazi (Uzorkovanje i otpuštanje štetnih tvari) specifičan je u ponudi broj 725800-0125/20 od 17.02.2020. Opseg radova prve faze u potpunosti odgovara zahtjevu Naručitelja za utvrđivanjem sastava odložene troske i djelomično zahtjevu za utvrđivanjem utjecaj troske odložene na lokaciji Biljane Donje na okoliš (tlo, voda i zrak) glede radioaktivnosti, koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), koncentracije metala i ostalih fizikalno – kemijskih parametara. Opseg radova koji je obuhvaćen prvom fazom definiran je na osnovi slijedećih relevantnih propisa i normi specifikacije važnim za ocjenu moguće uporabe u građevinarstvu:

1. Pravilnik o praćenju radioaktivnosti u okolišu¹³;
2. Pravilnik nusproizvodima i ukidanju statusa otpada¹⁴;
3. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada , kategorijama i uvjetima rada na odlagalištima otpada¹⁵;
4. HRN EN 197-1:2012¹⁶
5. HRN EN 15167-1:2007¹⁷

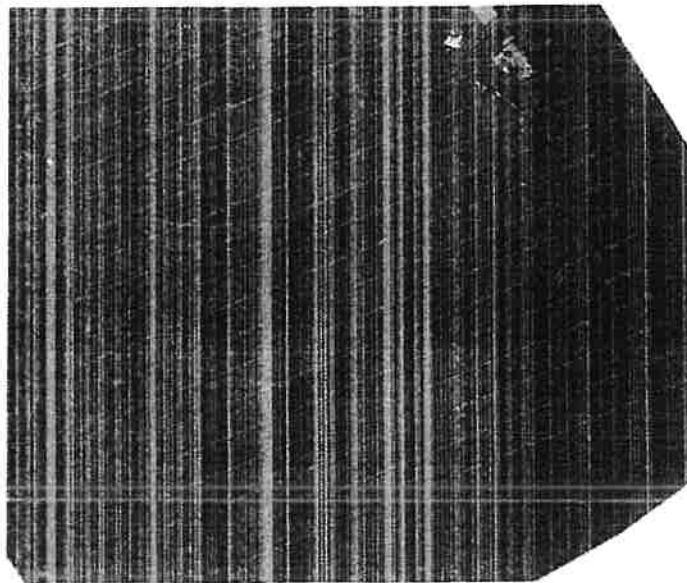
Ispitivanje sastava troske provedeno je s ciljem utvrđivanja kemijskog sastava, sadržaja i otpuštanja opasnih tvari i štetnog zračenja deponiranog materijala kao

osnovnih preduvjeta za utvrđivanje mogućnosti uporabe navedenog materijala samostalnog ili u kombinaciji s drugim materijalima u građevinarstvu i/ili proizvodnji građevnih materijala.

Rezultati ispitivanja kemijskog sastava, sadržaja i otpuštanja štetnih tvari i štetnog zračenja u granicama maksimalno dopuštenih vrijednosti iz odgovarajućih propisa¹³⁻¹⁵, odnosno karakterističnih vrijednosti iz normi specifikacije^{16,17}, omogućavaju provođenje slijedećih faza iz Programa vještačenja koje uključuju ispitivanja kvalitete u skladu sa zahtjevima specifikacija za građevne proizvode i određivanje kvalitete proizvoda prema odgovarajućim normama za agregate.¹³⁻¹⁵

2. UZORKOVANJE

Ispitivanja obuhvaćena prvom fazom provedena su na uzorcima troske uzetim na deponiji na lokaciji Crno Brdo k.č. br. 87/1 k.o. Biljane Donje. Prema podacima dostavljenim od strane naručitelja na deponiji je deponirano ukupno 76 194,37 m³ troske. Kako bi se osigurala reprezentativnost rezultata ispitivanja s deponije je uzeto šest (6) uzoraka troske s različitih mjesta. Mjesta uzorkovanja (T1 do T6) prikazana su na slici 1.



Slika 1. Raspored mjesta uzorkovanja troske sa deponije

Uzorkovanje je izvršio predstavnik Instituta IGH, Laboratorija za kamen i agregat. Uzorkovanje je izvršeno u prisutnosti predstavnika Naručitelja. Uzorkovanje je provedeno na način da je površinski sloj materijala uklonjen bagerom. Nakon toga je na svakom mjestu uzorkovanja na dubini do 2 m napravljena manja hrpa materijala s koje je sukladno normi HRN EN 932-1 2003¹⁹ uzorkovano približno 90 kg materijala. O provedenom uzorkovanju sastavljeni su zapisnici (Prilog 4). Uzorkovanje je provedeno 17. ožujka 2020.. Uzorke je 18. ožujka 2020. od predstavnika Laboratorija za kamen i agregat preuzeo Laboratorij za veziva i ekologiju, Instituta IGH d.d. koji je bio odgovoran za daljnje provođenje ispitivanja. Uzorci su zavedeni u kontrolnoj knjizi Laboratorija za veziva i ekologiju pod oznakama K-63/20; K-64/20; K-65/20; K-66/20; K-67/20 i K-68/20.

3. ISPITIVANJE RADIOAKTIVNOSTI TROSKE

Gamaspektrometrijska analiza provedena je u Institutu za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba (u daljnjem tekstu IMI) koji je ovlaštena ustanova za obavljanje stručnih poslova zaštite od ionizirajućeg zračenja. Poduzorci pripremljeni iz originalnih uzorka troske metodom četvrtanja dostavljeni su u dostavnom stanju u IMI. Gamaspektrometrijskom analizom utvrđeni su prirodni radionuklidi i njihovi radioaktivni potomci. Izmjerene i izračunate vrijednosti pojedinih radionuklida dane su ispitnim izvještajima (Prilog 5). Indeks koncentracije aktivnosti u materijalima izračunat iz vrijednosti koncentracije aktivnosti prirodnih radionuklida (I-indeks) i maksimalan udio uzoraka zgure koji je moguće koristiti u graditeljstvu (Tablica 1.)

Tablica 1. Maksimalan udio zgure za korištenje u graditeljstvu propisan temeljem I-indeksa

Uzorak	Maksimalan udio troske za korištenje u graditeljstvu
K-63/20	70%
K-64/20	80%
K-65/20	79%
K-66/20	69%
K-67/20	81%
K-68/20	84%

Rezultati ispitivanja radioaktivnosti upućuju na zaključak da bi prosječni udio troske u građevnom materijalu morao biti manji od 70 %. Zbog činjenice da su I-indeksi svih uzoraka troske veći od 1, u kontrolu tvorničke proizvodnje treba uključiti redovitu kontrolu koncentracije aktivnosti prirodnih radionuklida i I -indeksa u skladu s odgovarajućim pravilnikom.¹³

4. ISPITIVANJA KEMIJSKOG SASTAVA TROSKE

Ispitivanja kemijskog sastava troske provedena su u Laboratoriju za veziva i ekologiju, Zavoda za materijale i konstrukcije, Instituta IGH d.d.. (Prilog 6) Uključila su ispitivanja sadržaja oksida osnovnih (dominantnih elemenata) i oksida manje zastupljenih elemenata (natrija, kalija, mangana). Ispitana su svojstva za koja postoje zahtjevi za karakteristične vrijednosti propisane u normama specifikacije^{16,17} koje se odnose na uporabu troske kao mineralnog dodatka u proizvodnji cementa opće namjene i betona. Navedene norme postavljaju najviše zahtjeve za kvalitetom troske i troska koja zadovoljava ova zahtjeve smatra se visokovrijednom za uporabu u građevinarstvu.

Ispitivanja su uključila i određivanje sadržaja staklaste faze u uzorcima zgre u podugovorenom laboratoriju. (Prilog 6). Pregled rezultata ispitivanja kemijskog sastava troske dan je u tablici 2. u kojoj su navedeni i zahtjevi postavljeni u odgovarajućim normama.^{16,17}

Iz tablice 2. vidljivo je da uzorci troske ne zadovoljavaju sve zahtjeve (karakteristične vrijednosti) navedenih normi specifikacije^{16,17} (vlaga, korigirani gubitak žarenjem, suma i odnos glavnih oksida). S obzirom na dobivene rezultate troska se ne može koristiti kao mineralni dodatak u proizvodnji cementa opće namjene, niti kao mineralni dodatak u proizvodnji betona.

Rezultati ispitivanja kemijskog sastava troske prošireni su ispitivanjima osnovnih fizikalno mehaničkih svojstava za koje zahtjeve postavlja norma specifikacije koja propisuje zahtjeve (karakteristične vrijednosti) za trosku koja se koristi kao mineralni dodatak betonu (Tablica 3.)

Ispitivanja su provedena na uzorcima troske koje su pripremljeni na traženu ili približno traženu finoću uvjetovanu normom.¹⁷ Uzorci troske u primljenom stanju kao i troska na deponiji ne zadovoljavaju uvjete navedene u normi¹⁸. Ovo upućuje na potrebu da se deponiranoj troski prije upotrebe u građevinarstvu, ovisno o konkretnoj namjeni, mora smanjiti veličina zrna (finoća) što podrazumijeva obradu u drobilici ili postrojenju za mljevenje.

Iz tablice 3. vidljivo je da troska ne zadovoljava postavljene zahtjeve i ne može se koristiti kako mineralni dodatak betonu. Rezultati ovih ispitivanja potvrđuju rezultate kemijske analize.

Tablica 2. Analiza kemijskog sastava uzoraka troske i vrednovanje rezultata

Oznaka uzorka	K-62/20	K-63/20	K-64/20	K-65/20	K-66/20	K-67/20	Zahtjev norme HRN EN 15167-1:2006	Zahtjev norme HRN EN 197-1:2012
Svojstvo								
Sadržaj vlage / %	0,3	6,4	3,4	4,7	6,5	0,1	< 1,0 %	-
Gubitak žarenjem / %	0,11	6,92	4,97	5,32	1,98	0,00	-	-
Korigirani gubitak žarenjem / %	1,32	7,58	5,94	6,13	2,87	1,43	< 3,0 %	-
Sulfati (SO ₃) / %	0,22	0,80	0,55	0,69	0,48	0,22	< 2,5 %	-
Netopivo u HCl i Na ₂ CO ₃ / %	18,32	16,38	16,44	17,28	18,20	13,48	-	-
Netopivo u HCL i KOH / %	9,03	7,62	7,60	7,94	8,74	4,74	-	-
Sulfidi (S ²⁻) / %	0,98	0,77	0,92	0,87	1,02	1,04	< 2,0%	-
MnO / %	15,382	15,844	14,355	15,849	15,138	14,288	-	-
SiO ₂ / %	38,45	33,97	35,58	35,23	37,56	40,43	-	-
Fe ₂ O ₃ / %	0,70	1,74	1,54	1,68	1,26	0,62	-	-
Al ₂ O ₃ / %	12,53	11,67	12,51	12,10	12,44	14,20	-	-
CaO / %	17,00	15,01	15,51	15,44	14,71	19,66	-	-
MgO / %	10,36	9,36	10,63	11,17	11,32	7,01	< 18 %	-
Kloridi (Cl ⁻) / %	0,013	0,014	0,016	0,016	0,018	0,017	< 0,10%	-
CO ₂ / %	2,39	4,48	4,46	4,04	2,64	0,38	-	-
Na ₂ O / %	0,51	0,43	0,46	0,44	0,50	0,59	-	-
K ₂ O / %	2,06	2,06	2,25	2,16	2,25	2,44	-	-
Ekvivalent Na ₂ O / %	1,87	1,79	1,94	1,86	1,98	2,20	-	-
CaO+MgO+SiO ₂ / %	65,81	58,34	61,99	61,84	63,59	67,10	-	> 66 %
(CaO+MgO)/SiO ₂ / %	0,71	0,72	0,74	0,76	0,69	0,66	-	> 1,0%
Staklasta faza / %	77,40	86,01	82,27	80,02	82,28	79,79	-	> 66 %

Tablica 3. Fizikalno mehaničkih svojstava i vrednovanje rezultata

Oznaka uzorka	K-62/20	K-63/20	K-64/20	K-65/20	K-66/20	K-67/20	Zahtjev norme HRN EN 15167-1:2006
Svojstvo							
Finoća*/ cm ² g	2 900	3 070	2 790	2 630	2 830	2 850	> 2750
Urjecaj na početak vezivanja	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	< 2
Indeks aktiviteta 7 dana	39%	37%	37%	36%	35%	39%	45 %
Indeks aktiviteta 28 dana	44%	41%	42%	41%	40%	45%	70 %

*Uzorki su samljeveni u laboratorijskim mlinu prije analize na dobivenu finoću.

Tablica 4. Analiza sadržaja štetnih tvari u trosici i usporedba sa zahtjevima

Oznaka uzorka	K-62/20	K-63/20	K-64/20	K-65/20	K-66/20	K-67/20	Zahtjev MDK
Svojstvo							
	mg/kg						
Ukupni BTX	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	6
TOC	14 800	26 900	19 400	19 500	10 800	9 080	30 000
Ukupni ugljikovodici	53,3	39,7	183	27,8	78,7	42,5	500
PCB	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
PAH mg/kg s.tv.	0,588	34,9	29,5	75,8	4,46	0,948	10

Tablica 5. Analiza ispuštanja opasnih tvari (analiza eluata troske) i usporedba sa zahtjevima

Oznaka uzorka	K-62/20	K-63/20	K-64/20	K-65/20	K-66/20	K-67/20	Zahtjev MDK
Svojstvo							
	mg/kg s.tv.						
pH eluata	9,7	8,8	9,4	9,1	9,5	9,8	-
Fluoridi	16,1	7,33	5,07	9,86	7,79	8,01	< 10
Sulfati (SO ₄ ²⁻)	105	1 753	83,9	549	68,5	119	< 1 000
Kloridi Cl ⁻	< 50	< 50,0	< 50	< 50	< 50	< 50	< 800
Fenolni indeks	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1
Otopljeni organski ugljik	18,0	14,0	13,0	12,0	11,0	14,0	< 500
Udio topivih tvari u vodi (TDS)	658	3 100	560	1 210	295	33,0	< 4000
Arsen, As	0,031	0,049	0,096	0,051	0,072	0,012	0,5
Barij, Ba	0,875	1,22	0,962	0,767	0,217	0,579	20
Kadmij, Cd	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,04
Ukupni krom, Cr	< 0,005	0,019	0,013	0,011	0,005	0,009	0,5
Bakar, Cu	0,017	0,041	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,028	2
Živa, Hg	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,01
Molibden, Mo	0,023	0,021	0,019	0,015	0,010	0,010	0,5
Nikal, Ni	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,4
Olovo, Pb	< 0,005	0,009	0,007	< 0,005	< 0,005	0,007	0,5
Antimoni, Sb	< 0,005	0,011	0,009	0,005	< 0,005	< 0,005	0,06
Selen, Se	< 0,005	0,007	0,005	< 0,005	0,005	< 0,005	0,1
Cink, Zn	0,078	0,133	0,056	0,063	0,043	0,072	4

5. ISPITIVANJE SADRŽAJA I OTPUŠTANJA ŠTETNIH TVARI

Ispitivanja sadržaja i otpuštanja štetnih tvari provedena su u Laboratoriju za veziva i ekologiju, Zavoda za materijale i konstrukcije, Instituta IGH d.d. i podugovorenom laboratoriju (Prilog 6). Uključila su sve parametre koji su propisani postojećom zakonskom regulativom.^{4,13}

Iz rezultata danih u tablicama 4. i 5. vidljivo je da samo dva uzorak zgure zadovoljava sve zahtjeve (K-66/20 i K-67/20). Uzorak K-62/20 ne zadovoljava zahtjev u pogledu sadržaja fluorida, a uzorak K-63/20 u pogledu sadržaja sulfata. Tri uzorka (K-63/20, K-64/20 i K-65/20) nisu zadovoljila zahtjeve za sadržajem policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH). S obzirom na ispitane parametre uzorci K-62/20, K-63/20, K-64/20 i K-65/20 ne zadovoljavaju sve zahtjeve za rizik otpuštanja štetnih tvari i predstavljaju u pogledu specifičnih parametara rizik za okoliš.

Rezultati ispitivanja sadržaja i otpuštanja štetnih tvari upućuju na mogućnost uporabe troske kao građevnog materijala (agregat za beton; agregat za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina; agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za upotrebu u građevinarstvu i cestogradnji) uz prethodnu homogenizaciju materijala na deponiji i miješanje s drugim materijalom s manjim udjelom policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), fluorida i sulfata. U pogledu parametara sadržaja fluorida i sulfata, dobiveni rezultati upućuju da bi uporaba troske u građevinarstvu zahtijevala samo prethodnu homogenizaciju troske na deponiji.

S obzirom na povišeni sadržaj policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), fluorida i sulfata, u kontrolu tvorničke proizvodnje treba uključiti redovito ispitivanje sadržaja i otpuštanja štetnih tvari.

6. ZAKLJUČAK

Odložena talionička troska koja se nalazi na nekretnini u vlasništvu Republike Hrvatske u k.o. Biljane Donje (kč.br. 87/1, pašnjak, površine 1154955 m², upisana u zk.ul. 402, k.o. Biljane Donje, koja u dijelu odgovara kč.br. 87/1, gumno pod vrtom, površine 1141909 m², upisana PL broj 227, k.o. Donje Biljane) ima mogućnosti upotrebe u građevinarstvu uz određena ograničenja:

- troska se ne može koristiti samostalno već u kombinaciji s drugim materijalom/ima zbog povišenog I-indeksa zabilježenog u svim uzorcima i povišenog sadržaja policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) u dijelu uzoraka uzetih na deponiji;
- maksimalni udio troske u kombinaciji s drugim materijalom/ima mora biti manji od 70 %;
- varijacije u sadržaju policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH) mogu utjecati na maksimalni udio troske u kombinaciji s drugim materijalom/ima;
- troska se ne može koristiti u sanaciji ugašenog eksploatacijskog polja boksita zbog povišenog I-indeksa u svim uzorcima i povišenog sadržaja policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAH), fluorida i sulfata u dijelu uzoraka uzetih na deponiji;
- troska se ne može koristiti kao mineralni dodatak u proizvodnji cementa opće namjene i betona;
- upotreba troske u građevinarstvu zahtijeva prethodnu homogenizaciju na deponiji i redukciju veličine zrna;
- upotreba troske u građevinarstvu zahtijeva uključivanje kontrole radioaktivnosti i kontrole sadržaja i otpuštanja štetnih tvari u stalnu kontrolu tvorničke proizvodnje.

Rezultati ispitivanja i znanstvene spoznaje²⁰ upućuju na mogućnost uporabe deponirane troske u kombinaciji s drugim materijalom/ima za proizvodnju agregata za beton, agregata za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina i agregata za nevezane i hidraulički vezna materijale za uporabu u građevinarstvu.

S obzirom na rezultate ispitivanja Naručitelju se predlaže provođenje faze 2, 3 i 4 iz Programa vještačenja i ocjenu svojstava prema odgovarajućim normama specifikacije za pojedine predložene namjene i uz uvjet dodatne provjere radioaktivnosti i otpuštanja štetnih tvari u laboratorijski pripremljenim uzorcima.^{1,2,3}

7. LITERATURA:

1. HRN EN 12620:2008 Agregati za beton (EN 12620:2002+A1:2008);
2. HRN EN 13043: 2003 (EN 13043:2002) i HRN EN 13043:2003/AC:2006 (EN 13043:2002/AC:2004) Agregati za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina;
3. HRN EN 13242:2008 Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji (EN 13242:2002+A1:2007);
4. Uredba (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. koja propisuje usklađene uvjete trgovanja građevnim proizvodima i ukida Direktivu Vijeća 89/106/EEZ (Službeni list Europske unije L 88, 4.4.2011., str.5);
5. Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 568/2014 od 18. veljače 2014. o izmjeni Priloga V. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava građevnih proizvoda (Službeni list Europske unije L 157, 27.5.2014., str. 76);
6. Delegirana Uredba Komisije (EU) br. 574/2014 od 21. veljače 2014. o izmjeni Priloga III. Uredbi (EU) br. 305/2011 Europskog parlamenta i Vijeća o predlošku za sastavljanje izjave o svojstvima građevnih proizvoda (Službeni list Europske unije L 159, 28.5.2014., str. 41);
7. Zakon o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17, 39/19);
8. Tehnički propis o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18, 104/19.);
9. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području („Narodne novine“ broj 4/15., 24/15,93/15;133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18 i 43/19)
10. HRN EN ISO/IEC 17025:2007 Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006; EN ISO/IEC 17025:2005+AC:2006);
11. HRN EN ISO/IEC 17065:2013, Ocjenjivanje sukladnosti - Zahtjevi za tijela koja provode certifikaciju proizvoda, procesa i usluga; (ISO/IEC 17065:2012);
12. https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=country.notifiedbody&country_id=191
13. Pravilnik o praćenju radioaktivnosti u okolišu („Narodne novine“ broj 40/18);
14. Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada („Narodne novine“ broj 117/14);

15. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada , kategorijama i uvjetima rada na odlagalištima otpada („Narodne novine“ broj 114/15 i 103/18 i 56/19);
16. HRN EN 197-1:2012 Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2011);
17. HRN EN 15167-1:2007 Mljevena granulirana zgora visoke peći za upotrebu u betonu, mortu i mortu za injektiranje – 1 dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 15167-1:2006);
18. Geodetski elaborat deponija talioničke troske, Geomapa d.o.o., 2019
19. HRN EN 932-1:2003 Ispitivanje općih svojstava agregata - 1.dio: Metode uzorkovanja (EN 932-1:1996).
20. R. D. Spence, C. Shi, Stabilization and Solidification of Hazardous, Radioactive and Mixed Wastes, CRC Press, Boca Raton, 2005.

8. PRILOZI

1. Izvadak iz sudskog registra, Institut IGH d.d.;
2. Potvrda o akreditaciji br. 1043;
3. Potvrda o akreditaciji br. 3055;
4. Zapisnici o uzorkovanju uzoraka troske (Z-9-2020; Z-10-2020; Z-11-2020; Z-12-2020; Z-13-2020 i Z-14-2020);
5. Izvještaji o ispitivanju radioaktivnosti(01-62-20-24, 01-62-20-25; 01-62-20-026; 01-62-20-027; 01-62-20-28 i 01-62-20-29) s Mišljenjem (Klasa:07-75/20-00/1 Ur.broj:100-15/20-8 od 14. svibnja 2020.);
6. Izvještaji o ispitivanju (72580-K-63/20; 72580-K-64/20; 72580-K-65/20; 72580-K-66/20; 72580-K-67/20 i 72580-K-68/20).