



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO

Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

T: 01 478 80 60
F: 01 478 80 70
E: gp.dr.si@gov.si
www.di.gov.si

OPIS NAROČILA

Izvedba zaščitnih ukrepov pred padajočim kamenjem na odseku R2-428/1250 Luče-S. Logar od km 3.655 do km 3.670 in od km 11.485 do km 12.273

1. SPLOŠNO

Predmet naročila je izvedba zaščitnih ukrepov pred naleti kamenja in skalnih blokov na državno cesto na odseku R2-428/1250 Luče – Sestre Logar od km 3.655 do km 3.670 (Odsek Igla) in od km 11.485 do km 12.273 (Odsek Solčava).

Predvideni so zaščitni ukrepi na obcestnih in zalednih brežinah (Odsek Igla in Odsek Solčava).

1.1 ZAŠČITNI UKREPI NA ODSEKU IGLA

Na območju Odseka Igle je predvidena izvedba podajno lovilnega sistema za grape, ki bo omogočal lovljenje padajočih skal, ki dosežejo cesto po grapi levo od Igle. Poleg tega je predvidena tudi zaščita dveh erozijskih žarišč na obcestni brežini s prilagojenimi mrežami iz težkega pocinkanega pletiva. Predvidena je izvedba lesenih stopnic za lažji dostop po strmih delu razgledne poti (območje Presihajočega studenca) ter zavarovanje z ograjo iz pocinkanih stebričkov in jeklenic.

1.2 ZAŠČITNI UKREPI NA ODSEKU SOLČAVA

Na območju Odseka Solčava je predvidena postavitve 16 podajno lovilnih sistemov v skupni dolžini 663 m (Tabela 1). Prav tako je predvidena namestitve prilagojenih mrež iz težke pocinkanega pletiva in visoko nateznih mrež na obcestne brežine. Predvideno je sidranje 3 skalnih blokov. Izvede se podzidava bloka in zatesnitev razpoke v profilu P110.

PODAJNO LOVILNI SISTEM	STACIONAŽA	KAPACITETA (kj)	DOLŽINA (m)	VIŠINA (m)	PREDVIDENA DOLŽINA SIDER (m)	ZAPIRANJE KONČNIH TRIKOTNIKOV	UPOŠTEVATI INTERNO SIDRANJE	MAKSIMALNI RAZTEZEK PLS PRI MEL TESTU NE SME PRESEGATI (m)
PLS 1	od km 11.440 do km 11.480	250	40	3	3	/	/	/
PLS 2	od km 11.535 do km 11.560	500	30	4	3-4	/	/	/
PLS 3	od km 11.558 do km 11.605	500	60	4	3-4	DA	/	/
PLS 4	od km 11.585 do km 11.610	1000	24	4	4	/	/	6.50
PLS 5	od km 11.605 do km 11.635	1000	30	5	4	/	/	/
PLS 6	od km 11.638 do km 11.658	1500	20	5	4-5	/	/	/
PLS 7	od km 11.700 do km 11.760	1000	60	5	4	/	/	6.50
PLS 8	od km 11.757 do km 11.797	1500	40	5	4-5	/	/	/
PLS 9	od km 11.890 do km 11.940	500	60	5	3-4	DA	/	6.00
PLS 10	od km 11.943 do km 11.988	2000	44	6	4-5	DA	/	7.50
PLS 11	od km 11.986 do km 12.027	2000	36	6	4-5	DA	/	7.50
PLS 12	od km 12.027 do km 12.063	500	32	5	3-4	/	/	5.50
PLS 13	od km 12.061 do km 12.096	500	36	4	3-4	DA	/	/
PLS 14	od km 12.095 do km 12.116	1000	22	4	4	/	/	5.00
PLS 15	od km 12.113 do km 12.135	1000	24	4	4	/	/	/
PLS 16	od km 12.138 do km 12.235	1000	105	4	4	/	DA	/

Tabela 1

2. DODATNA NAVODILA

- 2.1 Izvajalec mora upoštevati navodila in pogoje, ki so navedeni v Izvedbenem načrtu za izvedbo (IN), ki ga je izdelal Echo projekt d.o.o., Linhartova 9, 1000 Ljubljana, št. Izvedbenega načrta P-34/19-N, avgust 2020.
- 2.2 Nepredvidena dela v deležu 10% na posamezni podajno lovilni sistem se lahko obračuna v primeru, če to pogojujejo geološke geotehnične razmere (podaljšanje vrtin, daljša sidra). Vse spremembe mora predhodno potrditi Naročnik oziroma Nadzor.
- 2.3 Vsi podajno lovilni sistemi se morajo izvajati s primarno mrežo iz jeklenih obročev ali podobno in sekundarno mrežo za zaustavljanje kamnov manjših premerov.
- 2.4 Pri Odseku Solčava je potrebno upoštevati zapiranje končnih trikotnikov pri PLS 3, PLS 9, PLS 10, PLS 11 in PLS 13.
- 2.5 Pri Odseku Solčava je potrebno upoštevati interno sidranje (izvedba vmesnih opor, ki presegajo dolžino več kot 60 m) pri PLS 16.
- 2.6 Pri Odseku Solčava maksimalni raztezek PLS pri MEL testu pri:
- PLS 4 ne sme presegati 6,50 m
 - PLS 7 ne sme presegati 6,50 m
 - PLS 9 ne sme presegati 6,00 m
 - PLS 10 ne sme presegati 7,50 m

- PLS 11 ne sme presegati 7,50 m
- PLS 12 ne sme presegati 5,50 m
- PLS 14 ne sme presegati 5,00 m

2.7 Namestitev podajno lovilnega sistema:

- Podajno lovilni sistemi mora biti kot celota preizkušen na projektno obremenitev. Vsi vgrajeni materiali morajo biti proizvedeni v skladu z evropskim tehničnim soglasjem (ETA) in preskušani po ETAG 027 s pridobljeno oznako CE.
- Izvajalec mora s strani proizvajalca pridobiti dokumente o certifikaciji za vse bistvene elemente sistema (stebre, mreže, ojačitvene in sidrne vrvi, zavore sidrišč) ter certifikat o nespremenljivosti lastnosti proizvoda v skladu z Uredbo (EU) št. 305/2011. V sklopu ponudbe mora izvajalec del predložiti vso dokumentacijo Naročniku in/ali Inženirju v skladu z nacionalno in EU tehnično regulativo.
- Jekleni stebri sistema morajo biti protikorozijsko zaščiteni v skladu z zahtevami ETAG 027 ter sidrani v podlago.
- Vsi podajno lovilni sistemi se morajo izvajati s primarno mrežo iz jeklenih obročev ali podobno in sekundarno mrežo za zaustavljanje kamnov manjših premerov.
- Zapiranje vrzeli do 30 cm se izvede s podaljšanjem sekundarne mreže, ki se jo pritrdi s sidri (armaturno jeklo) fi 10 mm, dolžine sider do 30 cm. Zapiranje vrzeli globine nad 30 cm (gap filling) se izvede z mrežo enake kvalitete kot je uporabljena v samem podajno lovilnem sistemu (vključno z dodatnim sidranjem, zavorami, če je potrebno).
- Podajno lovilni sistemi se izvede po zahtevah in navodilih proizvajalca.
- Predvidena življenjska doba podajno lovilnih sistemov v normalnih okolijskih pogojih brez udarca skale mora biti 25 let, skladno z ETAG 027 za predvideno je korozijsko kategorijo C2 (skladno z SIST EN ISO 9223). Protikorozijska zaščita žice (mreža in paneli prepletenih jeklenih obročev) in zalednih ter stranskih vrvi mora biti protikorozijske zaščite razreda A (cink) ali najmanj B (cink/aluminij), skladno z SIST EN 1179 in SIST EN 10244-2. Protikorozijska zaščita stebrov in ostalih elementov sistema mora biti izvedena v skladu z SIST EN ISO 1461.
- Sistem mora omogočati izvedbo vmesnih opor pri linijah, ki presegajo dolžino več kot 60 m. Vmesne opore omogočajo optimalno delovanje sistema in ustrezno disipacijo energij tudi pri daljših kontinuiranih linijah, brez potrebe po prekinitvi in prekrivanju podajno lovilnega sistema.
- V primeru razgibanosti terena mora sistem omogočati prilagoditev dolžine stranskih jeklenic.
- Ob prevzemu energije (MEL) mora varovalni sistem ohraniti 50 % višine mreže na mestu absorpcije (kategorija A skladno z ETAG 027).

2.8 Namestitev zaščitnih mrež (visoko natezne mreže in težko pocinkano pletivo) – Odsek Iгла in Odsek Solčava :

- Za izbrani sistem nosilnih mrež mora izvajalec imeti pridobljeno Evropsko tehnično oceno (ETA) in certifikat CE ali predložiti Izjavo o lastnostih za vse bistvene zahteve sistema kot celote.
- Za izbrane materiale prilagojenih mrež (težko pocinkano pletivo) mora izvajalec imeti pridobljeno Evropsko tehnično oceno (ETA) in certifikat CE ali predložiti Izjavo o lastnostih za vse bistvene zahteve.
- Izvajalec mora upoštevati vsa navodila izbranega proizvajalca visoko nateznih mrež glede vgrajevanja mreže, sidrnih plošč, ojačitvenih in sidrnih vrvi in sidrišč.
- Po končanju del mora izvajalec predložiti navodila za vzdrževanje sistema in izjavo o lastnostih za izbran sistem in vgrajene materiale.

2.9 Nosilnost in izvedba sider (zaščitne mreže, sidranje skalnih blokov, podajno lovilni sistem za grape in podajno lovilni sistemi) – Odsek Iгла in Odsek Solčava:

- Predvidena je vgradnja trajnih pasivnih sider - po potrebi s tekstilno nogavico (polne jeklene palice (npr. SN sidra ali GEWI). Pasivna sidra morajo imeti pridobljeno tehnično soglasje in potrdilo o skladnosti (STS ali ETA).
- Potrebno je izvesti testiranje sider za preskus zahtevane nosilnosti, skladno s SIST EN 14490:2010. Na sidrih je potrebno izvesti dve vrsti preskusov in sicer izvedbo preskusa

na žrtvenem sidru (8) ter izvedbo preskusa na rednem delu sidra (14). Lokacije žrtvenih sider se določijo ob prisotnosti nadzora in projektanta. Žrtvena sidra se vgradi ter preskusi do porušitve pred pričetkom del. Predvidene dolžine pasivnih sider so podane za vsak posamezen sistem (zaščitne mreže, sidranje skalnih blokov, podajno lovilni sistem za grape in podajno lovilni sistemi). Dejansko dolžino sider se določi na podlagi rezultatov testiranja sider. Testiranje se izvede v okviru notranje kontrole. Dolžina sider mora biti potrjena s strani projektanta ali inženirskega geologa.

- V primeru uporabe polnih jeklenih palic je treba upoštevati določila SIST EN 14490. Premeri vrtin morajo zagotavljati kvalitetno injektiranje, spajanje, vgradnjo in korozijsko zaščito sidra, kar zagotavlja enakomerna oblitost sidra z injekcijski maso. Iz vrtin morajo biti odstranjeni vsi ostanki vrtnja, blata in drobirja. Vgradnja posameznega sidra mora biti izvedena takoj po vrtnju in pripravi vrtine (v primeru grušča). Pred vgradnjo sidra mora biti celotna vrtina zapolnjena s cementno malto. Da je to doseženo, mora biti injektirna cev potisnjena do dna vrtine. Nato se cev počasi vleče iz vrtine tako, da se vrtina polni skladno z vtiskanjem injektirne mase. Šoba mora biti vedno v injektirni masi, da se lahko sočasno z zapolnjevanjem vrtine izpodriva zrak.
- Pri sidranju zaščitnih mrež, sidranju skalnih blokov in podajno lovilnih ograj je potrebno uporabiti tipske distančnike skladno z vgrajenim tipom in premerom sidra.
- V primeru uporabe brezšivnih votlih jeklenih palic (npr. IBO ali drugi tipi samouvrtanih sider) morajo imeti le-ta pridobljeno tehnično soglasje in potrdilo o skladnosti (STS ali ETA). Prav tako je treba upoštevati določila SIST EN 14490. Samouvrtana sidra morajo biti vgrajena z uvrtanjem vrtalnega droga v pobočni grušč, pri čemer se skozi odprtine vrtalnega droga v vrtino sočasno dovaja injekcijsko maso. Po injektiranju se namesti ploščo s podložko in se delno privije matico, po preteku 12 ur pa dokončno pritrdi s hidravličnim ali mehanskim momentnim ključem. Mešanico injekcijske mase, injekcijski pritisk in količino mora določiti izvajalec v skladu s terenskimi pogoji.
- V primeru sidranja v pobočni grušč, je pred vgradnjo sider obvezno oblaganje vrtin.
- Izvajalec mora voditi zapisnik o vrtnju (skladno z SIST EN 14990:2010), ki je sestavni del izvedbenega načrta izvedenih del in mora vsebovati: datum in lokacijo in oznako vrtine (sidra), ime vrtalne garniture, vodjo vrtalnih del, čas vrtnja, način vrtnja, smer, odklon in dolžina vrtine, sestava in struktura hribinskega materiala; metoda vgradnje (cevitev, izpiranje...), način injektiranja, vrsta injekcijske mase, poraba injekcijske mase, posebnosti (Priloga 2).
- Injektirna masa mora biti sestavljena iz čistega cementa in vode. Uporabljen mora biti običajni Portland cement. Voda mora biti čista, brez olja, kislin, lužin, organskih in drugih škodljivih snovi. Za izboljšanje lastnosti injektirne mase morajo biti uporabljeni dodatki. Injektirna masa mora biti strojno zmešana, kar zagotavlja enakomerno konsistenco. Pred injektiranjem mora izvajalec del nadzoru predložiti v potrditev recepturo injektirne mase v sklopu notranje kontrole. Izvajalec je dolžan vzeti 3 sveže vzorce injektirne mase ob vsakokratnem zalivanju (oz. se število vzorcev dogovori v sklopu nadzora) in jih testirati pri pooblašteni organizaciji (notranja kontrola) skladno z SIST EN 445: preskus pretočnosti, preskus izločanja vode, preskus spremembe prostornine, tlačna trdnost.
- Izvajalec del mora v fazi izvedbe sider zagotoviti ustrezne nosilnosti sider v skladu z zahtevami proizvajalca podajno lovilnega sistema in v skladu z navodili proizvajalca zaščitnih mrež.
- Položaj in smeri vrtin za vgradnjo sider se izvede v skladu z navodili proizvajalca podajno lovilnega sistema in v skladu z navodili proizvajalca zaščitnih mrež.
- Protokol napenjanja pasivnih sider se izvede v najmanj petih (5) stopnjah z minimalnim časom opazovanja 5 minut na stopnjo oz. do umiritve tečenja sidra. Ustrezna nosilnost sidra je pogojena z mero lezenja $k \leq 2$. Prirastki (δ) na posamezni stopnji obremenjevanja ($\delta_i - \delta_{(i-1)} \leq 0,5$ mm. Obrazec za preizkus napenjanja sider je v Prilogi 1 (podajno lovilne sisteme, zaščitne mreže, sidranje skalnih blokov))
- V primeru izvedbe pasivnih sider skozi tektonsko razpokane cone, kjer bi prihajalo do odtekanja injekcijske mase mora izvajalec pri vgradnji sidra zagotoviti uporabo »nogavice« iz geosintetika.

2.10 Izvajalec se mora v tehnološko ekonomskem elaboratu (TEE) opredeliti do optimalne postavitve podajno lovilnih sistemov (Odsek Solčava) na obravnavanih lokacijah z upoštevanjem reliefa terena. Od izvajalca se zahteva, da načrtovane podajno lovilne sisteme

prilagodi reliefu terena, ki v večini primerov ne zagotavlja enake razdalje med funkcionalnimi moduli oz. med stebri (ETAG 027).

- 2.11 Zakoličba linije podajno lovilnih sistemov in vrtin se izvede na terenu v prisotnosti projektanta in nadzora - Odsek Igla in Odsek Solčava.
- 2.12 Izvajalec je dolžan izdelati za oba odseka (Odsek Igla in Odsek Solčava) Izvedbeni načrt izvedenih del (INID) z geodetskim posnetkom novega stanja in v sklopu INID predložiti navodila za vzdrževanje podajno lovilne ograje in mrež. Ter prav tako mora izvajalec predati Poročilo o pregledu sistema s strani dobavitelja sistema.
- 2.13 Izvajalec mora zagotavljati dobavljivost vseh elementov podajno lovilne ograje, podajno lovilne ograje za grape in visoko nateznih mrež za obdobje najmanj 10 let od zaključka izvedbe pogodbenih obveznosti (Obvestilo o dokončanju del).
- 2.14 Ker ima območje (Odsek Igla in Odsek Solčava), kjer se bo izvajala sanacija obcestnih in zalednih brežin, poseben status (Natura 2000) se morajo gradbena dela izvajati od 1.junija do 1.marca. Dela se morajo izvajati samo v dnevnem času. Gradbišča se ne osvetljuje.

Pripravila:

Petra Dimnik, univ.dipl.inž.geol.
DRI upravljanje investicij, d.o.o



S podpisom potrjujem, da sem seznanjen z opisom naročila.

P O N U D N I K

(žig in podpis pooblaščenih oseb)

PRILOGA 1

PREIZKUS NAPENJANJA - PASIVNA SIDRA											
SIST EN 14490, 2010											
OBJEKT: _____											
INVESTITOR: _____											
NAROČNIK: _____											
Izvajalec napenjalnega preiskusa sidra: _____											
TIP SIDRA:		Konstrukcijski element: LOVILNA MREŽA						Datum napenjanja: _____			
TIP lovilne mreže :						SIDRO:					
$f_{y 0,2} =$		(N/mm ²)		A_p (mm ²) =		Napenjalka:					
$f_{tk} =$		(N/mm ²)		Fe max (kN) =		Merilna celica:					
				F _{p0,2} (kN) =							
P ₀ =		P _A =		LS=		m'					
				PP=		kN					
Stopnja	sila kN	Raztezek v času napenjanja mm /pomik zidu mm								Po razbremenitvi	Pri ponovitvi sile
		t(min)=	t(min)=	t(min)=	t(min)=	t(min)=	t(min)=	t(min)=	t(min)=	Pa	Pi
Pi		0	1	2	5	10	15	20	25	mm	mm
PA	20										
P-1	35										
	k										
	delta (δ)										
P-2	50										
	k										
	delta (δ)										
P-3	65										
	k										
	delta (δ)										
P-4	80										
	k										
	delta (δ)										
P-p	95										
	k										
	delta (δ)										

kp=	
pogoj	k ≤ 2
pogoj	(δ _i - δ _(i-1)) ≤ 0,5 mm

Izvajalec napenjanja:

PROTOKOL VRTANJA, SIDRANJA IN INJEKTIRANJA

Datum: _____

OBJEKT: _____

INVESTITOR: _____

IZVAJALEC
VRTANJA: _____

Vrtalna garnitura: _____

Gradbišče:* _____

Cesta: _____ Stacionaža: _____

Sidro št.:**	Ura začetka:	Ura konca:	GLOBINA VRTANJA: VRSTA ZEMLJINE/HRIBINE*** (glej legendo spodaj)								Premer vrtime	opombe		
			1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m				

SIDRANJE

VRSTA SIDRA: _____

DOLŽINA SIDRA: _____

PREMER SIDRA: _____

DATUM
VGRADNJE: _____

INJEKTIRANJE

v/c FAKTOR: _____

TIP ČRPALKE: _____

PORABA MASE: _____

kg/vrtino

DATUM
INJEKTIRANJA: _____

* podatki o PLS sistemu oz. zaščitni mreži

** zaporedna številka sidra v smeri stacionaže

*** legenda: H – hribina

PH – preperela, razpokana hribina

PB – pobočni grušč

Z – zemljina