

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring  
Podmilščakova 11, Ljubljana  
tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544  
e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

**MAPA »3«**

## **NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ**

***PZI***  
***Projekt za izvedbo***

**Investitor:**  
**Objekt:**

**Elektro Primorska d.d.**  
**RTP Tolmin**

**Izvod:**                    1        2        3        4        5        6        7

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

### **3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU:**

#### **ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA**

Načrt gradbenih konstrukcij – »mapa 3«

#### **INVESTITOR**

Elektro Primorska d.d.  
Erjavčeva 22, 5000 Nova Gorica

#### **OBJEKT**

RTP Tolmin

#### **VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Projekt za izvedbo – PZI

#### **ZA GRADNJO**

Rekonstrukcija

#### **PROJEKTANT**

GRAD-ART d.o.o., Podmilščakova 11, Ljubljana  
Direktor: Dušan Remic, univ.dipl.inž.grad.

#### **ODGOVORNI PROJEKTANT**

Dušan Remic, univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0859

#### **ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA**

DR-555/14, Ljubljana, oktober 2014

#### **ODGOVORNI VODJA PROJEKTA**

Dušan Remic, univ.dipl.inž.grad.  
IZS A – 0191

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

### **3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ št. DR-555/14**

- 3.1 Naslovna stran
- 3.2 Kazalo vsebine načrta
- 3.3 Tehnično poročilo
- 3.4 Statična presoja
- 3.5 Seizmična analiza
- 3.6 Zaključki presoj in analiz
- 3.7 Predlog sanacijskih posegov s tehnološkim opisom del
- 3.8 Priloga 1 - Projektantski popis del in predizmere
- 3.9 Priloga 2 - Fotodokumentacija
- 3.10 Risbe - ojačitev AB plošče

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

### 3.3 TEHNIČNO POROČILO

### 3.3.1 UVOD

Po naročilu Elektro Primorske smo izdelali PZI projekt s statično presojo obstoječe armiranobetonske (AB) plošče na objektu razdelilna trafo postaja Tolmin, zaradi nabave nove tehnološke opreme (razdelilnih omar) in izvedbe novih lukenj v plošči ter seizmično analizo kritične etaže zgradbe (pritličje).

V poročilu so na osnovi statične presoje in seizmične analize podani sanacijski posegi, ki bodo zgradbi zagotovili predpisano zanesljivost v preostali življenjski dobi. Poročilo vsebuje predlog sanacijskih del s tehnološkim postopkom za izvedbo sanacije ter vse ostale s projektno nalogo zahtevane dele.

### 3.3.2 OPIS KONSTRUKCIJE

Objekt se nahaja v Tolminu, kjer je pričakovan projektni pospešek tal s povratno dobo 475 let  $a_g = 0,20$  g. Objekt je razgibanega tlorisa s tlorisnimi dimenzijami glavnega objekta 28,80 x 9,60 m, aneks pa ima dimenzije 13,21 x 3,70 m. Glavni del objekta ima tri etaže: klet, visoko pritličje in nadstropje, medtem ko ima aneks štiri etaže: klet, pritličje, medetažo in nadstropje.

Klet z etažno višino 2,58 m je deloma vkopana v teren. Točkovni temelji pod armiranobetonskimi stebri so dimenzij 140 x 140 cm in višine 70 cm. Obodne stene so temeljene na pasovne temelje b/h = 80/70cm. Temelji so nearmirani.

Nosilno konstrukcijo v kleti predstavljajo AB sredinski okvir v vzdolžni smeri in AB stene debeline 30 cm. Leta 2009 je bila projektirana (in kasneje zgrajena) prečna predelna stena iz »siporeks« blokovi v debelini 20 cm, ki poteka čez klet in pritličje. Novejša stena ima svoj temelj b/h = 40/75. Vsi ostali nosilni zidovi v ostalih etažah so zidani z opečnimi modularnimi bloki in so skupaj z ometom debeline 30 cm (zunanji) in 20 cm (notranji). V stenah so horizontalne ter vertikalne armiranobetonske vezi. V vzdolžnih stenah so vertikalne vezi dimenzij 30/55 cm, v prečnih stenah pa so dimenzij 30/30 cm. Vertikalne vezi so v višini medetažnih montažnih konstrukcij oslabiljene na 40/30 cm. Horizontalne vezi so v višini stropnih konstrukcij izvedene v glavnem tako, da se zgornji rob vezi ujema z zgornjo ravnino stropne konstrukcije. Pri vezi ob podestu nad obodom v aneksu pa se ujema spodnji rob vezi in spodnji rob podesta. Armiranobetonske vezi v aneksu so dimenzij 30/20 cm. V glavnem objektu pa so horizontalne vezi v prečnih stenah dimenzij 30/30 cm v vzdolžnih stenah pa so v pritličju dimenzij 30/50 cm z zajedo za naleganje stropnih plošč širine 15 cm. V nadstropju je vez obenem tudi preklada in je dimenzij 30/80 cm.

V načrtu iz avgusta 1980 v pritličju ni vrisane vmesne vzdolžne opečne stene  $d = 20$  cm med stikališči, medtem ko je dejansko izvedena. Tudi v statičnem izračunu iz leta 1980 obtežba stene ni upoštevana ( $g_{st} = 15,70$  kN/m').

Stropni konstrukciji nad pritličjem in nadstropjem v glavnem objektu sta iz montažnih prednapetih U plošč tip SGP Gorica višine 30 cm. Stropna konstrukcija nad kletjo v glavnem objektu je armiranobetonska plošča debeline 16 cm, ki je v sredini podprta z vzdolžnim kontinuirnim nosilcem dimenzij b/h = 30/52 cm. Nosilec sloni na stebrih dimenzij 30/30 cm v razmaku 4,75 m.

Vse stropne konstrukcije in podesti v aneksu so armiranobetonske plošče debeline 12 cm. Stopniščna rame je armiranobetonski nosilec debeline 12 cm podprt na nosilec v podestu in nosilec v stropni plošči.

Strešna konstrukcija je lesena. Kritina je položena na letve. Lege so podprte z armiranobetonskimi stebriči dimenzije 20 x30 cm. Stebriči so v razmaku 2,4 m in so zabetonirani na rebro nad montažnimi prednapetimi U ploščami.

Etažna višina pritličja znaša 5,12 m. V območju aneksa je pritličje razdeljeno na 2 etaži z etažnima višinama 2,48 m in 3,93 m.

### 3.3.3 PREDVIDENI POSEGI IN ZATEČENE POŠKODBE

Obstoječa AB plošča nad kletjo, ki je predmet obdelave v tem projektu, je izvedena po celotni etaži in je debeline 16 cm. V vseh prostorih namenjenih stikališču so vzdolž plošče na obeh straneh kontinuirnega AB nosilca izvedene luknje premera Ø125 in sicer:

- na oddaljenosti 27 cm od vzdolžnega zidu in v rastru 30:30:60 cm
- na oddaljenosti 100 cm od vzdolžnega zidu in v rastru 120 cm.

V stikališčih A, B in D so zaradi predvidene montaže nove opreme obstoječe luknje neprimerne in neuporabne, zato je potrebno v navedenih stikališčih ob notranjih vzdolžnih zidovih izdelati nove luknje v ploščo in sicer:

Dispozicija novih in starih lukenj v AB plošči je razvidna iz risb v grafičnem delu projekta.

Z izvedbo novih lukenj se upogibna in strižna nosilnost plošče oslabi, saj se zmanjša efektivna površina betonskega prereza in hkrati tudi površina vzdolžne natezne armature. Z izvedbo novih lukenj v ploščo se bo poškodovala že tako oslabljen upogibna armatura, zato je v statični presoji ne bomo upoštevali.

Poleg oslabitve AB plošče in razpok v plošči smo zaznali tudi močno upogibno razpokanost vzdolžnega kontinuirnega nosilca. Razpoke so po vsej verjetnosti posledica preobremenjenosti nosilca z opečno steno, ki v statičnem računu ni bila upoštevana.

Kataster poškodb AB plošče in nosilca je v grafičnem delu projekta.

### 3.3.4 VGRAJENI MATERIALI:

|                                     |             |
|-------------------------------------|-------------|
| AB plošča, AB stene                 | C 25/30     |
| prednapete AB stropne plošče        | C 35/40     |
| armaturne palice in mreže           | S 400, S500 |
| zidovi iz opečnih modularnih blokov | MO 20       |
| podaljšana cem. malta               | MM 10       |
| zidovi iz porobetona (siporeksa)    |             |

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

### **3.6 ZAKLJUČKI PRESOJ IN ANALIZ**

### 3.6.1 STATIČNA PRESOJA OBSTOJEČE AB PLOŠČE NAD KLETJO

Na osnovi statične presoje AB plošče nad kletjo z novimi luknjami lahko zaključimo, da AB plošča po izvedbi novih lukenj v njej ne bo sposobna prevzeti pričakovane projektne obremenitve, zato jo je potrebno utrditi z naslednjimi ukrepi:

- zapolnitev že obstoječih in nepotrebnih lukenj v plošči z betonom ter sidranje z obstoječo AB ploščo z nabrekajočo cementno malto,
- nadvišanje obstoječe AB plošče z dodatnimi 9 cm armiranega betona, ki se ga armira z armaturno mrežo Q385 v sredini nove plasti in sidra v obstoječo ploščo s 6 sidri Ø 8 na kvadratni meter površine plošče,
- dodatna upogibna ojačitev AB plošče z dolepljenjem karbonskih lamel tipa S512 na spodnjo stran plošče po celotni širini v skladu z navodili iz risb v grafičnem delu načrta,
- upogibna in strižna ojačitev kontinuirnega nosilca z dvema karbonskima lamelama na spodnji površini nosilca in dolepljenjem karbonske tkanine v območju največjih strigov,
- injektiranje razpok v vseh AB elementih (stene, plošče in nosilec) z epoksidno injekcijsko smolo.

### 3.6.2 SEIZMIČNA ANALIZA

Delež nosilnih zidov v pritličju je v vzdolžni smeri enak 6,46 %, v prečni smeri pa le 3,93 %. Kljub nizkemu deležu zidov so slednji enakomerno razporejeni po tlorisu, zato ocenjujemo, da je objekt regularen.

#### **Zahtevani in doseženi koeficienti potresne odpornosti:**

| RTP Tolmin | Zahteve EC 8 - BSC | Dosežen $SRC_{id,x}$ | Dosežen $SRC_{id,y}$ |
|------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Pritličje  | 0,300              | 0,687                | 0,667                |

Potresna analiza je pokazala, da ima kritična etaža obravnavanega objekta zadostno potresno odpornost, ki je zahtevana s predpisi in je zato varen za nadaljnjo uporabo.



Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

### **3.7 PREDLOG SANACIJSKIH POSEGOV S TEHNOLOŠKIM OPISOM DEL**

### 3.7.1 ČIŠČENJE IN PRIPRAVA BETONSKE POVRŠINE ZA SANACIJO

Betonsko površino plošče je potrebno očistiti do čiste in zdrave podlage. Očistiti je potrebno vse nečistoče, omet, odstraniti odstopajoče, močno karbonatizirane in krušljive plasti betona, kakor tudi plasti betona nad korodirano armaturo. Čiščenje celotnih površin je možno z vodnim curkom pod visokim pritiskom pri 250 do 500 barov. Odstranjevanje odstopajočega ali poškodovanega betona in malte je možno z vodnim curkom pritiska 1500 do 2000 barov v kombinaciji z lahкими pnevmatskimi kladivi. Glede na prisotnost visoke napetosti bo priprava betonske površine verjetno mehanska. Najprimernejši način priprave podlage je s štokanjem in ščetkanjem z žičnimi ščetkami.

#### *Kriteriji kakovosti:*

- vizualni izgled in zvočno ugotavljanje kompaktnosti s kladivom,
- ocenitev trdnosti s sklerometriranjem, minimalna tlačna trdnost obstoječega betona  $> 25 \text{ MPa}$ ,
- pH faktor  $\geq 12$
- izvlečna trdnost na betonski podlagi "pull off test":  $> 1,5 \text{ MPa}$ .

### 3.7.2 UPOGIBNO OJAČEVANJE BETONKEGA PREREZA Z DOLEPLJENJEM KARBONSKIH LAMEL

Betonska plošča in kontinuirni nosilec v polju naj se ojačijo po naslednjem tehnološkem postopku:

- betonska površina naj se na mestih dolepljenja lamel naštoka do primerne hrapavosti, oziroma se na teh mestih po potrebi poglobi za cca 2 mm. Neravnine naj se izravnavajo z epoksidno malto. V celoti je potrebno odstraniti cementno skorjico,
- lamele kakor tudi betonsko površino je potrebno odprašiti in razmastiti zaradi boljšega oprijema epoksidnega lepila,
- na označeno stran karbonskih lamel se nanese epoksidno lepilo ter lamelo pritisne na predpisano mesto ob odprtini. Z gladilnim valjčkom se lamelo pritisne ob betonsko površino tako, da se iztisne epoksidno lepilo po celotni spodnji površini lamele,
- montažno pritrdjevanje lamel v času vezanja epoksidnega lepila ni potrebno, saj so lamele zelo lahke,
- po preteku cca 48 ur se lahko lamele polno obremenijo s koristno obtežbo.

#### *Kriteriji za doseganje kakovosti:*

- minimalna tlačna trdnost betona  $\beta_b > 30 \text{ MPa}$
- minimalna natezna trdnost betonske podlage »pull off«  $\beta_t > 2,0 \text{ MPa}$
- največja površinska vlažnost bet. podlage  $w < 2\%$
- karbonske lamele Sika-CarboDur Typ S
- modul elastičnosti karbonskih lamel  $E > 165000 \text{ MPa}$
- natezna trdnost karbonskih lamel  $f_t > 2800 \text{ MPa}$
- epoksidno lepilo Sikadur-30 CFK
- gostota  $\gamma > 1,65 \text{ kg/l}$
- krčenje  $\varepsilon < 0,04\%$

- statični E modul
- delovni čas lepila (open time)
- tlačna trdnost epoksidnega lepila

$E > 12800 \text{ MPa}$

30 min pri 35°C

$\beta_e > 80 \text{ MPa}$  po 48 urah

### 3.7.3 STRIŽNO OJAČEVANJE BETONKEGA PREREZA Z DOLEPLJENJEM KARBONSKE TKANINE

Statična analiza je pokazala, da je potrebno AB nosilec strižno ojačati v območju podpor. Ojačitve so predvidene z ovijanjem v karbonsko tkanino Sika Wrap Hex 230C. Nosilec se ovija z enim do štirih slojev tkanine (glej načrt). Nosilec se ovija ob straneh in spodaj do AB plošče. S karbonsko tkanino se ojači tudi del stebra neposredno pod nosilcem in vozlišče stebel – prečka. Prečke se ovija v dolžini 1/4 razpona od stebrov proti sredini razpona.

Ojačevanje nosilca naj se izvaja po naslednjem tehnološkem postopku:

- s karbonsko tkanino se ovije obravnavani del nosilca,
- betonska površina naj se na mestih dolepljenja lamel naštoka do primerne hrapavosti, oziroma se na teh mestih po potrebi poglobi za cca 2 mm. V celoti je potrebno odstraniti cementno skorjico. To se doseže s peskanjem, štokanjem ali krtačenjem,
- betonsko površino je potrebno razmastiti in odprašiti zaradi boljšega oprijema epoksidnega lepila. Večje neravnine in vdolbine je potrebno zapolniti z epoksidno malto,
- pred nanosom tkanine je potrebno na betonsko površino nanesti epoksidno malto Sikadur Hex 300. Epoksi malto se nanese s sprejem, čopičem ali valjčkom,
- tkanina se nareže na primerno velike pole, premaže z epoksidno smolo v predpisani količini ter se vtisne na površino epoksidnega lepila. Za rezanje tkanine se uporablja zelo ostre škarje, da se tkanina ne poškoduje. Ko je tkanina navita v celoti, se z rokami iztisnejo izpod tkanine zračni mehurčki, odvečna epoksi malta in kaplje,
- finalno se preko tkanine nanese še zaključni sloj epoksidne smole.

#### *Kriteriji za doseganje kakovosti:*

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| • Minimalna tlačna trdnost betona                       | $\beta_b > 30 \text{ MPa}$   |
| • Minimalna natezna trdnost betonske podlage (pull off) | $\beta_t > 1,5 \text{ MPa}$  |
| • Največja površinska vlažnost bet. podlage             | $w < 4\%$                    |
| • Karbonska tkanina                                     | Sika-Wrap Hex 230 C          |
| • Modul elastičnosti karbonskega kompozita              | $E > 73100 \text{ MPa}$      |
| • Natezna trdnost karbonskega kompozita                 | $f_t > 960 \text{ MPa}$      |
| • Epoksidno lepilo                                      | Sikadur Hex 300              |
| • Gostota   | $\gamma > 1,65 \text{ kg/l}$ |
| • Krčenje   | $\varepsilon < 0,04\%$       |
| • Delovni čas lepila                                    | 4 ure pri 35°C               |

Območja ojačitev obstoječih AB konstrukcij s karbonskimi lamelami in tkanino so natančno označena v risbah.

### 3.7.4 NAVODILO ZA INJEKTIRANJE RAZPOK V AB PLOŠČI in NOSILCU

Razpoke debeline do 2 mm, ki so v posledica oslabitev v AB plošči z luknjami za kable, v določeni meri pa tudi posledica reologije betona, naj se zainjektirajo z nizkoviskozno epoksidno smolo, večje razpoke pa naj se zainjektirajo s cementno silikatno injekcijsko maso. Pred začetkom sanacije je potrebno izdelati kataster razpok. V razpokah mora biti odstranjena cementna skorjica oziroma plast rje pri armaturi. Segregirana mesta v betonu naj se zainjektirajo po drenažnem postopku z epoksidno smolo. Razpoke je potrebno površinsko zatesniti (tanjše z epoksidno malto, širše s polimerno cementno malto) in vgraditi injekcijske nastavke na primerni razdalji (odvisno od širine razpoke).

#### *Postopek injektiranja:*

Razpoke v AB plošči, ki so opazne le na zgornji površini (pokazale so se po odstranitvi cementnega estriha), naj se zainjektirajo po naslednjem tehnološkem postopku:

- razpoke naj se površinsko odprejo z letom v obliki črke V do globine max 2 cm,
- zatem je potrebno površine okoli razpoke odprašiti (posesati) in odstraniti vse prašne delce z močnim industrijskim sesalcem,
- na razdalji cca 15 do 30 cm naj se vgradijo injekcijski nastavki (globinski ali površinski, kar je odvisno od širine in globine razpoke) z epoksidno malto,
- nato se razpoke površinsko zaprejo z epoksidno malto,
- injektiranje se prične po strditvi malte preko injekcijskih nastavkov (pakerjev) z nizkoviskozno neelastično epoksidno smolo. Injektiranje mora potekati sistematično od enega do drugega injekcijskega nastavka pod ustreznim pritiskom (cca 2 bara),
- po končanem injektiranju in strditvi injekcijske mase se lahko injekcijski nastavki odstranijo ter se izvede na dveh ali treh mestih dokazna vrtina premera 50 mm globina cca 7 do 8 cm za ugotavljanje uspešnosti injektiranja.

#### *Kriterij kakovosti:*

##### a) cementno silikatna suspenzija

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| • pretočnost:          | med 10 in 15 sec |
| • tlačna trdnost:      | > 35 MPa         |
| • delovna temperatura: | 5 °C do 35 °C    |
| • čas strjevanja:      | > 1 ura          |

##### b) epoksidna smola

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| • natezna trdnost injekcijske smole: | > 60 MPa   |
| • tlačna trdnost:                    | > 80 MPa   |
| • skrčec pri strjevanju:             | < 0,5 %  |
| • elastični modul:                   | 3000 do 3300 MPa   |
| • temperaturno območje uporabe:      | letna formulacija 15 °C do 30 °C<br>zimsko formulacija 5 °C do 15 °C |

### 3.7.5 REPROFILACIJA SPODNJE POVRŠINE BETONSKE PLOŠČE

#### *a) Odstranjevanje poškodovanih in kontaminiranih betonskih površin za sanacijo*

Betonsko površino je potrebno očistiti do čiste in zdrave podlage. Očistiti je potrebno vse nečistoče, odstraniti odstopajoče, močno karbonatizirane in krušljive plasti betona, kakor tudi plasti betona nad korodirano armaturo.

Odstranjevanje odstopajočega, poškodovanega in karbonatiziranega betona in malte je možno z vodnim curkom pritiska 1500 barov v kombinaciji z lahкими pnevmatskimi kladivi. Odstranjevanje betona bo na najbolj poškodovanih površinah do globine cca 2,0 cm od sedanje površine plošče, v povprečju pa se pričakuje odstranjevanje zaščitnega sloja betona v debelini cca 1,0 cm.

#### **Kriteriji kakovosti:**

- vizualni izgled in zvočno ugotavljanje kompaktnosti s kladivom,
- ocenitev trdnosti s sklerometriranjem,  
minimalna tlačna trdnost obstoječega betona 30 MPa,
- pH faktor  $\geq 10$
- natezna trdnost na betonski podlagi "pull off test":  $> 1,5$  MPa.

#### *b) Jeklene površine (Postopkovno navodilo 4/2)*

Korodirano jekleno armaturo je potrebno očistiti do čiste kovine (Sa 2,5 po SIS 055900). Primerno je suho peskanje. V kolikor je zaradi okolja možno samo mokro peskanje ali strojno čiščenje, je potrebno čiščenje jeklenih površin do kakovosti St. 3. Takoj po čiščenju je potrebno staro armaturo zaščititi s protikorozijskimi epoksicementnimi premazi.

#### *c) Protikorozijska zaščita armature (Postopkovno navodilo 4/3)*

Po čiščenju je potrebno obstoječo armaturo protikorozijsko zaščititi z epoksidno cementnim premazom (v dveh slojih). Debelina zaščite naj bo minimalno 1,0 mm.

#### **Kriteriji kakovosti:**

- vizualni pregled in primerjava s korozijsko skalo po SIS 055900,
- merjenje oprijema po ASTM D 3359/A,
- optično merjenje debeline suhega filma na prerezu.

#### *d) Reprofiliranje betonskih površin (Postopkovno navodilo 4/5)*

Sanacija površin na spodnji površini plošče, ki niso predvidene za obbetoniranje, se izvede s strojnim in ročnim nanašanjem polimernih cementih malt po spodnjem postopku in v skladu s postopkovnimi navodili.

Podjetje za projektiranje, svetovanje, nadzor,  
sanacije in inženiring

Podmilščakova 11, Ljubljana

tel: 01 438 19 40, fax 01 438 19 45, GSM: 031 441 544

e-mail: [info@grad-art.si](mailto:info@grad-art.si), internet: [www.grad-art.si](http://www.grad-art.si)

**GRAD-ART**  
d.o.o.

Na očiščeno vlažno betonsko površino sledi sistem za sanacijo:

- vezoči sloj s polimernim cementnim premazom,
- groba polnilna polimerna cementna malta,
- izravnavna s fino polimerno cementno malto.

Pri izravnavi hrapavih površin ni potrebna groba PC malta.

***Kriteriji kakovosti:***

- |  |               |
|--|---------------|
| • tlačna trdnost (po 28 dneh):         | > 30 MPa,     |
| • natezna upogibna trdnost:            | > 3 MPa,      |
| • prijemnost s podlago (pull out):     | > 1,5 MPa     |
| • delovna temperatura:                 | 5 °C do 35 °C |
| • minimalna debelina zaščitnega sloja: | > 1,0 cm      |

### **3.7.6 STROKOVNI NADZOR IN KONTROLA KVALITETE**

Tekom izvajanja sanacijskih del mora biti zagotovljen strokovni nadzor s strani projektanta, prav tako morajo biti vse eventuelne spremembe in dopolnitve opravljene z vednostjo in soglasjem projektanta.

Kakovost vgrajenih materialov mora ustrezati odgovarjajočim standardom, predpisom in tehničnim pogojem, predvsem to velja za materiale, ki se uporabljajo za ojačevanje - epoksidne smole in reparaturne malte. Izvajalec mora ustreznost vgrajenih materialov dokazati z atestnimi preiskavami.

Obdelal:

Dušan Remic, univ.dipl.ing.grad.

## 0. Splošna navodila

Pri izvedbi je poleg opisov del v popisu potrebno upoštevati podrobne opise v tehničnem poročilu in sestavah ter navodila v načrtih in detajlih.

V postavke so vključena vsa pripravljalna, spremna in zaključna dela, montažni in ostali drobni material, potrebna podkonstrukcija, vsi morebitni manipulativni in transportni stroški, obratovalni stroški gradbišča, stroški za označitev gradbišča s tablo, stroški meritev, preiskav in atestov, zavarovanj, zakoličenj, varnosti pri delu ter izdelava delavniške dokumentacije. Izvajalec je dolžan izvesti vse potrebne meritve, zagone in poskusna obratovanja, priskrbeti mora ustrezne ateste in navodila za obratovanje. Vsi vgrajeni elementi in naprave morajo biti skladni z veljavno zakonodajo in predpisi.

Vsa gradbeno-obrtniška dela morajo avtomatično vsebovati izdelavo vzorcev (gradiv, obdelav, barv), ki jih pred dokončno izvedbo potrdi odgovorni projektant.

Skladno z 32. členom ZJN-1-UPB1 (Uradni list RS št. 36/2004) v popisih oziroma specifikacijah del, kjer je navedba elementov, kot so blagovna znamka, patent, tip ali proizvajalec, dodajamo navedbo "ali enakovredno ali boljše" oziroma se smatra, da je za takšne izdelke mogoče ponuditi enakovredne alternative.

Ponudnik torej lahko ponudi tudi drugo blagovno znamko ali drug element od zahtevanega, vendar materialno, tehnološko, gradbenofizikalno in estetsko enakovredno, s tem, da mora njihov uporabo in končni izbor pred vgradnjo obvezno pisno potrditi projektant. Izvajalec mora za alternativni proizvod navesti proizvajalca in tip ponujenega elementa ter k ponudbi priložiti ustrezno dokumentacijo (prospekt, atest, certifikat ali podobno), iz katere bodo razvidne tehnične karakteristike in kakovost ponujenega elementa.

V enotnih cenah so upoštevani naslednji elementi :

### a) MATERIAL

V enotni ceni materiala je upoštevana nabavna cena materiala, vsi transportni stroški, vključno nakladanje in razkladanje, vskladiščenje in zavarovanje materiala na gradbišču tako, da ostane njegova kakovost neizpremenjena do vgraditve.

### b) DELO

Pod delom se razume sama izdelava, kakor tudi vsi prenosi, nakladanje in razkladanje, v kolikor niso že vračunani v materialu, nadalje mešanice betonov in malt, zaščita konstrukcij pred vplivi, ki negativno vplivajo na kakovost to je pred soncem in mrazom, kakor tudi vsa pomožna dela.

### c) ODRI

Odre je izdelati in postavljati tako, da z njimi ne oviramo izvršitve posameznih del pri gradnji objekta. K odranju se šteje tudi potrebno razpiranje za zavarovanja pred rušenjem, kakor tudi potrebne transportne mostove. V izdelavi odrov je v enotni ceni vsebovana vsa delovna sila, amortizacija za čas gradnje in ves potrošni material.

V enotni ceni je upoštevana tudi izdelava koz, lestev, okovja, plohov ter postavljanje in premeščanje odrov ter dovoz in odvoz odrov na in z gradbišča.

Pred začetkom izvedbe posameznih del se izvrši primopredaja predhodne faze npr. površin, ki bodo obdelane. Izvajalec mora pregledati podlago in opozoriti na morebitne pomanjkljivosti, ki bi utegnile vplivati na končno kakovost del.

Izvajalec del mora strogo paziti na to, da s svojim delom ne poškoduje ali onesnaži izdelkov drugih izvajalcev na zgradbi ali elementov obstoječega objekta ter mora te po potrebi primerno zaščititi.

Izvajalec je dolžan po izvedenih delih odstraniti ves preostali material in odpadke iz gradbišča ter očistiti prostore, ki so bili onesnaženi kot posledica teh del.

V enotnih cenah morajo biti upoštevani stroški za ves material, Transporte, vsa pomožna sredstva (odre, lestve), zaščita podov in drugih izdelkov, čiščenje po dokončanem delu.

Vsi vgrajeni elementi in naprave morajo biti skladni z veljavno zakonodajo in predpisi.

Po dokončanju del izvajalec mora predložiti:

- izjave po zakonu o graditvi objektov
- dopolnitve k PZI projektu kot osnovo za izdelavo PID projekta
- ateste, spričevala, certifikate
- izjave o preizkusih
- zapisnik o tehničnih meritvah in nastavitvah projektnih parametrov
- navodila za obratovanje in vzdrževanje
- garancijske izjave
- potrjen dnevnik o izvajanju del
- izjavo o zaključku del in odpravi pomanjkljivosti

Vsa dela se izvajajo z dobavo vsega potrebnega materiala za izvedbo faze v posamezni postavki (če ni drugače navedeno), s pomožnimi deli, transporti do mesta vgradnje, v skladu z veljavnimi normativi . Vse konstrukcije, izkopi in zasipi so obračunani v raščenem stanju, zato mora izvajalec pri odvozi na deponijo v ceni upoštevati faktor raztres ( brez uveljavljanja dodatnih količin na faktor)

Ponudnik- izvajalec del mora pred izvedbo preučiti projektno dokumentacijo, vse nejasnosti odpraviti v dogovoru z investitorjem in projektantom ter **izdelati terminski plan poteka dela.**

V popis so vnešeni le osnovni podatki o sestavnih delih objekta. Natančnejši opisi, način in kakovost izdelave, barve, velikost elementov, načini pritrdjevanja, načini stikovanja z ostalimi elementi objekta, morebitna požarna varnost konstrukcij ali gradbenih elementov in podobno so razvidni iz prej naštetih sestavin PZI projekta. Ponudba mora vsebovati ves pritrditveni material, vgradnjo zaključnih profilov, pločevin in kotnikov, izdelavo vseh potrebnih podkonstrukcij, dodatnega izsekavanja AB in zidanih sten, ponovnega odpiranja montažnih sten in podobna dela potrebna za vgradnjo posameznega elementa objekta, izdelavo vseh drobnih gradbenih, obrtniških in instalacijskih del ter ostalega četudi to ni neposredno navedeno popisu GOI del, a je kljub temu razvidno iz grafičnih prilog in ostalih prej naštetih sestavnih delov PZI projekta.

Z oddajo ponudbe vsak ponudnik izjavlja, da je skrbno preučil vse prej omenjene sestavne dele PZR in PZI projekta in da je v skupno vrednost vključil vsa dodatna, nepredvidena in presežna dela ter material, ki zagotavljajo popolno, zaključeno in celostno izvedbo objekta, ki ga obravnava projekt, kot tudi vsa dela, ki niso neposredno opisana ali naštet v tekstualnem delu popisa, a so kljub temu razvidna iz grafičnih prilog in ostalih prej naštetih sestavnih delov PZR in PZI projekta.

Vsak ponudnik z oddajo ponudbe prav tako izjavlja, da je PZR in PZI dokumentacija popolna in da je sposoben v popolnosti kakovostno izvesti predmetni objekt.

Za vse nejasnosti mora ponudnik v razpisnem roku, ki je namenjen postavljanju vprašanj, pisno kontaktirati investitorja, le ta sodeluje s projektantsko organizacijo, katera je celoten projekt pripravila. Kontaktiranje ali postavljanje vprašanj neposredno posameznim odgovornim projektantom NI DOVOLJENO.

Popolna ponudba za izvedbo GOI mora vsebovati tudi:

- vsi splošni in stalni stroški povezani z organizacijo in delom na gradbišču, organizacijo gradbišča, postavitve zaščitne ograje, postavitve tabel, varovanje gradbišča izven delovnega časa, postavitve prometne signalizacije ...
- transportni stroški v območju in izven območja gradbišča,
- splošni stroški pristojbin in davkov upravnih organov pri prijavi gradbišča, pridobivanja raznih dovoljenj in soglasij za izvedbo,
- stroški in pridobivanja soglasja za neoviran dostop do posameznih lokacij
- stroški porabe električne energije, vode in telefona,



- stroški nakladanja in razkladanja odvoza odpadkov in ostalega materiala na stalno deponijo izvajalca, razkladanje, eventuelno razgrinjanje ter plačila vseh dovoljenj in potrebne komunalne in energetske pristojbine
  - pridobivanje vseh potrebnih soglasij in mnenj, vse meritve kakovosti in projektiranih parametrov vgrajenih materialov in naprav, vsa atestna dokumentacija, garancije in potrdila o vgrajenih materialih ter izvedba kompletnega tehničnega pregleda s pripravo kompletne tehnične dokumentacije za tehnični pregled
  - predajo vseh, v načrte vnešenih sprememb med gradnjo (potrjenih s strani odgovornega vodje projekta in odgovornega nadzornika)
  - pridobivanja internih soglasij, interne meritve kvalitete vgrajenih materialov, atesti, garancije in potrdila vgrajenih materialov v pripravi dela prevzemnika del
  - eventuelni stroški povezani s predstavitvami posameznih predvidenih in vgrajenih materialov investitorju
  - stroški, ki nastanejo zaradi prilagajanja teminskega plana izvedbe glede na obstoječe stanje
- stroški ureditve in organizacije gradbišča in izvajanja ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu, imenovanju koordinatorskega varstva pri delu ter izdelava elaborata varstva pri delu,
- Ponudba mora vsebovati tudi:
- izdelavo varnostnega načrta, vključno z nadzorom koordinatorskega varstva pri delu
  - izdelavo vseh v tehničnem poročilu in popisu navedenih vzorcev
  - Vsi jekleni elementi (četudi ni v načrtu ali popisu GOI del posebej označeno) morajo biti primerno protikorozijsko zaščiteni (vroče cinkanje in barvanje v RAL po izboru odg. proj.) tako, da je zagotovljen garancijski rok in življenska doba, ki jo zahteva investitor.

### **Zagotavljanje varnosti:**

Zagotavljanje varnosti je omogočeno predvsem s pomočjo spoštovanja vseh v republiki Sloveniji veljavnih predpisov, zakonov in pravilnikov, ki zagotavljajo:

- mehansko odpornost in stabilnost
- varnost pred požarom
- higiensko in zdravstveno zaščito in zaščito okolice
- varnost pri uporabi
- zaščito pred hrupom
- varovanjem pri delu

V objekte morajo biti vgrajeni samo gradbeni proizvodi, ki so dani v promet skladno s predpisi o gradbenih proizvodih.

Pri gradnji morajo biti upoštevani vsi v Republiki Sloveniji in Evropski uniji veljavni predpisi in zakonodaja, ki opredeljuje varnost pri gradnji in uporabi objekta.

### **ZBIRANJE ODPADKOV**

Zbiranje odpadkov mora biti organizirano.

Tla zbirnega mesta bodo utrjena. Tlak bo onemogočal zdrs zabojnikov.

Zbirno mesto mora imeti dimenzije, ki zadoščajo ločenemu zbiranju odpadkov.

### **RAVNANJE Z GRADBENIMI ODPADKI**

Področje ravnanja z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih urejajo podzakonski predpisi, ki so bili izdani na podlagi 30. in 36. člena Zakona o varstvu okolja in sicer:

1. Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l. RS št. 3/03, 50/04)

Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih določa naslednja obvezna ravnanja investitorja z gradbenimi odpadki:

Izvajalec mora zagotoviti, da se na gradbišču hranijo ali začasno skladiščijo odpadki, ki so nastali pri gradbenih delih, ločeno po vrstah gradbenih odpadkov iz klasifikacijskega seznama odpadkov in jih po začasnem skladiščenju oddati zbiralcu gradbenih odpadkov. Izvajalec mora zagotoviti, da se gradbeni odpadki hranijo ali začasno skladiščijo na gradbišču tako, da ne onesnažujejo okolja in da je zbiralcu gradbenih odpadkov omogočen dostop za njihov prevzem ali prevozniku gradbenih odpadkov za njihovo odpremo predelovalcu ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov. Če hramba ali začasno skladiščenje ni možna na gradbišču, mora izvajalec zagotoviti, da se gradbeni odpadki odlagajo neposredno po nastanku v zabojnike, ki so nameščeni na gradbišču ali ob gradbišču in so prirejeni za odvoz gradbenih odpadkov brez njihovega prekladanja.

Iz dokazil o naročilu prevzema gradbenih odpadkov mora biti razvidna vrsta gradbenih odpadkov predvidene količine nastajanja gradbenih odpadkov ter naslov gradbišča z navedbo pripadajočega gradbenega dovoljenja.

Izvajalec pa lahko tudi sam zagotovi predelavo ali odstranitev gradbenih odpadkov tako, da zagotovi njihovo oddajo neposredno predelovalcu ali odstranjevalcu odpadkov. Mora pa zagotoviti naročilo za prevzem vseh gradbenih odpadkov pred pričetkom izvajanja gradbenih del. Za vsako pošiljko gradbenih odpadkov, ki jo odda zbiralcu oziroma predelovalcu gradbenih odpadkov si mora izvajalec zagotoviti evidenčni list.

Za pridobitev uporabnega dovoljenja za objekt mora kot sestavni del projekta izvedenih del pristojnemu upravnemu organu priložiti poročilo o gospodarjenju z gradbenimi odpadki. Vsebina poročila je taksativno določena.

Ponudba mora, četudi to ni posebej omenjeno, vsebovati varovanje objekta pred vplivi atmosfere (še posebej dež in sneg). Za ta namen mora predvideti potrebno količino folij, napenjalnega in obtežitvenega materiala in izdelati začasen sistem odvodnjavanja, ki bo omogočal, da bo atmosferska voda odvajana kontrolirano.

## KALKULATIVNE OSNOVE ZA IZDELAVO PONUDBE

Ponudbene cene iz te ponudbe in cene eventualnih dodatnih del (del, ki niso opredeljena v tej ponudbi) so sestavljene na osnovi naslednjih kalkulativnih osnov:

Delo:

|                                   | EUR/h |
|-----------------------------------|-------|
| 1. Kvalificiran delavec KV        |       |
| 2. Visokokvalificiran delavec VKV |       |

Transport:

|   | EUR/h | EUR/km |
|---|-------|--------|
| 1. Osebno vozilo                        |       |        |
| 2. Kombinirano vozilo 2 t               |       |        |
| 3. Kamion 12 t                          |       |        |
| 4. Manjši bager - rovokopač             |       |        |
| 5. Protitočni mešalec z vertikalno osjo |       |        |

Cena materiala je določena na osnovi cene najugodnejšega ponudnika.

Normativi za izdelavo gradbenega elementa ali objekta:

- normativi dela ali izdelave
  - *normativi materiala*
  - *normativi strojnih storitev*
  - *normativi za opremo*

### Uporaba gradbenih normativov

- Kot orodje za oblikovanje cene za enoto posamezni postavki – posledično za določanje primerne prodajne zneska
- Za izračun količine potrebnega materiala
- Za izračun ocene trajanja izdelave
- Za ocenjevanje uspešnosti izvajanja del in za nagrajevanje
- Merilo za presojo dumpinške cene
- Merilo pri reševanju sporov, arbitražah itd.

### Vrste normativov za uporabo pri izvedbi gradbenih del v Sloveniji

- Zakonska obveza uporabe ni predpisana in mora biti za uporabo pri izvedbi obračun del vrsta normativa določena s pogodbo.
- Izvajalec lahko uporablja lastne normative.

**V Sloveniji so v uporabi naslednji izvirni avtorizirani normativi in popisi, ki jih je izdala GZS ZGIGM še v prejšnjih organizacijskih oblikah:**

#### -Opisi in informativni cenik gradbenih del v SR Sloveniji, 1975

- Instalacije vodovoda, plina, ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije, Enotni popisi, 1977
- Nomenklturni opisi materialov za gradnjo in ostale potrebe, 1984
- Standardizirani opisi in normativi v gradbeništvu – visoka gradnja SZGIGM, 1985
- Standardizirani opisi v gradbeništvu – visoke gradnje SZGIGM – 1987
- Cenik zaključnih del v SR Sloveniji, kleparska, ključavničarska, mizarska, steklarska, keramičarska dela, 1988
- Standardizirani opisi in normativi za vodnogospodarska dela – Skupnost VGP in SZGIGM, 1989
- Cenik gradbenih del v Republiki Sloveniji, 1990
- Standardizirani opisi in normativi v gradbeništvu ZGIGM – 1991 – samo za računalnik
- Metodologija za oblikovanje cen strojnih in prevoznih storitev – ZGIGM 1997
- NGD – normativi gradbenih del – ZGIGM (v pripravi)