

Poročilo: 486-KON-25

Datum: 31.07.2025

POROČILO O KONTROLI VGRAJENE ARMATURE

OBJEKT: AB strešni nosilci Škofja Loka

NAROČNIK: Arhionik d.o.o., Riharjeva ulica 38, 1000 Ljubljana

NAROČILO: nalog Igmata: 326/25

Obdelal:

Jani Kosec, mag.inž.grad

Vodilni strokovnjak:

Tomaž Žagar, univ.dipl.inž.grad.

Vodja oddelka za beton in konstrukcije:

Miran Kepic, univ.dipl.inž.grad.

Direktor:

dr. Gregor Trtnik, univ.dipl.inž.grad.

KAZALO VSEBINE

1.0	UVOD	3
1.1	Splošno	3
1.2	Namen naloge	4
1.3	Struktura elaborata	4
2.0	OPIS IZVEDENIH PREISKAV	5
2.1	Določitev vgrajene armature v posameznih konstrukcijskih elementih	5
3.0	LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH PREISKAV	6
3.1	Splošno	6
3.2	Določitev vgrajene armature	7
3.2.1	AB primarni nosilci	7
3.2.2	AB strešni nosilci	10
3.3	Neporušna preiskava ocene informativne tlačne trdnosti in homogenosti betona na posameznih konstrukcijskih elementih	12
4.0	ZAKLJUČEK	13

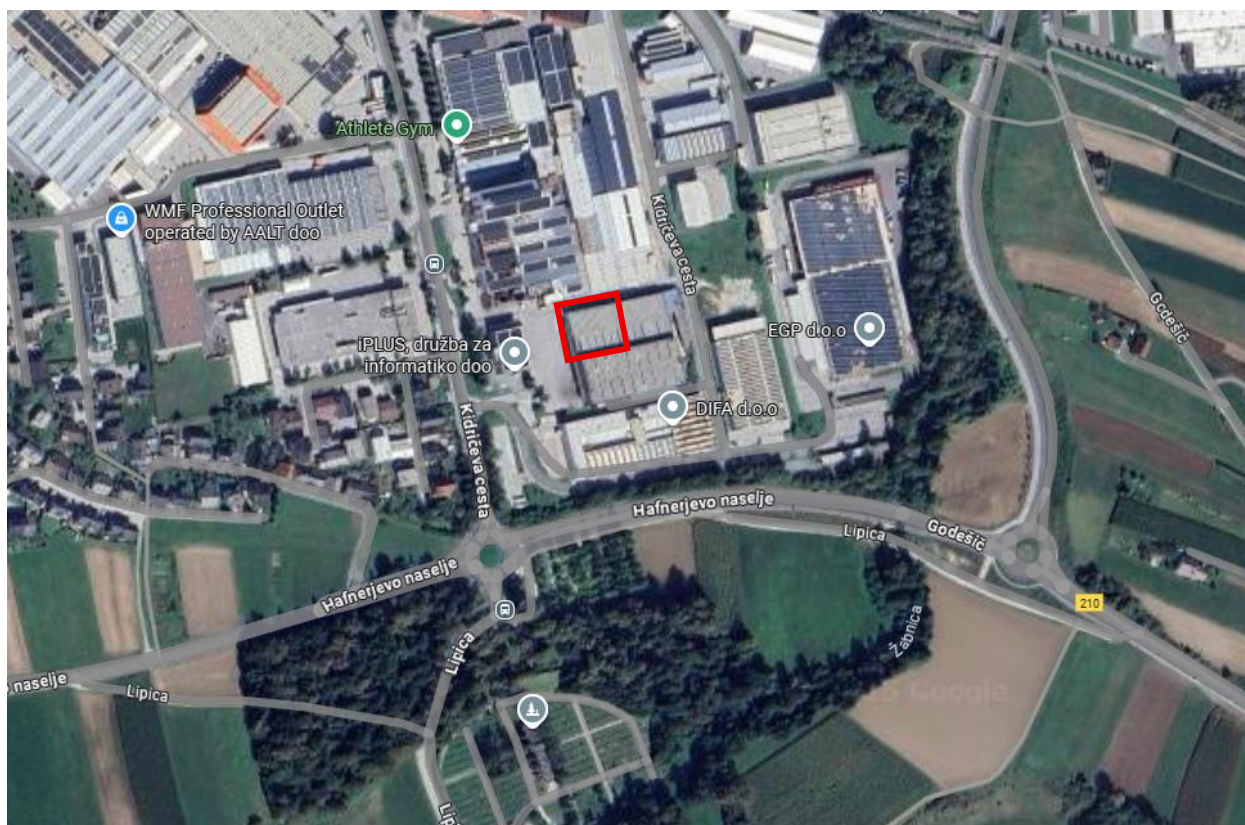
1.0 UVOD

1.1 Splošno

Skladno z naročilom s strani naročnika Arhionik d.o.o. (naročilo navedeno na naslovni strani tega elaborata) smo v mesecu juliju 2025 izvajali aktivnosti, vezane na določitev armature v AB nosilcih na objektu v Škofji loki. Za doseg predmetnega cilja smo izvajali naslednje bistvene aktivnosti:

- Sklop 1: Neporušne preiskave skeniranja vgrajene armature, neporušna ocena tlačne trdnosti betona in homogenosti betona ter izvedba sondažne odprtine za določitev premera vgrajene armature,
- Sklop 2: Obdelava izvedenih preiskav in priprava poročila z rezultati preiskav.

Lokacija obravnavanega dela objekta je prikazana na sliki 1.1.



Slika 1-1 Lokacija obravnavanega dela predmetnega objekta

1.2 Namen naloge

Skladno s projektno nalogo je vsebina oziroma namen predmetnega naročila sledeč:

- izvedba neporušnega skeniranja in sondiranja za določitev vgrajene armature v AB nosilcih in na sekundarnih (strešnih legah).

1.3 Struktura elaborata

Elaborat je vsebinsko smiselno strukturiran v več ločenih poglavij. Prvo poglavje je splošno in navaja predmet in namen naročila. V drugem poglavju opisujemo posamezne izvedene preiskave, v tretjem poglavju prikazujemo lokacije in rezultate izvedenih preiskav. V četrtem poglavju podajamo bistvene zaključke in ugotovitve.

2.0 OPIS IZVEDENIH PREISKAV

2.1 Določitev vgrajene armature v posameznih konstrukcijskih elementih

Dejansko razporeditev armature, vgrajene v posamezne konstrukcijske elemente smo določali z izvedbo globinskih sond ter z neporušno metodo skeniranja. V primeru izvajanja **globinskih sond** smo na posameznih karakterističnih mestih odstranili zaščitni sloj betona nad vgrajeno armaturo do globine armature, na ta način pa določili dejanski premer armature, vrsto armature (gladka (GA) ali rebrasta (RA) armatura). Pri izvajanju neporušnega skeniranja smo uporabili inštrument Hilti Ferrosan PS 300, pri čemer smo izvajali metodo hitrega skeniranja. Z **metodo hitrega skeniranja** smo določili dejanski razpored posameznih armaturnih palic v posameznem konstrukcijskem elementu in debelino zaščitnega sloja betona nad armaturo. Pomen oznak je sledeč:

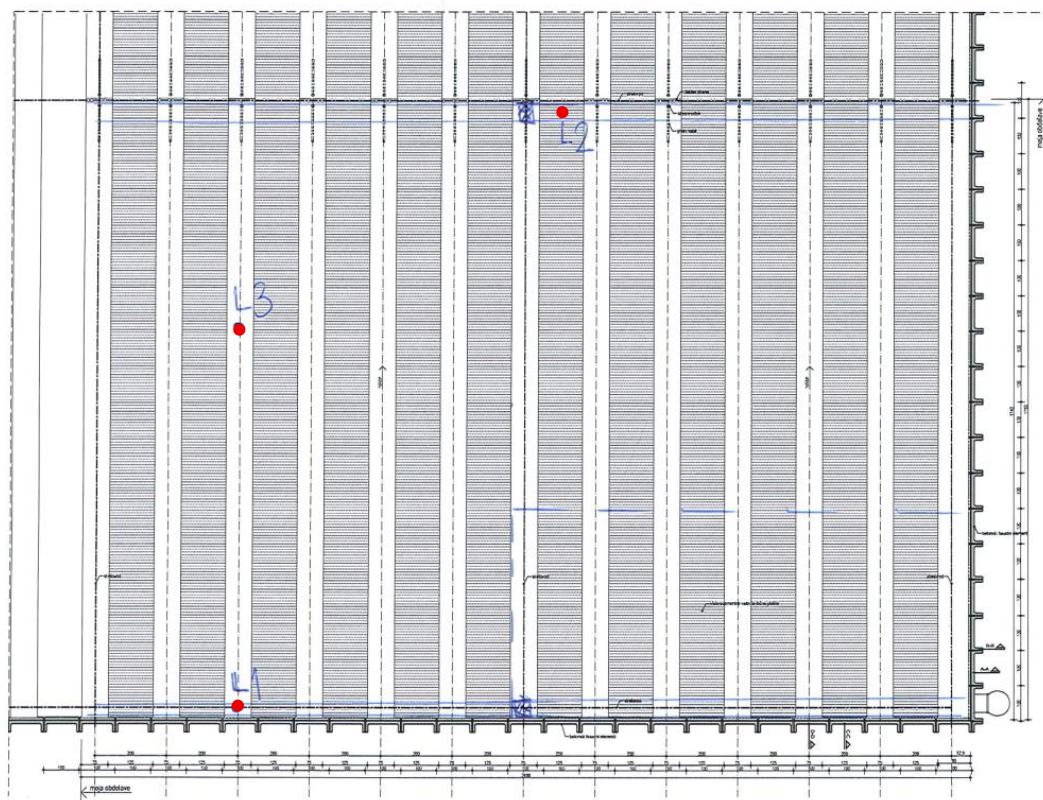
$a_{\max}$	-	maksimalna debelina zaščitnega sloja betona na posameznem mestu
$a_{\min}$	-	minimalna debelina zaščitnega sloja betona na posameznem mestu
a_{povp}	-	povprečna debelina zaščitnega sloja betona na posameznem mestu
a_{stdev}	-	standardni odklon debeline zaščitnega sloja betona na posameznem mestu
L	-	ocenjen razmak med posameznimi armaturnimi palicami na posameznem mestu.
D	-	dolžina skeniranja na posameznem mestu

3.0 LOKACIJE IN REZULTATI IZVEDENIH PREISKAV

3.1 Splošno

Na sliki 3-1 so prikazane lokacije in vrste izvedenih preiskav. Na kontroliranih lokacijah so bili izvedeni predvsem naslednji tipi preiskav:

- neporušno skeniranje vgrajene armature (oznake SK in DSK),
- porušna določitev vgrajene armature – sondiranje (oznake S),
- neporušna ocena tlačne trdnosti betona in homogenosti betona (oznake SKL).



Slika 3-1 Lokacije izvedenih preiskav, hala Škofja Loka

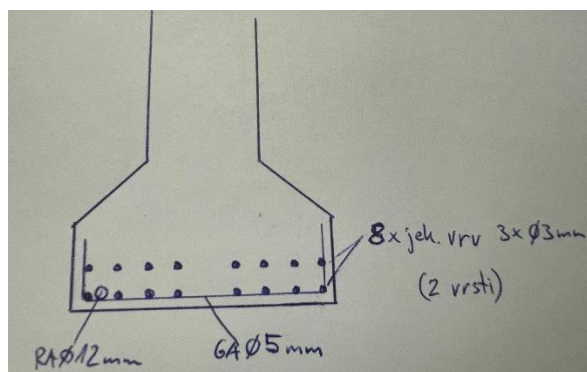
3.2 Določitev vgrajene armature

3.2.1 AB primarni nosilci

Preglednica 3-1 prikazuje lokacije in rezultate izvedenih preiskav (sondaže, neporušno skeniranje) vgrajene armature v AB primarnem nosilcu predmetnega objekta.

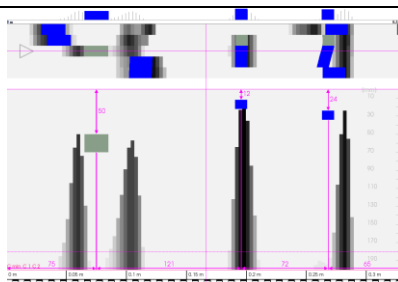
Na podlagi rezultatov, prikazanih v preglednici 3-1 ocenjujemo, da je v preiskanem AB nosilcu v spodnji coni vgrajena sledeča armatura:

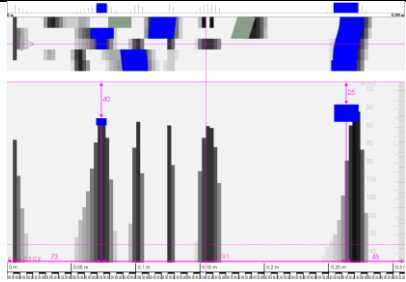
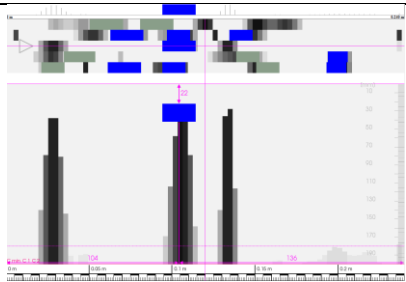
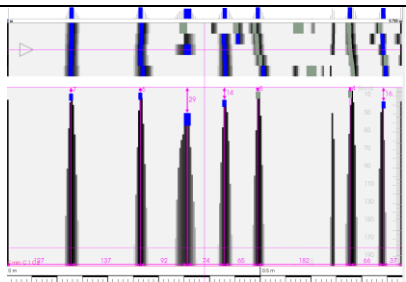
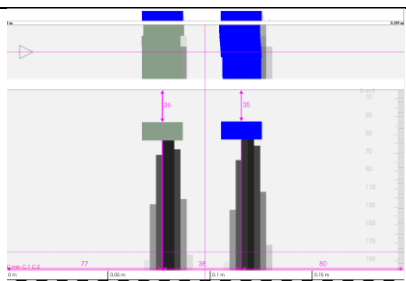
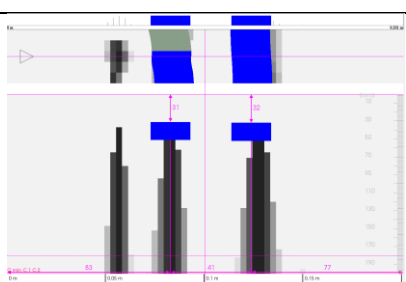
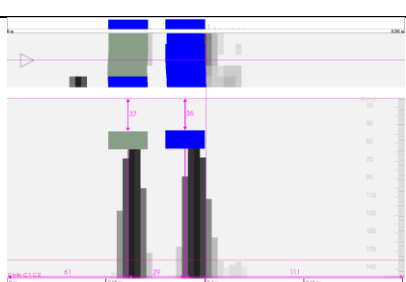
- **Glavna armatura:** RA Φ 12 (1-4 palic)
8x jek. vrv 3x Φ 3 mm (2 vrsti)
- **Stremenska armatura:** GA Φ 5 mm

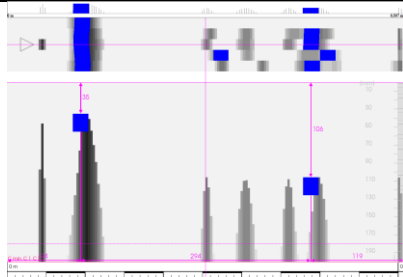
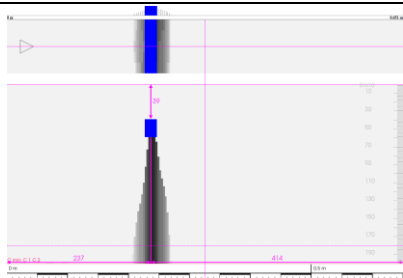
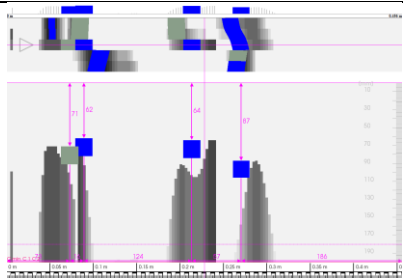
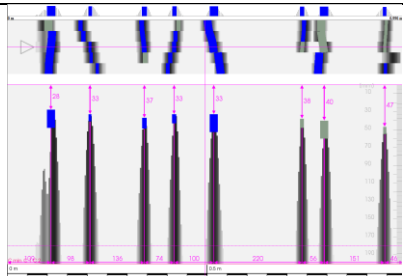


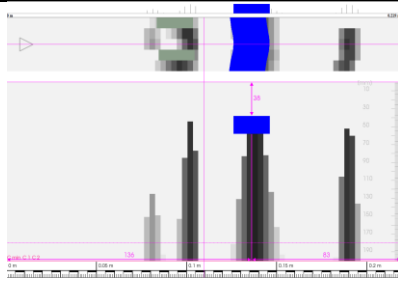
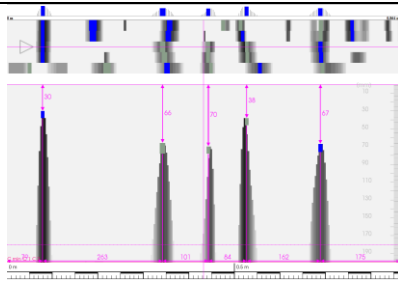
Slika 3-2 Prikaz armature v AB primarnem nosilcu

Preglednica 3-1 Lokacije in rezultati preiskav vgrajene armature v AB nosilcu

Oznaka lokacije	Vrsta preiskave	Vrsta armature	Slika armature	Rezultati (mm)
L1	SK1	Glavna armatura, spodaj		$a_{min} = 12$ $a_{max} = 50$ $a_{povp} = 28$ $a_{stdev} = 19$ $L = -$ $D = 333$

L1	SK2	Glavna armatura, spodaj		$a_{min} = 25$ $a_{max} = 40$ $a_{povp} = 32$ $a_{stdev} = 11$ $L = -$ $D = 309$
L1	SK3	Glavna armatura, spodaj		$a_{min} = 22$ $a_{max} = 22$ $a_{povp} = 22$ $a_{stdev} = 0$ $L = -$ $D = 240$
L1	SK4	Stremenska armatura, spodaj		$a_{min} = 4$ $a_{max} = 29$ $a_{povp} = 11$ $a_{stdev} = 9$ $L = -$ $D = 780$
L1	SK5	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 35$ $a_{max} = 36$ $a_{povp} = 35$ $a_{stdev} = 1$ $L = -$ $D = 195$
L1	SK6	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 31$ $a_{max} = 32$ $a_{povp} = 31$ $a_{stdev} = 1$ $L = -$ $D = 201$
L1	SK7	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 36$ $a_{max} = 37$ $a_{povp} = 36$ $a_{stdev} = 1$ $L = -$ $D = 201$

L1	SK8	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 35$ $a_{max} = 106$ $a_{povp} = 70$ $a_{stdev} = 50$ $L = -$ $D = 507$
L1	SK9	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 39$ $a_{max} = 39$ $a_{povp} = 39$ $a_{stdev} = 0$ $L = -$ $D = 651$
L1	S1	Sonda 1 		Glavna armatura - RA $\Phi 12$ - 8x jek. vrv 3x $\Phi 3$ Stremenska armatura - GA $\Phi 5$
L2	SK10	Glavna armatura spodaj		$a_{min} = 62$ $a_{max} = 87$ $a_{povp} = 71$ $a_{stdev} = 11$ $L = -$ $D = 456$
L2	SK11	Stremenska armatura spodaj		$a_{min} = 28$ $a_{max} = 47$ $a_{povp} = 36$ $a_{stdev} = 6$ $L = -$ $D = 990$

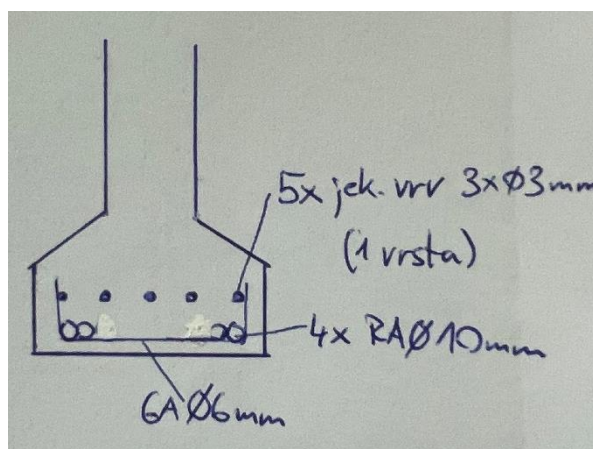
L2	SK12	Glavna armatura s strani		$a_{min} = 38$ $a_{max} = 38$ $a_{povp} = 38$ $a_{stdev} = 0$ $L = -$ $D = 219$
L2	SK13	Stremenska armatura s strani		$a_{min} = 30$ $a_{max} = 70$ $a_{povp} = 54$ $a_{stdev} = 19$ $L = -$ $D = 864$

3.2.2 AB strešni nosilci

Preglednica 3-2 prikazuje lokacije in rezultate izvedenih preiskav (sondaže) vgrajene armature v AB strešnih nosilcih predmetnega objekta.

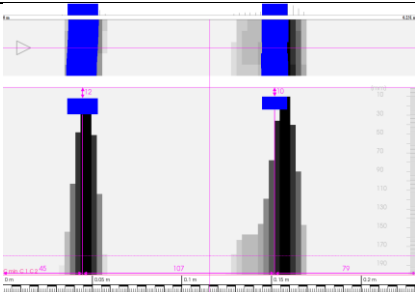
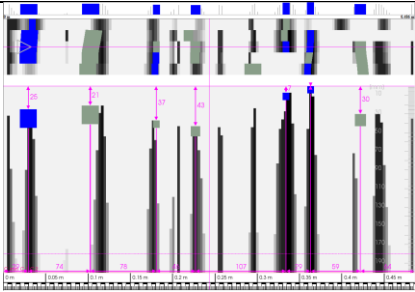
Na mestu sondažne odprtine strešnega nosilca v spodnji coni smo zabeležili sledečo armaturo:

- **Glavna armatura:** 4x RA Φ 10 mm
5x jek. vrv 3x Φ 3 mm (1 vrsta)
- **Stremenska armatura:** RA Φ 6 mm



Slika 3-3 Prikaz armature v strešnem nosilcu

Preglednica 3-2 Lokacije in rezultati preiskav vgrajene armature v AB strešnem nosilcu

Oznaka lokacije	Vrsta preiskave	Vrsta armature	Slika armature	Rezultati (mm)
L3	S2	Sonda 2		Glavna armatura - 4x RA $\Phi 10$ mm - 5x jek. vrv 3x $\Phi 3$ Stremenska armatura - GA $\Phi 6$
L3	SK14	Glavna armatura spodaj		$a_{\min} = 10$ $a_{\max} = 12$ $a_{\text{povp}} = 11$ $a_{\text{stdev}} = 1$ $L = -$ $D = 231$
L3	SK15	Stremenska armatura spodaj		$a_{\min} = 0$ $a_{\max} = 43$ $a_{\text{povp}} = 23$ $a_{\text{stdev}} = 15$ $L = -$ $D = 486$

3.3 Neporušna preiskava ocene informativne tlačne trdnosti in homogenosti betona na posameznih konstrukcijskih elementih

Preglednica 3-3 prikazuje lokacije in rezultate neporušne ocene tlačne informativne trdnosti in homogenosti betona. Lokacije izvedbe preiskav smo izbrali smiselno, s ciljem zajeti kar se da reprezentativne lokacije. V nadaljevanju podajamo statistično analizo ocenjene informativne tlačne trdnosti posameznih konstrukcijskih elementov.

Preglednica 3-3 Lokacije in rezultati neporušne ocene informativne tlačne trdnosti in homogenosti betona

Preiskava	Minimalna vrednost odboja Q	Mediana odboja Q	Ocenjena informativna tlačna trdnost MPa	Lokacija preiskave
SKL1	64,5	66,0	66,0	L2 – AB primarni nosilec spodaj
SKL2	58,0	61,5	53,0	L2 – AB primarni nosilec s strani
SKL3	58,5	58,5	49,5	L2 – AB primarni nosilec v stojini
SKL4	54,0	58,0	45,0	L2 – AB primarni nosilec spodaj
SKL5	61,5	65,5	64,5	L2 – AB primarni nosilec s strani
SKL6	62,5	68,5	74,0	L3 – AB strešni nosilec spodaj
SKL7	55,0	59,5	50,5	L3 – AB strešni nosilec s strani

Preglednica 3-4 Statistična analiza neporušne sklerometrične preiskave ocene informativne tlačne trdnosti betona po posameznih konstrukcijskih elementih.

Konstrukcijski element	Št. meritev	Minimalna vrednost odboja Q	Mediana odboja Q	Ocenjena informativna tlačna trdnost MPa
AB primarni nosilec	5	59,3	61,9	55,6
AB strešni nosilec	2	59,0	64,0	62,2

Prikazani rezultati tlačne trdnosti betona so ocene in služijo za orientacijske vrednosti. Vidno je, da je tlačna trdnost oziroma kvaliteta betona enakomerna po posameznih konstrukcijskih elementih.

4.0 ZAKLJUČEK

Skladno z naročilom s strani naročnika Arhionik d.o.o. (naročilo navedeno na naslovni strani tega elaborata) smo v mesecu juliju 2025 izvajali aktivnosti, vezane na določitev armature v AB nosilcih na objektu v Škofji Loki.

Na podlagi izvedenih preiskav ugotavljamo, da je v preiskanem AB primarnem nosilcu v spodnji coni vgrajena sledeča armatura:

- Glavna armatura: RA Φ 12
8x jek. vrv 3x Φ 3 mm (2 vrsti)
- Stremenska armatura: GA Φ 5 mm

Na podlagi izvedenih preiskav ugotavljamo, da je v preiskanem AB strešnem nosilcu v spodnji coni vgrajena sledeča armatura:

- Glavna armatura: 4x RA Φ 10 mm
5x jek. vrv 3x Φ 3 mm (1 vrsta)
- Stremenska armatura: RA Φ 6 mm

Na podlagi neporušne ocene informativne tlačne trdnosti, ugotavljamo sledeče:

- ocenjena informativna tlačna trdnost AB primarnih nosilcev je 55,6 MPa,
- ocenjena informativna tlačna trdnost AB strešnih nosilcev je 62,2 MPa.

Poročilo vsebuje 13 strani.

Preiskave izvedla:

Janez Kosec, Žiga Korbar