



# Mall of Split

## FRP SUSTAV OJAČANJA U SPLITSKOM TRGOVAČKOM CENTRU

Trgovački centar Mall of Split, smješten u jednom od vodećih turističkih središta i drugom po veličini gradu u Hrvatskoj, jedan je od najmodernijih trgovačkih centara u Hrvatskoj. Na tri etaže i gotovo 61 500 četvornih metara nalazi se 200-tinjak brendova kao i raznovrsni sadržaji zabavnog karaktera – kinodvorane i dječja igraonica. Svjetlarnici u centru osiguravaju pregršt dnevnog svjetla te ga razdvajaju u 4 vertikalne cjeline – Jadran, Vestibul, Pjacu i Marjan. Idejni koncept ovih cjelina kao i različiti uzorci omogućuju posjetiteljima lakšu orijentaciju, a izgled fasade inspiriran je tradicionalnim dalmatinskim kamenom. Kišnica se koristi kao tehnološka voda, postavljen je najmoderniji

klimatizacijski sustav, otpad se sortira i odvaja prema EU standardima, dok ga led rasvjeta i štednja električne energije čine trgovačkim centrom nove generacije. Komunikacija između etaža odvija se dizalima i pokretnim eskalatorima.

### ANALIZA PROBLEMA

Zbog prenamjene prostora trebalo je translacijski pomaknuti jedan od eskalatora, što je zahtijevalo uklanjanje, odnosno skraćivanje dijela postojećih segmenata nosivih prednapetih montažnih greda koje su imale ulogu oslonaca eskalatora. Skraćivanje oslonaca izvedeno je rezanjem montažnih prednapetih greda dijamantnim sajlama – 15 cm na prvoj etaži i 18 cm na drugoj etaži centra. Zbog skraćivanja navedenih elemenata dimenzioniranih sukladno kritičnoj kombinaciji djelovanja na njih uklonjen je dio betona, ali i uzdužna te poprečna armatura. Kako se dugoročno ne bi narušila nosivost i uporabljivost, sanacija je zahtijevala povrat uklonjene armature na razini poprečnog presjeka.

### TIJEK SANACIJE

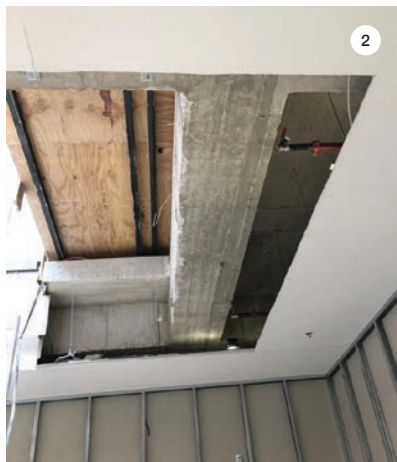
Prije translacijskog premještanja eskalatora izvršeno je dijamantno rezanje i uklanjanje dijelova budućih oslonaca eskalatora prednapetih montažnih greda koje prenose opterećenja na nosive stupove i temeljni dio konstrukcije. S oba buduća oslonca proračunata i dimenzionirana sukladno kritičnoj kombinaciji djelujućeg opterećenja uklonjen je dio betona i armature. S obzirom na to da su uklonjeni beton, a posebno armatura doveli u pitanje ravnotežu navedenih elemenata te nosivost i uporabljivost, bilo je potrebno izvršiti reprofilaciju betona. Ostaci uklonjene uzdužne i poprečne armature zakrenuti su u poprečni presjek greda, a reprofilacija podloge izvedena je MAPEGROUT-om T60, tiksotropnim mortom ojačanim vlaknima, razreda R4 prema normi EN 1504-3, koji sprečava nastanak mikropukotina.

### IZVOĐENJE FRP SUSTAVA OJAČANJA

Sukladno statičkom proračunu, odnosno količini uklonjene armature



1



2

**SLIKA 1:** Mjesto translacije pokretnog eskalatora prije uklanjanja dijela prednapete grede.

**SLIKA 2:** Prednapeta greda koja će biti oslonac eskalatora prije uklanjanja jednog dijela dijamantnom sajlamom.

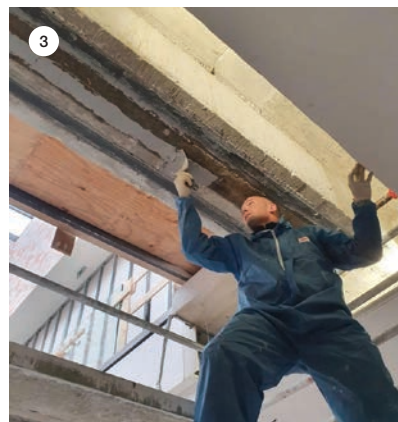
**SLIKA 3:** Nanošenje dvokomponentne epoksidne smole na već postavljenu karbonsku lamelu CARBOPLATE E 170/50.

**SLIKA 4:** Istiskivanje zraka nakon ugradnje karbonske lamele CARBOPLATE E170/50 s ciljem što boljeg povezivanja s reprofiliranom podlogom grede.

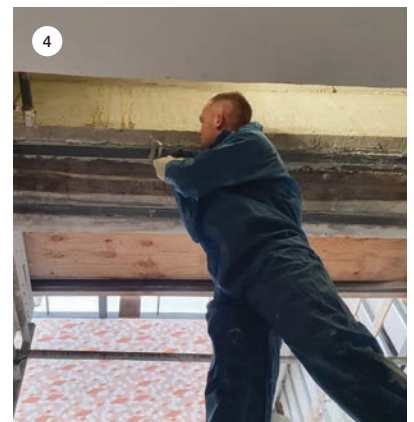
**SLIKA 5:** Ugradnja poprečnih karbonskih tkanina s vlaknima u jednom smjeru MAPEWRAP C UNI-AX suhim postupkom.

**SLIKA 6:** Prednapeta greda ojačana sustavom FRP sukladno statičkom proračunu.

**SLIKA 7:** Eskalatori na svojim novim pozicijama.



3



4

# MALL OF SPLIT



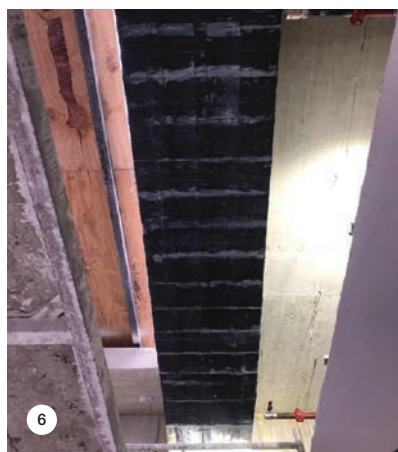
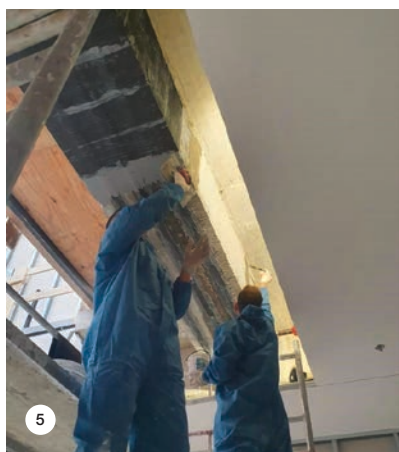
u uzdužnom i poprečnom smjeru, nadoknada uklonjene armature trebala je biti izvedena FRP sustavom karbonskih lamela i tkanina kako ravnoteža jednoosno napregnutog elementa ne bi došla u pitanje. Uslijed opterećenja poprečnog presjeka armiranobetonskog elementa beton i armatura djeluju kompozitno te se odupiru vanjskim reznim silama lokalno i globalno kako bi uravnotežile sustav. Armatura ima izuzetnu vlačnu čvrstoću, pa sukladno tome u kompozitu s betonom primarno preuzima vlačna naprezanja. FRP sustav karbonskih lamela s puno manjom specifičnom težinom ima mogućnost preuzimanja puno veće sile zbog vlačne čvrstoće koja je i do devet puta veća od vlačne čvrstoće klasične armature, a lamele se nalaze u linearno elastičnom području do sloma s mogućim izduženjem, odnosno apsolutnom deformacijom i do 2 %. Stoga je uzdužna armatura prednapetih gre-

da nadopunjena karbonskim lamelama CARBOPLATE E 170/50. Najprije je na pripremljenu podlogu nanesen dvokomponentni niskoviskozni temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1 postupkom „mokro na mokro“. Na površinu greda kao i na površinu karbonskih lamela potom je nanesena dvokomponentna epoksidna smola ADESILEX PG 1. Uslijedilo je lijepljenje lamela na mjesta predviđena statičkim proračunom u donjoj zoni greda uz potrebnu duljinu sidrenja od nul-točaka dijagrama momenata savijanja. S ciljem potpune nadoknade, ali i povećanja količine armature te pomicanja neutralne osi presjeka u donji dio elementa u poprečnom presjeku postavljene su dvije lamele s donje strane greda u smjeru prostiranja uzdužne armature te po jedna na bočne strane u donjoj kritičnoj zoni. Površina je zatim ujednačena dvokomponentnom epoksidnom smolom, a donji dijelovi lamela pre-

mazani su te posuti kvarcnim pijeskom radi osiguranja prionjivosti FRP sustava.

## OJAČANJE KARBONSKOM TKANINOM

Tkanine od karbonskih vlakana suhim postupkom ovijene su oko greda u obliku slova U tako da je na pripremljenu podlogu najprije nanesen dvokomponentni epoksidni temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1. Uslijedilo je nanošenje dvokomponentne normalnovezujuće smole MAPEWRAP 11 u koju je utisnuta tkanina MAPEWRAP C UNI-AX uz poštivanje duljine preklopa između tkanina. Sustav je u potpunosti impregniran i sjedinjen nanošenjem epoksidne smole MAPEWRAP 31 te zasićen kvarcnim pijeskom 0,5 mm radi prionjivosti sljedećih slojeva. Na ovaj je način greda prebačena u troosno stanje naprezanja s izuzetnim povećanjem duktilnosti. Završno je na sustav nanesena visokodeformabilna elastomerna boja ELASTOCOLOR PAINT u bijeloj boji.



### TEHNIČKI PODACI

**Mall of Split**, Split

**Godina izgradnje:** 2016. godina

**Vrijeme izvođenja radova:** 2020. godina

**Investitor:** Mejaši prvi d.o.o., Split

**Projektant:** Kap4 d.o.o., Zagreb

**Glavni izvođač radova:**

Wand j.d.o.o., Split

**Izvođač radova sanacije:**

Kvinar d.o.o., Podstrana

**Voditelj gradilišta:** Ivica Glavović, ing.

**Nadzor:** Antonio Šafranko, mag. ing., Kap4 d.o.o., Zagreb

**Mapei distributer:** Spegra

Inženjering d.o.o., Split

**Mapei koordinator:**

Antonijo Jukić, mag. ing.

aedif.

**PROIZVODI MAPEI**

Reprofilacija površina:

MapegROUT T60

FRP sustav ojačanja:

Adesilex PG 1, Carboplate

E 170/50, Mapewrap 11,

Mapewrap 31, Mapewrap C

UNI-AX, Mapewrap Primer 1

Zaštita površina: Elastocolor Paint

Za više informacija

posjetite [www.mapei.hr](http://www.mapei.hr) i

[www.mapei.com](http://www.mapei.com)