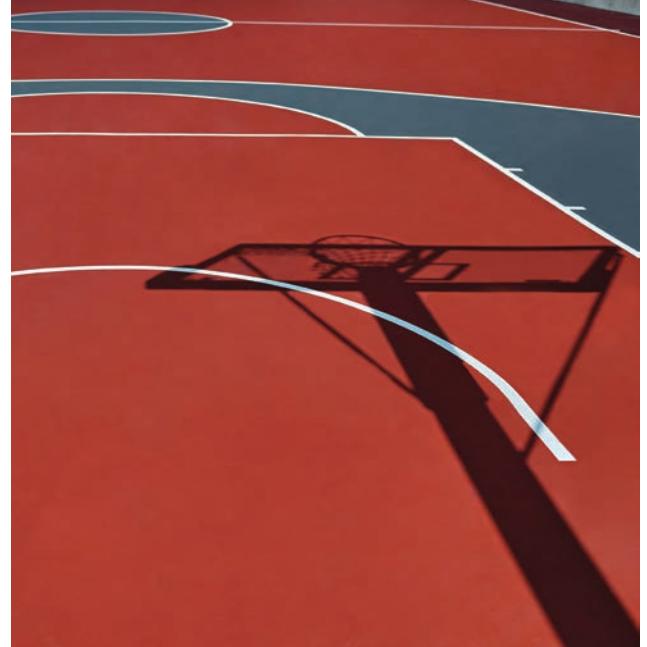


# Sportski tereni hotelskog kompleksa Crni Vrh



**NOGOMETNI TEREN IZVEDEN JE DRENAŽNIM SUSTAVOM MAPESOIL, A POVRŠINE KOŠARKAŠKIH I VIŠENAMJENSKIH IGRALIŠTA SUSTAVOM MAPECOAT TNS**

Hotel Crni Vrh smješten je u neta-knutoj prirodi Divčibara u Srbiji na nadmorskoj visini od gotovo 1000 metara. Nudi luksuzan smještaj sa 111 soba i apartmana. Divčibare su najbliže planinsko središte Beogradu i Novom Sadu, pa su vrlo pogodne za kraća putovanja kao i za duže odmore. Nakon otvaranja hotela Crni Vrh na Divčibarama krajem 2019. godine radovi na kompleksu nisu stali. Naprotiv, vođeni idejom da ovaj kompleks postane vrhunski centar za pri-premu sportaša, ali i omiljena destinacija za aktivan odmor, investicije su nastavljene uređenjem sportskih terena u neposrednoj blizini hotela.

## INVESTICIJAMA DO ODLIČNIH UVJETA ZA TRENRANJE

Kompleks krasiti pet otvorenih terena – jedan nogometni, tri košarkaška i jedan višenamjenski (za rukomet, mali nogomet i odbjok). Za sportske klubove važno je i to što se uz hotel nalazi sportska dvorana izgrađena po

standardima FIBA-e pogodna za organizaciju prijateljskih međunarodnih natjecanja kao i svih vrsta sportskih priprema. Osim toga, hotel je organiziran tako da sportašima pruži cijelovitu logističku podršku tijekom njihova boravka.

Po ugledu na najpoznatije svjetske stadione, nogometni teren kompleksa na Divčibarama sada ima vrhunski drenažni sustav zahvaljujući stabilizaciji tla Mapei tehnologijom MAPESOIL.

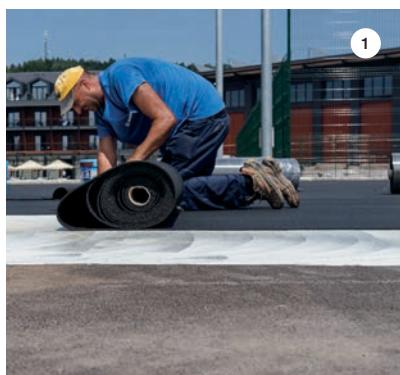
Ostali otvoreni tereni izvedeni su visokokvalitetnim akrilnim sustavima za izradu profesionalnih sportskih i rekreativnih površina – MAPECOAT TNS.

gućiti najbolje uvjete za igru. Jedan od zahtjeva bila je otpornost obloge na promjenjive vremenske uvjete kavki vladaju na Divčibarama, naročito na niske temperature tijekom hladnih i dugih zima s obilnim snježnim oborinama, ali i kišu tijekom ostatka godine. Za buduće korisnike bilo je potrebno osigurati sigurnost i smanjiti rizik od ozljeda, a za profesionalne igrače dobar i ujednačen odskok lopte te mogućnost brze promjene smjera kretanja.

Za tri košarkaška terena izabran je MAPECOAT TNS MULTISPORT COMFORT, višeslojni akrilni sustav koji se ugrađuje s gumenom podlogom, a pruža sigurnost i adekvatnu brzinu igre. Za rukometni teren izabran je višeslojni akrilni sustav MAPECOAT TNS PROFESSIONAL koji se ugrađuje direktno preko asfalta ili betona, bez gumene podloge.

## PRIPREMA PODLOGE

Nakon završetka pripremних rada na zbrijanju terena i izradi asfaltne podloge bilo je potrebno pričekati 21 dan do sazrijevanja, odnosno oksidacije asfalta. Nakon procesa oksidacije asfaltna podloga tretirana je vo-



**SLIKA 1:** Lijepljenje gume podloge u rolama MAPECOMFORT R preko asfalta.

**SLIKA 2:** Fino izravnavanje izvedeno je temeljnim premazom MAPECOAT TNS GREY BASE COAT.

dom visokotlačnom pumpom, čime je osigurana adekvatna prionjivost sljedećih slojeva. Uočene neravnine trebalo je reprofilirati. Standardi za sportske terene propisuju dozvoljena odstupanja od  $\pm 4$  mm na udaljenosti od 3 m u svim pravcima. Za izravnavanje manjih neravnina (1 – 3 mm) korištena je poluelastična akrilna pasta u vodenoj disperziji MAPECOAT TNS WHITE BASE COAT, dok je za veće neravnine (3 – 20 mm) korišteno poliuretansko epoksidno ljepilo ADESILEX G19. U slučaju potrebe za izravnavanjem znatno većih neravnina koristi se MAPE-ASPHALT REPAIR 0/8, jednokomponentni, već pripremljeni reaktivni asfalt koji se nanosi hladnim postupkom, a može izravnati nepravilnosti visine 20 – 70 mm.

### **OBLOGE NA KOŠARKAŠKIM TERENIMA**

Izrada sportske obloge MAPECOAT TNS MULTISPORT COMFORT na košarkaškim terenima započela je lijepljenjem elastične gumene podloge u rolama MAPECOMFORT R debljine 6 mm. MAPECOMFORT R je na asfaltnu podlogu zaliđen dvokomponentnim poliuretansko-epoksidnim

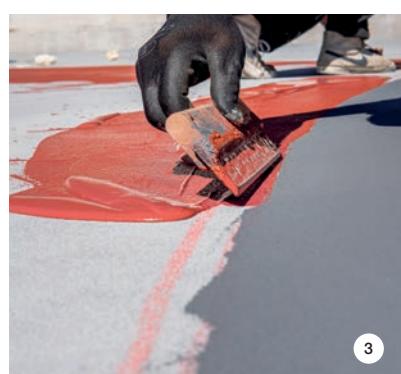


ljepilom ADESILEX G19. Preko zaliđene gume valjkom je u jednom sloju nanesen epoksidni temeljni premaz na vodenoj bazi MAPECOAT TNS PRIMER EPW s ciljem dodatnog poboljšanja prionjivosti sljedećih slojeva. Kada se temeljni premaz osušio, nanesen je MAPECOAT TNS GREY BASE COAT koji ima funkciju osigurati dodatno fino izravnavanje. Sljedeći sloj u sustavu bio je MAPECOAT TNS FINISH, elastični akrilni premaz u obliku paste u vodenoj disperziji, s dodatkom kvarcnog pjeska krupnije granulacije, proizведен u boji koju je odabrao projektant. Nakon 24 sata preko njega je nanesen akrilni premaz MAPECOAT TNS COLOR s dodatkom kvarcnog pjeska fine granulacije, u istoj boji kao i prethodni sloj. Završno je nanesen MAPECOAT TNS PAINT, premaz u boji glatke završne obrade koji osigurava izvrsnu zaštitu

površine te daje trajnost površinama na koje je nanesen.

### **MAPECOAT TNS SUSTAV NA VIŠENAMJENJSKOM TERENU**

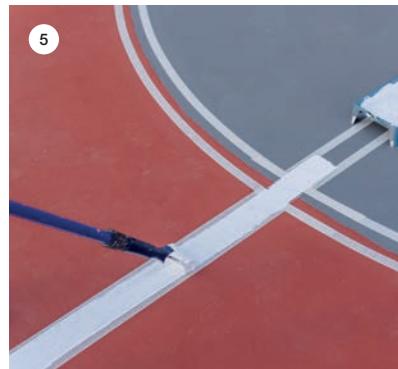
Izrada sportske obloge sustavom Mapecoat TNS Professional na višenamjenskom terenu izvedena je materijalima koji osiguravaju brzu i tvrdu podlogu. Radi izravnavanja asfaltne podloge kao regulacijski sloj nanesen je akrilni premaz MAPECOAT TNS WHITE BASE COAT s dodatkom kvarcnog pjeska. Potom je uslijedilo nanošenje akrilnog premaza u boji s dodatkom kvarcnog pjeska krupnije granulacije MAPECOAT TNS FINISH. Nakon očvršćivanja sljedećeg je dana nanesen premaz fine granulacije MAPECOAT TNS COLOR u istoj boji kao i prethodni sloj. Kao posljednji u nizu nanesen je MAPECOAT TNS PAINT, premaz na bazi akrilnih smola bez agregata. Svi tereni dobili su svoj pravi izgled tek nakon obilježavanja linija namjenskom bojom na bazi akrilnih smola u vodenoj disperziji MAPECOAT TNS LINE koja se koristi za označavanje i vanjskih i unutarnjih igrališta. Kao zaštitni sloj od zadržavanja nečistoća, koji ujedno osigurava jednostavno i lako održavanje terena, nanesen je dvokomponentni poliuretanski zaštitni lak MAPECOAT TNS PROTECTION.



**SLIKA 3 i 4:** Nanošenje prvog sloja obojenog akrilnog premaza MAPECOAT TNS FINISH 1, 3, 4.

**SLIKA 5:** Označavanje terena akrilnim premazom MAPECOAT TNS LINE.

**SLIKA 6:** Ugradnja poliuretanskog zaštitnog sloja MAPECOAT TNS PROTECTION.





## NOGOMETNI TEREN PO SVJETSKIM STANDARDIMA

Kako su za vrhunske sportske rezultate zaslužni veliki napor i brojni treninzi, tako su neophodni i najbolji uvjeti za treniranje. Po uzoru na stadione nogometnih klubova Juventus, Milan i Sassuolo, i na nogometnom terenu hotelskog kompleksa Crni Vrh postignuta je efikasna drenažna upotreba tehnologije Mapesoil. Ova tehnologija podjednako se može koristiti pri izradi novih i rekonstrukciji postojećih nogometnih terena s prirodnom, umjetnom i hibridnom travom teniskih i golf-terena kao i raznih drugih terena na prirodnom tlu.

Osim što omogućava vrhunske performanse, smanjuje i vrijeme potrebno za ugradnju.

Radovima na Divčibarama izrađeni su sljedeći slojevi po fazama:

- bazni tampon sloj (izravnavanje postojećeg sloja) pod nagibom od cca 0,6 % gledano od sredine terena po dužoj strani
- nosivi, stabilizacijski, nepropusni sloj minimalne debljine 15 cm izrađen od lokalnog agregata uz dodatak praškastog veziva ojačanog vlaknima MAPESOIL 100
- drenažni sloj izrađen primjenom hidrauličnog veziva MAPESOIL VD
- korijenski (potkorijenski) sloj s postavljanjem sustava za navodnjavanje
- polaganje prirodne trave u rolama.

## IZRADA BAZNOG I STABILIZACIJSKOG SLOJA

Na dubini 40 – 50 cm od završne kote terena (trava) izrađen je bazni sloj od agregata s padovima od 0,6 % od sredine terena k rubovima. Navedeni

je pad neophodan kako bi se voda usmjerila prema odvodnim cijevima koje se, za razliku od tradicionalnog drenažnog sustava gdje se nalaze po cijeloj površini, postavljaju samo po obodu terena. Nakon pripreme baznog tampon sloja pristupilo se izradi stabilizacijskog nepropusnog sloja minimalne debljine 15 cm od lokalnog agregata uz dodatak MAPESOIL-a 100. Radi se o izuzetno finom, hidrauličnom, vlaknastom, stabilizacijskom vezivu u prahu, specijalne formulacije koja čini proizvod pogodnim za upotrebu sa zemljom, recikliranim ili sirovim agregatima. Sadrži odabrane minerale puccolanskog sastava s izuzetno visokim svojstvom vezanja. Koristi se za izradu stabilizacijskog donjeg sloja površine za terene s umjetnom ili prirodnom travom u kombinaciji s recikliranim asfaltom, umjetnim ili prirodnim agregatom, recikliranim dotrajalim

umjetnim površinama za igru kao i za sportske terene izrađene od troške (šljake).

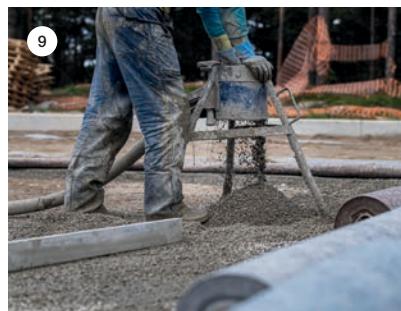
Primjenom proizvoda MAPESOIL 100 znatno je povećana trajnost podloge i otpornost na ispiranje. Naime, polipropilenska vlakna kojih u proizvodu ima preko 0,1 % i koja se lako raspoređuju u mješavini poboljšavaju konačne mehaničke karakteristike tla. Tlo pomiješano s MAPESOIL-om 100 ima poboljšanu sposobnost horizontalne drenaže terena te sprečava da se



7



8



9



10

**SLIKA 7:** Nanošenje veziva MAPESOIL 100.

**SLIKA 8:** Miješanje agregata, superplastičifikatora DYNAMON SR4, veziva MAPESOIL VD i vode.

**SLIKA 9:** Nanošenje mješavine MAPESOIL-a VD i izravnavanje izvedenog drenažnog sloja.

**SLIKA 10:** Postavljanje sloja od geotekstila – POLYDREN PP 300.

tijekom godina na površini formiraju šupljine u kojima bi se voda mogla zadržavati.

Izrada stabilizacijskog sloja podrazumjevala je nanošenje baznog sloja od agregata granulacije 0 – 31 mm u minimalnoj debljini od 15 cm, zatim planiranje i prekopavanje, a potom natapanje polovicom od ukupne količine vode potrebne za početno vezanje MAPESOIL-a 50. Usljedilo je posipavanje MAPESOIL-a 50 strojevima s dodatkom za posipavanje i strojno miješanje s agregatom. Po završetku miješanja površina je natopljena preostalom vodom te odmah zatim ponovno strojno promješana. Kako bi dobili čvrstu, nepropusnu i stabilnu podlogu s potrebnim padom, površina stabilizacijskog sloja poravnata je odgovarajućim strojevima, a zatim zbijena i izvaljana.

#### DRENAŽNI SLOJ TRAVNATIH TERENA ZA ODVODNJU I AKUMULACIJU VODE

Drenažni sloj izrađen je od pranog agregata granulacije 4 – 8 mm, vode, superplastifikatora DYNAMON SR4 i veziva MAPESOIL VD koji su izmiješani strojno. Tako dobivena smjesa posuta je preko stabilizacijskog sloja izrađenog od MAPESOIL-a 50. Zbog specifičnih vremenskih uvjeta na Divčibarama – visokih temperatura i jakog vjetra u trenutku izvođenja radova, drenažni je sloj odmah po izvođenju prekriven geotekstilom POLYDREN PP 300. Geotekstil, ipak, nije imao samo ulogu trenutne zaštite od atmosferskih uvjeta, već u cijelokupnom sustavu ima važnu ulogu filtriranja čestica i mikročestica iz korijenskog sloja trave. MAPESOIL VD je hidrauličko cementno vezivo s dodatkom specijalnih aditiva koje u kombinaciji s odabranim agregatom stvara mješavinu visokih mehaničkih svojstava izuzetne propusnosti, a upotrebljava se za izradu donjih drenažnih slojeva igrališta s prirodnim, umjetnom i hibridnom travom. Koristi se i za izradu teniskih i golf terena. Njegovom primjenom na cijelokupnoj površini nogometnog terena izbjegnuto je postavljanje klasičnih drenažnih cijevi koje,

prema dosadašnjem iskustvu, nemaju dug vijek trajanja, odnosno vrlo brzo dolazi do zasićenja i gubljenja funkcije, što posljedično zahtijeva rekonstrukciju terena. Osim što propušta vodu u horizontalnom pravcu, ima i ulogu akumulacijskog sloja. Ugrađen u debljini od samo 8 cm u svojim porama može zadržati čak do 20 m<sup>3</sup> vode na površini od 8000 m<sup>2</sup>. Vodopropusnost pri padu od 0,6 % veća je od 360 mm/h prema normi EN 12616: Površine sportskih terena – Određivanje vodopropusnosti.

Prilikom planiranja terena s prirodnom ili hibridnom travom poželjno je razmotriti mogućnost skladištenja vode koja je dobivena iz drenažnog sustava u rezervoarima jer se ta voda može ponovno upotrijebiti za navodnjavanje travnate površine.

Kako bi se smanjila potrebna količina vode, mješavini se dodaje superplastifikator na bazi akrila DYNAMON SR 4, koji poboljšava mehaničke karakteristike. Dodavanjem DYNAMON-a SR4 odgođeno je početno vezanje, bez obzira na visoke temperature koje su pratile izvođe-

nje, što je omogućilo dovoljno vremena da se drenažni sloj izvede na pravilan način. Nakon izrade stabilizacijskog, drenažnog i zaštitno-filtracijskog sloja uslijedila je izrada „korijenske“ zone sloja trave – nasipavanje, ravnjanje i kompaktiranje sloja prirodnog pijeska granulacije 0,1 – 4 mm. U „korijensku“ zonu postavljen je sustav za navodnjavanje trave te sloj prirodne trave u rolama.

#### MAPEI I SPORT – TRAJNA VEZA

Ime investitora Miloša Teodosića, nekadašnjeg NBA igrača, nesumnjivo će privući košarkaške klubove, kampove i rekreativce, ali će na terenima na Divčibarama moći trenerati i nogometne, rukometne te odbojkaške ekipe kao i praktično svi profesionalci u ekipnim sportovima. Kontinuiranim razvojem tehnologija i materijala za različite sportske površine Mapei potvrđuje svoju dugo-godišnju povezanost sa sportom te na svoj način doprinosi postizanju još boljih rezultata profesionalnih sportaša i rekreativaca kao i sveukupnom jačanju sportskog duha.



#### TEHNIČKI PODACI

##### Sportski kompleks

**Crni Vrh**, Divčibare

**Investitor:** Sport

Agent d.o.o., Beograd

**Autor rješenja:** Revolution

Architects, Beograd

**Odgovorni projektant:**

Stevan Radomirović, dipl. inž. arh.

**Izvođač radova:**

Kompresor Ing d.o.o., Valjevo

**Podizvođač:** SZR Hidro & Rad, Valjevo

**Vrijeme izvođenja radova:** 2019. – 2020.

**Mapei koordinatori:** Uroš Jovanović, dipl. inž. građ., Đorđe Jovanović, Andrija Vidanović (Mapei SRB Beograd d.o.o.)

**PROIZVODI MAPEI**

Adesilex G19, Mapecoat I 600 W, Mapecoat TNS

Color, Mapecoat TNS Finish 1, 3, 4, Mapecoat TNS Grey Base Coat, Mapecoat TNS Line, Mapecoat TNS Paint, Mapecoat TNS Protection, Mapecoat TNS Race Track, Mapecoat TNS White Base Coat, Mapesoil 100, Mapesoil VD