

| | |
|---|--|
| Naročnik: JAVNI ZAVOD ŠPORT LJUBLJANA STADION STOŽICE Vojkova cesta 100, 1000 LJUBLJANA | Izvajalec: Bon golf inženiring d.o.o. Taborska cesta 7 1230 Domžale |
|---|--|

TEHNIČNO POROČILO

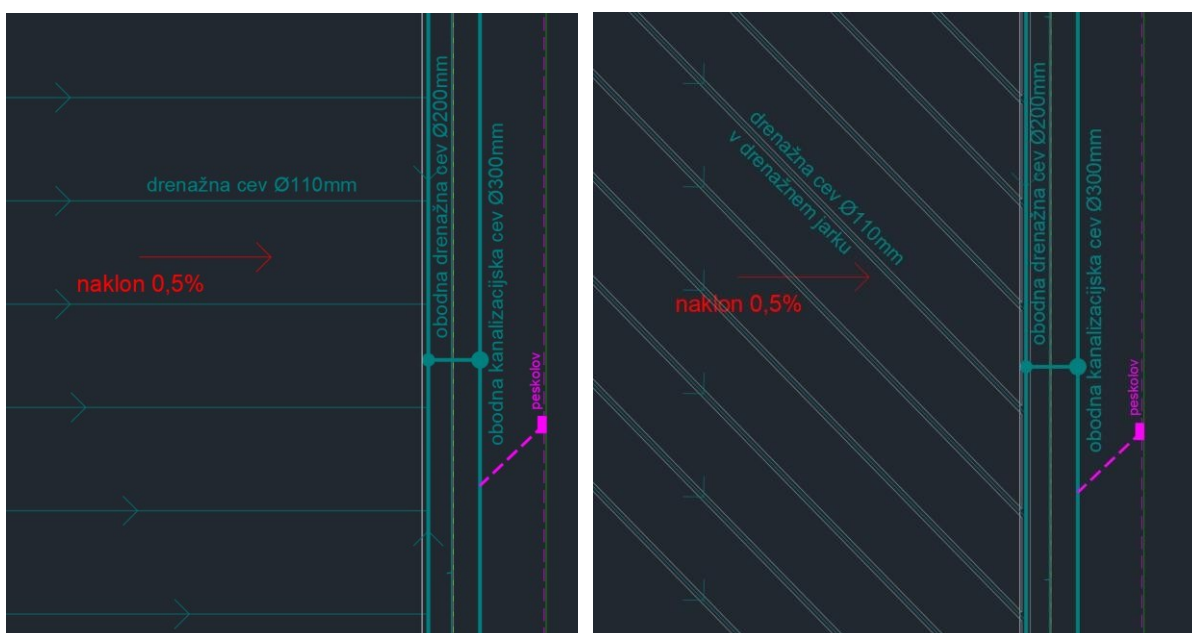
Po štirinajstih letih obratovanja se je investitor odločil za celovito obnovo travne površine nogometnega igrišča na stadionu Stožice.

Pred odločitvijo o načinu obnove je bila pregledana projektna dokumentacija, izvedeni so bili preizkusi ponikanja vode na igrišču, izkopani profili skozi plasti nogometnega igrišča.

1 Pregled projekta izvedenih del (pr-169/07A-S, maj 2010)

Območje travnatega dela igrišča je izvedeno vodotesno. To pomeni, da se vsa meteorna voda in voda namakalnega sistema odvaža preko drenažnega sistema igrišča v obodno kanalizacijo in v rezervoarje za kasnejšo ponovno uporabo.

Planum in tesnilna folija imata obliko štirikapnice s padcem 0,5% od slemena na sredini igrišča proti vsem štirim stranicam igrišča. Drenažne cevi so položene plosko na tesnilno folijo in ne v drenažne jarke. Drenažne cevi imajo smer padnice. Zaradi smeri drenažnih cevi (vzporedno s padnico) večino vode odvajajo obodne drenažne cevi.



Ker so prečne drenažne cevi položene vzporedno s padnico, te ne prestrezajo in ne zbirajo vode, ki teče po padnici. Zberejo in drenirajo le vodo neposredno nad cevjo. Vsa voda na območju med cevmi (cevi so na razdalji 5,0 m), to je glavčina vode, v drenažni plasti peska teče do

obodnih drenažnih cevi, ki v času naliva ne zmorejo dovolj hitro odvajati vode (manjša površina por). Zato se v času večjih nalivov lahko na obodu igrišča pojavi voda na površini.

1.1 Preizkusi ponikanja in profili

Za preizkus ponikanja vode je bila na JV vogalu igrišča po plasteh izkopen profil skozi plasti igrišča. Odkrita je bila travna ruša, nato 10 cm plast, ki je bila zamenjana ob zadnji obnovi in 10 cm plast, ki je ostala, vse do drenažne plasti – drenažni pesek, drenažne cevi.

- Travna ruša je peščena, debelina cca 3,5 cm.
- Rastna plast je sive do rjave barve. Pesek rastne plasti že na pogled ni enotne barve, vidne so temnejše lise.
- Na pogled je plast peska okoli drenažnih cevi dokaj čista in solidno prepustna. Po preizkusu pronicanja vode, je ugotovljeno da je plast peska frakcije od 0-4 mm okoli cevi za ogrevanje zbita in ne prepušča vode. V plasteh peska okoli drenažnih cevi pa je opažena prisotnost prevelikega deleža finih delcev.

Preizkus pronicanja vode skozi plasti.

Spodnjih deset centimetrov rastne plasti (to je del rastne plasti, ki ni bil zamenjan ob zadnji sanaciji) je zelo slabo prepusten (pesek okoli cevi za ogrevanje) . Voda zastaja in ne ponikne niti po preteku 20 minut in več.

1.1.1 Izkop profilov na sredini igrišča in na obodu

Po izkopu profilov na sredini igrišča in na obodu igrišča je ugotovljeno, da je padec terena/planuma in izolacije 0,8%.

1.1.2 Način sanacije

Zaradi zastajanja vode na obodu igrišča je predvideno preoblikovanje poteka drenažnih cevi na igrišču. Drenažne cevi bodo položene diagonalno na padnico, kar bo omogočalo zajem vode v drenažne cevi na celotni površini igrišča.

V ta namen je potrebno odstraniti vse plasti nad temenom obstoječih drenažnih cevi skupaj z obstoječimi cevmi ogrevalnega sistema. Po odstranitvi se obstoječe drenažne cevi ročno odstrani in območje poravna. Obstoječe drenažne cevi je potrebno na razdalji med 0,5 in 1,0 m pred priključitvijo na obodno drenažno cev $\varnothing 200$ odrezati in vhod v cev zaščititi.

V plast gramoza, ki je ostal (predvidoma 10-11 cm plast) je potrebno pazljivo izkopati jarke za nove drenažne cevi širine min. 0,25 m. Potek jarkov/cevi je prikazan na grafični prilogi. Cevi se položi diagonalno na padnico in priključi na obstoječe konce drenažnih cevi s 45° kolenom. Cevi se obsuje z naravnim pranim drenažnim peskom 4,0 – 8,0 mm do temena cevi in z pranim lomljencem 4,0 – 8,0 mm zasuje celotno površino nad temenom cevi v debelini sloja 0,15 m. Material za zasip cevi je okrogel, material za zasip nad cevmi je lahko oglat. **Material ne sme vsebovati apnenca.**

V sloju drenažnega peska nad temenom drenažnih cevi se položi cevno mrežo namakalnega sistema. Na dokončan sloj drenažnega peska je potrebno položiti cevi ogrevalnega sistema.

Predvidena je zgostitev cevi ogrevalnega sistema iz trenutne razdalje 30 cm med cevmi na 15 cm med cevmi.

Naslednja je 12 cm plast (komprimirana debelina sloja) pranege kremenčevega peska predpisanega za rastno mešanico in nato 10 cm plast rastne mešanice. Prva, 12 cm plast je izvedena s čistim peskom kakršen je predviden za rastno mešanico. Drugi, 10 cm plasti pa je primešan predpisan zeolit.

Na plast rastne mešanice je potrebno položiti travni tepih debeline 3,0 -3,5 cm. Pred polaganjem je podlago potrebno dodatno obogatiti z gnojilom (6-8 g/m² P₂O₅, in 4 – 6 g/m² dušika pri čemer je delež počasi delujočega dušika vsaj 40% (DIN18035-4). Travno rušo je potrebno položiti na navlaženo in deloma hrapavo podlago. Tepihi in robovi se morajo tesno prilagati. Po polaganju je potrebno površino zvaljati in po potrebi zaliti.

Vse plasti morajo biti enakomerno debele in slediti naklonu drenažnih cevi (0,5%, strešni naklon, štirikapnica). Izvajalec mora upravljalcu igrišča dostaviti pisna navodila za vzdrževanje položenega travnega tepiha.

1.1.3 Material za rastno mešanico – dobavi naročnik

Predvidena je dobava pred pripravljenega peska oziroma mešanice.

Sloj rastne mešanice je debeline 10 cm (komprimirana debelina sloja). Material za rastno mešanico ima/mora imeti naslednje lastnosti:

Prani kremenov pesek:

| | | |
|------------------|-----------------|-----------------|
| >2,0 mm | PROD | MANJ KOT 2 % |
| 2,0 – 1,0 mm | ZELO GROB PESEK | MANJ KOT 10 % |
| 1,0 – 0,5 mm | GROB PESEK | } NAJMANJ 60 % |
| 0,5 – 0,25 mm | SREDNJI PESEK | |
| 0,25 – 0,125 mm | FIN PESEK | NE VEČ KOT 20 % |
| 0,125 – 0,063 mm | ZELO FIN PESEK | MANJ KOT 5 % |
| | MULJ | MANJ KOT 3 % |
| | GLINA | MANJ KOT 2 % |

| | |
|---|--------------------------------|
| CELOTNI VOLUMEN POR: POROZNOST – ZRAKA: | 35 – 55 % |
| POROZNOST - KAPILARE: SPECIFIČNA TEŽA: | 15 – 30 % |
| ZADRŽEVANJE VODE: PH: | 15 – 25 % |
| | 1,25 – 1,45 na cm ² |
| | 12 – 18 % |
| | 5,5 – 6,5 |

Pranemu kremenčevemu pesku so/je potrebno dodati zeolite. Uporabijo se zeoliti na osnovi kabazita (0.7 – 2.0 mm) v količini 3vol.%. (100m³ mešanice = 97m³ pranege peska + 3 m³ zeolita). Zeolit se vmeša med pesek pred vgradnjo. S tem dosežemo enakomernejšo porazdelitev zeolitov v celotni debelini sloja kar je zelo pomembno zaradi enakomernega zadrževanja vode in razporeditve hranilnih snovi v plasti.

1.1.4 Dostave

Od izvajalca se pričakuje, da zagotovi nemoteno dostavo vseh specificiranih materialov na gradbišče tako, da zagotovi nemoten potek del. V primeru potrebnega deponiranja materiala pred vgradnjo je potrebno gradbišče organizirati tako, da deponije ne motijo normalnega in racionalnega poteka del. Prostor deponije in dovoz materiala je omejen. Potrebno je upoštevati, da se material preloži v manjše prikolice in dostavi na igrišče.

Izvajalec mora priskrbeti dobavnice, ki dokazujejo, da so materiali enaki specificiranim oz. odobrenim kar se tiče kakovosti in količine v teži ali volumnu. Dobavnice morajo biti sproti na razpolago za pregled, enako tudi potrdila o tehtanju z mostno tehtnico, ki določajo specifično maso materialov, dostavljenih na gradbišče.

1.2 Način izvedbe

1.2.1 Odstranjevanje obstoječih plasti igrišča

Odstraniti je potrebno plasti do nivoja temena drenažnih cevi. Odstranjevanje naj poteka po plasteh (travna ruša, rastna plast, ogrevalne cevi, prani pesek do nivoja cevi namakalnega sistema, odstranitev cevi namakalnega sistema in odstranitev drenažnega peska do nivoja temena drenažnih cevi). Materiali se odložijo na izvajalčevo deponijo.

Po odkritju do predvidenega nivoja je potrebno ročno odstraniti obstoječe drenažne cevi do največ 1,0 m pred priključkom na obodne drenažne cevi $\varnothing 200$. 0,5 do 1,0 m pred priključkom je potrebno obstoječe drenažne cevi odrezati in zaščititi. Na ta del obstoječih cevi bo kasneje s 45° kolenom priključena nova, diagonalno položena drenažna cev.

Drenažne jarke za nove cevi širine 0,25 m se izkoplje v plast obstoječega materiala. Predvidoma ima plast materiala, ki je ostal na površini igrišča debelino 0,10 do 0,11 m in je sestavljena iz drenažnega peska 2,0-16,0 mm. Plast je potrebno na delih, kjer so odstranjene obstoječe cevi poravnati.

Nato se pazljivo izkoplje drenažne jarke za nove cevi vse do izolacije pod plastjo. Za izolacijo je uporabljen bentomat. Pri izvedbi izkopa jarkov za cevi je potrebno biti pazljiv, da se ne poškoduje plast izolacije. V ta namen mora biti pri izkopu prisotna dodatna oseba, ki nadzira in usmerja izkop jarka in po potrebi ročno odstrani zadnje centimetre materiala do izolacije oziroma opozori na morebitno poškodbo izolacije.

V primeru, ko pride do poškodovanja in preboja hidro izolacije je potrebno območje preboja sanirati. Območje kjer je prišlo do preboja ali raztrganine je potrebno očistiti vsaj dodatna 0,5 m okrog preboja. Na poškodovano območje je potrebno položiti »obliž« iz bentomat »folije«, tako da se doseže prekrivanje najmanj 0,30 m okoli vseh delov poškodovanega območja. Pred namestitvijo obliža je treba okoli poškodovanega območja nanesti zrnat bentonit. Morda bo potrebno uporabiti lepilo, kot je lepilo za les, da se fiksira obliž na mestu, in se med namestitvijo drenažne cevi ali drenažnega peska ne premakne. Manjši obliži so lahko tudi potisnjeni pod poškodovano območje, da se prepreči premikanje obliža. Izvedbo popravila tesnilne folije mora odobriti in spremljati nadzor. Vsa morebitna popravila je strošek izvajalca. Vsa dela morajo biti nadzorovana in podpisana s strani nadzora.

1.2.2 Polaganje drenažnih cevi

Potrebno je uporabiti drenažne cevi DN110, ki imajo odprtine razporejene na zgornjem, 220° obodu cevi (kot npr. Stidren DD). Cevi se položi v ravni, neprekinjeni liniji, diagonalno na smer padnice, preko slemena, kot je označeno na grafični prilogi. Linija drenažne cevi je priključena na konec obstoječe drenažne cevi, ki smo jo predhodno odrezali 0,50 do 1,0 m pred priklopom na obodno cev $\varnothing 200$. Priključek drenažnih cevi je izveden s pomočjo 45° kolena. V ta namen se lahko uporabi plastično koleno DN110 kanalizacijskih cevi. Cevi potekajo pod kotom 45° preko igrišča in se na nasprotni strani priključijo na ujemajoči konec nasprotne drenažne cevi (grafična priloga).

Cevi se zasuje z naravnim pranim drenažnim peskom 4,0 – 8,0 mm do nivoja okolice. Mrežo drenažnih cevi je potrebno prekrito s pranim drenažnim peskom, lomljencem 4,0-8,0 mm v enakomerni debelini sloja 0,15 m. Pesek ne sme imeti primesi apnenca. Vgradnja naj poteka tako, da plast peska vgrajujemo pred seboj in se pomikamo po že vgrajenem pesku naprej. Vsi transporti naj potekajo na obodu igrišča in/ali na pripravljenih poteh, ki težo prenesejo na večje površine. V ta namen se uporabi lesene ali kovinske elemente, ali se nasuje debelejša plast materiala, ki zaščiti spodnje plasti. V plasti drenažnega peska, nad temenom drenažnih cevi mora biti vgrajena tudi cevna mreža namakalnega sistema.

1.2.3 Rastišče

Pred nasipavanjem plasti rastišča je nad drenažno plastjo potrebno vgraditi cevi za sistem ogrevanja in hlajenja.

Rastišče je sestavljeno iz dveh plasti. Prvo, spodnjo plast predstavlja 0,12 m debela plast čistega prane peska, predvidenega za izdelavo rastne mešanice. Drugi, 0,10 m debeli sloj pa mešanica predvidenega prane peska in zeolita po specifikaciji. Predvidoma se obe plasti lahko vgrajuje istočasno. Med vgradnjo vseh plasti je potrebno sprotno preverjanje debeline vseh plasti in naklonov. Vse debeline slojev so navedene v komprimirani debelini sloja.

1.3 Travni tepih

Na plast rastne mešanice je potrebno položiti travni tepih. Debelina travnega tepiha je 3,0 - 3,5 cm. Sestava travnega tepiha je od 97-100% kremenov pesek. Delež organske snovi ne sme presežati 3%.

Travna rola mora imeti širino minimalno 1,20 m in vsaj 10,0 m dolžine.

Maksimalna starost travne ruše je 16 mesecev. Posejana trava je 100% *Poa pratensis* (Travniška latovka) oziroma travna mešanica z največ 30% *Lolium perenne* (Trpežna ljulka) in 70% *Poa pratensis*. Delež tujih vrst ne sme presežati 1% od tega ne smeta biti prisotni *Poa annua* in *Poa trivialis*. Pokrovnost s travo mora biti vsaj 98%.

Potrebno je poskrbeti, da se med prevozom travna ruša ne poškoduje in ne pregreje. Po potrebi je potrebno uporabiti ohlajena transportna vozila. Izvajalec mora naročniku zagotoviti certifikat/izjavo o izpolnjevanju naštetih lastnosti travnega tepiha.

1.4 Namakalni sistem

Po pregledu projekta PZI je ugotovljeno, da situacija iz projekta ne ustreza stanju na terenu. Na terenu je vgrajenih 24 razpršilcev in sicer po 6 razpršilcev v štirih vzdolžnih vrstah. Vgrajeno je 12 EM ventilov, ki omogočajo odpiranje in zapiranje razpršilcev v parih. Vgrajena je oprema podjetja Rain Bird.

Streha stadiona na južni in zahodni strani onemogoča normalno osončenje južne in zahodne stranice travne površine. Trenutna razporeditev parov razpršilcev zato ni ustrezna. Pari so trenutno razporejeni tako, da se skupaj odpreta razpršilca v senci in na soncu. To ima za posledico preveliko namočenost površine v senci in/ali premajhno namočenost površine na soncu.

Zato je pomembno, da obstaja možnost ločenega odpiranja razpršilcev na severni, južni, vzhodni in zahodni stranici igrišča. Prav tako je pomembno, da v času tekem oz. premorov, lahko hitro odpremo več razpršilcev hkrati (razpršilci na sredini igrišča) in v omejenem času namakamo igrišče.

Glavna zahteva obnove namakalnega sistema je, da se zagotovi možnost odpiranja razpršilcev ločeno na vzhodni in zahodni ter severni in južni stranici, da se razpršilci lahko odpirajo individualno. Razpršilci na sredini igrišča se lahko odpirajo v parih ali individualno. Vendar mora biti v ceveh na razpolago dovolj pritiska in vode za hitro namakanje celotne površine (razpršilci v sredini) igrišča v času odmora med polčasoma.

Glavna vodovodna cev namakalnega sistema, ki vodi od črpališča do igrišča je PEHD PE100 PN12,5 \varnothing 75 mm. Programator namakalnega sistema je lociran ob vhodu igralcev na igrišče. Do programatorja vodijo zaščitne cevi za električno napeljavo preko katerih bo speljana žična povezava med programatorjem in sistemom na igrišču.

Predvidena je vgradnja namakalnega sistema s 35 razpršilci po priloženem projektu. Ponudba mora vsebovati vsa potrebna dela, dobavo in montažo vsega predvidenega materiala, in šolanje upravljalca sistema, preizkus sistema, tlačni preizkus. V ponudbi mora biti zajet tudi projekt izvedenih del in priprava navodil za obratovanje in vzdrževanje sistema. Nadgradnja sistema mora upoštevati vgrajeno opremo in obstoječi sistem podjetja Rain Bird.

Za nemoteno delovanje sistema je potreben tudi pregled črpališča namakalnega sistema. Preveriti je potrebno ustreznost črpališča glede na zahteve sistema. Ugotovitve morajo biti v celoti upoštevane v projektu oziroma ponudbi. Natančno morajo biti opredeljene garancije za vgrajeno opremo in za izvedbo del.

1.5 Sistem ogrevanja

Zaradi odstranitve plasti igrišča v katero je v obstoječem stanju vgrajen sistem ogrevanja je predvidena tudi odstranitev mreže cevi sistema ogrevanja na igrišču.

Ni pa predvidena odstranitev cevi kolektorja ogrevalnega sistema, ki poteka po zahodni stranici igrišča. Območje ogrevanja je razdeljeno v tri ločene sektorje. Južna polovica igrišča je razdeljena

na dva dela. In sicer prvi sektor od 0,0 - 22,0 m in drugi sektor od 22,0 - 52,50 m. Severna polovica od 52,50 do 105,00 m predstavlja tretji sektor.

Cevi sistema ogrevanja so na igrišču razporejene v zanke, na razdalji 30 cm. Cevi je na strani kolektorja ogrevalnega sistema (zahodni rob igrišča) potrebno prekiniti in cevi zaščititi. Cevi, ki vodijo na površino igrišča se vsaj 0,5 m od cevi kolektorja odrežejo in odstranijo. Kasneje, ob obnovi, se nove cevi s pomočjo spojnih elementov priključijo na obstoječe konce cevi oz. z objemnimi spojkami na cevi kolektorja.

Predvideno je dodajanje zank, ki vodijo od kolektorja na igrišče. In sicer tako, da se med obstoječe zanke, ki so na razdalji 30 cm doda zanka tako, da bo razdalja med cevmi 15 cm.

Projekt izvedenih del za ogrevalni sistem igrišča ni na voljo. Iz razpoložljive DGD dokumentacije je možno pridobiti osnovne podatke in shemo vgrajenega sistema.

1.6 SPLOŠNO

Vse materiale, ki so predvideni za vgradnjo mora pred vgradnjo pregledati in odobriti gradbeni nadzor in nadzor s strani investitorja. V primeru, da je potrebno nekatere materiale poslati v laboratorijsko analizo za to poskrbi izvajalec, vsi iz tega izhajajoči stroški pa morajo biti upoštevani v ponudbeni ceni izvajalca. Če je mogoče, imajo vsi materiali priloženo trenutno veljavno potrdilo o preskusu, ki natančno opisuje fizikalne in kemijske lastnosti materialov.

Ugotavljala se bo stopnja oziroma hitrost ponikanja vode skozi rastno mešanico. V primeru ugotavljanja hitrosti ponikanja mora ta zagotoviti normalno hitrost to je 20-30 cm/uro. Zabeležiti vsako dobavo mešanice in odvzeti vzorec 1kg od vsakega dobavljenega tovara. Ti vzorci morajo biti dostopni za naključno izbiro le-teh za laboratorijska testiranja.

Nadzor nad kvaliteto vgrajenih materialov mora biti zagotovljen v celotnem času gradnje igrišča, zato je periodično potrebno odvzeti vzorce dobavljenih materialov in jih shraniti oziroma po potrebi analizirati. Analizo dobavljenih ali vgrajenih materialov lahko zahtevata investitor ali nadzor kadarkoli v času gradnje.

2 SKLOP 2

2.1 Hibridna travna površina

Vertikalna ojačitev trave je predvidena s tehnologijo vžitja sintetičnih vlaken v podlago. Predvidena je izvedba »šivanja« PP vlaken na območju igrišča. Šivanje vlaken se izvede po dokončanju polaganja travnega tepiha. Vlakna dolžine 20,0 cm morajo biti vžita v območju rastne mešanice do globine 18,0 cm pri čemer ostane dolžina vlakna nad površino 20 mm. Predvidena je izvedba šivanja s PP vlakni dveh različnih oblik – kombinacija 3 ravnih in 3 spiralnih (zavitih) teksturiranih vlaken v šopu. Šopi vlaken se všijejo v raster 2,0x2,0 cm.

Šivalni stroji morajo biti prožni in ponujati možnost spreminjanja globine šiva, ki se giblje od 10 do 18 cm, ter spreminjanja dolžine na površini, ki se giblje od 1 do 2 cm. Šivalni stroji morajo

biti električni in lasersko vodeni.

- Vlakna: predvidena je uporaba polipropilenskih vlaken.
- Sestava vlaken: 6 filamentov, od katerih so 3 ravni, 3 teksturirani
- Debelina vlaken: min. 1.400 dtex – max. 1.600 dtex na filament, 8.400 dtex – skupaj največ 9.600 dtex
- Širina filameta: min. 110 mm.
- Debelina filameta: min. 230 μ Oblika vlaken: oblika diamanta Barva vlaken : dvobarvna zelena

Izvajalec mora predložiti poročilo o preskusu, ki ga izda laboratorij, ki ga je akreditiral FIFA, o testiranju vlaken do staranja (5000 ur), ki kaže največjo spremembo natezne trdnosti 8 % po 5000 urah. Z naključnim vžitjem vlaken se preveri, ali je šivanje vlaken pravilno izvedeno. Ročno se preveri da sta obe "nogi" vlaken enake dolžine in brez vlaken, ki štrlijo iz površine. Obrezovanje s škarjami ni dovoljeno pred ročnim testiranjem.

Izvajalec za hibridno šivanje mora predstaviti referenčni seznam, ki prikazuje najmanj 20 igrišč v polni velikosti, nameščenih v zadnjih 24 mesecih, z enakim tipom stroja, kot je ponujen za ta projekt. Kontakti referenčnih strank morajo biti na voljo naročniku.