Akcionarsko društvo za uslužne djelatnosti u vazdušnom saobraćaju
"Aerodromi Crne Gore" Podgorica
Broj 05/2-10324
Podgorica, 27.10. 2026 god.

PROJEKTNI ZADATAK

za izradu tehničke dokumentacije za sanaciju asfaltnih slojeva poletno-sletne staze Aerodroma Podgorica

NARUČILAC	Aerodromi Crne Gore - Aerodrom Podgorica
OBJEKAT	Poletno-sletna staza PSS RWY 18/36 - Aerodrom Podgorica
PREDMET	Izrada tehničke dokumentacije za ciljanu sanaciju asfaltnih slojeva u zonama dodira vazduhoplova sa PSS (touchdown zones)

1. UVOD I CILJ IZRADE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Poletno-sletna staza RWY 18/36 Aerodroma Podgorica predstavlja jedan od ključnih infrastrukturnih elemenata aerodroma, čije stanje, nosivost, geometrijske karakteristike i površinska svojstva neposredno utiču na sigurnost, raspoloživost i pouzdanost odvijanja vazdušnog saobraćaja.

Postojeća kolovozna konstrukcija PSS formirana je na prvobitnoj betonskoj podlozi, preko koje su tokom ranijih faza izgradnje i rekonstrukcije izvođeni asfaltni slojevi. Takva konstrukcija zahtijeva posebno pažljiv pristup pri planiranju sanacije, jer se pri izboru tehničkog rješenja moraju sagledati međusobni uticaj betonske podloge i asfaltnih slojeva, stanje i funkcija pojedinačnih slojeva, ponašanje spojnica betonskih ploča, pojava i razvoj pukotina, kao i mogućnost reflektovanja postojećih pukotina kroz novi asfaltni zastor.

Tokom eksploatacije na pojedinim djelovima PSS uočena je degradacija površinskog sloja, koja se manifestuje ispucalošću, osipanjem i ispadanjem zrna agregata i drugim pojavama karakterističnim za dotrajalost habajuće površine. Navedena oštećenja posebno su značajna u zonama dodira vazduhoplova sa PSS, u kojima su površina kolovoza i njena funkcionalna svojstva izloženi intenzivnim ponavljanim opterećenjima pneumatika vazduhoplova.

U okviru elaborata o mjerenju PCN-a PSS raspoloživi su podaci o postojećoj kolovoznoj konstrukciji, uključujući podatke o sondažnim bušotinama, sastavu i debljini slojeva, geotehničkim i fizičko-mehaničkim karakteristikama materijala, kao i rezultate ispitivanja ponašanja kolovoza pod opterećenjem i procjene njegove nosivosti. Elaborat sadrži i razmatranja mogućih mjera sanacije, rekonstrukcije i/ili ojačanja, uz ukazivanje na djelove kolovoza kojima, na osnovu pokazatelja stanja, treba posvetiti posebnu pažnju.

Kao prioritet za izradu projekta određene su dvije zone PSS u kojima su uočena izraženija oštećenja i nepovoljniji pokazatelji površinskog stanja, odnosno zone dodira vazduhoplova sa PSS. Predmet projektovanja ograničava se na ove dvije zone, osim ako ovlašćeni projektant, na osnovu stručne analize, utvrdi da je radi pravilnog projektovanja, konstruktivnog povezivanja ili rješavanja nivelacionih uslova potrebno razmotriti i neposredno susjedne djelove kolovoza.

Cilj projekta je definisanje ciljane i ekonomski racionalne sanacije kojom će se ukloniti dotrajali dio asfaltnih slojeva, obnoviti površinska svojstva PSS i zadržati postojeća ukupna debljina asfaltne konstrukcije.

2. PREDMET I OBUHVAT PROJEKTOVANJA

Predmet projektnog zadatka je izrada tehničke dokumentacije za sanaciju i eventualno ojačanje kolovozne konstrukcije PSS RWY 18/36 u dvije određene zone:

- Sjeverna zona: približno 235 m od početka PSS, dužine oko 167 m i širine obuhvata oko 15 m.
- Južna zona: približno 132 m od kraja PSS, dužine oko 633 m i širine obuhvata oko 15 m.

Ukupna orijentaciona površina predmetnih zona iznosi 12.000 m². Navedene dimenzije služe za definisanje početnog obuhvata projektnog zadatka; konačne granice zahvata i njihove stacionaže utvrđuju se na osnovu raspoloživih grafičkih podloga i geodetskog snimanja.

Projektant je dužan da izvrši analizu postojećeg stanja, uključujući laboratorijska ispitivanja i predloži odgovarajući obim radova, pri čemu tehničko rješenje može obuhvatiti jednu ili više sljedećih mjera:

- uklanjanje i zamjenu dotrajalog habajućeg sloja;
- uklanjanje dijela postojećih asfaltnih slojeva i ugradnju novih slojeva;
- lokalnu sanaciju pukotina, oštećenja i nestabilnih djelova kolovozne konstrukcije;
- sanaciju zona iznad spojnica betonskih ploča i mjere za smanjenje rizika od reflektovanja pukotina;
- ojačanje postojeće kolovozne konstrukcije, ukoliko rezultati proračuna i ispitivanja pokažu da je potrebno;
- korekciju uzdužnog i poprečnog profila i nivelaciono uklapanje novoprojektovanih slojeva;
- mjere za obezbjeđivanje odgovarajuće ravnosti, odvodnjavanja, površinskog trenja i teksture;
- druge neophodne mjere koje proizlaze iz utvrđenog stanja konstrukcije i primjenjivih tehničkih zahtjeva za aerodromske kolovoze.

Izbor konačnog rješenja mora biti zasnovan na rezultatima analiza i proračuna, a ne na unaprijed zadatoj debljini glodanja ili unaprijed određenoj debljini novog asfaltnog sloja.

3. OSNOVE ZA IZRADU I RASPOLOŽIVE PODLOGE

Projektni zadatak je obavezujuća osnova za izradu tehničke dokumentacije. Naručilac stavlja Projektantu na raspolaganje dokumentaciju kojom raspolaže, naročito:

- elaborat o mjerenju PCN-a PSS sa podacima o slojevima, sondažnim bušotinama, ispitivanjima i procjeni nosivosti;
- raspoložive podatke o ranije izvedenim radovima, rekonstrukcijama i lokalnim sanacijama;
- raspoložive situacione, geodetske i druge grafičke podloge;
- aktuelne raspoložive podatke o saobraćaju vazduhoplova i planiranom razvoju saobraćaja;
- podatke o oznakama, svjetlosnoj signalizaciji, instalacijama, odvodnjavanju i režimu aerodromske eksploatacije.

Poseban značaj ima elaborat o mjerenju PCN-a, koji predstavlja jednu od osnovnih stručnih podloga za sagledavanje postojećeg stanja. U okviru elaborata i druge raspoložive dokumentacije potrebno je analizirati, u mjeri u kojoj su podaci dostupni:

- sastav, vrstu i debljinu postojećih slojeva kolovozne konstrukcije;
- podatke o sondažnim bušotinama i rezultatima ispitivanja uzetih uzoraka;
- geotehničke i fizičko-mehaničke karakteristike materijala;
- rezultate mjerenja defleksija i druge podatke o ponašanju kolovoza pod opterećenjem;
- rezultate procjene nosivosti i podatke o objavljenoj ili utvrđenoj vrijednosti PCN-a;
- podatke o stanju površine i pokazateljima PCI;
- podatke o prethodnim rekonstrukcijama, ojačanjima i lokalnim sanacijama;
- geodetske, situacione i niveletne podloge;
- podatke o saobraćajnom opterećenju;
- raspoložive podatke o sistemu odvodnjavanja, položaju instalacija, oznakama na PSS i drugim elementima koji mogu uticati na projektovano rješenje.

Projektant je dužan da ocijeni potpunost, međusobnu usklađenost i upotrebljivost podloga. Nova deflektometarska, geotehnička, geofizička i sondažna ispitivanja nijesu obuhvaćena osnovnim obimom zadatka. Ako Projektant utvrdi da bez određenog dodatnog podatka nije moguće pouzdano potvrditi osnovno rješenje ili bezbjedno definisati radove, dužan je da konkretno obrazloži nedostatak i predloži najmanji potreban obim dodatne provjere i to kroz laboratorijska ispitivanja definisana standardima MEST EN 12697 (1, 6, 8) . Takve aktivnosti mogu se sprovesti samo po prethodnom pisanom odobrenju Naručioca. Elaborat o mjerenju PCN-a treba koristiti kao značajnu stručnu podlogu, ali se zaključci i preporuke iz njega moraju sagledati u kontekstu cilja ovog projekta, stvarnog stanja u predmetnim zonama, očekivanog saobraćajnog opterećenja i važećih tehničkih zahtjeva.

4. PREGLED I ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Projektant će izvršiti vizuelni pregled predmetnih zona, fotografsko dokumentovanje i kartiranje uočenih oštećenja. Analiza treba da obuhvati najmanje:

- kartiranje i klasifikaciju površinskih oštećenja, uključujući uzdužne, poprečne i mrežaste pukotine, osipanje, gubitak zrna agregata, lokalna odvajanja, deformacije i druge nepravilnosti;
- moguću vezu uočenih pukotina sa spojnicama i pukotinama betonskih ploča;
- analizu debljine, sastava i fizičko-mehaničkih karakteristika postojećih asfaltnih slojeva;
- vidljive pokazatelje poremećaja uzdužnih i poprečnih nagiba, zadržavanja vode i problema odvodnjavanja;
- stanje spojeva, oznaka, svjetlosne signalizacije i uklapanja sa susjednim površinama;
- razgraničenje pojava koje se rješavaju predmetnim radovima od oštećenja za koja treba dati preporuku za dodatnu provjeru ili buduću sanaciju.

Vizuelni pregled ne zamjenjuje specijalistička ispitivanja nosivosti. Zaključci moraju biti ograničeni na ono što se može pouzdano utvrditi iz raspoložive dokumentacije, geodetskih podloga i pregleda površine.

5. SAOBRAĆAJNO OPTEREĆENJE I KONTROLNI PRORAČUN

Projektant će obraditi raspoložive podatke o aktuelnom i očekivanom saobraćaju vazduhoplova u mjeri potrebnoj za provjeru predloženog rješenja. Potrebno je prikazati sastav mjerodavne flote, broj relevantnih operacija, karakteristike stajnog trapa i opterećenja koja su značajna za primijenjeni postupak, kao i obrazloženi period za koji se ocjenjuje ciljana sanacija.

Na osnovu poznatog sastava i debljina slojeva, raspoloživih podataka o svojstvima materijala i ponašanju konstrukcije pod opterećenjem, postojećih rezultata procjene nosivosti i aktuelnog saobraćaja, Projektant je dužan da izvrši kontrolni proračun i stručnu provjeru adekvatnosti osnovnog rješenja. Projektant bira priznatu i za predmetnu konstrukciju primjerenu metodologiju, navodi korišćene ulazne podatke, pretpostavke, ograničenja i kriterijume ocjene.

Kontrolna provjera treba da, u granicama pouzdanosti raspoloživih podataka:

- prikaže mjerodavno saobraćajno opterećenje i način njegovog uvođenja u proračun;
- uporedi postojeći i projektovani konstruktivni sklop;
- provjeri da uklanjanje i zamjena približno 6 cm asfalta ne smanjuju raspoloživu nosivost konstrukcije;
- ocijeni da li je osnovno rješenje struganja i presvlačenja habajućeg sloja adekvatno za usvojeno opterećenje i period ocjene;
- poveže rezultat sa postojećim elaboratom o mjerenju PCN-a i objasni razloge eventualnih razlika;
- jasno razdvoji ocjenu nosivosti konstrukcije od funkcionalnih koristi obnove površinskog sloja.

Određivanje nove vrijednosti PCN, odnosno PCR-a, ponovna detaljna procjena preostalog strukturnog vijeka i dokazivanje ojačanja konstrukcije nijesu obavezni dio ovog zadatka. Ako se takav proračun može pouzdano izvršiti na osnovu raspoloživih podataka, Projektant ga može dati kao dopunsku kontrolu, uz jasno navedene pretpostavke, ali bez prikazivanja prividno preciznih podataka.

6. OSNOVNO TEHNIČKO RJEŠENJE I POSTUPAK ODLUČIVANJA

Projektant prvenstveno razrađuje rješenje glodanja približno 6 cm postojećeg asfalasfalta i ugradnju novog sloja iste ukupne debljine (ili veće na mjestima ugiba).

Ako kontrolni proračun, analiza dokumentacije i pregled postojećeg stanja potvrde adekvatnost osnovnog rješenja, projekat se zadržava u definisanom obuhvatu. Projektant tada razrađuje samo potrebne lokalne popravke, nivelacione korekcije i mjere za kontrolu reflektovanja pukotina.

Ako se osnovno rješenje ne može opravdati, Projektant će:

- jasno navesti kriterijum koji nije zadovoljen i ulazne podatke na kojima se zaključak zasniva;
- predložiti minimalno neophodno proširenje mjera, prvenstveno lokalnog karaktera;
- prikazati uticaj predložene izmjene na niveletu, odvodnjavanje, trajanje zatvaranja PSS, količine i troškove;
- prije razrade šireg ojačanja ili rekonstrukcije pribaviti pisanu odluku Naručioca o proširenju obima.

Primjena geokompozita ili drugog međusloja može se predvidjeti na opravdanim lokacijama radi usporavanja reflektovanja pukotina, zaptivanja i rasterećenja napona. Takav međusloj

ne smije se bez odgovarajućeg dokaza prikazivati kao zamjena za sanaciju nestabilne podloge ili kao značajno povećanje primarne nosivosti konstrukcije.

Projektom treba predvidjeti obavezni pregled otkrivene površine nakon glodanja, prije izvođenja novih slojeva. Za nepredviđena lokalna oštećenja definišu se kriterijumi, detalji i preliminarne stavke sanacije, uz odobrenje Nadzora i Naručioca prije nastavka radova na tom mjestu.

Projektom je potrebno definisati najmanje:

- način glodanja, čišćenja i pregleda podloge;
- kriterijume za lokalno uklanjanje nestabilnog materijala i sanaciju podloge;
- postupanje sa postojećim pukotinama i zonama iznad spojnica betonskih ploča;
- vrstu asfaltnih mješavina, agregata i bitumenskog veziva;
- vezni premaz i uslove ostvarivanja pouzdane veze između slojeva;
- obradu uzdužnih i poprečnih spojeva i nivelaciono uklapanje sa postojećim kolovozom;
- zahtjeve za zbijenost, debljinu, ravnost, teksturu, površinsko trenje i kontrolu kvaliteta;
- obnovu horizontalnih oznaka i zaštitu postojećih instalacija i svjetlosne signalizacije.

Oštećenja koja se nalaze izvan osnovnog zahvata ili koja se ne mogu pouzdano riješiti glodanjem i presvlačenjem treba prikazati u posebnom poglavlju tehničkog izvještaja. Za svako takvo mjesto potrebno je, u mjeri mogućoj na osnovu vizuelnog pregleda, navesti lokaciju, opis pojave, procijenjeni značaj i preporučeni način daljeg postupanja.

Preporuke mogu obuhvatiti praćenje stanja, lokalnu popravku, dodatno ispitivanje ili razmatranje buduće rekonstrukcije. Ove preporuke ne predstavljaju automatski dio obima radova iz ovog projekta, osim ako ih Naručilac posebno odobri.

7. GEODETSKE PODLOGE NIVELACIJA I OBILJEŽAVANJE

Geodetske radove treba izvršiti totalnom stanicom tačnosti jedan sekund (1“), sa mogućnošću besprizmenog laserskog mjerenja i automatskog skeniranja površine. Primijenjena metoda mora omogućiti prikupljanje gustog skupa prostornih tačaka, izradu pouzdanog digitalnog modela terena i kontrolu projektovane nivelacije.

Automatsko lasersko skeniranje koristi se za masovno prikupljanje tačaka, dok se položaj i visine operativnog poligona, karakteristične kote i kontrolne tačke provjeravaju klasičnim preciznim mjerenjem na prizmu i, prema potrebi, geometrijskim nivelmanom. Instrument mora imati važeći dokaz o ispravnosti i odgovarajuću tačnost za kontrolu aerodromskih kolovoznih površina. Za detaljne tačke treba obezbijediti visinsku tačnost do ±5 mm u odnosu na uspostavljeni operativni poligon.

Metodologija geodetskih radova obuhvata sljedeće faze:

• stabilizaciju i opažanje operativnog geodetskog poligona izvan neposredne zone radova, njegovo povezivanje sa raspoloživim koordinatnim i visinskim sistemom i kontrolu zatvaranja mjerenja;

• snimanje nultog stanja površine predviđene za rehabilitaciju, prije početka glodanja;

• izradu digitalnog modela postojećeg stanja i karakterističnih poprečnih profila kao podloge za projektovanje nivelacije;

• projektovanje nivelacije, granica glodanja i potrebnih dubina glodanja na osnovu snimljenog nultog stanja;

• obilježavanje karakterističnih tačaka i postavljanje visinskih repera izvan zone glodanja i primopredaja Izvođaču radova;

Nulto i izvedeno stanje snimaju se profilski. Rastojanje između poprečnih profila ne smije biti manje od 2,5 m niti veće od 5,0 m. Razmak od 2,5 m primjenjuje se u zonama prelaza, promjene nagiba, priključaka i drugim geometrijski osjetljivim mjestima. Gustina laserski snimljenih tačaka unutar profila i između profila mora biti dovoljna da se pouzdano definišu osa, ivice zahvata, prelomne linije, lokalne neravnine i pravci oticanja vode.

Geodetska dokumentacija treba da sadrži najmanje:

• tehnički izvještaj o metodi, opremi, tačnosti i izvršenim kontrolama;

• podatke i skice operativnog poligona i korišćenih repera;

• spisak koordinata i kota karakterističnih i kontrolnih tačaka;

• digitalne podatke u formatima DWG/DXF, CSV i LandXML, a podatke skeniranja i u LAS/LAZ formatu kada ih korišćena oprema proizvodi.

8. ZAHTJEVI ZA PROJEKTOVANO RJEŠENJE

Projektovano rješenje mora definisati najmanje:

- granice i dubine glodanja i način nivelacionog uklapanja;
- postupak čišćenja, pregleda i prihvatanja podloge nakon glodanja;
- kriterijume za lokalno uklanjanje nestabilnog materijala i sanaciju otkrivenih oštećenja;
- postupanje sa pukotinama, radnim spojevima i zonama iznad spojnica betonskih ploča;
- vrstu i karakteristike asfaltnih mješavina, agregata i bitumenskog veziva;
- vezni premaz i zahtjeve za pouzdanu vezu između slojeva;
- obradu uzdužnih i poprečnih spojeva i uklapanje sa postojećim kolovozom;
- zahtjeve za debljinu, zbijenost, ravnost, teksturu, površinsko trenje i kontrolu kvaliteta;

- obnovu horizontalnih oznaka i zaštitu svjetlosne signalizacije, instalacija i odvodnjavanja;
- kriterijume za prihvatanje i bezbjedno vraćanje sanirane površine u eksploataciju.

9. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Tehnička dokumentacija treba da bude izrađena u obimu potrebnom za jasno definisanje rješenja, provjeru, nabavku i izvođenje radova. Dokumentacija treba da sadrži najmanje:

- tehnički izvještaj sa opisom postojećeg stanja, analizom podloga, ograničenjima i obrazloženjem usvojenog rješenja;
- prikaz mjerodavnog saobraćajnog opterećenja i kontrolni proračun adekvatnosti predloženog konstruktivnog sklopa;
- poređenje osnovnog rješenja i eventualnih korektivnih mjera, samo u obimu potrebnom za donošenje odluke;
- situacioni prikaz granica radova, zona oštećenja i karakterističnih detalja;
- postojeće i projektovane uzdužne i poprečne profile;
- karakteristične poprečne presjeke i detalje sanacije;
- digitalne modele nultog stanja, stanja nakon glodanja i projektovanog završnog stanja;
- prikaz projektovanih kota i dubina glodanja, sa poprečnim profilima na istim stacionažama za upoređenje svih stanja;
- karakteristične presjeke i detalje sanacije pukotina, spojnica betonskih ploča, lokalnih oštećenja i završetaka radnih polja;
- specifikacije materijala i tehničke uslove za izvođenje radova;
- program kontrole i osiguranja kvaliteta;
- predmjer i predračun radova, uključujući preliminarne količine za ograničene lokalne popravke;
- plan organizacije, faznosti i vraćanja PSS u upotrebu;
- uslove pregleda, ispitivanja i prihvatanja izvedenih radova;
- posebno poglavlje sa preporukama za oštećenja izvan osnovnog zahvata ili pojave koje se ne mogu pouzdano riješiti predmetnim radovima.

10. ORGANIZACIJA IZVOĐENJA I AERODROMSKA EKSPLOATACIJA

Projektant mora uzeti u obzir da se radovi izvode na operativnoj aerodromskoj infrastrukturi, gdje su trajanje i faznost zatvaranja PSS od posebnog značaja.

Projektom treba predvidjeti tehnički opravdanu faznost, redosljed radova i mjere kojima se obezbjeđuju sigurnost kretanja na manevarskim površinama, kontrola stranih predmeta i otpada (FOD), zaštita postojećih oznaka i instalacija, kao i bezbjedno vraćanje PSS u upotrebu.

Predložena tehnologija mora biti usklađena sa zahtjevima aerodromskog operatera i primjenjivim propisima za radove na manevarskim površinama.

Projektant će u saradnji sa Naručiocem uskladiti veličinu radnih polja, dnevne učinke i eventualno fazno otvaranje PSS sa raspoloživim terminima zatvaranja.

11. PROPISI I TEHNIČKI STANDARDI

Dokumentacija se izrađuje u skladu sa važećim propisima Crne Gore, primjenjivim pravilima za aerodromsku infrastrukturu, relevantnim zahtjevima ICAO i primjenjivim MEST EN standardima za asfaltne mješavine, agregat, bitumenska veziva, izvođenje i ispitivanje asfaltnih slojeva (izravnavajući sloj, habajući sloj, vezni i BNS sloj ako se mijenjaju).

Projektant je dužan da u tehničkoj dokumentaciji navede konkretne propise i standarde koje je primijenio, u skladu sa vrstom radova i predloženim materijalima.

Ako domaći propis ne uređuje određeno pitanje, može se primijeniti odgovarajući međunarodno priznati dokument, uz obrazloženje njegove primjenjivosti.

12. OBRADA I PREDAJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Dokumentacija se izrađuje na crnogorskom jeziku, odnosno na srpskom, hrvatskom ili bosanskom jeziku bez obaveze prevođenja. Tekstualni prilozi predaju se u PDF i izvornom formatu pogodnom za uređivanje, a grafički prilozi u PDF i DWG/DXF formatu. Digitalni modeli i geodetski podaci predaju se u izvornim i razmjenskim formatima navedenim ovim zadatkom.

Grafički prilozi moraju biti čitljivi, obrađeni u odgovarajućoj razmjeri i međusobno usklađeni. Broj štampanih i elektronskih primjeraka, način pakovanja i postupak ovjere određuju se ugovorom i važećim propisima. Nakon prihvatanja dokumentacije Naručilac zadržava prava korišćenja u obimu utvrđenom ugovorom.

13. OČEKIVANI REZULTAT I GRANICE OBAVEZE PROJEKTANTA

Očekivani rezultat je potpuna i za izvođenje primjenjiva tehnička dokumentacija za ciljanu obnovu asfaltne površine u predmetnim zonama, zasnovana primarno na glodanju približno 6 cm i ugradnji novog asfaltnog sloja uz dodatne mjere sanacije na mjestima većih oštećenja.

Projektant je odgovoran za pravilnu analizu dostavljenih podloga, izvršeni vizuelni pregled, tehničko rješenje sanacije i jasno navođenje pretpostavki i ograničenja. Projektant nije odgovoran za skrivene nedostatke konstrukcije koji se nijesu mogli utvrditi iz raspoložive dokumentacije i vizuelnog pregleda.

Ako se tokom glodanja ili izvođenja otkriju nepredviđena dublja oštećenja, Izvođač i Nadzor o tome obavještavaju Naručioca, a način sanacije utvrđuje se posebnim nalogom. Projektom je potrebno predvidjeti odgovarajuće preliminarne stavke za ograničene lokalne popravke, bez preuzimanja obaveze sveobuhvatne rekonstrukcije.

Aerodromi Crne Gore

Izvršni direktor

Roko Tolić

