Plovput d.o.o.
Obala Lazareta 1,
21000 Split

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

IZRADA ALATA ZA LIJEVANJE

I. Izmjene

1. UVOD

Predmet ovog natječaja je razvoj i izrada dvaju alata, odnosno kalupa za rotacijsko lijevanje uzgonskih tijela više tipova plutača.

Plutače predstavljaju objekte kojima se označavaju položaji i granice navigacijskih prepreka i plovnih puteva. Cjelokupni modeli plutača sastoje se od više elemenata, od kojih će se svi dijelovi osom uzgonskih tijela izraditi tehničkim kapacitetima Plovputa d.o.o. Plutače, pa time i uzgonska tijela koja će biti produkt kalupa koji su predmet ovog natječaja, biti će izloženi višegodišnjim ekstremnim vremenskim uvjetima koji vladaju na moru, kao i UV zračenju sunčevog svjetla. Kvaliteta izrade kalupa i mogućnost ponuditelja da izvrši uspješno lijevanje uzgonskih tijela koristeći kalupe koje je sam izradio, uz ugovorna jamstva na kvalitetu kalupa i trajnost uzgonskih tijela, garancije su kvalitetne isporuke ovog predmeta natječaja.

Tehničkim rješenjima koja su plod višegodišnjeg razvoja i iskustva, 3D modelima, definirane su precizne dimenzije, kao i oblici uzgonskih tijela. Zbog dimenzija izratka, te činjenice da se radi o izratku sa određenom debljinom stijenke, kao najoptimalniji proces izrade, odabrana je izrada metodom rotacijskog lijevanja polimera.

S obzirom da Plovput d.o.o. ne raspolaže tehničkim kapacitetima za izradu uzgonskih tijela metodom rotacijskog lijevanja, u sklopu ove dokumentacije traži se izrada verifikacijskih uzgonskih tijela kojima se dokazuje kvaliteta samih kalupa.

Izrađeni alati, odnosno kalupi (s naprava za hlađenje i verifikacijskim tijelima), nakon potpisa zapisnika o izvršenoj izradi alata (kalupa) postaju vlasništvo društva Plovput d.o.o.

2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

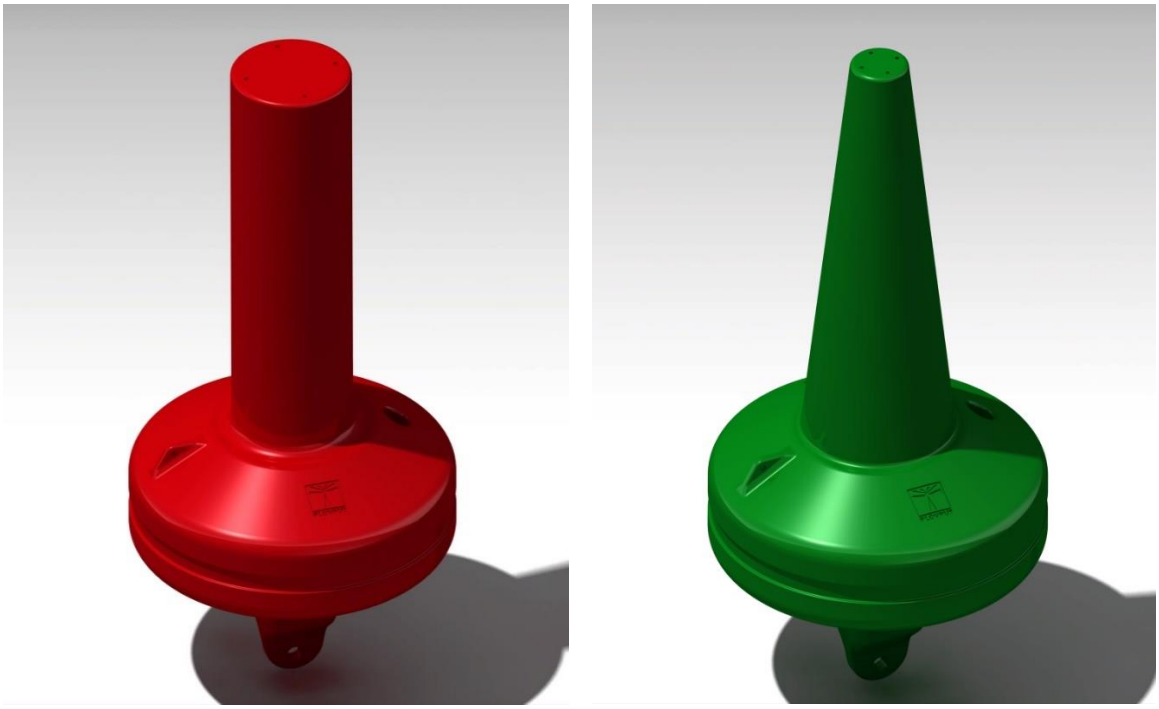
Ovaj predmet nabave sadrži sljedeće troškovničke stavke s detaljnim tehničkim opisima kako slijedi:

1. Kalup za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200"

Uključuje izradu kalupa od aluminijske slitine, optimiziranog i pripremljenog za tehnologiju rotacijskog lijevanja polimera, s posebnim naglaskom na polietilen i njegove inačice.

Po izradi kalupa, istog je potrebno optimizirati u samom postupku rotacijskog lijevanja kako bi se osigurala konzistentnost protoka taline po obodu kalupa, a time i debljina izratka. Osim optimizacije, pri izradi kalupa, potrebno je uzeti u obzir skupljanje materijala tijekom hlađenja, a kako bi se osigurala dimenzionalna točnost odljevaka.

Kalup mora biti izrađen od više dijelova kako bi se omogućilo vađenje odljevka nakon lijevanja, te kako bi se osigurala mogućnost izvedbe plutače u dvije varijante - tip ""Plovput 700/1200" (varijanta cilindričnog stupa) i tip "Plovput 700/1200" (varijanta stožastog stupa).



Slika 1. – uzgonska tijela plutača tip ""Plovput 700/1200" (varijanta cilindričnog stupa) (lijevo) i tip "Plovput 700/1200" (varijanta stožastog stupa) (desno)

Izmjenjivost u varijantama uzgonskih tijela potrebno je osigurati s izmjenom gornjeg dijela kalupa u kojima se oblikuje stup (nadgrađe) plutače, dok donji dio ostaje isti za obje varijante. Prilikom lijevanja, u vrhove stupova uzgonskih tijela potrebno je integrirati u sami materijal usadne matice (u nehrđajućoj varijanti), na tijelu uzgonskog tijela tehnološki čep za rotacijsko lijevanje, ušku za podizanje s inox čahurom, te ušku za sidrenje s inox čahurom.

Osim kalupa, ponuditelj se obvezuje razviti i izraditi napravu za hlađenje kojom se prvenstveno osigurava dimenzionalna točnost tijekom hlađenja odljevka. Navedena naprava s kalupom čini komplet.

Ponuditelj je odgovoran za potpunu sukladnost alata (kalupa) s 3d modelima i nacrtima dostavljenim od strane Naručitelja.

2. Kalup za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200"

Uključuje izradu kalupa od aluminijske slitine, optimiziranog i pripremljenog za tehnologiju rotacijskog lijevanja polimera, s posebnim naglaskom na polietilen i njegove inačice.

Po izradi kalupa, istog je potrebno optimizirati u samom postupku rotacijskog lijevanja kako bi se osigurala konzistentnost protoka taline po obodu kalupa, a time i debljina izratka. Osim optimizacije, pri izradi kalupa, potrebno je uzeti u obzir skupljanje materijala tijekom hlađenja, a kako bi se osigurala dimenzionalna točnost odljevaka.

Kalup mora biti izrađen od više dijelova kako bi se omogućilo vađenje odljevka nakon lijevanja.

Slika 2. – uzgonsko tijelo plutače tip ""Plovput 1200/2200"

Na tijelu uzgonskog tijela predviđeni su tehnološki čepovi (ili jedan čep) za rotacijsko lijevanje, te inox čahure na svim spojnim provrtima.

Osim kalupa, ponuditelj se obvezuje razviti i izraditi napravu za hlađenje kojom se prvenstveno osigurava dimenzionalna točnost tijekom hlađenja odljevka. Navedena naprava s kalupom čini komplet.

Ponuditelj je odgovoran za potpunu sukladnost alata (kalupa) s 3d modelima i nacrtima dostavljenim od strane Naručitelja.

3. Izrada uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta cilindričnog stupa)

Podrazumijeva izradu jednog verifikacijskog uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta cilindričnog stupa) kojim ponuditelj dokazuje točnost i kvalitetu izrađenog alata (kalupa) za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta cilindričnog stupa) i pripadajuće naprave za hlađenje. Za potrebe verifikacije, odljevak se izrađuje od visokokvalitetnog UV otpornog polietilena, u boji RAL 3028 Crvena, debljine stijenke 14 mm. Prilikom pregleda odljevka, Naručitelj će izvršiti provjeru dimenzija te usporedbu s onima iz 3d modela i nacrta. U slučaju odstupanja u odnosu na tolerancijske mjere dimenzija, oblika i položaja, koje su dane u nacrtima iz ovog postupka, ili odstupanja u boji, Naručitelj može zatražiti ispravljanje ispravljivih odstupanja prema ugovorom definiranim rokovima. U slučaju ponovnih odstupanja i kršenja rokova, Naručitelj može otkazati ugovor uz naplatu jamstva za uredno izvršenje ugovora.

4. Izrada uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta stožastog stupa)

Podrazumijeva izradu jednog verifikacijskog uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta stožastog stupa) kojim ponuditelj dokazuje točnost i kvalitetu izrađenog alata (kalupa) za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 700/1200" (varijanta stožastog stupa) i pripadajuće naprave za hlađenje. Za potrebe verifikacije, odljevak se izrađuje od visokokvalitetnog UV otpornog polietilena, u boji RAL 6037 Zelena, debljine stijenke 14 mm. Prilikom pregleda odljevka, Naručitelj će izvršiti provjeru dimenzija te usporedbu s onima iz 3d modela i nacrta. U slučaju odstupanja u odnosu na tolerancijske mjere dimenzija, oblika i položaja, koje su dane u nacrtima iz ovog postupka, ili odstupanja u boji, Naručitelj može zatražiti ispravljanje ispravljivih odstupanja prema ugovorom definiranim rokovima. U slučaju ponovnih odstupanja i kršenja rokova, Naručitelj može otkazati ugovor.

5. Izrada uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta praznog tijela)

Podrazumijeva izradu jednog verifikacijskog uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta praznog tijela) kojim ponuditelj dokazuje točnost i kvalitetu izrađenog alata (kalupa) za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta praznog tijela) i pripadajuće naprave za hlađenje. Za potrebe verifikacije, odljevak se izrađuje od visokokvalitetnog UV otpornog polietilena, u boji RAL 3028 Crvena, debljine stijenke 14 mm. Prilikom pregleda odljevka, Naručitelj će izvršiti provjeru dimenzija te usporedbu s onima iz 3d modela i nacrta. U slučaju odstupanja u odnosu na tolerancijske mjere dimenzija, oblika i položaja, koje su dane u nacrtima iz ovog postupka, ili odstupanja u boji, Naručitelj može zatražiti ispravljanje ispravljivih odstupanja prema ugovorom definiranim rokovima. U slučaju ponovnih odstupanja i kršenja rokova, Naručitelj može otkazati ugovor.

6. Izrada uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta tijela punjenog EPS-om (Stiroporom) ili PU (Poliuretanom))

Podrazumijeva izradu jednog verifikacijskog uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta tijela punjenog EPS-om (Stiroporom) ili PU (Poliuretanom)) kojim ponuditelj

dokazuje točnost i kvalitetu izrađenog alata (kalupa) za izradu uzgonskog tijela plutače tip "Plovput 1200/2200" (varijanta tijela punjenog EPS-om (Stiroporom) ili PU (Poliuretanom)) i pripadajuće naprave za hlađenje. Za potrebe verifikacije, odljevak se izrađuje od visokokvalitetnog UV otpornog polietilena, u boji RAL 3028 Crvena, debljine stijenke 14 mm. Prilikom pregleda odljevka, Naručitelj će izvršiti provjeru dimenzija te usporedbu s onima iz 3d modela i nacrta. U slučaju odstupanja u odnosu na tolerancijske mjere dimenzija, oblika i položaja, koje su dane u nacrtima iz ovog postupka, ili odstupanja u boji, Naručitelj može zatražiti ispravljanje ispravljivih odstupanja prema ugovorom definiranim rokovima. U slučaju ponovnih odstupanja i kršenja rokova, Naručitelj može otkazati ugovor.

Generalno tražene tehničke karakteristike i nužni uvjeti ponuditelja, koje isti mora zadovoljiti su:

Red. broj	**Tražene tehničke karakteristike i nužni uvjeti Ponuditelja**
1.	Izrada po jedan komada (odljevak) od svakog uzgonskog tijela za verifikaciju kalupa definiranih troškovnikom, u minimalnoj debljini stjenke od 14 mm, materijala UV otporan polietilen, dimenzijama prema 3D modelima, odnosno nacrtima iz ove dokumentacije
2.	Izrada kalupa (2 komada, jedan za izradu uzgonskih tijela plutače tip „Plovput 700/1200“ s izmjenjivim dijelom kalupa za lijevanje dvije varijante stupa – stožasta i cilindrična, drugi za izradu uzgonskih tijela plutače tip „Plovput 1200/2200“) od aluminijske legure (Al 226, EN AB 4600, AlSi9Cu3(Fe)
3.	Izrada naprava za hlađenje plutača u svrhu zadržavanja točnosti oblika i položaja u postupku hlađenja.
4.	Implementacija fiksnih metalnih umetaka u kalup tijekom postupka lijevanja
5.	Implementacija tehnološkog otvora zbog ugradnje brtvenog čepa u izradak
6.	Zadovoljavanje točnosti dimenzija, oblika i položaja sukladno 3D modelu uzgonskog tijela i pripadajućoj tehničkoj dokumentaciji
7.	Mogućnost lijevanja uzgonskih tijela u sljedećim materijalima: - Polietilen (PE; HDPE, LLDPE, XPE) - Polipropilen (PP) - Poliamid (PA; PA6, PA12)
8.	Mogućnost lijevanja uzgonskih tijela u troslojnoj tehnologiji s ekspandiranim srednjim slojem
9.	Mogućnost lijevanja uzgonskih tijela u sljedećim bojama: RAL 3028 Crvena, RAL 6037 Zelena, RAL 1023 Žuta, RAL 9017 Crna, RAL 9016 Bijela, RAL 5019 Plava
10.	Postojanost nijanse boje i vodonepropusnost na minimalno 6 godina izloženosti suncu i uvjetima na morskoj površini (jamstvo proizvođača)
11.	Svaki od kalupa minimalne iskoristivosti 150 ciklusa lijevanja
12.	Mogućnost lijevanja uzgonskih tijela u serijskoj proizvodnji rotacijskim lijevanjem
13.	Mogućnost lijevanja uzgonskih tijela s naknadnim punjenjem od EPS-a (Stiropora) ili PU (Poliuretanom)
14.	Ispitivanje debljina testnih odljevaka ultrazvukom uz izradu mjernog izvješća
15.	Implementacija logotipa Plovputa d.o.o. u kalupe, a sve sukladno dostavljenim 3D modelima
16.	Posjedovanje važećeg certifikata Sustava upravljanja kvalitetom ISO 9001:2015
17.	Posjedovanje važećeg certifikata Sustava upravljanja okolišem ISO 14001:2015

18.	Raspolaganje 3D printerom primjerene preciznosti i dimenzija za izradu dijelova kalupa lijevanjem aluminijske slitine
19.	Raspolaganje ispitnim uređajem za dinamičku simulaciju opterećenja odljevka polimernih materijala
20.	Korištenje licenciranog softvera za 3D modeliranje i pripremu za strojnu obradu
21.	Raspolaganje proizvodnim pogonom s minimalno 3 stroja za rotacijsko lijevanje izradaka min. dimenzija prema traženim
22.	Raspolaganje ispitnim laboratorijem za ispitivanje rasteznih svojstava plastike (po mogućnosti prema ISO 527)
23.	Raspolaganje ispitnim laboratorijem za određivanje brzine masenog protoka taline (MFR) (ili Melt Flow Index (MFI)) i volumne brzine taline (MVR) plastomera prema ISO 1133
24.	Raspolaganje proizvodnim pogonom za pripremu i miješanje sirovine (granulata) za rotacijsko lijevanje uz mogućnost korištenja UV stabilizirajućih aditiva i mineralnih pigmenata

Tablica A - Tražene tehničke karakteristike i nužni uvjeti Ponuditelja

Također, u slučaju potpisa dodatka osnovnom ugovoru, a kojim bi se ugovorila eventualna izrada dodatnih uzgonskih tijela, svaki od odljevaka mora imati utisnut serijski broj, cijena izrade dodatnih uzgonskih tijela ostaje kao što je iskazana inicijalnom ponudom (troškovnikom), te varijanta boje ne utječe na cijenu.

3. GRAFIČKI PRILOZI I 3D MODELI

Grafički prilozi uključuju nacrte s osnovnim dimenzijama, kao i vizualizacije (rendere) uzgonskih tijela koji se izrađuju koristeći pripadajuće kalupe. Dizajniranje i projektiranje samih kalupa, vrši Ponuditelj temeljem jasno definiranih dimenzija i oblika uzgonskog tijela.

S obzirom na kompleksnu geometriju uzgonskih tijela, a time i kalupa, osnova za izradu tih kalupa su 3D modeli uzgonskih tijela u .stl ili .stp formatima (identični model u dva različita formata) koji su sastavni dio dokumentacije o nabavi, u obliku digitalnog privitka. Važno je naglasiti kako postoje samo 3 geometrijski različita uzgonska tijela koja su predmet natječaja, neovisno o bojama i eventualnom punjenju ekspandiranim materijalima.

Prilikom preuzimanja 3D modela, Ponuditelj je dužan provjeriti usklađenost glavnih dimenzija modela s kotiranim osnovnim dimenzijama iz nacrta. Eventualne nejasnoće otklonit će se kontaktiranjem odgovorne osobe za tehnički dio ove dokumentacije, g. Ante Čorića, mag.ing.mech. (ante.coric@plovput.hr).

Na sljedećim linkovima nalazi se grafički dio i 3D modeli:

https://www.dropbox.com/scl/fo/jaunqem5o3s1if3hqgwpn/h?rlkey=fi7r5enqv315alxlvje7jrhm9&dl=0

https://www.dropbox.com/scl/fo/o0rocojf0ngzkpv79oyi6/h?rlkey=q6r6qi2pjcyk11amn3esn7yeh&dl=0

4. INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

Sva tehnička dokumentacija, nacrti, 3D modeli, vizualizacije, te ostale informacije koje se u svrhu izvršenja ugovornih obveza ustupaju Ponuditelju, predstavljaju intelektualno vlasništvo društva Plovput d.o.o.

5. PREGLED ROBE

U sklopu izrade zapisnika o izvršenoj izradi alata, odnosno ovjere tehničkog i dimenzionalnog zadovoljavanja postavljenih tehničkih uvjeta, odabrani ponuditelj je dužan pripremiti po jedan verifikacijski komad svakog od uzgonskih tijela. Naručitelj će prilikom verifikacije:

- izvršiti provjeru debljina stijenki, te će u slučaju odstupanja više od dvije testne debljine stijenki ispod 12 mm, odbiti uzgonsko tijelo kao nezadovoljavajuće,
- ispitati dimenzionalnu točnost izratka s posebnim naglaskom na pozicije provrta za vijke i mogućnost sastavljanja izratka u jednu cjelinu, ravnost bočnih ploha, odstupanje diobenih promjera usadnih matica, a sve u skladu s tehničkim nacrtima iz grafičkog dijela tehničke specifikacije, te će u slučaju odstupanja odbiti uzgonsko tijelo kao nezadovoljavajuće,
- ispitati konzistentnost definirane nijanse boje s obzirom da dizajn kalupa i postupak lijevanja može imati utjecaj na istu (zagaranje vanjskog sloja, raslojavanje nijansi u postupku lijevanja i sl.), te će u slučaju odstupanja odbiti uzgonsko tijelo kao nezadovoljavajuće,
- zadržati pravo prihvata odljevka s manjim odstupanjima od dimenzija i tolerancija, ukoliko iste ne utječu na modularnost, integritet, sastavljivost, funkcionalnost i čvrstoću uzgonskog tijela.

U slučaju odbijanja uzgonskog tijela zbog nezadovoljavanja tehničkih uvjeta, odabrani ponuditelj je u roku od 20 dana od dana primitka Naručiteljeve ocjene valjanosti kalupa sa zahtjevima za ispravljanjem ispravljivih odstupanja (inicijalne verifikacije uzgonskih tijela), dužan dodatno optimizirati kalup i postupak lijevanja do isporuke zadovoljavajućih odljevaka.