

**ŠOLA ZA ČASTNIKE
20. GENERACIJA
SPECIALIZACIJA LETALSTVO**

ZAKLJUČNA NALOGA

**UPORABA NAPRAVE GARMIN GNS 430 V HELIKOPTERJU BELL
206**



Kandidat, slušatelj: ndes., Luka Narad

Mentor: npor., Andrej Bračun

Cerklje ob Krki, september 2009



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OBRAMBO
Slovenska vojska
Poveljstvo za doktrino, razvoj,
izobraževanje in usposabljanje
Šola za častnike

Številka:

Datum:

ZAKLJUČNA NALOGA

UPORABA NAPRAVE GARMIN GNS 430 V HELIKOPTERJU BELL 206

Kandidat, slušatelj: ndes., Luka Narad

Mentor: npor., Andrej Bračun

Cerklje ob Krki, september 2009

Engelsova ulica 15, 2111 Maribor
Telefon: 02 332 2227, fax: 02 332 1035, e-pošta: pdriu@mors.si
Identifikacijska št. za DDV: (SI) 47978457, MŠ: 5268923, TRR: 01100-63701911

KAZALO

KAZALO	iii
POVZETEK.....	v
SUMMARY	vi
1 UVOD.....	1
2 OSNOVE DELOVANJA GPS	2
2.1 SISTEM GPS.....	2
2.2 DELOVANJE SISTEMA GPS.....	3
2.2.1 Položaj satelitov GPS v prostoru	3
2.2.2 Osnovna ideja delovanja GPS – določitev razdalj do satelitov	4
2.2.3 Merjenje razdalj do satelitov GPS.....	4
2.3 NEKAJ PRIMEROV UPORABE GPS.....	6
3 GARMIN GPS GNS 430W.....	7
3.1 GLAVNE ZNAČILNOSTI GNS 430W	7
3.2 INTEGRIRAJTE VAŠO ELEKTRONIKO ZA LETENJE	7
3.3 WASS PRILETI.....	7
3.4 KARTOGRAFIJA VISOKE LOČLJIVOSTI.....	7
3.5 PREPOZNAVANJE SITUACIJ	7
3.6 VKLOP AVTOPILOTA.....	8
3.7 RAZŠIRITEV ARMATURNE PLOŠČE	8
3.8 PREDSTAVITEV SPREJEMNIKA.....	8
3.8.1 Značilnosti:	9
4 VGRADNJA SISTEMA V HELIKOPTER BELL 206	10
4.1 POZICIJA ANTEN NA TRUPU HELIKOPTERJA	10
4.2 POZICIJA SPREJEMNIKOV V KOKPITU	10
4.3 NAPAJANJE SISTEMA.....	11
5 PRIROČNIK ZA UPORABO	13
ZAKLJUČEK	43

LITERATURA.....	44
SEZNAM SLIK IN TABEL.....	45
SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC.....	46
IZJAVA O AVTORSTVU.....	48

POVZETEK

Sprejemniki GPS nam v letalu omogočajo pridobivanje ogromno potrebnih informacij, ki so uporabne pri našem delu. Tako lahko izvedba GPS sprejemnika deluje kot GPS naprava s COM postajo, kot navigacijsko sredstvo prileta/odleta od/do izbrane točke, prikazovalnik informacij o posameznem letališču, frekvencah, o vpisovanju plana letenja, porabi goriva,...

V tem zaključnem delu je opisano osnovno delovanje globalnega navigacijskega sistema GPS, GPS sprejemnika GARMIN GNS 430, njegova operativna uporaba ter izdelano navodilo za uporabo na helikopterju Bell 206. Vključen je tudi sam priklop GPS sistema na izvor napajanja ter shema povezave na krmilni ročici s sistemom.

Glavni namen zaključne naloge je izdelava priročnika za uporabo v slovenskem jeziku ter njegova uporaba v praksi. Priročnik je namenjen za interno uporabo v Letalski šoli Slovenske vojske za šolanje pilotov na helikopterju Bell 206.

Ključne besede:

GPS, sateliti, Garmin GNS 430W, VOR, ILS, glideslope, localizer, VHF

SUMMARY

GPS receivers enable us acquiring lots of important information that are useful in our practical work. So the GPS receiver can work as a COM, NAV aid departure/arrival to/from chosen point, display information of certain airport, frequencies, flight planning, fuel consumption,...

This work describes the Basic concept of GPS (Global Positioning System) and it explains how the GPS receiver GARMIN GNS 430W works. It also presents its operative usage together with the Reference Guidance for Helicopter Bell 206. The wiring diagram which shows the connection of the receiver to the power source and the connection of the system to the cyclic stick is included as well.

The main purpose of this work is to prepare the Reference Guidance in the Slovenian language and to put it into practice. It has been designed for the internal use in the Slovenian Armed Forces Flight School for training helicopter pilots who are flying the basic training helicopter Bell 206.

Key words:

GPS, Satellites, Garmin GNS 430W, VOR, ILS, glideslope, localizer, VHF

1 UVOD

Svetovni položajni sistem – GPS (Global Positioning System) je postal v zadnjem desetletju vse bolj aktualen na številnih področjih človeškega delovanja. Z njim si pomagajo geodeti, navtiki, policija, vojska, reševalci, alpinisti, seveda pa je zelo uporaben tudi v letalstvu. Ker je relativno poceni, in se njegova cena niža, je postal popularen tudi v civilnim segmentu.

GPS sistem postaja v letalstvu vedno bolj pomemben navigacijski pripomoček, saj bo lahko v prihodnosti dostojno zamenjal vsa dosedanja navigacijska sredstva. Seveda tu ne smemo pozabiti na IRS (Inercial Reference System) in INS (Inercial Navigation System), ki sta v letalstvu tudi vse bolj prisotna in se tudi vse bolj razvijata. GPS ostaja kot blagovna znamka še vedno pod okriljem ameriške vojske, zato Evropa razvija svoj sistem imenovan GALILEO, ki naj bi zaživel v roku petih let, sam sistem GPS pa naj bi uporabljala potem izključno ameriška vojska za svoje potrebe.

V letalstvu je GPS sistem uporaben na več načinov: lahko ga uporabljamo kot sekundarno navigacijsko sredstvo, saj po predpisih ni uporaben kot primarno navigacijsko sredstvo, kot so to na primer VOR, NDB, ILS,... Tako ga lahko uporabljamo le kot pomoč pri primarni navigaciji, ki zaenkrat še ostaja v veljavi. GPS ne pride v primarno uporabo le zaradi enega razloga – ameriška vojska ga lahko dejansko odklopi vsak trenutek, tako pa lahko ostanemo v letalu brez sistema za navigacijo (določanja svojega položaja).

Današnji sprejemniki GPS nam v letalu omogočajo pridobivanje ogromno potrebnih informacij, ki so uporabne pri našem delu. Tako lahko izvedba GPS sprejemnika deluje kot GPS naprava s COM postajo, kot navigacijsko sredstvo prileta/odleta od/do izbrane točke, prikazovalnik informacij o posameznem letališču, frekvencah, o vpisovanju plana letenja, porabi goriva,...

Uporabo bom opisoval v tem zaključnem delu, kjer je moja naloga opisati delovanje GPS sprejemnika GARMIN GNS 430, njegovo operativno uporabo ter izdelati navodilo za uporabo na helikopterju Bell 206. Vključil bom tudi priklop GPS sistema na izvor napajanja ter povezavo komand na krmilni ročici s sistemom.

Glavni namen mojega dela je izdelava priročnika za uporabo v slovenskem jeziku ter njegova uporaba v praksi. Priročnik je namenjen za interno uporabo v Letalski šoli Slovenske vojske za šolanje pilotov na helikopterju Bell 206.

2 OSNOVE DELOVANJA GPS

GPS (Global Positioning System) je svetovni položajni sistem, ki temelji na tehnologiji vesoljske radijske navigacije. Z njim upravljajo zračne sile ZDA (U.S. Air Force). NAVSTAR GPS je okrajšava za NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System

2.1 SISTEM GPS

Sistem GPS je sestavljen iz treh glavnih segmentov: vesoljskega, nadzornega in uporabniškega.

Vesoljski segment sestavlja 24 satelitov (21 aktivnih in 3 rezervni) v šestih orbitalnih ravninah (v vsaki ravnini 4 sateliti). Sateliti letijo na višini 20.200 km (10.900 navtičnih milj). Njihove orbite imajo naklonski kot 55° glede na ekvator, tako da zagotavljajo tudi pokrivanje polarnih območij. Sateliti obkrožijo Zemljo približno dvakrat dnevno, ali vsakih 12 ur (11 ur in 58 minut). Če hoče uporabnik določiti tridimenzionalni položaj, mora sprejemati signale vsaj štirih satelitov.

Tabela 1: Sestava sistema GPS

1.	24 satelitov, od katerih jih deluje 21 (98 % časa)
2.	6 orbitalnih ravnin
3.	55 stopinj naklonine glede na ekvator
4.	20.200 km nad površjem Zemlje
5.	Orbitalna perioda je 11 ur in 58 minut
6.	Sateliti so nad horizontom vidni približno 5 ur

Vir: TRIGLAV, Joc: Geomatika – Mozaik merskih enot 1996

Nadzorni segment je sestavljen iz petih kontrolnih postaj, ki so locirane na različnih koncih sveta (Colorado Springs v ameriški zvezni državi Kolorado, Havajsko otočje, otok Diego Garcia v Indijskem oceanu, otok Kwajalein v južnem Pacifiku in atlantski otok Ascension) ter treh povezovalnih postaj. Kontrolne postaje nadzirajo vse satelite tako, da na vsako sekundo in pol merijo razdaljo do njih. Te podatke potem pošljejo v glavno kontrolno postajo (Master Control Station –MCS), v Colorado Springs, kjer ocenjujejo parametre, ki opisujejo položaj satelitov, delovanje ur v satelitih, kot tudi »zdravstveno« stanje satelitov ter odločajo o tem, ali je potrebno zamenjati položaj satelitov. Take informacije zatem vrnejo trem povezovalnim postajam (ki so ko-locirane kontrolnim postajam na otokih Ascension, Diego Garcii in

Kwajaleinu), te pa jih posredujejo satelitom. Glede na široko razpršenost kontrolnih postaj po celem svetu, lahko sledijo satelitom v 92 % vsega časa.

Uporabniški segment vsebuje sprejemnike, ki dekodirajo signale, ki jih prenašajo sateliti in sicer za določanje položaja, hitrosti ali časa. Za dešifriranje GPS signalov mora sprejemnik izvršiti naslednje naloge:

- izbrati enega ali več satelitov
- doseči GPS signale
- meriti in zasledovati
- ažurirati navigacijske podatke

2.2 DELOVANJE SISTEMA GPS

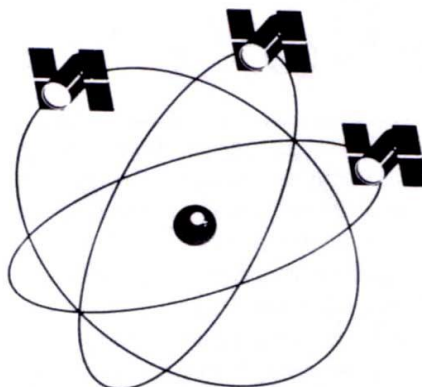
Osnovne zakonitosti delovanja sistema GPS uporabljajo nekatere od doslej najbolj zahtevnih dosežkov visoke tehnologije, kljub temu pa so precej preproste. Glavne med njimi so:

- osnova sistema GPS je natančno poznavanje položajev satelitov GPS v vesolju
- položaj sprejemnika na Zemlji se določi z merjenjem razdalj do satelitov
- sistem GPS izmeri razdaljo do satelita z merjenjem potovalnega časa radijskega valovanja od satelita do sprejemnika
- za merjenje potovalnega časa potrebuje sistem GPS zelo natančne ure upoštevati je treba, da se hitrost signala GPS pri potovanju skozi ionosfero in Zemljino atmosfero zmanjša

2.2.1 Položaj satelitov GPS v prostoru

Sateliti letijo na orbitah, na višini 20.200 km, kar predstavlja prednost za ves sistem, saj so precej nad Zemljino atmosfero, s tem pa tudi zunaj njenega vpliva na njihovo gibanje. Njihovo potovanje po orbitah je zato matematično enostavno določiti. Sateliti se v svojih orbitah obnašajo zelo predvidljivo. Poganjajo jih paneli s sončnimi celicami. Na svoji poti po orbitah, jih sateliti ves čas obračajo proti Soncu, svoje antene pa proti Zemlji. Ameriške letalske sile so izstrelile vsak satelit na njegovo točno določeno mesto na orbiti v skladu s projektom vzpostavitve sistema GPS, ker pa atmosfera na tej višini nima vpliva, bodo v teh položajih tudi ostali.

Slika 1: Sateliti v sistemu GPS



Sateliti v sistemu GPS služijo kot znane točke, katerih položaj v vesolju je v vsakem trenutku natančno določen.

Vir: TRIGLAV, Joc: Geomatika – Mozaik merskih enot 1996

2.2.2 Osnovna ideja delovanja GPS – določitev razdalj do satelitov

Osnova sistema GPS je določitev razdalj do satelitov. Položaj na Zemlji se določi z izmeritvijo razdalj do skupine satelitov v vesolju, ki služijo kot zelo natančne znane referenčne točke. Položaj se lahko določi, če so znane razdalje do vsaj treh satelitov v vesolju. Če bi bila poznana oddaljenost samo od enega satelita, bi to pomenilo, da se lahko nahajamo na neki navidezni krogli v prostoru, ki ima središče v satelitu. Z znanima razdaljama do dveh satelitov se določitev položaja v prostoru zoži na krožnico, kjer se kroglji z znanima polmeroma in središčem sekata. Tri znane razdalje do treh satelitov pa omejijo možni položaj sprejemnika samo na dve točki, kjer se sekajo vse tri položajne krogle hkrati. Iz njihovih signalov in notranje baze podatkov ugotovimo mesta satelitov. Ker ponavadi vsaj približno vemo kje se nahajamo, lahko brez težav izluščimo pravilno točko. V bistvu to stori že sam GPS sprejemnik z vgrajeno programsko opremo.

2.2.3 Merjenje razdalj do satelitov GPS

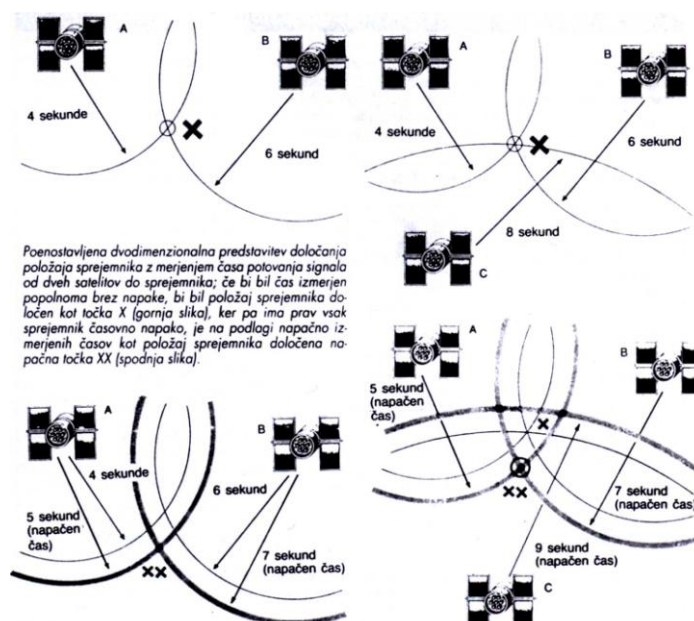
Za določitev razdalj do satelitov v vesolju je potrebna zanesljiva metoda, ki omogoča izračun razdalje, če sta poznana hitrost in čas potovanja radijskega vala od satelita GPS do sprejemnika GPS na tleh. Hitrost radijskih valov je poznana (približno 300.000 km/s), ugotoviti pa je treba natančni čas, ki ga valovanje potrebuje od satelita do sprejemnika. Oba podatka med seboj množimo in tako dobimo razdaljo do satelita. Potrebne pa so tri razdalje.

Ure za merjenje teh časov morajo biti zelo natančne, saj valovanje potuje izredno hitro: od satelita do sprejemnika potrebuje 6 stotink sekunde. Natančnost, ki jo zahteva GPS, je tako možna le s sodobnimi elektronskimi urami, ki so danes že relativno poceni. Večina sprejemnikov GPS lahko meri čas z natančnostjo v nanosekundah. Kljub taki natančnosti, pa je potrebno vedeti, kdaj je bil radijski signal oddan s satelita. V ta namen se uporablja sinhronizacija, kar pomeni, da sateliti in sprejemniki generirajo isto kodo ob istem času. Sprejemnik, ki sprejema signale iz satelita, mora ugotoviti, kdaj je sam oddal tak signal, ki ga je ravnokar sprejel s satelita. Časovna razlika pomeni čas, ki ga je valovanje potrebovalo za pot od satelita do sprejemnika. Zaporedje kod, ki ga generirata sprejemnik in satelit je namenoma zelo zapleteno, tako da je primerjava med obema signaloma preprosta in enolična. Kodiranje je tako zapleteno, da zgleda kot zaporedje povsem naključnih kod, v resnici pa je natančno izbrano in se ponavlja vsako milisekundo. O takem zaporedju se pogosto govori kot o psevdonaključnih kodah. Zahteve po natančnosti ure v sprejemniku lahko zmanjšamo tako, da uporabimo časovni signal z dodatnega satelita, kar nam omogoča da merimo le razlike med časi sprejemov signalov s posameznih satelitov. Ker se pri tej metodi nenatančnost ure ne akumulira je lahko ura v sprejemniku manj natančna.

Natančnost določitve položaja se lahko še poveča z diferenčno metodo, ki temelji na uporabi signalov z dodatnih virov. Te signale lahko oddajajo oddajniki na geostacionarnih satelitih. V Evropi je tako poznan sistem EGNOS v Združenih državah Amerike pa WAAS. Pri delu geodetov se za uporabo diferenčne metode uporabljajo tudi oddajniki nameščeni na znani lokaciji v bližini sprejemnika.

GPS zagotavlja dva servisna nivoja: Standard Positioning Service (**SPS**) in Precise Positioning Service (**PPS**). SPS zagotavlja vsem uporabnikom horizontalno pozicioniranje s točnostjo +/- 100m ob 95% verjetnosti in +/-300m ob 99,9% verjetnosti. PPS je bolj natančen od SPS, vendar je njegova uporaba dovoljena, odnosno omogočena omejena na ameriške in zavezniške vojaške, vladne ter določene civilne uporabnike.

Slika 2: Določanje položaja sprejemnika



Vir: TRIGLAV, Joc: Geomatika – Mozaik merskih enot 1996

2.3 NEKAJ PRIMEROV UPORABE GPS

- Osnovna funkcija GPS sprejemnika je prikaz točne lokacije (geografskih koordinat), na kateri je sprejemnik. Do leta 2000 so sateliti oddajali premaknjen čas in koordinate. Poleg teh osnovnih podatkov so oddajali še šifriran signal, ki je sporočal namenoma povzročeno napako. Ta signal so lahko dešifrirali samo sprejemniki oboroženih sil ZDA (verjetno NATA). Civilni sprejemniki so kazali koordinate, ki so bile do 120 m napačne. Po letu 2000 pa teh motenj ne uporabljajo več in so koordinate natančne na 10 m (lokacija je v krogu s polmerom 10 m).
- Pot k določeni točki. V sprejemnik vnesemo koordinate cilja in sprejemnik prikaže v kateri smeri je cilj in koliko je oddaljen. Da najdemo pot do cilja potrebujemo tako še kompas. Smer se po izbiri prikaže kot azimut ali kot odstopanje od trenutne smeri gibanja.
- Vodenje po poti. V sprejemnik vnesemo koordinate več točk in jih med seboj povežemo. Ko dosežemo prvo točko začne sprejemnik prikazovati smer k naslednji točki in tako naprej.
- Povezava z zemljevidi. Naprednejši sprejemniki imajo naložene zemljevide (predvsem avtocestne ali pomorske) in na zaslonu je prikazan trenutno aktualni izrez iz zemljevida, položaj in ostale zgoraj opisane informacije. Možna je tudi povezava s prenosnim računalnikom v katerem programska oprema omogoča prikaz in ovrednotenje položaja na vektorskih ali skeniranih zemljevidih.
- Povezava z avtopilotom. Posebna strojna in programska oprema omogoča povezavo z avtopilotom (na primer na plovilu) in sprejemnik po vneseni poti krmili avtopilota in s tem plovilo.
- Pogosto se uporablja signal iz sistema GPS tudi le za zelo natančno določitev lokalnega časa.

3 GARMIN GPS GNS 430W

3.1 GLAVNE ZNAČILNOSTI GNS 430W

V WAAS-certificiran GNS 430W in njegov večji sorodstveni, GNS 530W, vodi industrija z višjo sposobnostjo, integrirano elektroniko in najmodernejšo WAAS navigacijo. Standardni GNS 430W ima značilno 10 W COMM postajo, za nekoliko višjo ceno pa omogoča GNS 430AW 16 W izhodne moči.

3.2 INTEGRIRAJTE VAŠO ELEKTRONIKO ZA LETENJE

GNS 430W je vse-v-enem GPS / NAV / COMM. Ima WASS-certificirano GPS 2280 - kapaciteto kanala COMM in 200-kanalni ILS / VOR z localizerjem in glideslope-om. Običajno bi bile potrebne gostiteljice komponent za zagotovitev sposobnosti tega aparata. Visoka hitrost 5 Hz zagotavlja obdelave navigacijskih izračunov in map petkrat hitreje kot prejšnja GNS serija navigacijskih sistemov.

3.3 WASS PRILETI

GNS 430W ima vgrajene WAAS navigacijske zmogljivosti. Homologiran je za letenje LPV "glideslope" prilete brez sklicevanja na talna navigacijska sredstva katere koli vrste. Vsebuje napredni 15-kanalni sprejemnik z zmožnostjo pet kratne posodobitve na sekundo, GNS 430W izpolnjuje FAA's TSO C146a strožje standarde za WAAS "edini način" navigacijo - zagotavljanje vertikalne in horizontalne priletne procedure na tisoč ameriških letališčih, ki so bili predhodno nedostopni v IFR pogojih.

3.4 KARTOGRAFIJA VISOKE LOČLJIVOSTI

GNS 430W 4-palčni visoko-kontrastni zaslon z briljantnimi barvami omogoča enostavno branje in razlago pilotovih kritičnih informacij. Učinkovita uporaba barv omogoča preprosto videnje vašega stališča glede terenskih funkcij, podatkov s kart, navigacijskih sredstev, načrta leta z rutami, priletne postopke in še več. Omogoča preprosto optično branje podatkov iz širokega kota gledanja celo v neposredni sončni svetlobi.

3.5 PREPOZNAVANJE SITUACIJ

GNS 430W nevidno vključuje vgrajeno v teren in navigacijsko zbirko podatkov, ki zagotavlja jasno in jedrnato sliko kje ste in kakšna je vaša smer. Model 430W velikanske Jeppesen® podatkovne baze, ki je lahko posodabljam s sprednjim polnjenjem podatkov s kartice, vsebuje referenčna mesta za vsa letališča, VORs, NDBs, križišča, letalske servisne centre, objavljene prihode, SID / STAR, posebno uporabo zračnega prostora in geopolitičnih meja.

Podrobna osnovna mapa jasno prikazuje letališča, mesta, avtoceste, železnice, reke, jezera, obale in več. Uporaba podatkov iz vgrajenih v teren in ZDA podatkovnih baz, 430W barvno kodira in jih prikaže kot grafično opozorilo, ko se bližate nevarni situaciji.

3.6 VKLOP AVTOPILOTA

GNS 430W se obnaša kot visoko sposobni sistem upravljanja leta (FMS), če letimo v tandemski posadki s standardnim avtopilotom ob sprejemu krmiljenja letala. Prav tako lahko samodejno upravlja zrakoplov po holding pattern-u, procedurnih zavojih in drugih kritičnih postopkih po pravilih IFR letenja.

3.7 RAZŠIRITEV ARMATURNE PLOŠČE

GNS 430W je enostaven vmesnik s široko paleto neobveznih senzorjev in sistemov za sledenje, ki vam omogoča prikaz in izognitev nevarnosti, kot so nevarno vreme, strele ali zračni promet. Z neobveznim vpisom v XM Wx Satelitsko Vreme™ in dodajanje v GDL 69 ali 69a podatkovni sprejemnik, boste imeli dostop vsako minuto, visoko resolucijo vremena po vsej ZDA, prav v kokpitu. Informacije vključujejo NEXRAD, METARs, TAFs, strele in več ter jih je mogoče določiti neposredno z Jeppesen topografsko karto in podatkovno bazo. Z dodatno mesečno storitvijo, GDL 69a prinaša XM Satellite Radio za vaše letalo. Dodajte Garmin GTX 330 Mode S transponder in GNS 430W bo tudi izpisal »Traffic Information Services (TIS)«(službe letalskega prometa) in vas opozoril o okoliškem zračnem prometu.

3.8 PREDSTAVITEV SPREJEMNIKA

GNS 430W je najbolj vsestranski izdelek podjetja Garmin, ki se vgrajuje v kokpite zrakoplovov, ki je bil proizveden do tega datuma. Združuje GPS navigacijo, VHF komunikacijo, in premikanje zemljevida na velikem grafičnem barvnem zaslonu. Ta "vse na enem okencu" 12-kanalna enota ponuja IFR WAAS GPS, ILS, VOR, LOC in glideslope zmogljivost v enem samem sprejemniku. Mnogi modeli ponujajo iste značilnosti kot GNS 430W, vendar je vključevanje tako številnih funkcij, ki postavlja ta najnovejši izdelek za zrakoplove zelo napredno. GNS 430W združuje vse navigacijske zmogljivosti, ki so danes potrebne z vsemi znanimi in opredeljenimi tehnologijami prihodnosti.

Prednosti:

- Samodejno nastavljanje primerne VOR in localizer frekvence za VHF navigacijska sredstva
- Pošlje pravilen ATIS, prilet, razdaljo, pošlje stolpu ali zemeljski kontroli frekvence za radijsko komunikacijo na dotik gumba
- Konfigurirana stran za pretok goriva, ki omogoča hkratni ogled levega in desnega pretoka goriva v posamezni motor.
- Sprejema RS-232 podatke pretoka goriva iz zunanjih virov
- Operabilnost na 28 Voltih ali 14 Voltih

3.8.1 Značilnosti:

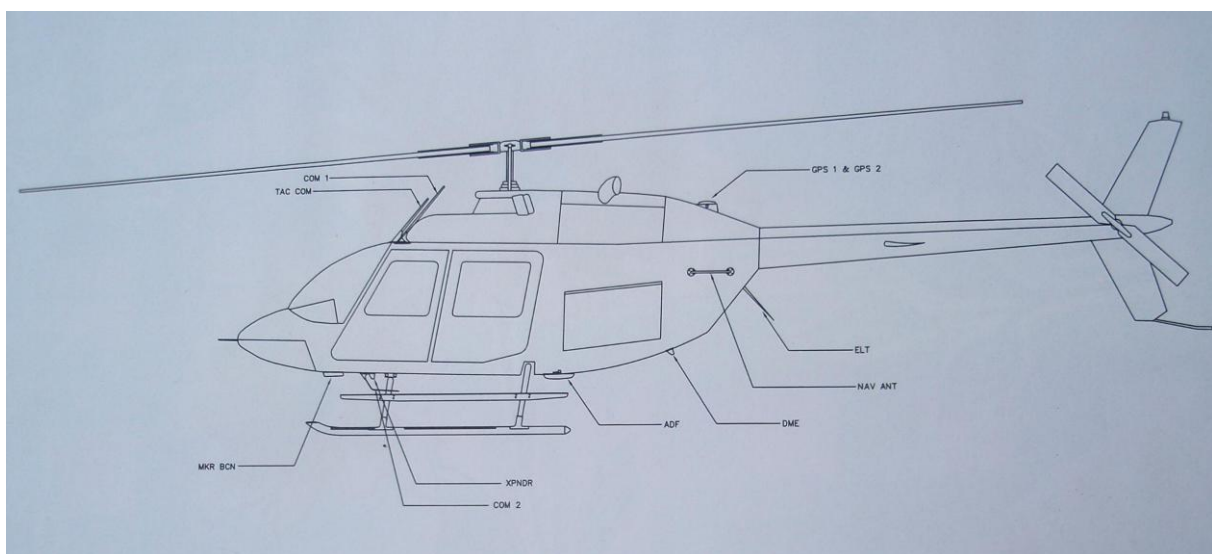
- Prednastavljena izbrana smer ter točka
- Najbližja točka prihoda na letališče
- Priletne in odletne frekvence
- Priletna navigacija z uporabo objavljenih postopkov, shranjenih na kartici NavData
- Terminalna navigacija z uporabo SIDs/STARs iz NavData kartice
- TAS (True airspeed) - hitrost letala glede na gibanje zraka
- Tlačna višina (Density altitude)
- Vetrovi
- Prikaz sončnega vzhoda/zahoda
- Planiranje poti in goriva
- Vertikalna navigacija (VNAV)

4 VGRADNJA SISTEMA V HELIKOPTER BELL 206

4.1 POZICIJA ANTEN NA TRUPU HELIKOPTERJA

Sistem je sestavljen iz modula (sprejemnika), ki je vgrajen v kokpit helikopterja ter anten, ki so pritrjene na trup helikopterja. Anteni, ki sta žično povezani s sprejemnikom v kokpitu zagotavljata sprejem signala s satelitov. Sprejemnik potrebuje tudi signal za sprejem komunikacije s kontrolo letenja. Za to skrbita 2 anteni na trupu helikopterja.

Slika 3: Pozicija NAV in COM anten na trupu helikopterja



Vir: Edwards&Associates, Inc. – Avionics Schematics Manual 2007

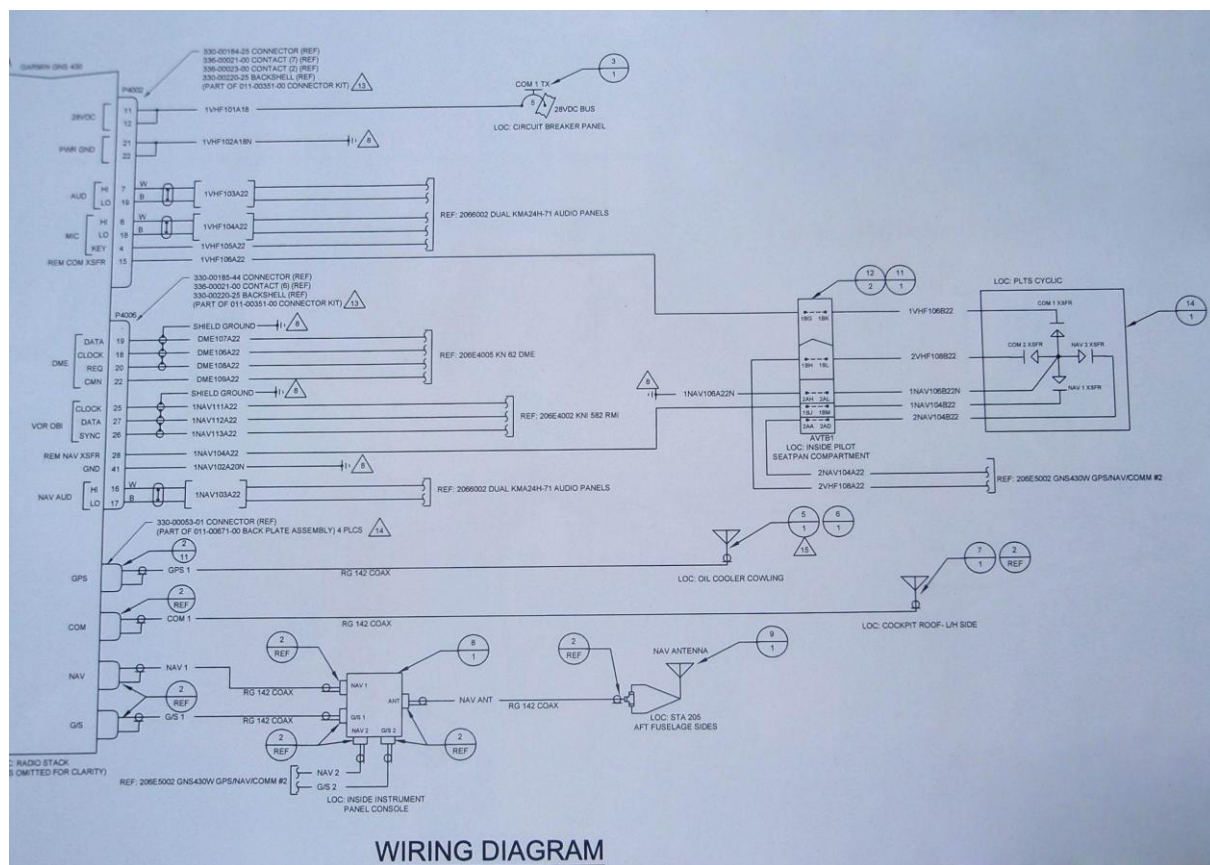
4.2 POZICIJA SPREJEMNIKOV V KOKPITU

Slika 4: Pozicija sprejemnikov v kokpitu



4.3 NAPAJANJE SISTEMA

Slika 5: Načrt električnega ožičenja



Vir: Edwards&Associates, Inc. – Avionics Schematics Manual 2007

GPS sprejemnik deluje na napetosti 28V DC, ki jo dobi iz baterije ali pa z generatorja (če je motor helikopterja delujoč). Napajanje pride iz Avionics Bus-a, preko 5A varovalke. Iz terminalne plošče (Terminal Board) potuje signal iz 15.vhoda (komunikacijska sprememba) in 28.vhoda (navigacijska sprememba) na ciklično palico.

Sprejemnik lahko upravljamo preko gumbov na ciklični palici. Na voljo imamo 2 posamična sistema. COM1, COM2, NAV1, NAV2. Frekvence za komunikacijo s kontrolo letenja si moramo prej ročno vstaviti v sprejemnik, kasneje pa jih lahko preprosto preklapljamo z večnamenskim gumbom na ciklični palici (gor COM1, levo COM2). Prav tako lahko predhodno nastavimo frekvence navigacijskih sredstev in z njimi upravljamo z večnamenskim gumbom na ciklični palici. (dol NAV1, desno NAV2).

GARMIN

GNS 430W



Priročnik za uporabo

5 PRIROČNIK ZA UPORABO

© 2006-2009 Garmin Ltd. ali podružnice

Ta priročnik odraža delovanje Main System Software verzije 2.00, 3.00 ali kasnejše. Nekaj razlik v delovanju se lahko opazi pri primerjavi informacij iz tega priročnika s prejšnjo ali kasnejšo programsko opremo.

Vse pravice pridržane. Brez izrecnega dovoljenja, napisanega v priročniku, se noben del tega ne sme razmnoževati, kopirati, prenašati, raztrošati, naložiti ali shraniti v kakršnikoli obliki, za katerikoli namen brez izrecnega pisnega dovoljenja Garmina. Garmin zato tukaj izdaja dovoljenje, da se naloži ena sama kopija tega priročnika na trdi disk ali katero drugo elektronsko napravo za shranjevanje za ogled in da se natisne ena sama kopija priročnika ali kateregakoli popravka do sedaj, če ima elektronska naprava ali kopija tega priročnika celoten tekst teh avtorskih pravic in pod nadaljnjim pogojem, da je reklamno organizirano razdeljevanje priročnika, ali katerega priročnika do sedaj, strogo prepovedano.

Informacije v tem dokumentu so izpostavljene spremembam brez nadaljnega obvestila. Garmin si pridruže pravico do sprememb ali izboljšav svojega izdelka, in do sprememb v vsebini, brez obveze do obveščanja oseb ali organizacij o spremembah. Obiščite Garminovo spletno stran (www.garmin.com) za najnovejša obvestila in nadomestne informacije glede uporabe in delovanja tega in ostalih Garminovih izdelkov.

Garmin®, GPSMAP®, AutoLocate®, TracBack®, Apollo®, SafeTaxi®, FliteChart®, in MapSource® so registrirani zaščitni znaki podjetja Garmin Ltd. ali njegovih podružnic in ne smejo biti uporabljene brez izrecnega dovoljenja Garmina. NavData® je zaščitni znak Jeppesena, Inc.; XM® je registrirani zaščitni znak XM Satellite Radio, Inc.

Januar 2009

Številka dela 190-00356-01 Rev D

Natisnjeno v ZDA



OPIS MODELA

Opis modela

Priročnik zajema operacije GPS 400W, GNC 420W, GNC 420AW, GNS 430W in GNS 430AW. Skupno bodo vsi modeli imenovani kot *Serijska 400W*, razen kjer bodo opazne fizične in funkcijske razlike. Deli izdelkov *Serijska 400W* so široki 6.25" in visoki 2.66". Barvni LCD zaslon ima 240x128 točk. Deli zajemajo dve kartici, ki sta odstranljivi: ena z Jeppesen podatkovno bazo (vstavljiva v levo odprtino za kartice) in druga z Terrain podatkovno bazo (vstavljiva v desno odprtino za kartice).

GPS 400W

GPS 400W je enota, ki ima samo GPS z WAAS GPS motorjem in s certifikatom TSO C146a za pot, terminale, natančne in nenatančne pilete. GPS 400W lahko hkrati poda letalcem bistvene podatke o pristankih ter vremenske in prometne podatke glede na njihov položaj na barvnem premikajočem zemljevidu. Zahvaljujoč visoko kontrastnemu zaslonu, je te informacije lahko brati z različnih kotov, tudi v neposredni sončni svetlobi. Barvni premikajoč zemljevid predstavlja vgrajeno bazo, ki kaže mesta, avtoceste, železnice, reke, jezera, obale in popolno Jeppesen letalsko bazo. Jeppesen letalska baza (lahko se jo posodobi s podatkovno kartico, ki se jo naloži spredaj) vsebuje vsa letališča, VOR, NDB, križišča, FSS, pristanke, DP/STAR in SUA informacije. Podatkovne baze ovir in terena zagotavljajo pomoč za navigacijo, da pomagajo pri delu z le-to.



Piloti bodo imeli GPS 400W kot več funkcijski zaslon (MFD), zlasti kadar je v povezavi s prometom, zaznavanjem strel in vremenskimi vmesniki kot je Ryan TCAD, TIS od Garmin GTX 330 Mode S transponder, L3 SKYWATCH™ ali STORMSCOPE® WX 500. Z FDE programom za napovedi, ki je vključen v Trainer CD, se GPS 400W lahko uporablja za oceansko ali daljinsko upravljanje. Za najnovejše grafične in tekstovno vremenske informacije se lahko GPS 400W na XM vremenski servis XM satelitskega radia preko GDL 69/69A podatkovnega sprejemnika. GDL 69A lahko tudi omogoči, da se naročite na XM avdio storitve.

GNC 420W in GNC 420AW


GNC 420W in GNC 420AW vključujeta vse lastnosti GPS 400W, z dodanim zračnim VHF komunikacijskim sprejemnikom, odobrenim s strani IFR. Ta večnamenska enota je na voljo bodisi z 10 vatnim (GNS 420W) ali s 16 vatnim (GNS 420AW) COM sprejemnikom. Ker je edina razlika med tema dvema enotama moč komunikacijskega oddajnika, bodo navodila za GNC 420W vključevala tudi GNC 420AW.


GNS 430W in GNS 430AW


GNS 430W in GNS 430AW vključujeta vse funkcije GNC 420W in GNC 420AW, tudi IFR potrjene letalske VOR/lokacijske in jadralne sprejemnike. Ta večnamenska enota je na voljo bodisi z 10 vatnim (GNS 430W) ali s 16 vatnim (GNS 430AW) COM sprejemnikom. Ker je edina razlika med tema dvema enotama moč komunikacijskega oddajnika, bodo navodila za GNC 420W vključevala tudi GNC 420AW.


STIKALA


Tipke in gumbi na levi strani


 Pri GNC 420W in GNS 430W **COM gumb za vklop/glasnost**, uravnava vklop enote in glasnost komunikacijskega radia. Pritisnite gumb za trenutek za omogočanje/onemogočanje avtomatske kontrole zatiralca zvokov.

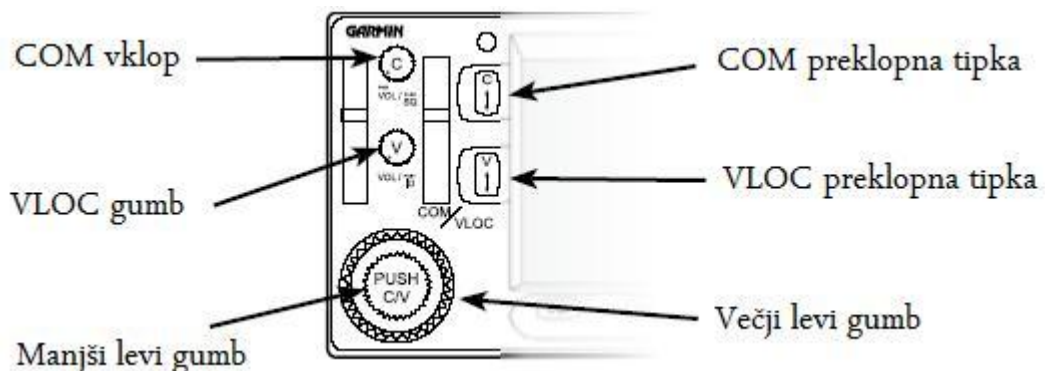
 Pri GNS 430W **VLOC gumb za glasnost** uravnava avdio glasnost za izbrano VOR/lokacijsko frekvenco. Pritisnite gumb za trenutek za omogočanje/onemogočanje identičnega tona.

 Pri GNC 420W in GNS 430W se **veliki levi gumb** uporablja za naravnavanje vrednosti megahertz (MHz) frekvence v pripravljenosti za COM ali VLOC sprejemnike, kateregakoli izbere kazalec za naravnavanje.

 Pri GNC 420W in GNS 430W se **mali levi gumb** uporablja za naravnavanje kilohertz (kHz) frekvence v pripravljenosti za COM ali VLOC sprejemnike, kateregakoli izbere kazalec za naravnavanje. Pritisnite ta gumb za trenutek za izbiranje med COM in VLOC okni s kazalcem za naravnavanje.

 Pri GNC 420W in GNS 430W se **COM tipka gor/dol** uporablja za menjavanje aktivnih in COM frekvenc v pripravljenosti. Pritisnite in držite za izbiro kanala v nujnih primerih (121.500 MHz).

 Pri GNS 430W se **VLOC tipka gor/dol** uporablja za menjavanje aktivnih in VLOC frekvenc v pripravljenosti (npr., naredite izbrano frekvenco v pripravljenosti aktivno).



Tipke in gumbi na desni strani



Tipka za območje delovanja (RNG), vam dovoli, da izberete želeno merilo zemljevida. Pritisnite puščico gor na tipki za pomanjšanje in puščico dol na tipki za povečevanje.



Tipka **naravnost do** vam dovoli, da vtipkate cilj in najde direktno pot do izbranega cilja.



Tipka **meni (MENU)** prikaže vsebinsko občutljiv seznam možnosti. Seznam možnosti vam omogoča, da naredite spremembe, ki se nanašajo na trenutno prikazovano stran.



Tipko za izbris (CLR) se uporablja za izbris informacij ali preklic vnosa. Pritisnite in držite tipki za takojšen prikaz strani za navigacijo.



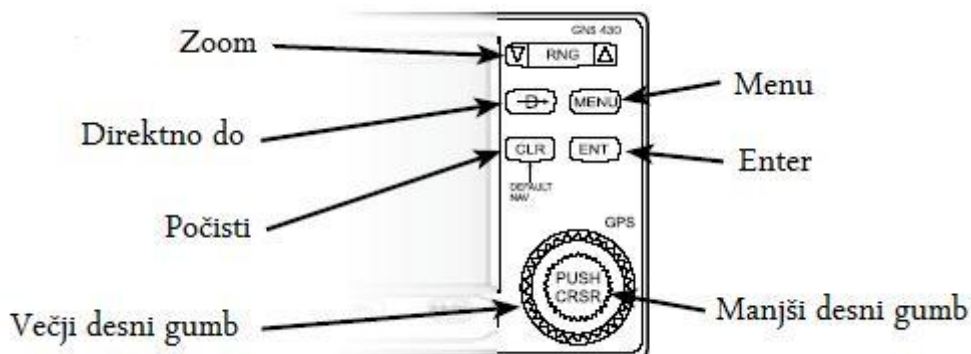
Tipko za vnos (ENT) se uporablja za potrditev operacije ali dokončanje vnosa podatkov. Uporablja se jo tudi, če želite potrditi informacijo, kot na primer za vklop moči.



Veliki gumb na desni se uporablja za izbiranje med različnimi skupinami strani: NAV, WPT, AUX ali NRST. Če je zaslonski prižgan, vam **veliki gumb** omogoča premikanje kazalca po strani.



Mali gumb na desni se uporablja za izbiranje med različnimi stranmi v izbrani skupini naštetih zgoraj. Pritisnite gumb za trenutek za prikaz zaslonskega kazalca. Kazalec vam omogoča, da vnesete podatke in/ali potrdite izbiro na seznamu možnosti.



Spodnja vrsta tipk



NRST

Tipka najbližje (NRST) prikaže strani z najbližjimi letališči (GPS 400W in GNC 420W). Z vrtenjem **malega gumba na desni** lahko brskate po straneh z najbližjimi letališči.

CDI

Pri GNS 430W se **CDI** gumb uporablja za odločanje kateri navigacijski vir (GPS ali VLOC) zagotavlja izhodno napravo zunanjemu HSI ali CDI.

OBS

Tipka za več nosilnostni izbirnik (**OBS**) ima dve funkciji: aktiviranje OBS in razveljavitvena tipka.

Kot razveljavitvena tipka (SUSP) se ga uporablja za izbiro ročnega ali avtomatskega zaporedja potnih točk. S pritiskom na to tipko izberete razveljavitveni način (SUSP), ki ohranja sedanje 'aktivne do' potne točke, kot vaša navigacijska navodila, tudi po prečkanju potnih točk (npr., preprečuje zaporedja do naslednje potne točke). S ponovnim pritiskom na gumb, se **OBS** tipka vrne v prvotno stanje, to je avtomatsko zaporedje potnih točk.

Kadarkoli je izbran način OBS, lahko nastavite želeni tečaj do/od potnih točk z uporabo OBS strani, ali zunanjega OBS izbirnika na vašem HSI ali CDI.

MSG

Tipka za sporočila (MSG) je namenjena pregledovanju sistemskih sporočil, pomembnih opozoril in zahtev.

FPL

Tipka za **Plan letenja** vam dovoli, da ustvarjate, urejate, aktivirate in preusmerjate plane letenja, kot tudi dostopate do informacij o stezah, prihodnih in odhodnih procedurah. Funkcija najbližja točka letalskega načrta je tudi na voljo s pritiskom na ta gumb

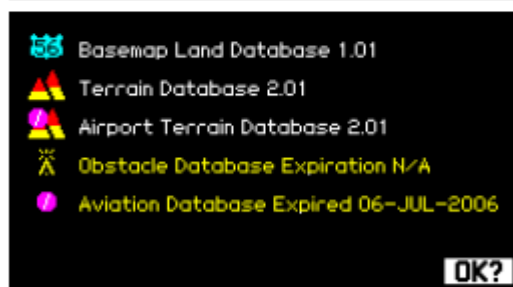
PROC

Tipka za procedure (PROC) dovoljuje, da izberete smeri stez, odhode in prihode z vašega aktivnega plana letenja. Med uporabo plana letenja, so dovoljeni postopki za izbiro vašega odhodnega/prihodnega letališča ponujeni avtomatsko. Drugače pa lahko izberete želena letališča, nato pa želen postopek.

VKLOP

Vklop enote

1. Pritisnite COM gumb za vklop/glasnost v smeri urinega kazalca, da prižgete enoto in nastavite želeno glasnost radia.
2. Glavna stran in stran z GPS programsko opremo se pojavita za trenutek, sledita zemljiška in terenska podatkovna baza, medtem ko enota vodi samostojne teste za spodobno delovanje.
3. Po preverjanju delovanja se pokaže potrditvena stran podatkovne baze s prikazom učinkovite in datumom uporabe podatkovne baze na NavData® kartici. Pritisnite tipko za vnos (ENT), da se prikaže zadnja uporabljena podatkovna stran in nadaljujte do armaturne plošče na strani za samodejne teste. Lahko je več samostojnih testov na tej strani, odvisno od nameščene opreme na vašem letalu.
4. Armaturna plošča na strani za samodejne teste vam dovoli, da potrdite da enota dela pravilno in v skladu z že nameščeno opremo na letalu. Primerjajte prikazovane indikacije na zaslonu z informacijami dobljenimi z opreme, ki je povezana z letom, kot na primer CDI, HSI, RMI in/ali zunanji indikatorji. Po potrditvi pravilne operacije, zavrtite veliki gumb na desni za izbiro 'Nastavi polni tank?', 'Pojdi na seznam preverjanja' ali 'V redu?' (za nastavitve strani s satelitskim statusom) in potem pritisnite tipko za vnos (ENT).
5. Ko bo GPS sprejemnik pridobil zadostno število satelitov za določanje položaja, se bo avtomatsko pojavila stran z zemljevidom, kjer bo označen vaš trenutni položaj.



POSTAVITEV ZASLONA / KAZALCI / IZBOR FREKVENCE/ VNOS PODATKOV

Postavitev zaslona



Zaslon serije 400W je razdeljen na štiri 'okna' (ali štiri zaslone s področji). Zgornja leva četrtina zagotavlja COM okno (zgornji dve vrstici) in VLOC okno (spodnji dve vrstici). Tri vrstice na levem spodnjem delu zaslona so namenjene za teren, faze leta in celotne GPS indikatorje. Preostanek

zaslona predstavlja GPS okno, kjer boste našli različne navigacije, informacije o točkovnih potek in nastavitvene strani.

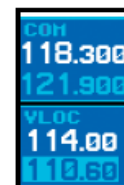
Vsak unikaten zaslon informacij je omenjen kot stran. Strani so ponavadi izbrane z uporabo **malega in velikega gumba** na desni – z odstranjenim kazalcem z GPS okna. Poglejte še naslednjo stran s podrobnostmi o ureditvi glavnih strani pri seriji 400W.

Kazalci

Ločimo dva kazalca: vzletni kazalec in GPS okenski kazalec. Vzletni kazalec se uporablja za izbiro frekvence COM ali VLOC v pripravljenosti. Če želite, pritisnite **mali gumb** na levi, da premaknete kazalec do VLOC okna. Potem uporabite **mali in veliki gumb** na levi za izbiro zelene frekvence. **COM in VLOC tipke gor/dol** se uporabljajo za menjavanje med aktivnimi in frekvencami v pripravljenosti. Pritisnite **mali gumb** na desni, potem vrtite **veliki gumb** na desni za premikanje kazalca po GPS oknu.

Izbira frekvence

- Če vzletni kazalec trenutno ni v zelenem oknu (COM ali VLOC), pritisnite **mali gumb** na levi za trenutek, da preklopite osvetlitev med COM in VLOC oknom. Prilagajanje frekvenc z **velikim in malim gumbom** na levi, bo vplivalo na frekvenco v pripravljenosti.
- Zavrtite **veliki gumb** na levi, da izberete zeleno vrednost megaherc (MHz). Na primer, '117' del frekvence '117.80'.
- Zavrtite **mali gumb** na levi, da izberete zeleno vrednost kiloherc (kHz). Na primer, '80' del frekvence '117.80'.



4. Za aktiviranje izbrane frekvence, pritisnite primerno **tipko gor/dol** za menjanje COM ali VLOC frekvence z okna v pripravljenosti v aktivnega.

Za hiter vzlet in aktiviranje frekvence v stiski 121.500 (GNS 430W in GNC 420W)

Pritisnite in držite **COM gor/dol** tipki za približno dve sekundi.

Vnos podatkov


Podatki so vneseni v GPS okno s pomočjo **velikega in malega gumba** na desni. **Veliki gumb** premika kazalec po polju. **Mali gumb** se pa uporablja za izbiro samostojnih znakov na osvetljeni lokaciji kazalca.



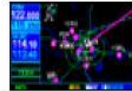
IZBIRA STRANI

← Mali gumb na desni za izbiro strani v izbrani skupini →

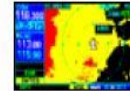
NAV Group




Default NAV




Map



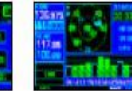
Terrain




NAVCOM



Position




Satellite Status




VNAV

Pet ali več NAV strani je na voljo, ko nastavev enote vključuje povezavo s prometnimi in/ali vremenskimi informacijskimi viri.


WPT Group




Airport Location




Airport Runway




Airport Frequency




Airport Approach




Airport Arrival




Airport Departure




Intersection



NDB




VOR




User Waypoint

Izbira katerekoli glavne strani je mogoča z uporabo **velikega in malega gumba** na desni. Ko je GPS okenski kazalec ugasnjen, **velik gumb** na desni izbere skupino: NAV, WPT, AUX, NRST. **Mali gumb** na desni izbere želene strani glede na stran. Za hitro izbiro prve strani NAV, pritisnite in držite **CLR** tipko.


AUX Group




Flight Planning



Utility




Setup 1




Setup 2


NRST Group




Nearest Airport




Nearest Intersection




Nearest NDB




Nearest VOR




Nearest User Wpt



Nearest Center




Nearest FSS




Nearest Airspace

FPL Group




Aktivni načrt leta



Katalog načrta leta

Strani na letalskem načrtu izberete s pritiskom na **FPL** tipko in uporabo **malega gumba** na levi za izbiro le-te.

PROC



Procedure

Strani s postopki so izbrane, ko pritisnete **PROC** tipko in uporabite **mali ali veliki gumb** na desni, da potrdite izbiro.

PRVA STRAN NAV / INDIKATORJI

Prva stran NAV



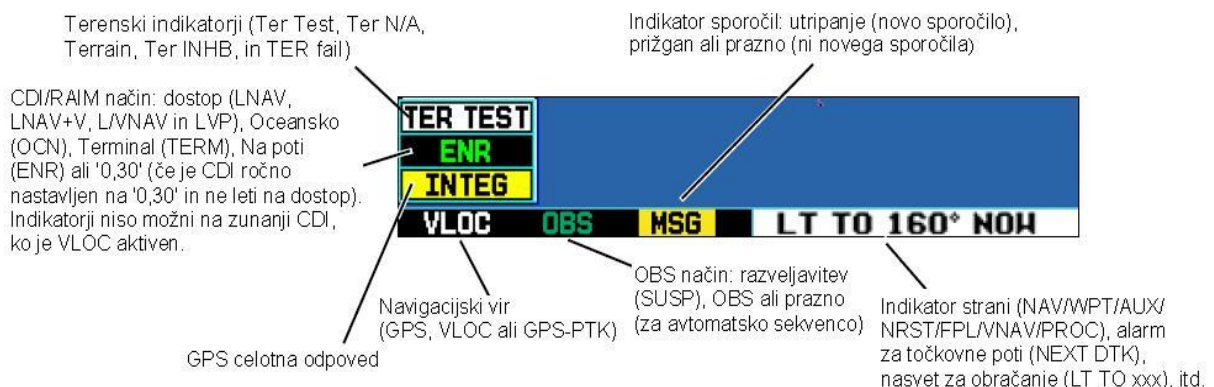
Naslednji simboli so prikazani (direktno pod CDI), da opišejo aktiven del poti plana letenja ali napotijo do:



Hitri prikaz prve strani NAV

S katerekoli strani pritisnite in držite **CLR** tipko za približno 2 sekundi.

Spodnja vrsta indikatorjev in sporočil



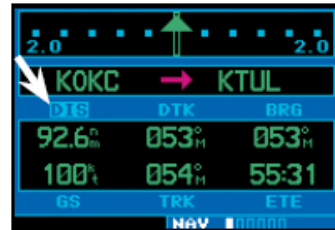
Izbira različnih podatkov iz podatkovnega polja

1. Ko imate prikazano osnovno NAV stran, pritisnite tipko **MENU** in prikazala se vam bo stran z možnostmi izbire:



2. Obračajte **veliki desni gumb** toliko časa, da se vam odebeli napis »Change Field«, in pritisnite tipko **ENT** za potrditev.

3. Uporabite **veliki desni gumb** za odebelitev podatkovnega polja, ki ga hočete spremeniti.



4. Obračajte **mali desni gumb** za prikaz razpoložljivih podatkov. Še naprej obračajte **mali desni gumb** za izbiro podatkov z liste.

5. Pritisnite gumb **ENT** in se vrnite v osnovno NAV stran.



6. Pritisnite **manjši desni gumb** in odmaknite kazalec s strani

STRAN Z ZEMLJEVIDOM

Stran z zemljevidom



Naslednji simboli so prikazani, da opišejo različna letališča na strani z zemljevidom:

	Letališče s trdo pristajalno stezo (stezami); primarna steza prikazana
	Letališče z mehko pristajalno stezo
	Private Airfield
	VOR
	VOR/DME
	DME
	Localizer
	Heliport
	Intersection
	VORTAC
	TACAN
	NDB
	Locator Outer Marker

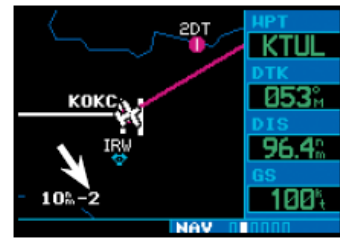
Izbiranje merila zemljevida

1. Pritisnite puščico gor na **RNG** tipki za oddaljitev, da dobite večjo površino zemljevida.
2. Pritisnite puščico dol na **RNG** tipki za približanje, da dobite manjšo površino zemljevida z več detajli.

Če želite večjo preglednost zemljevida

Serijska 400W vsebuje štiri stopnje za večjo preglednost zemljevida:

1. Pritisnite **CLR** tipko za trenutek, da spremenite količino podrobnosti na zemljevidu. Podrobnosti bodo shranjene zraven merila zemljevida.
2. Pritisnite **CLR** tipko kot je potrebno, da boste lahko izbrali količino podrobnosti, ki jo želite.



Vklop/ugašanje podatkovnih polj na desni strani zemljevida

1. Ko je stran z zemljevidom v prikazovanju, pritisnite tipko **MENU**, da se vam prikažejo možnosti na seznamu.

2. Zavrtite **velik gumb** na desni, da se osvetli 'Data fields off?' in pritisnite tipko **ENT**.
3. Za ponoven prikaz podatkovnih polj, upoštevajte prejšnji dve navodili, ampak tokrat izberite 'Data fields on?' s seznama z možnostmi.



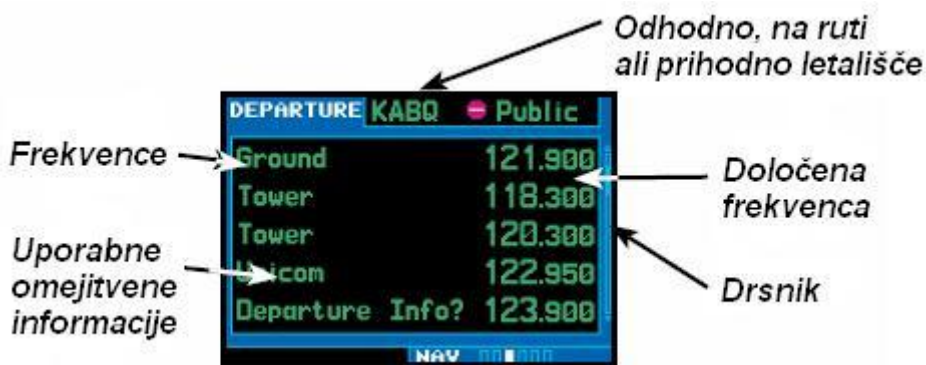
Za izbiro drugih podatkovnih točk za katerokoli podatkovno polje

1. Pritisnite tipko **MENU** na prikazni strani z zemljevidom, da se vam prikaže seznam z možnostmi.
2. Zavrtite **velik gumb** na desni, da se osvetli 'Change fields?' in pritisnite tipko **ENT**.
3. Uporabite **velik gumb** na desni za osvetlitev podatkovnega polja, ki ga želite spremeniti.
4. Zavrtite **mali gumb** na desni, da se vam prikaže seznam podatkovnih točk. Nadaljujte z vrtenjem le-tega, da izberete želeno podatkovno točko s seznama.

5. Pritisnite tipko **ENT** za potrditev izbire podatkovne točke in da se vrnete na stran z zemljevidom.
6. Pritisnite **mali gumb** na levi za trenutek, da odstranite kazalec s strani.

NAVCOM STRAN

Stran NAVCOM prikazuje seznam letaliških frekvenc in komunikacijskih sredstev, navigacijskih sredstev in frekvenc na odhodnem, prihodnem letališču ter na ruti.



Izbira seznama frekvenc za odhodno, prihodno letališče ter ruto

1. Pritisnite **manjši desni gumb** in s tem aktivirajte kurzor.
2. Obračajte **večji desni gumb** in postavite kurzor na identifikacijsko polje letališča (zgornja vrstica NAVCOM strani.)
3. Obračajte **manjši desni gumb** in izberite izbrano letališče ter pritisnite tipko **ENT**.

Sprehod po seznamu frekvenc

1. Aktivirajte kurzor, če še ni aktiven s pritiskom na **manjši desni gumb**.
2. Obračajte **večji desni gumb** in premikajte kurzor po seznamu frekvenc. Če je na voljo več frekvenc, kot se jih lahko prikaže na zaslonu, se na desni strani ekrana pokaže drsnik, ki prikazuje kateri del seznama se trenutno prikazuje.

Samodejno nastavljanje frekvenc z NAVCOM strani

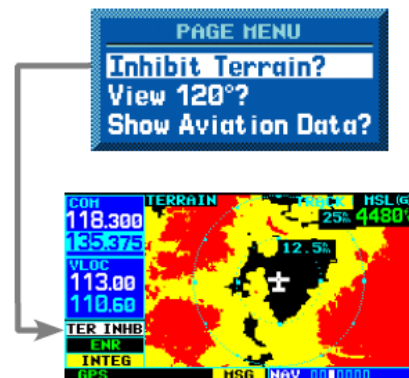
1. Osvetlite izbrano frekvenco s premikom po listi frekvenc, kot je opisano v postopku zgoraj.
2. Za postavitev frekvence v »standby« polje okna COM ali VLOC, osvetlite izbrano frekvenco ter pritisnite tipko **ENT**.

TEREN STRAN

Za prikaz strani TERRAIN izberite stran NAV in obračajte manjši desni gumb dokler se ne pojavi stran TERRAIN. Stran prikazuje informacije o terenu, pot letala glede na tla, GPS in MSL višino. Višina je prikazana na natančnost 20 feet ali 10 metrov, odvisno od nastavitve postaje. Prikaz črke »G« na desni strani zaslona MSL višine prikazuje, da je višina odčitana po GPS metodi.

Skrivanje terena

1. Izberite TERRAIN stran in pritisnite tipko MENU. »Inhibit Terrain?« se izbere.
2. Pritisnite tipko ENT. Napis »TER INHB« se pojavi na objavljeni strani TERRAIN.



Obstacle Symbol	Unlighted Obstacle		Lighted Obstacle		Color	TERRAIN/Obstacle Location
	< 1000' AGL	> 1000' AGL	< 1000' AGL	> 1000' AGL		
				Red	Teren/ovire nad ali 100ft pod trenutno višino zrakoplova	
				Yellow	Teren/ovire med 100ft in 1000ft pod trenutno višino zrakoplova	

INFORMACIJE O LETALIŠČU

Ogled informacij o letališču

1. Za izbiro osnovne NAV strani, s katere koli strani, pritisnite in držite tipko **CLR**. (ta korak lahko izpustite, če že imate prikazano katerokoli GPS stran.)

2. Obrnite **veliki desni gumb** in izberite WPT stran. »WPT« se pojavi v spodnjem desnem kotu ekrana.

3. Obračajte **manjši desni gumb** in izberite želeno WPT stran. Informacije o letališču so prikazane na prvih šestih WPT straneh: lokacija letališča, letališka steza, letališka frekvenca, prihodi na letališče, odhodi z letališča.



4. Pritisnite **manjši desni gumb** in aktivirajte kurzor

5. Uporabite **manjši in večji desni gumb** za vnos identifikatorja zelenega letališča.

6. Ko je identifikator vnesen, se na strani pojavijo informacije o letališču. Pritisnite tipko **ENT** za sprejem izbranega identifikatorja.

7. Za prikaz ostalih strani z informacijami o letališču pritisnite **manjši desni gumb** in odmaknite utripajoči kurzor in obrnite **manjši desni gumb** za izbiro zelene strani.

Ogled informacij o letališču po imenu ali mestu

1. Izberite stran »Airport Location Page«

2. Pritisnite **manjši desni gumb** in aktivirajte kurzor

3. Obračajte **večji desni gumb** in osvetlite ime (druga vrsta) ali mesto (tretja vrsta)



4. Obrnite manjši in večji desni gumb za vnos imena ali mesta lokacije zelene destinacijske točke. Ko vnašate ime ali mesto, vam bo GNS funkcija »črkuj in išči« izbrala prvi vnos v bazi, ki bazira na črkah ki ste jih vnesli za to točko.

5. Ko je identifikator vnesen, se pojavijo na strani informacije o letališču. Pritisnite tipko ENT za potrditev izbranega identifikatorja.
6. Za prikaz ostalih strani z informacijami o letališču pritisnite **manjši desni gumb** in odmaknite utripajoči kurzor in obrnite **manjši desni gumb** za izbiro zelene strani.

Samodejno nastavljanje frekvenc s seznama frekvenc

GNS 430 funkcija samodejnega nastavljanja omogoča pilotu hitro izbiranje frekvenc iz podatkovne baze v oknu GPS kot tudi »standby« frekvenco. Z minimalnimi pritiski na gumb se lahko vsaka frekvenca, ki je na seznamu v GPS oknu prestavi v »standby« polje COM ali VLOC okna.

1. Izberite stran »Airport Frequencies« iz seznama WPT strani.
2. Pritisnite **manjši desni gumb** za postavitev kurzorja na polje letališčnega identifikatorja.
3. Uporabite **manjši in večji desni gumb** za vnos identifikatorja zelenega letališča. Pritisnite tipko **ENT** za dokončanje.
4. Obrnite **večji desni gumb** za osvetlitev zelene frekvence.
5. Pritisnite tipko **ENT** za postavitev osvetljene frekvence v položaj »standby« v okno COM ali VLOC.
6. Za aktiviranje izbrane frekvence pritisnite tipko **COM gor/dol** ali **VLOC gor/dol**.



DIREKTNO DO NAVIGACIJA

Izbira direktno do destinacije

1. Pritisnite gumb direktno do. Pojavila se vam bo stran »izberite direktno do točke«, kjer bo vidno spoznavno polje.
2. Uporabite **manjši** in **večji** desni gumb za zagon identifikatorja zahtevane točke destinacije.
3. Pritisnite **ENT** in s tem potrdite izbrano točko. Pritisnite **ENT** ponovno in aktivirajte funkcijo direktno do.



Izbira direktno do destinacije iz strani mape

1. Izberite stran mapo iz skupine map NAV.
2. Pritisnite **manjši desni gumb** za prikaz pokrajinski kazalca.
3. Obračajte **manjši in večji gumb** toliko časa, da postavite pokrajinski kazalec na izbrano destinacijo.
4. Če je pokrajinski kazalec lociran na obstoječem letališču, navigacijskem sredstvu ali določeni točki, bo ime točke potemnjeno in odebeljeno. Pritisnite direktno do in potem **ENT** dvakrat in s tem aktivirajte **direktno na smer** na točko.
5. Če je pokrajinski kazalec lociran na nedoločeno lokacijo na map stran, pritisnite **direktno do** in potem **ENT** dvakrat, da aktivirate »+MAP« točko in s tem aktivirate direktno do smer na točko.

Izbira direktno do destinacije po imenu ali mestu

1. Pritisnite **direktno do** gumb. Pojavila se vam bo stran Direktno do točke, kjer bo identifikator točke odebeljen.
2. Obrnite **večji gumb** in s tem odebelite ime (druga vrstica) ali mesto (tretja vrstica)
3. Uporabite **manjši in večji gumb** za vnos imena ali lokacije mesta izbrane destinacije točke. Ko ste vnesli ime ali mesto, vam bo naprava 400W »Spell`N`Find« funkcija izbrala prvi vhod v bazo podatkov, ki bazira na črkah, ki ste jih vnesli do te točke.
4. Obračajte **manjši gumb** in se sprehajate po dodatni bazi za dodatna imena ali mesta. Prav tako se lahko premikate nazaj z manjšim gumbom, če ste prešli izbrano točko.
5. Pritisnite **ENT** in s tem potrdite izbrano točko, in nato **ENT** za aktiviranje funkcije direktno na.



Izbira bližnjega letališča ali plana letenja točke kot direktno do destinacije

1. Pritisnite gumb **direktno do**.
2. Obračajte **večji gumb**, da se vam odebeli polje naslednje letališče (NRST) ali plan letenja (FPL).
3. Obračajte **manjši gumb** in s tem prikažete okno z bližnjimi letališči ali točkami v aktivnem planu letenja.
4. Še naprej obračajte **manjši gumb** in se sprehajate po listi in odebelite izbrano točko.
5. Pritisnite **ENT** in s tem potrdite izbrano točko, in nato **ENT** za aktiviranje funkcije direktno do.

BLIŽNJE LETALIŠČE

Lista bližnjih letališč

1. Za izbirno NAV strani s katerekoli strani, pritisnite in držite tipko **CLR**. Ta korak lahko izpustite, če se že nahajate v katerikoli glavni strani GPS-a.
2. Obračajte **večji gumb** in s tem izberite stran NRST. Pojavil se vam bo napis »NRST« v spodnjem desnem kotu vašega ekrana.

APT	BRG	DIS	APR
KATL	003 ^m	0.0 ^m	ILS
	twr 119.100	rwyt 11800 ^t	
KFTY	334 ^m	9.6 ^m	ILS
	twr 118.500	rwyt 5700 ^t	
8A9	243 ^m	12.3 ^m	VFR
	uni 123.000	rwyt 2600 ^t	

NRST ■■■■■■■■

3. Če je potrebno, obračajte **manjši gumb** in s tem izberite stran »bližnje letališče«.

Brskanje po listi bližnjih letališč

1. Pritisnite **manjši gumb** in s tem aktivirajte kurzor.
2. Obračajte **večji gumb** in se sprehajajte po listi. Drsnik na desni strani vam bo prikazal kateri del liste se vam trenutno prikazuje.
3. Če želite izklopiti utripajoč kurzor, pritisnite **manjši gumb**.

Dodatne informacije za bližnje letališče

1. Označite identifikator izbranega letališča z liste letališč, kot je opisano v zgornji proceduri.
2. Pritisnite **ENT** in prikazala se vam bo stran z izbranim letališčem.

APT	KFTY	Public	Done?
FACILITY & CITY NAME			
FULTON CO BROWN			
ATLANTA GA			
POSITION		ELEV	FUEL
N	33°46.75'	840 ^t	Avgas
W	084°31.29'		Jet
APR	ILS	RADAR Yes	ARSPC B

LRST ■■■■■■■■

3. Če bi radi pregledali ostale dodatne WPT strani za izbrano letališče (vključuje smer letališke steze in letališče frekvence), pritisnite **manjši desni gumb** in s tem premaknite utripajoči kurzor. Obračajte **manjši desni gumb** za prikaz dodatnih WPT

strani. Ko ste končali, pritisnite **manjši desni gumb** in s tem vrnite utripajoči kurzor nazaj na ekran.

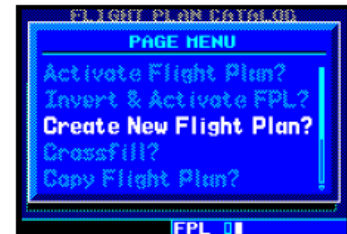
4. Pritisnite tipko **ENT**(ali **CLR**), če se želite vrniti na stran bližnje letališče, potrdite z utripajočim kurzorjem »DONE«.



PLAN LETENJA

Ustvarite nov plan letenja

1. Pritisnite tipko **FPL** in obrnite **manjši desni gumb**, da se vam prikaže stran z možnostjo izbite planov letenja.
2. Pritisnite tipko **MENU**, da se vam prikaže stran z možnostjo izbire planov letenja.



3. Obrnite **veliki desni gumb**. Odebelil se vam bo napis »Create New flight Plan?« in nato pritisnite tipko **ENT**.

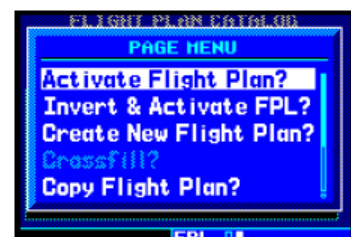
4. Pojavila se bo prazna stran za shranjevanje. Uporabite **manjši in večji desni gumb** za vnos identifikatorja priletnih točk in nato pritisnite tipko **ENT**.



5. Ponovite korak #4 za vnos identifikatorja za vsak dodatni plan letenja (točko). Ko ste vnesli vse točke, pritisnite **manjši desni gumb** za priklic kataloga plana letenja.

Aktiviranje plana letenja

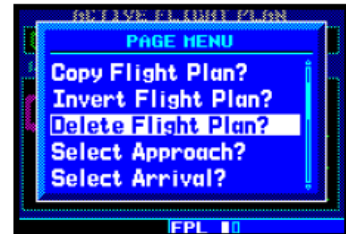
1. Za prikaz strani z možnostjo izbire planov letenje pritisnite **FPL** in obračajte **manjši desni gumb**.
2. Pritisnite **manjši desni gumb** in s tem aktivirajte kurzor, potem pa obračajte še **večji desni gumb** in z odebelitvijo besedila izberite določen plan letenja.



3. Za prikaz možnosti izbire planov letenja pritisnite tipko **MENU**.
4. Obračajte **večji desni gumb**. Pojavilo se vam bo odebeljeno besedilo »Activate Flight Plan?« in pritisnite tipko **ENT**.

Preklic plana letenja

1. Pritisnite tipko **FPL**.
2. Za prikaz aktivnega plana letenja pritisnite tipko **MENU**.
3. Obračajte **večji desni gumb**. Pojavilo se vam bo odebeljeno besedilo »Delete Flight Plan?« in nato pritisnite tipko **ENT**. Za potrditev ponovno pritisnite tipko **ENT**.



Urejanje plana letenja

1. Pritisnite tipko **FPL** in obrnite **manjši desni gumb**, da se vam prikaže stran z možnostjo izbite planov letenja.
2. Pritisnite **manjši desni gumb** za aktiviranje kurzorja.
3. Obračajte **večji desni gumb** in s tem odebelite izbran plan letenja ter pritisnite tipko **ENT**.
4. Dodajanje točke v plan letenja: obračajte **večji desni gumb** in izberite, kje želite dodati novo točko. (Če obstaja odebeljena točka, bo nova točka postavljena direktno pred to točko.) Uporabite manjši **in večji desni gumb** za vnos identifikatorja nove točke in pritisnite tipko **ENT**.

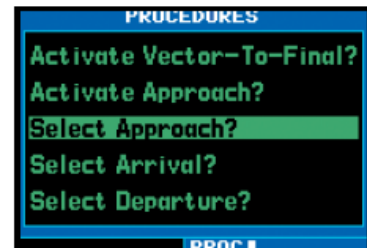
- Izbris točke s plana letenja: obrnite večji desni gumb in izberite točko, ki jo želite izbrisati, pritisnite tipko CLR, kjer se na ekranu pojavi napis »remove waypoint«. Izbris potrdite z odebelenim »Yes« in pritisnite tipko ENT.
- Ko ste opravili vse popravke, pritisnite **manjši desni gumb** in se vrnite na stran z možnostjo izbire planov letenja.

PRILETI

Izbira priletov

Če želite izbrati prilet, morate imeti aktivirano direktno do ali plan letenja, ki se konča na objavljenem letališču.

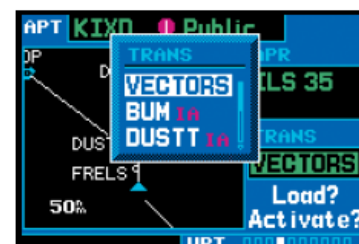
- Pritisnite tipko **PROC**. Prikaže se vam stran s procedurami.
- Obračajte **večji desni gumb** in s tem odebelite besedilo »Select Approach?« in pritisnite tipko **ENT**.



- Pojavila se vam bo stran z možnimi procedurami. Obrnite **večji desni gumb** in s tem odebelite določeno proceduro in pritisnite tipko **ENT**.
- Pojavilo se bo manjše sekundarno okence s seznamom možnih prehodov. Obračajte **večji desni gumb** in s tem odebelite določen prehod točke in pritisnite tipko **ENT**. Možnost prihoda »Vectors« dopušča, da boste dobili vektorje finalnega segmenta prileta in bo zagotovila smerno navigacijo relativno na finalni prilet.



- Obračajte večji **desni gumb** in s tem odebelite »Load?« ali »Activate?« funkcijo in nato pritisnite tipko **ENT**. »Load?« funkcija bo dodala proceduro v plan letenja brez takojšnje uporabe pri smerni navigaciji. To vam dopušča nadaljevati originalni plan letenja, ampak vam obdrži proceduro, ki je na voljo v aktivnem planu letenja za hitro aktivacijo v primeru potrebe po njem. Funkcija »Activate« razveljavi »en route« razdelitev aktivnega plana letenja, in se usmeri direktno na »approach«.



6. Za prihode, ki niso po proceduri GPS, se vam bo na ekranu pojavil napis, ki navaja, da se GPS navigacija na takih priletih uporablja le kot »spremljanje«. Uporabite raje VLOC sprejemnik ali zunanji CDI (ali HSI) za osnovno navigacijo. S pritiskom na tipko ENT potrdite odebeljen napis na ekranu »Yes«, ki vas seznanja s tem.



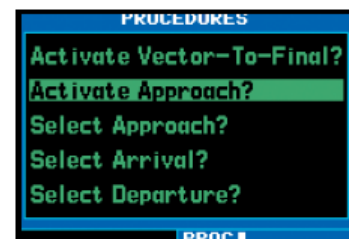
Za uporabo GPS-a niso primerni vsi prileti, ki jih ima v svoji bazi. Če nastavite prilet, vam bo oznaka »GPS« na desni strani procedure kazala proceduro, ki jo lahko letite po GPS. Nekatere procedure niso imenovane, kar pomeni da GPS sprejemnik lahko uporabljamo samo kot pomožno navigacijsko sredstvo. Če GPS sprejemnika ne moramo uporabljati kot primarno navigacijsko sredstvo, morate uporabljati primeren sprejemnik za izbran prilet (npr. VOR ali ADF). Finalni del ILS prileta moramo izvajati s tem, da VLOC sprejemnik nastavimo na pravo frekvenco in ga uporabljamo skupaj z CDI (ali HSI).

Izbran prilet je lahko »Activated or located«. Funkcija »Activate« razveljavi »en route« razdelitev aktivnega plana letenja, in se usmeri direktno na »approach«. (za celotni prilet). Ob aktiviranju prileta CDI prikaže prehod ob poteku prihoda.

V mnogih primerih je lažje »Load« polni prilet, medtem ko smo še malo oddaljeni na poti na priletno letališče. Če smo kasneje vektorirani v finale, uporabimo naslednje korake in izberemo »Activating an Approach with Vectoros-To-Final«, kar povzroči aktivno vpadno smer na FAF (Final Approach Fix) točko. Drugače, aktiviramo prilet z uporabo »Activate Approach?« izbiro.

Aktiviranje prileta

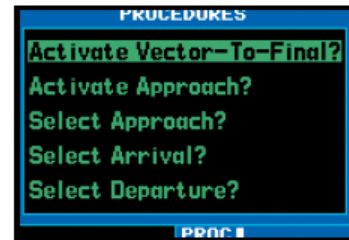
1. Ko imate sprejet prilet v aktivnem planu letenja, pritisnite tipko **PROC** in prikazala se vam bo stran s procedurami.
2. Obrnite **večji desni gumb** in odebelil se vam bo napis »Activate Approach?«
3. Pritisnite tipko **ENT**.



Aktiviranje prilet z vektorji-do-finala

Izbira funkcije »Activate Vector-To-Final« vam omogoča aktivirati finalni segment prileta. Ta zbirka dopušča prejetanje vektorjev v finalni smeri prihoda in vas vodi v prestrezanje finalne smeri, preden dosežemo FAF (Final Approach Fix).

1. Ko imate sprejet prilet v aktivnem planu letenja, pritisnite tipko **PROC** in prikazala se vam bo stran s procedurami.
2. Obrnite **večji desni gumb** in odebelil se vam bo napis »Activate Vector-To-Final?«
3. Pritisnite tipko **ENT**.



Prilet

Glede na izbran prilet, so kljub raznolikosti uporabnih priletnih procedur potrebni posebni koraki. Imejte v mislih glavne smernice, medtem ko opravljate prilet:

- GPS 400W je snovan kot dopolnilo vašemu priletu, ki ga imate v papirnati obliki in vam izboljšuje vašo zavest pri izvajanju prileta. Kljub temu morate prilet opravljati po proceduri, ki jo imate pripravljeno v papirnati obliki.
- Vedno boste izbrali priletno letališče kot vašo zadnjo točko aktivnega plana letenja, ali pa uporabite tipko **direct-to**. Če boste storili to, se vam bo zelena točka avtomatsko prikazala, ko boste izbrali funkcijo »Select Approach?« izbiro v meniju procedure. Če tega ne boste storili, boste morali najprej izbrati letališče, potem pa šele priletno proceduro.
- Če imate izbran prilet, ki bazira na lokalizerju (kot je ILS), se vam bo zelena frekvenca avtomatsko preklpila na standby v oknu VLOC. Za aktiviranje frekvence pritisnite **preklopni gumb VLOC**.
- Če imate izbran VLOC sprejemnik za prilet, prižgite CDI (ali HSI) na »VLOC« s pritiskom na gumb **CDI**. Napis »VLOC« se vam bo pojavil direktno nad gumbom **CDI**.

- Nastavitev »Auto ILS CDI« določi avtomatski preklon na »VLOC«, ko interceptirate finalno priletno smer. Ko aktivirate ILS prilet (aktivna je pravilna frekvenca v oknu VLOC), se vam bo skala avtomatsko preklpila na 1.2 navtične milje levo ali desno od priletne smeri. Preklon ima razpon med 2 in 15 navtičnimi miljami od FAF. Sprememba nastane počasi, da se nebi zgodile nepričakovane spremembe na CDI. To se ne zgodi avtomatsko za King KAP140/KFC225 avtopilote kot Auto ILS CDI izbira ni dovoljena.
- Ko se približujemo vsaki priletni točki, se vam bo pojavil alarmni napis (»NEXT DTK ###°) v spodnjem desnem kotu ekrana.
- Ko boste pričeli s spremembo smeri (preko standardnega zavoja), se vam bo prikazal napis (»TURN TO ###°) v spodnjem desnem kotu ekrana.
- Za prilete, ki bazirajo na GPS-u, bo sprejemnik (RAIM-autonomous integrity monitoring) spremljal pogoje satelitov in vas obveščal – s prikazom »INTEG« v spodnjem levem kotu ekrana, če ne moramo vzdrževali zaščitnih omejitev. Če se to zgodi ne smete uporabljati GPS sprejemnika za primarno navigacijsko sredstvo. Vrnite se na alternacijsko navigacijsko sredstvo ali izberite alternativno priletno letališče. LPV,LNAV+V in L/VNAV prileti se bodo znižali v LNAV, če se GPS ne popolni s tem. Preklon ni potreben v ravnanje z drugo navigacijsko opremo do tedaj ko GPS LNAV postane neučinkovit ali se popolnost še vedno zmanjšuje.
- Znotraj 31 navtičnih milj do izbranega letališča, bo CDI zmanjšal iz 2.0 NM (mode En-route ali »ENR«) na 1.0 navtično miljo (terminalni mode ali »TERM«). Obratno vam bo CDI povečal iz 1.0 NM na 2.0 NM ko boste zapuščali letališče, ko boste 30 milj proč. Prileti, ki bazirajo na GPS-u bodo sekundarno prehodni, ko bomo 2.0NM od FAF (Final Approach Fix), zmanjšani od 1.0NM do polnega odmika igle(priletna funkcija ali »LNAV,LNAV+V,L/NA ali LPV«).
- »RT TO xxx°xS« ali »LT TO xxx°xS« napis se bo pojavil v spodnje desnem kotu ekrana in vas obvestil, ko boste na varni dolžini in boste lahko začeli procedurni zavoj. Procedurni zavoj je prikazan na strani map, ampak navodilo skozi zavoj ni zagotovljeno, razen skozi »roll steering-equipped« avtopilote.
- Sporočila za določen vhod v holding (»HOLD DIRECT« so prikazana v spodnjem desnem kotu ekrana. Zaporedje točk se avtomatsko ustavi na točki holdinga(čakanja)(označeno z »SUSP« nad **OBS** gumbom). Pritisnite gumb **OBS** ponovno in se vrnite v avtomatsko zaporedje točk. Za obratne smeri, se zaustavi zaporednost točk za en celotni zavoj po holding-u, kar bo ponovno vrnilo avtomatsko zaporedje točk.
- CDI vas bo vodila tudi skozi DME lok. Iglo držite v centru toliko časa, dokler letite po loku.

- Ko prečkate »missed approach« točko, se vam bo pojavil napis »SUSP« nad tipko **OBS**, in vam prikazoval avtomatsko zaporedje točk na »missed approach« točki in pojavil se vam bo napis »from« na CDI (ali HSI).

Izvajanje »missed approach« neuspelega prileta

1. Ko prečkate točko neuspelega prileta, pritisnite tipko **OBS**. Ponujena vam je naslednja točka v priletu kot destinacijska točka.
2. Izvedite »missed approach« proceduro, kot jo določena po pravilih.
3. V spodnjem desnem kotu vašega ekrana se bo pojavil napis s predlaganim krogom čakanja »holding pattern« (»HOLD TEARDROP«). Ko letite v krogu čakanja, se vam pojavi štoparica v izhodiščni NAV strani. Štoparica se avtomatsko resetira na odhajajoči strani kroga, ko ste pravokotno na točko čakanja (približno 30° na prihajajočo smer).



Sprejemnik vam bo dajal smer samo na priletni strani čakalnega kroga, čeprav je vodič zagotovljen po vsem čakalnem krogu preko (RAIM-autonomous integrity monitoring) avtopilotov. Ko zapuščate krog čakanja in boste ponovno pričeli prilet (ali drug prilet), pritisnite tipko **PROC** in s tem izberite »Select Approach?« ali »Activate Approach?«, kot je bilo opisano v nekaj korakih nazaj. (Ali uporabite tipko **direct-to** za izbiro druge destinacije).

Oznaka	Opis
LPV	Lateral Precision with Vertical guidance (LPV) approach. Letite po LPV minimumih. Rumeno ozadje oznanja, da je prilet varen, ampak se vam kljub temu lahko pojavi LNAV padec.
L/VNAV	Lateral Navigation and Vertical Navigation (LNAV/VNAV) approach. Letite po LNAV/VNAV minimumih.
LNAV+V	Non-precision GPS approach with advisory vertical guidance. Pomnite, da nekateri LNAV/VNAV prileti niso vidni v bazi, ampak bodo vidni kot LNAV+V. Če karta prikazuje prilet LNAV/VNAV, lahko letite po LNAV/VNAV minimumih.
LNAV	Lateral Navigation approach. Letite po LNAV minimumih.
MAPR	Missed Approach prikazuje sistem, ki zagotavlja neuspeli prilet in odmik igle v polni smeri na CDI za +/-0.3NM.
ENR	En route, odmik igle v polni smeri na CDI je 2.0NM ali trenutna CDI izbira odmika. Izberemo tisto ki je manjša.
TERM	Terminal, odmik igle v polni smeri na CDI je 1.0NM ali trenutna CDI izbira odmika. Izberemo tisto ki je manjša.
DPRT	Departure, prikazuje sistem, ki uporablja neprecizni prilet. HAL=0.3 in odmik igle v polni smeri na CDI je 0.3NM.
OCN	Oceanic, odmik igle v polni smeri na CDI je 2.0NM.
LOW ALT (nižje okence)	Za LNAV+v,LNAV/VNAV ali LPV prileti, LOW ALT oznaka prikazuje, da je predvidena višina letala/helikopterja manjša kot višina finale priletne točke za več kot trenutni VPL+50 metrov. Za oznaka ne bo aktivna, če je operativna funkcija TAWS ali Terrain.



© 2006-2008 GARMIN Corporation

GARMIN International, Inc.
1200 East 151st Street, Olathe, Kansas 66062, U.S.A.
Tel. 913/397.8200 or 800/800.1020
Fax 913/397.8282

Garmin AT, Inc.
2345 Turner Rd., S.E., Salem, Oregon 97302, U.S.A.
Tel. 503/581.8101 or 800/525.6726
Fax. 503/364.2138

Garmin (Europe) Ltd.
Liberty House, Hounslow Business Park, Southhampton, SO40 9RB, U.K.
Tel. +44 (0) 870 850 1243
Fax +44 (0) 238 052 4004

GARMIN Corporation
No. 68, Jangshu 2nd Road, Shijr, Taipei County, Taiwan
Tel. 886/2.2642.9199
Fax 886/2.2642.9099

www.garmin.com

Part Number 190-00356-01 Rev. C

ZAKLJUČEK

GPS bo v prihodnosti vse bolj uporabno sredstvo za določanje položaja, načrtovanja poti, saj bo vedno bolj zanesljivo navigacijsko sredstvo. Kljub temu ne bomo smeli zanemariti osnovnih navigacijskih sredstev, ki jih poznamo že od nekdaj (karta, kompas, smeri neba, v letalstvu pa VOR, NDB, ILS,...). Omogoča nam potovanje po zadani poti, potovanje po najkrajši poti do naslednje točke, kar nam prihrani čas in gorivo, potovanje po zadani poti, če imamo veter, zelo pa nam pomaga pri izgubi orientacije ali odpovedi primarnih navigacijskih instrumentov in še mnogo ostalih funkcij.

Garmin GNS 430W je najbolj vsestranski izdelek, ki se vgrajuje v kokpite zrakoplovov, saj združuje GPS navigacijo, VHF komunikacijo in premikanje zemljevida na velikem grafičnem barvnem zaslonu. Prav zaradi vseh teh prednosti je vgrajen tudi v šolske helikopterje Bell 206 v Slovenski vojski.

V zaključni nalogi sem opisal delovanje GPS sistem, predstavil model Garmin GNS 430W, pripravil priročnik za uporabo ter prikazal vgradnjo v helikopter Bell 206.

Sistem je v kokpit vgrajen zelo praktično. Oba sprejemnika sta nameščena na sredinski konzoli in zelo dobro vidna tako pilotu, kot kopilotu. Tudi upravljanje z njim je enostavno, saj nam med letom ni potrebno prestavljati frekvenc (NAV in COM) na sprejemniku, ampak to lahko preprosto naredimo kar na ciklični palici s pritiskom na večnamenski gumb.

Priročnik za uporabo sem pripravil tako, da je pilotu omogočeno čim lažje rokovanje s sprejemnikom v kokpitu. Vsebuje opisno in slikovno uporabo sprejemnika. Komplet vsebuje tudi dodatni program za treniranje različnih situacij (simulator) na računalniku.

Ker se bom tudi sam začel šolati na tem tipu helikopterja, mi bo moje zaključno delo prišlo zelo prav, saj se bom lahko več posvečal tehniki pilotiranja, različnim situacijam v zraku in na tleh, manj pa spoznavanju funkcij sprejemnika GPS. Moje delo bo zelo uporabno tudi za ostale pilote v letalski šoli.

LITERATURA

- Edwards&Associates, Inc. – Avionics Schematics Manual, Aircraft Radio Installation, Bristol, Tennessee, U.S.A. 2007
- GARMIN GNS 430/GNC 420/GPS 400 Simulator.Interactive Training CD & FDE Prediction Software. Garmin International Inc, Olathe U.S.A 2006
- GARMIN GNS 430/430A Quick Reference, Garmin International Inc, Olathe U.S.A 2006
- <http://www.mmarin.net/drugo/gps-navigacija-kako-deluje-gps-sistem/>
- <http://sl.wikipedia.org/wiki/Satelit>
- <http://www.garmin.com/products/gns430/>
- <http://www.gulf-coast-avionics.com/detail/8641/GPS/GARMIN/GNS-430W/>
- <http://www.seaerospace.com/lc/cart.php?target=productDetails&model=GNS-430W&substring=gns430>
- <https://secure.sarasotaavionics.com/product.aspx?id=34>
- http://www8.garmin.com/manuals/GPS400W_QuickReference.pdf
- Skripta za teoretični tečaj za pridobitev licence PPL v letalski šoli ALC Lesce, avtor poglavja Radionavigacija : Dejan Vujič, Lesce 2003
- PODREKA Vanesa, PETERNELJ Anja. Seminarska naloga pri predmetu Struktura in prenos podatkov – GPS. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana 2003
- TRIGLAV, Joc: Geomatika – Mozaik merskih enot. Tehniška založba Slovenije 1996

SEZNAM SLIK IN TABEL

Slika 1: Sateliti v sistemu GPS.....	str. 4
Slika 2: Določanje položaja sprejemnikov GPS.....	str. 6
Slika 3: Pozicija NAV in COM anten na trupu helikopterja.....	str. 11
Slika 4: Pozicija sprejemnikov v kokpitu.....	str. 11
Slika 5: Načrt električnega ožičenja.....	str. 12
Tabela 1: Sestava sistema GPS.....	str. 2

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

ADF	Automatic Direction Finder
AGL	Above Ground Level
ATIS	Automatic Terminal Information Service
AUX	Auxiliary
CDI	Course Deviation Indicator
CLR	Clear
DA	Density Altitude
DME	Distance Measuring Equipement
DPRT	Departure
ENR	En Route
ENT	Enter
FAA	Federal Aviation Authorities
FAF	Final Approach Fix
FMS	Flight Management System
FPL	Flight Plan
GPS	Global Positioning System
HSI	Horisontal Situation Indicator
IFR	Instrumental Flight Rules
ILS	Instrumental Landing System
LNAV	Lateral Navigation
LPV	Lateral Precision with Vertical guidance
MAPR	Missed Approach
MCS	Master Control Station
METAR	Meteorological Terminal Area Report
MFD	Multifunctional display
MSG	Message
NAV	Navigation
NAVSTAR	NAVigation Satellite Timing And Ranging
NDB	Non-directional Beacon
NRST	Nearest
OBS	Omni-directional Bearing Selector
OCN	Oceanic
PPS	Precise Positioning Service
PROC	Procedures
RAIM	Autonomous Integrity Monitoring
RNG	Range
SID	Standard Instrument Departure
SPS	Standard Positioning Service
STAR	Standard Arrivals
SUSP	Suspended
TACAN	Tactical Air Navigation
TAF	Terminal Area Forecast
TAS	True Airspeed
TERM	Terminal
TIS	Traffic Information Service
VFR	Visual Flight Rules

VHF	Very-high frequency
VNAV	Vertical Navigation
VOR	Veryhigh frequency Omni-directional Radio
VORTAC	VOR/TACAN
WPT	Waypoint

IZJAVA O AVTORSTVU

Potrjujem, da sem to zaključno nalogo izdelal popolnoma samostojno, s pomočjo navedene literature in virov pod vodstvom mentorja npor. Bračun Andreja

Cerklje ob Krki, september 2009

Narad Luka