

# PIK-12:n kehityksestä ja käyttökokemuksista

Kuten kaikki jatkuvaan valmistukseen tarkoitettujen lentokoneiden on myös PIK-12 käynyt läpi kehitysvaiheen, jonka aikana tyypillään suoritetaan kaikki tyyppi- hyväksyntää varten tarvittavat kokeet ja modifikaatiotyöt. PIK-12:n suhteen tilanne on ollut sikäli edullinen, että tähän työhön on ollut käytettävissä kaksi konetta. Prototyyppi ja ensimmäinen "sarjakone". Kokeilun aikana kerätty huomattava aineisto on jätetty ilmailuilmastoon, jonka tekniillinen osasto tarkkaavan tutkii aineiston ja vertaa tuloksia rakennemääräysten vaatimuksiin, tässä tapauksessa saksalaisiin (BVS) rakenteen ja lujuusvaatimusten osalta ja englantilaisiin (BCAR section E) lento-ominaisuuksien osalta. Tämän lisäksi on Ilmailuilmaston hyväksymä asiantuntija läpikäynyt lujuuslaskut jo ennen prototyypin valmistamista. Tyyppihyväksyntä, joka merkitsee koneella suoritettua kehitystyön muodollista hyväksymistä, onkin odotettavissa PIK-12:lle lähitulevaisuudessa. Seuraavassa eräitä hajanaisia otteita lähes 2000 insinööriä työntä väitteestä työstä.

● PIK-12 edustaa modernia suunnittelusuuntaa, jossa määrättyyn käyttötarkoitukseen suunnitellaan tässä käytössä edullisin (taloudellisin) ratkaisu. Käyttötarkoituksen määrittelyllään ns. spesifikaatioitten muodossa. Spesifikaatioina on käytyty SIL:n 12. 11. 1952 julistaman 2-paikkeisen koulukoneen suunnittelukilpailun spesifikaatioita PIK-12, joka on toinen tämän kilpailun ehdotuksista, täytettyä asetetut vaatimukset kaikilta kohdiltaan, mutta on huomattavasti kalliimpi ja saavutusarvoltaan parempi kuin minimivaatimukset täyttävä ehdotus. Tämä ratkaisu on myöhemmin kehityksen valossa osoittautunut oikeaksi. Mihin ominaisuuksiin on koulukoneessa kiinnitettävä huomiota? Seuraavassa tärkeimmät.

- Hyvä stabiiliteetti ja hyvät (koulukoneena) ohjausominaisuudet.
- Sopiva ohjaamojärjestely.
- Hyvä käyttökestävyys.
- Tarkoituksenmukaiset saavutusarvot ja käyttökelpuutukset.
- Halpa hankintahinta.

Kuten yleensä ovat edelläolevat kohdat toistensa kanssa ristiriidassa. Varsinkin hankintahinta on ristiriitainen kaikkien muiden vaatimusten kanssa. Tällaisessa tapauksessa onkin tarkoituksenmukaista asettaa hankintahinta kiinteäksi, jolloin jäljelläolevat vaatimukset jäävät kilpaillemaan keskenään. Esim. saavutusarvoja voidaan parantaa vain esim. käyttökelpuutusten ja lujuuden kustannuksella. Ko. kustannusrajaksi on PIK-12:ssa valittu yksipaikkaisen harjoituskoneen hinta (PIK-3). Tuetulla rakenteella tämä sallii n. 16 m:n jännevälin, vapaastikantavana jonkin verran pienem-

PIK-12:n siiven etureuna kokoonpanossa.



män. Koska jänneväli on kaksipaikkaisessa koneessa erittäin tärkeä ja tuettu rakenne on yksinkertaisempi valmistaa erikokoisella kerhotyönä, on se valittu heti lähtökohdaksi. Seuraavana tehtävänä on valita koneelle sopiva siipi. Tehtävä on suhteellisen helppo ja voidaan suorittaa matemaattisesti optimointitehtävänä. Koska tärkein saavutusarvo koulukoneessa on pieni vajoamisnopeus on siipi tarkoituksenmukaista suunnitella siten, että tämä arvo saavuttaa edullisimman arvonsa. Suoritettu analyysi antoi sopivaksi siiven pinta-alaksi n. 21–22 m<sup>2</sup>. Koska hieman pienemmällä siippinta-alalla saavutetaan jo käytännöllisesti katsoen sama pienin vajoamisnopeus, on siiven pinta-alaksi valittu 20,8 m<sup>2</sup> jolloin siipikuormitus jää vielä termiikkilento-ominaisuuksien kannalta tyydyttävään arvoon eli n. 18 kg/m<sup>2</sup>. Siippinta-alan pienentämisen tästä arvosta lisää siipikuormitusta ja liitosuhteessa saavutettava etu käyttävällä nopeusalueella jää suhteellisen pieneksi. N. 15 m<sup>2</sup> siippinta-alalla saavutetaan liitosuhteeksi n. 1,26, mutta siipikuormitus on tällöin yli 25 kg/m<sup>2</sup>, joka tietää huomattavasti huonompia termiikkilento-ominaisuuksia suurempaa pinta-alaa vajoamisnopeutta. Lisäksi suuri siipikuormitus nostaa suunnittelunopeuksia, esim. BVS:n mukainen syöksynopeus nousee yli 250 km/h. Tämä johtaa joko raskampaan rakenteeseen tai käyttörajoituksiin, useimmiten molempiin.

● Siippiprofilin valinta, siiven kierto ym. eivät tuottaneet mitään pohdiskelua. PIK-5:ssä käytetty Gö 533 on ehdottomasti paras siippakaari tähän tarkoitukseen. Ehkä hieman parempia pienemmän vajoamisnopeuden kannalta ovat Gö 535 (Baby, Bussard, Kranich, Ka 2 b) tai NACA 43012 (Bocian) mutta edellisen vastus suuremmilla nopeuksilla on liian suuri, jälkimmäinen taasen on ohut ja sakkaa huonosti. Valinnan onnistuneisuutta mainostanee parhaiten se, että Gö 533 on profiilina Ka-sarjan uisummissa koneissa Ka-8:ssa, joka on tarkoitettu "jokapäivän" tehokkeeksi 15 m jänneväliä. Siipi on kiertämätön, sakkasominaisuudet hoidetaan solasivекkeillä (PIK:n traditio). Tässä lyhyesti siiven aerodynaamikka. Saavutusarvot määrättyvät seuraaviksi: Pienin vajoamisnopeus 0,75–0,80 m/s, paras liitosuhde 1-23, sakkasnopeus n. 50–52 km/h.

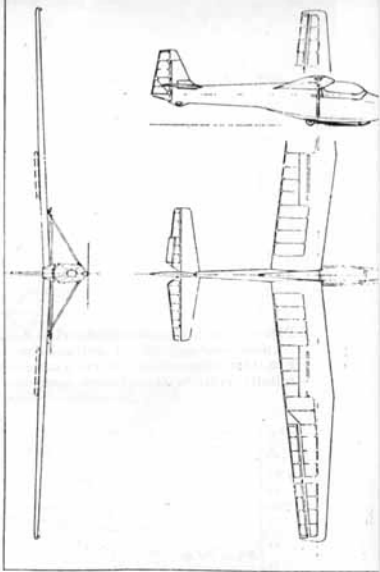
● Seuraavana tärkeänä tehtävänä oli koneen yleisjärjestelyn valinta. Seuraavassa eräitä lupolliseen ratkaisuun vaikuttavia tekijöitä. Koska siipi on tuettu on kone ylätaso. Painatavoite oli asetettu melko vaativaksi, jolloin täytyi erikokoisesti pyrkiä lyhyeen keveyteen runkoon. Molemmat ohjaamot sijoitettiin siiven eteen peräkkäin. Vierekkäisellä järjestelyllä on etunsa, mutta rungon vastus kasvaa liian suureksi. Tuella siivellä on korkea runko edullinen. Rungon korkeutta on PIK-12:ssa käytetty hyväksi ohjaamojärjestelyssä. Korkea runko sallii korkeat istuimet ja suunnilleen saman istuma-asennon kuin moottorilentokoneissa. Lisäksi nokka saadaan lyhyeksi kaikkine siihen liittyvine eteineen kuten lyhyt kuoma, mahdollisuus tulla toimeen vain yhdellä mittaristolla (etuohjaamossa) jne. Näkyyvden parantamiseksi takaohjaamosta on siiven tyviä vedetty taaksepäin, siten, että takaohjaamo on kokonaan siiven etupuolella. Rungon järjestelyssä on lisäksi asetettu ehdoksi, että koneella voi lentää yksipaikkaisena ilman painolaetia. Pienin sallittu kuorma etuistuimella on 60 kg (laskuvärijoimen).

● Peräsiipin pinnat on valittu liberaalisesti, korkeusperäsin jänneväli on 4 m. Peräsiipin pinnat ovat sopivasti kehitetyt ja peräsiiväot peitetty. Lopuksi vielä eräitä yksityiskohtia. Jarrut kokematalliset, mallia PIK-5 c. Laskutelineen muodostaa painopisteen taakse sijoitettu pyörä ja kumijousitettu sukki. Kannus on hyvin korkealla ja sallii kunnollisen loppuedun! Ohjaimet on suunniteltu erikolmen käyttökestäviksi ja mahdollisuuksien mukaan täysin vajjerikäyttöisiksi. Myös kien laskutelineen käyttökestävyytteen ja hyvään huollettavuuteen on kiinnitetty huomiota. Esim. pyörän laakerointi ja suksen kiinnitys. Tässä PIK-12:n hahmoittuminen, joka havainnollistaa yleensä uuden lentokoneen suunnittelussa seurattava ajatustapaa. Mainittakoon vielä, että koneen konstruktiossa ei ns. sormittunolla, jota tämänkin lehden palstoilla on mainostettu, ole mitään osuutta, vaan kaikki ratkaisut perustuvat ole-



Näkymä PIK-12:n takaohjaamosta. Huomaa hyvää näkyvyyttä ja etuohjaamon mittarit (vas.).

PIK-12. Jänneväli 16 m, pituus 7,1 m, siiven pinta-ala 20,8 m<sup>2</sup>, tyhjäpaino 195—200 kp, suurin sallittu lentopaino 390 kp.



sifikaatioiden johdonmukaiseen seuraamiseen ja teoreettisesti sekä käytännössä paikkansa pitäviin tosiasioihin.

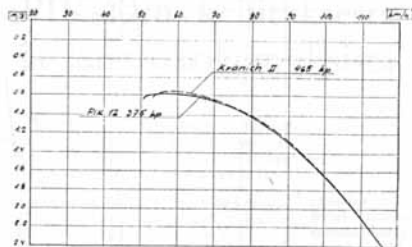
- Perussuunnitelman tultua lukkoonlyödyksi seuraa koneen rakenteellinen konstruktio, jonka tietenkin täytyy olla mielessä jo perussuunnitelmaa laadittaessa.
- Rakenteellisesti on PIK-12 normaalia PIK:n koneissa kehitettyä rakennetapaa. Lujus, keveys ja luotettavuus on asetettu etusijalle ja kauniista muodoista on hieman tingitty. Esim. eturungon pyörästämällä ei saavuteta juuri mitään tuntuva etua suunnittelulla nopeusalueella. Siiven rakenne on jonkin verran erikoinen johtuen siiven erikoisesta ääriivamuodosta. Siinä on kärjestä kärkeen kulkeva suora etusalko, johon siipituet kiinnittyvät, sekä tyviosassa apusalat, jotka ottavat n. 30% kuormasta. Salot ja niiden ylitse vedetty diagonaalivaneri muodostavat erittäin vääntöjäykkään ja kevyen kuorirakenteisen siiven tyviosan, joka on kiinnitetty salkojen päistä suoraan runkoon. Rakenteen etuina on keveys, siipipuolokot painavat ainostaan hieman yli 50 kg, ja yksinkertainen valmistus, koska tavallisesti tarvittava leveä laatikkoalko apusalkoinen on korvattu rakenteeltaan yksinkertaisemmilla tasavahvoilla saloilla. Metalliosissa on myös pyritty yksinkertaisuuteen ja luotettaviin, kokeiltuihin rakennetapoihin. Mitään erikoista "painonpistystä" ei konstruktiossa ole härrästetty, koneen keveys johtuu ensisijaisesti siitä, että siipikuormitus on pieni, jolloin rakennepainoa nopeasti lisäävät suunnitteluopeudet pysyvät pieninä sekä johdonmukaisesta pyrkimyksestä keveyteen kaikissa rakenneosissa, esim. tuettu siipi, lyhyt runko, vaijeriohjaimet, yksinkertaiset jarrut, pieni kuomu jne.

- Prototyypin valmistuttua seuraakin sitten jännittävä painon ja painopisteen tarkistus. Painoa seurataan luonnollisesti koko rakennuksen ajan, joten se on kutakuinkin tarkasti tiedossa jo ennen lopullista punnitusta. Prototyypin paino oli 6,5 kg arvioitua suurempi ja painopisteasema n. 3% arvioitua edempänä. Tulosta pidettäisiin hyvin tyydyttävänä moottorikoneen prototyypissäkin. Sitten seuraa se ensi lento, josta on kirjoitettu sivukuopalla täyppäisiä kertomuksia kuvauksineen ilmassapysymisen ihmeellisistä sensaatioista. Käytännössä ensi lento merkitsee purjekoneellakin päiväkuopalla suoritettavaa kiireellistä viimeistelytyötä, tarkastuksia ja taasen tarkastuksia, huonosti toimivien laitteiden trimmausta, lentosään odotusta jne. Varsinaisen lentäminen on yleensä se puoli asiasta, joka tuottaa vähiten yllätyksiä.

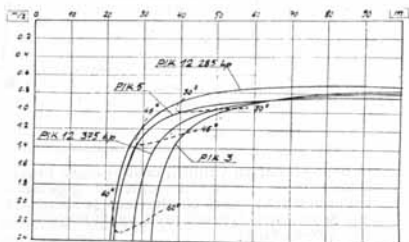
- PIK-12:n prototyypin OH-KCA:n (nyttömmän KYA) koelennot pääsivät heti hyvään alkuun. Ainoastaan ohjaimissa ja laskuteleissa suoritettiin hieman viimeistelyä. Jo aivan ensi lennoilla voitiin todeta, että saavutusarvot ja lento-ominaisuudet vastasivat sängen tarkoin suunniteltuja, kuten kaikissa PIK:n koneissa on ollut asiaanlaista. Koelennolla keskityttiin aluksi nor-

maallin lentotoimintaan välttämättä rasittavampia manöverejä. Siinä ohessa suoritettiin kuitenkin nopeusmittarin kalibrointi sekä eräitä ohjattavuus- ja stabiliteettikokeita. Seuraavassa lyhyesti prototyypin koelennoilta saaduista kokemuksista.

- Lento-ominaisuudet. Stabiileetti erittäin hyvä pituus- ja kallistussuunnissa, suuntavakavuus sensijaan jonkin verran pieni. Ohjainten teho hyvä ja riittävä vielä sakkauksilla. Kaarronvaihto aika 45° kaarosta puolelta toiselle hieman alle 5 s 65 km/h nopeudella. Sakkauksinaisuudet ovat tyydyttävät kaikilla painopisteen asemilla, etummaisilla painopisteasemilla ei konetta saa sakkauttamaan. Kone on myös käytännöllisesti katsoen syöksykierrvarma. Sen saa mullahtamaan ensimmäisen kierroksen, mutta oikean sen jälkeen itsestään epäedullisimmalla ohjainten asennolla. Ainoa seikka, joka antoi aiheita modifikaatioon seuraavissa kokeissa oli koneen balanssi. Koneen trimminopeus so. nopeus, jolla kone lentää saava iripäästettyinä oli melko korkea n. 75–80 km/h. Seurauksena on, että hitaasti lennetessä joudutaan saavasta vetämään, mikä erikoisesti kaarrollossa on epämuksavaa. Myöskin saavuomagradientti oli korkea n. 3,5 kp/g, mikä olisi ihannearvo kevyessä moottorikoneessa, mutta purjekoneessa hieman korkea. Asia on parannettu asetuskuuloa suurentamalla siiven ja korkeusvaakaajan välillä, jolloin trimminopeus on pienentynyt n. 10 km/h. Saavuomagradienttia on pienennetty arvoon 2,0–2,5 kp/g kevennyksilappaa tehostamalla. Muista koneen käsittelyominaisuuksista kiinnostavat startti ja laskuominaisuudet. Startti on kaikilla starttitavoilla helppo. Erikoisesti lentokonehuoneessa koneen ohjaus on normaalia ja koneella ei ole mitään "kiemurteleupaumuksia". Lisäksi tullaan toimeen heikompeistolakilla hinauskoneella (esim. Piper Cup). Sama koskee myös vintturistarttia, jossa yli 100 hv vintturi on tarpeeton. Lasku voidaan suorittaa täysin normaalisti. Jarruja saa käyttää rajoituksetta, ne voi avata vaikka jyrkässä "finaalikaarrossa" ilman mitään häiriötä. Myöskin sivuluisua voi suorittaa jarrut auki ja kiinni. Jarrujen teho ei ole erikoinen suuri, mutta PIK-12:lla voidaan laskeutua pienimpiin tilaan meillä käytetyistä kaksipaikkaisista. Laskukiloiden aikana voi rullata pyörällä saava vedettyä taakse tai jarruttaa suksella. Laskukiloiden lopussa kone laskeutuu sukselle ja jarruuntuu nopeasti. Tästä on se etu, että heikolla tuulellakin t. sivutuulissa kone pysähtyy ennenkuin siipi kalistuu maahan. →



**PIK-12:n** laskettu nopeuspolaari ja **Kranich II:n** mitattu nopeuspolaari DFS:n mittauksien mukaan (yllä). **PIK-12:n** vajoamisnopeus eri kaartoasiteilla. Vertailuna esitetty eräiden tunnettujen koneiden vastaavat arvot (allä).



## KAMERA

### on hankittava ajoissa

sillä vasta tutustuttuane sen toimintaan ja näpättyäne yhden koefilmin, voitte turvallis in mielin lähteä matkollle. Säilytte pettymyksiltä ja muistojenne kuva-aitta täytyy hyvillä kuvilla.

## PAKO 24 tunnin kuvahuoltomme

Kehittää ammattitaidolla ja huolella kallisarvoiset "kuvamuistonne".

## UUSI MYYMÄLÄMME

Simonkatu 2-4

Siellä voitte tutustua rauhassa alan kaikkiin uutuksiin sekä katsella kaitelokuvateatterissamme ottamianne filmejä

**WBI/IN** :ltä

- kaikkea kuvaukseen

Hki - Mannerheimint. 20 - I. Robertink. 20-22  
Puh. 61 471

Sivulikkeitä Lahdessa ja Kouvolassa

● Suksen muotoa on korjattu hieman erikoisesti kestöpäälystyskitoradalta toimintaa varten. On osoittautunut, että startin alussa lentokonehinauksessa melko ylhäältä vaikuttava hinausköyden veto siirtää koneen painon vielä enemmän sukselle ja liikkeellelähtö tulee raskaaksi. Suksen kosketuspistettä on siirretty eteenpäin, mikä korjaus on osoittautunut tyydyttäväksi. Myös suksen kuluminen on tuottanut vaikeuksia kestöpäälystyskitoradalla. Raudoituksen on oltava ehdottomasti hyvä mieluummin kovaa teräselevyä t. jousilehteä. Tällöin päästää hyvin 200-300 starttia samalla raudoituksella. Talviolosuhteisiin on laskuteline hyvin sovelia. Lujuu deltaan ja käsitellykestävyy deltään on kone osoittautunut tyydyttäväksi. Prototyypissä lumivallin lörmämisestä johtunutta vähäistä siivkevuuriota, joka ei edes estänyt lentoa toimintaa, ja suksen etukinnityksen irtoamista (syyssä suksen kannan törmäminen esiinpiistävän betonilaatan reunaaan konetta taaksepäin työnnettäessä) lukuunottamatta ei koneissa ole suoritettu mitään korjauksia. Jopa eteenpäin lukuva - sivulle kääntyvä "full vision" plexilasikuomukin on toiminut moitteettomasti.

● Saavutusarvoja ei ole mitattu, mutta muiden kone tyyppien kanssa suoritettua vertailuennolla on voitu todeta, että lasketut saavutusarvot vastaavat melko tarkoin todellisuutta. "Kranich'in" kanssa suoritettu vertailu on osoittanut koneiden olevan melko tasaverois in saavutusarvoiltaan. Oheisessa diagrammissa on esitetty Saksassa ennen sotaa mitattu "Kranich'in" nopeuspolaari (Jahrbuch der Deutscher Luftfahrtforschung 1937) ja PIK-12:n laskettu polaari. Tämä vertailu vastaa sängen tarkoin lentokoneissa saatua käsitystä. Suuremmilla nopeuksilla koneet ovat tasaverois ia Kranich'in" pienemmän vajoamisnopeuden ollessa hieman pienempi. PIK-12:n sakkauisnopeus on taas hieman pienempi, joka kompensi oi termiikkiominaisuu del suurinpiirtein samanveroisiksi. Toisessa diagrammissa on esitetty vertailu PIK-12:n ja eräiden kotimaisten tyyppien kaarto-ominaisuuksien (termiikkiominaisuuksien) välillä. Myös käytännössä on PIK-12 osoittautunut hieman 3:sta paremmaksi, mutta kuitenkin 5:sta huonommaksi paitsi tietenkin yksipalkkaisena, jolloin se kilpaillee "Komar'in" kanssa paremmuudesta "Weiher" jälkeen.

● Myös kin käyttökepuutusten edellyttämät syöks ym. koeket on koneella suoritettu. Syöksyssä aina 200 km/h ei esiinny mitään erikoista ja kone on normaalisti ohjattavissa. Jarrut avattuna tärisee kone lievästi, mutta tärinä ei voimistu suuremmilla nopeuksilla ja jo 150 km/h nopeudella on syöksykulma hyvin jyrkkä.

● Yhteenvetona PIK-12:n lento- ja käyttöominaisuuksista voi todeta, että kone täyttää kaikkisa suhteissa korkeat vaatimukset ja on täysin vastaavien ulkoisten koneiden veroinen, mikä fraasi näkyy olevan välttämätön kotimaista tuotetta arvostettaessa. PIK-12:n luonteenomais in ominaisuus on keveys, joka yhdistyneenä lujuuteen on tunnusmerkkinä korkealuokkaisesta lentokonerakenteesta, joka myös hankintahintaltaan pystyy kilpailemaan ulkoisten tuotteiden kanssa siitä huolimatta, että kotimainen tuote ei voi nauttia täysin samasta liikevaihtovero- ja tullivapaudesta kuin tuontitavarat. PIK-12 poikkeaa konseptiltaan huomattavasti maahame koulukoneiksi tuotetuista ulkomaalaisista 2-paikkaisista. Näille on ominaista melko raskas rakenne, pieni siippinta-ala ja korkea siipikuormitus, joka antaa koneille hyvät ominaisuudet suurilla nopeuksilla. Pienempijännäisillä (so halvemmilla) koneilla tämä johtaa kuitenkin suhteellisen huonoihin termiikkiominaisuuksiin ja yleensä koulutusikätyssä epätarkoituksenmukaisiin saavutusarvoihin, lento-ominaisuuksiin ja käyttörajoituksiin.

● PIK-12:ssa on poikettu tästä hankintahintaan nähden kylläkin houkuttelevasta kaavasta, maksasaan 1 m<sup>2</sup> siippinta-ala suurinpiirtein saman verran kuin 1 m<sup>2</sup> nykyajasta asuinhuoneisto, ja pyrity kokonaisuuteen, joka mahdollisimman tarkoin vastaa suunnitellun käytön asettamia vaatimuksia, mutta kelpaa myöskin erinomaisesti siksi paljonpuhutuiksi "kerhon yleiskoneeksi", mitä todistavat Kotimaisen Työn Viikon kunninki PIK-12:lla Pallaksella lennetyt saavutukset.

I. L.