



# **OPERATION AND INSTALLATION MANUAL**

**PEVNÉ VRTULE**

**FIXED PITCH PROPELLERS**

## **V210**

**Document number:**

### **E-1656**

**Issue 1  
July 02, 2009**

Avia Propeller s.r.o.  
Beranových 65/666  
199 00 Praha 9-Letňany  
CZECH REPUBLIC

Tel.: +420/296336511  
Fax.: +420/296336519  
sales@aviapropeller.cz  
www.aviapropeller.com

**UPOZORNĚNÍ**  
PRO MAJITELE, UŽIVATELE A  
OBSLUHUJÍCÍ PERSONÁL

Tato instalační a provozní příručka obsahuje popis, technické informace a instrukce pro provoz a údržbu vrtulí řady V210.

Veškeré činnosti související s provozem a údržbou vrtule musí být prováděny v souladu s touto příručkou. Činnosti přesahující svým rozsahem rámec tohoto manuálu mohou být prováděny pouze výrobcem nebo autorizovaným servisním střediskem.

**VAROVÁNÍ**

Veškeré činnosti obsažené v tomto manuálu mohou provádět pouze osoby s odpovídající kvalifikací !

Nedodržení provozních instrukcí a postupů v tomto manuálu, překročení stanovených provozních lhůt nebo výkonových limitů může způsobit nesprávnou funkci vrtule.

Výrobce nebo autorizované servisní středisko nenesou žádnou odpovědnost za škody způsobené nedodržáním instrukcí nebo postupů uvedených v tomto manuálu !

**SERVISNÍ DOKUMENTACE**

Uživatel je odpovědný za udržování platného stavu této příručky dle vydávaných změn. Platná revize této příručky, stejně jako Servisní bulletiny, Servisní dopisy a Servisní rady, jsou volně k dispozici na [www.aviapropeller.com](http://www.aviapropeller.com).

**POZNÁMKA**

Ilustrace, obrázky a výkresy v tomto manuálu slouží pouze jako příklad zobrazovaného objektu a nemohou být považovány za závazné pro jakýkoliv typ vrtule nebo její část.

**ZÁRUKA**

Záruční podmínky pro každou vrtuli jsou stanoveny v kupní smlouvě.

**ATTENTION**  
FOR OWNERS, USERS  
AND SERVICE STAFF

This installation and operation manual contains descriptions, technical specifications and instructions for operation and maintenance of V210 propeller type series.

All activities associated with propellers operation and maintenance must be practises according to this manual. Activities which be exceeded scope of this manual, shall be practises only by manufacturer or authorized service centre.

**CAUTION**

All activities contains in this manual shall be practises only by persons with commensurating qualification !

Breach of the operating instructions and procedures in this manual, exceeding of rated operational terms or performance limits can cause incorrect propeller function !

Manufacturer or authorized service centre doesn't bear any responsibility for damages incurred non performance instructions or procedures stated in this manual !

**SERVICE DOCUMENTS**

Product user is responsible for this manual up-dating according to issued changes. Latest revision of this manual as well as Service Bulletins, Service Letters and Service Advisories associated with propellers in this manual are freely disposable at [www.aviapropeller.com](http://www.aviapropeller.com).

**NOTICE**

Illustrations, pictures and drawings in this manual are only by example for displayed object and it's not to be regarded as binding on any propeller type or her section.

**GUARANTEE**

Guarantee conditions for each one propeller are determinated in contract of purchase.



<b>O B S A H</b>	<b>Strana</b>
OMEZENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI .....	1
VŠEOBECNĚ .....	2
POPIS VRTULE .....	3
TECHNICKÉ ÚDAJE .....	5
DOPRAVA .....	6
MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ .....	7
MONTÁŽ VRTULE NA MOTOR .....	8
DEMONTÁŽ VRTULE Z MOTORU .....	9
OBSLUHA, UDRŽOVÁNÍ A DOVOLENÉ OPRAVY .....	10
Obsluha a udržování během provozu .....	10
Udržování při přerušeném provozu .....	10
Dovolené opravy během provozu .....	11
Statické vyvažování vrtule .....	12
ZASÍLÁNÍ VRTULE K OPRAVĚ .....	14

## **OMEZENÍ LETOVÉ ZPŮSOBILOSTI**

### **Provozní limity do GO a celková životnost**

Provozní limity do GO (TBO) a celková životnost jsou uvedeny v Servisním bulletinu č.1 (poslední revize) výrobce Avia Propeller.

Všechny platné bulletiny jsou volně k dispozici na [www.aviapropeller.com](http://www.aviapropeller.com).

### **Díly s omezenou životností**

Díly s omezenou životností (jsou-li definovány) jsou uvedeny v příslušné Příručce pro generální opravu.

## **VŠEOBECNĚ**

Vrtule V210 je určena především pro pomocné hnací jednotky motorizovaných větroňů. Je jednoduché konstrukce, velká pozornost byla věnována volbě materiálu na vlastní vrtulový list i ostatní díly vrtule. Zvolená povrchová ochrana využívá nejnovějších poznatků nátěrové techniky a dává předpoklady pro bezporuchový provoz ve všech klimatických podmínkách. K vrtuli je dodáváno i potřebné příslušenství nutné pro montáž na motor a spolehlivou ochranu při přepravě.

## POPIS VRTULE

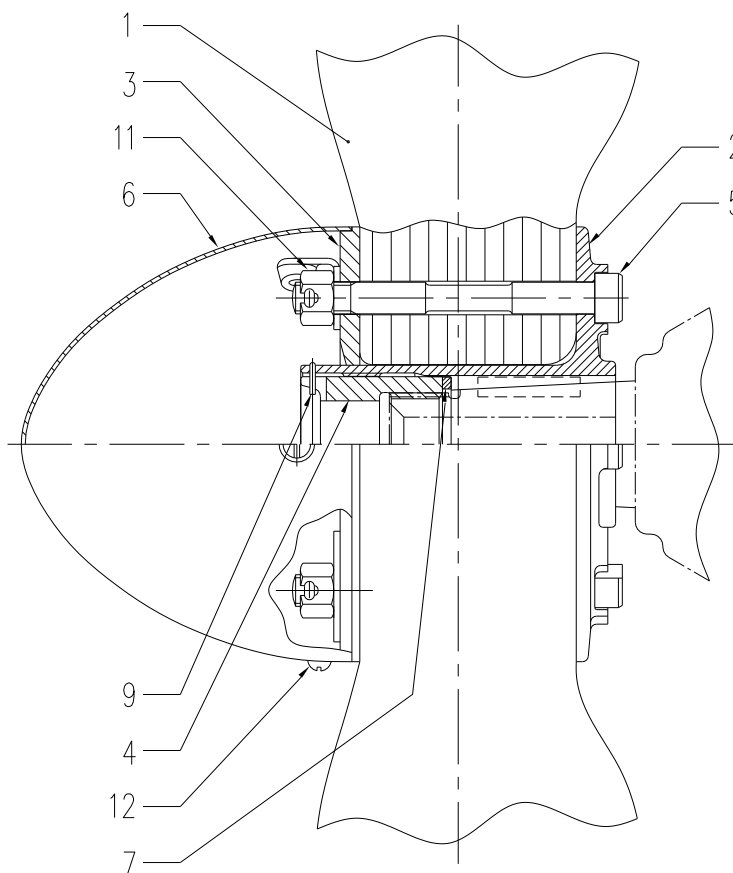
Dvoulistá vrtule V210 je pevná vrtule s dřevěnými vrtulovými listy (obr.1). Vlastní list je vyroben ze speciální letecké překližky, která vykazuje při nízké specifické váze vysoké mechanické vlastnosti. Náběžné hrany vrtulového listu jsou chráněny segmenty z nerezového plechu, které jsou k vrtulovému listu přilepeny a zajištěny speciálními hřeby.

Nedílnou součástí vrtule je i ocelový náboj 2, který je spojen s vrtulovými listy šrouby 5 a korunovými maticemi 11 pomocí příruby 3. Náboj má kuželové vrtání pro nasunutí na hřídel motoru a drážku pro pero. V přední části náboje je závit pro stahovák k usnadnění demontáže vrtule z motoru.

K hřídeli motoru je vrtule připevněna maticí 4, pod kterou je vložena podložka 7. Zajištění této matice je provedeno pojistným pérovým kroužkem 9 nasunutým do drážky náboje.

Střední část vrtule je chráněna aerodynamickým krytem 6, středěným na přední přírubě, ke které je také připevněn třemi šrouby 12. Šrouby krytu jsou jištěny samojistnými maticemi nanýtanými na přírubu. Podložky pod jejich hlavami zabraňují poškození nátěru krytu.

Vrtule je staticky vyvážena ve velmi úzkých tolerancích pomocí vyvažovacích závaží vložených pod matice 11.



Obrázek 1

Utahovací momenty:

Matice pro připevnění vrtule (pozice 4) . . . . . 50 - 60 Nm

Korunová matice (pozice 11) . . . . . 20 - 25 Nm

Šroub krytu (pozice 12) . . . . . 1,5 - 2 Nm

Povrchová ochrana

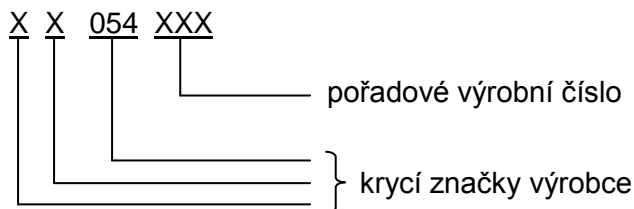
Vrtulové listy jsou chráněny několika nátěry bezbarvého polyuretanového dvousložkového penetračního laku U 1001. Špičky vrtulových listů jsou pro zvýšení viditelnosti vrtulového kruhu při rotaci vrtule natřeny bílým polyuretanovým emailem s červeným pruhem. Na zvláštní přání lze dodávat vrtule s černě nalakovanou tlačnou stranou.

Ocelové díly jsou kadmiovány a pasivovány, díly z lehkých slitin eloxovány a na vnějších plochách lakovány epoxydovým emailem S 2322.

Jakost a vhodnost povrchové ochrany byla ověřena dlouhodobými klimatotechnologickými i provozními zkouškami, při kterých byla potvrzena velká odolnost proti všem povětrnostním vlivům.

Značení vrtule

Na střední části vrtulového listu je vyraženo typové číslo vrtule, číslo výkresu vrtulového listu a výrobní číslo vrtule.



**TECHNICKÉ ÚDAJE**

Druh vrtule .....	pevná
Způsob práce .....	tažná
Umístění vrtule .....	nad trupem letounu
Max. výkon .....	45 hp (33,5kW)
Max. otáčky krátkodobé .....	4500 ot/min.
Max. otáčky trvalé .....	4100 ot/min.
Otáčky při V=0 km/hod a N <sub>max</sub> .....	4050 - 4120 ot/min.
Smysl otáčení .....	vlevo
Materiál listů .....	speciální letecká překližka
Průměr vrtule .....	1,1 m
Úhel listů na kontrolním řezu .....	11°
Hmotný moment setrvačnosti .....	0,9 kpcm/sec <sup>2</sup>
Váha vrtule .....	3,2 kg ±2%
Váha montážního nářadí .....	1,85 kg
Váha přepravní krabice .....	1,0 kg
Rozměry přepravní krabice .....	105x140x1170 mm

Provozní omezení:

Provoz v námrazových podmínkách .....	není dovolen
Provoz v dešti .....	povolen ve středně silném dešti (cca do 20mm srážek za hod.) při otáčkách max. 4100 ot.min.

## Poznámka:

S ohledem na vysoké otáčky vrtule se doporučuje snížit průlety v dešti se zapnutým motorem na dobu co nejkratší, případně je provádět se sníženým cestovním výkonem.

## **DOPRAVA VRTULE**

Vrtule V210 se přepravuje ve speciálním ochranném obalu, ve kterém jsou uloženy i volné a náhradní díly vrtule („A“ sada). Přepravní krabice je určena i ke skladování vrtule, příp. k jejímu odesílání k opravám do výrobního závodu.

Není dovoleno dopravovat vrtuli na otevřených plošinách nechráněných před povětrnostními vlivy, nebo je přepravovat společně s látkami způsobujícími korozi.

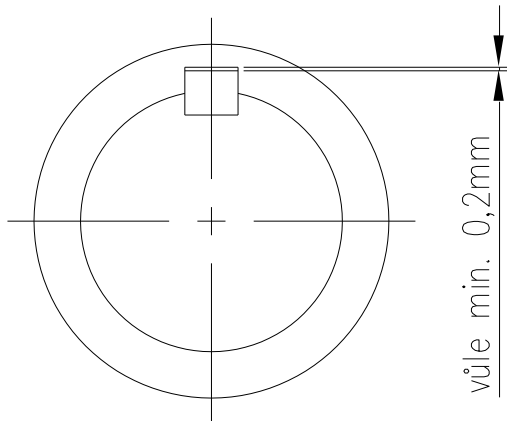
Pro dlouhodobé skladování je na zvláštní objednávku prováděno balení celé vrtule do ochranného povlaku s hydroskopickou solí.

**MONTÁŽNÍ NÁŘADÍ**

<b>Označení</b>	<b>Název</b>	<b>Použití</b>
054-7201	Klíč	Upevňovací matice vrtule
054-7202	Stahovák	Demontáž vrtule z hřídele motoru
V506-7270	Montážní trubka	Pro klíč a stahovák

## MONTÁŽ VRTULE NA MOTOR

Před montáží překontrolovat kuželovou plochu a závit hřídele a náboje, zda nejsou poškozeny. Hřídel motoru a otvor ve vrtulovém náboji pečlivě otřít suchou čistou utěrkou. Překontrolovat výšku drážky v náboji vrtule a výšku pera na hřídeli motoru. Zjištěná vůle musí



Obrázek 2

být min. 0,2mm (obrázek 2). Závit hřídele a kužel náboje jemně potřít grafitovým tukem. Na hřídel motoru nasunout vrtuli, vložit podložku 7 a maticí 4 (pravý závit) přitáhnout vrtuli na hřídel. Pro utážení matice použít speciální klíč a montážní trubku z náradí vrtule. Matici utáhnout utahovacím momentem 50 - 60 Nm tak, aby jeden ze zářezů v matici byl nastaven proti některému otvoru v náboji. Proti povolení zajistit matici pojistným pérovým kroužkem 9. Při utahování upevňovací matice

přidržet vrtuli za list a zamezit tak protáčení hřídele motoru. Na přední část vrtule nasunout kryt 6 a připevnit jej třemi šrouby 12, pod hlavy šroubů vložit podložky.

## DEMONTÁŽ VRTULE Z MOTORU

Z vrtulového krytu 6 demontovat šrouby 12 s podložkami a sejmout kryt. Z přední části náboje demontovat pojistný kroužek 6, povolit a vyšroubovat upevňovací matici 4 (směrem doleva). K demontáži použít opět speciální klíč a montážní trubku. Do závitu v otvoru tělesa náboje našroubovat speciální stahovák z nářadí vrtule a šroubováním směrem doprava pomocí montážní trubky stáhnout vrtuli z hřídele. Při povolování i stahování nutno opět vrtuli přidržet za list. Po stažení vyšroubovat stahovák z náboje.

## **OBSLUHA, UDRŽOVÁNÍ A DOVOLENÉ OPRAVY**

### 1. Obsluha a udržování během provozu

Nároky na obsluhu a údržbu vrtule V210 během provozu jsou malé. Tato spočívá především v provádění předletových a poletových prohlídek, kontrole utažení vrtule a ošetřování povrchu vrtulových listů a lakovaných dílů.

Při prohlídkách vrtule je nutno se hlavně zaměřit na kontrolu listů vrtule, zda se u nich nevyskytují trhlinky, příp. jiná mechanická poškození jak vlastního listu, tak i jeho nátěru. Zvláštní pozornost je nutno věnovat i prohlídce kování náběžné hrany a to zvláště po průletech v dešti.

Zjistí-li se na listu trhlinky nebo uvolněné segmenty kování náběžné hrany, je nutno vrtuli vyřadit z provozu a zaslat k opravě. Poškozený nátěr musí být opraven co nejdříve, aby bylo zabráněno vnikání vlhkosti do listu, která by mohla způsobit rozvážení vrtule, příp. i porušení lepených spojů.

Kontrola utažení vrtule se provádí po každé montáži na motor po prvních 10 hodinách chodu motoru. Po demontáži vrtulového krytu 6 a pojistného kroužku 9 dotáhnout matici 4 momentem 50-60 Ní a znovu zajistit pojistným kroužkem.

Čištění povrchu vrtule se provádí měkkou utěrkou. Doporučuje se občasné použití vhodných leštících a konzervačních přípravků pro nátěry, běžně používaných pro ošetřování nátěrů automobilů.

### 2. Udržování při přerušeném provozu

Aby nebyla ovlivněna provozní spolehlivost vrtule, je nutné její ošetřování i během přerušení provozu. S ohledem na délku přerušení se doporučuje následující ošetření:

- a) Při krátkodobém přerušení provozu na 1 až 30 dnů je nutno vrtuli chránit proti klimatickým vlivům (slunce, déšť, apod.) ochranným povlakem (č.v.054-7400), který je dodáván jako zvláštní příslušenství vrtule.
- b) Při přerušení provozu na 1 až 6 měsíců natřít kovové nelakované díly vrtule motorovým olejem, obalit vrtuli voskovým papírem a chránit ochranným povlakem.
- c) Při přerušeném provozu na 6 měsíců až 1 rok demontovat vrtuli z letadla, očistí jí a natřít kovové nelakované díly motorovým olejem s obsahem 4-6% ceresinu. Před použitím tento roztok vařit při teplotě 105-115°C do přerušení vylučované pěny (vlhkosti). Nakonzervovanou vrtuli zabalit do voskového papíru a do igelitového obalu (nejlépe s

hydroskopickou solí) a vložit takto zabalenou vrtuli do přepravní lepenkové krabice. Do igelitového obalu vložit kontrolní indikátor vlhkosti a minimálně 1x za 2 měsíce provádět kontrolu.

V případě, že uživatel nemá možnost provést konzervaci podle bodu c., zajistí její provedení (na objednávku) výrobní závod.

Ke skladování vrtule je vhodná místnost, ve které nedochází k větším změnám teploty. Nepřipouští se uložení vrtule v blízkosti topných těles.

Před dalším uvedením do provozu je nutno vrtuli po odkonzervování důkladně prohlédnout, zda nedošlo k porušení lepených spojů, stejně tak je nutná i pečlivá prohlídka po první motorové zkoušce a prvním letu.

### 3. Dovolené opravy během provozu

S ohledem na poměrně náročné pracovní podmínky vrtule V210, tj. její vysoké otáčky, je rozsah povolených oprav prováděných uživatelem omezen pouze na opravu drobných poškození a místní opravy porušeného nátěru. Větší opravy, u nichž bude nutné nové vyvážení vrtule, lze svěřit pouze odbornému závodu, který je oprávněn provádět opravy leteckých vrtulí a má k dispozici nutné technologické podklady a výrobní zařízení, nebo přímo výrobcí vrtule.

Uživatel může provádět následující opravy:

#### a) Opravy nátěru

Místní poškození, při nichž je nátěr porušen až na vlastní materiál listu je nutno opravit co nejdříve, aby bylo zabráněno vnikání vlhkosti do vrtulového listu. Poškozené místo se odmastí vhodným odmašťovačem a přebrousí brusným papírem (hrubost 200). K zajištění dokonalé ochrany je nutné pro opravy nátěru použít předepsaného laku, příp. jeho rovnocenné náhrady. Opravené místo se musí přetřít dvěma až třemi nátěry, jednotlivé nátěry se provádí po 24 hodinách. Nátěr není nutno obnovovat na ocelovém kování náběžné hrany.

V případě, že se po opravě nátěru zvýšilo oproti původnímu stavu chvění hnací jednotky, je nutno vrtuli odeslat k novému vyvážení. Stejná zásada platí i při provádění oprav vrtulového listu.

#### b) Opravy vrtulového listu

Do této kategorie oprav jsou zahrnuta taková poškození, která podstatně neovlivní provozní spolehlivost vrtule a nejsou podmíněna statickým vyvážením vrtule. Podmínkou pro uvolnění vrtule do dalšího provozu je motorová zkouška, při které se nesmí projevit zvýšené vibrace hnací jednotky.

Rozsah povolených oprav:

#### Náběžná hrana

Jsou povoleny opravy v místech nechráněných ocelovým kováním v délce max. 50mm do hloubky max. 3mm. Opravu nebo výměnu kování náběžné hrany je nutno svěřit odbornému závodu nebo výrobci.

#### Odtoková hrana

Dovoluje se oprava poškození v délce max. 50mm do hloubky max. 3mm.

#### Sací a tlačná strana listu

Připouští se oprava poškození do vzdálenosti od špičky větší než 200mm o rozměrech max. 50x20mm (větší strana je rovnoběžná s osou listu) do hloubky max. 1,5mm. Ve vzdálenosti menší než 200mm se povolují poškození o rozměrech max. 40x15 do hloubky max. 1mm. Do těchto poškození nejsou zahrnuty podélné trhlinky na špičkách listů, které mohou být opraveny jen v odborném závodu.

Na jednom listu se připouští max. 3 opravovaná místa, v rovině libovolného profilu může být pouze jedno poškození. Vzdálenost okrajů dvou sousedících poškození nemá být menší než 10mm.

Při opravě je nutno poškozená místa začistit jemným pilníkem nebo škrabkou a vyhladit jemným brusným papírem. Hrany a přechody musí být zaobleny. Menší zahlobení na tlačné nebo sací straně lze vyrovnat vhodným epoxydovým tmelem, příp. směsí epoxydového lepidla (např. ChS Epoxy 1200) s bukovými pilinami. Po zaschnutí se tmelená místa přebrousí jemným brusným papírem.

#### 4. Statické vyvažování vrtule

Vyvažování vrtule V210 lze provádět na kotoučových i válcových vyvažovacích zařízeních, jejichž konstrukce jsou všeobecně známé. Je však nutno dbát na jejich ustavení na dobrém základu v místech, kde se neprojevují otřesy půdy a nedochází k proudění vzduchu, mimo to musí být dokonale vyrovnány do vodorovné polohy. Pro vyvažování použít vyvažovací trn s protizávažím a ukončením vhodným pro připevnění vrtule. Jeho povrch musí být přesně broušen a bez jakýchkoliv poškození.

Po připevnění vrtule na vyvažovací trn maticí 4 se uloží trna na vyvažovací zařízení a kontroluje se její nevyváženost ve třech polohách - svislé, vodorovné a šikmé (cca 45°). správně vyvážená vrtule musí zůstat stát v každé poloze, dovolená nevyváženost je 1pm.

Pro vyvážení použít vyvažovacích podložek č.v.054-0006 až 054-0009, které lze objednat

v případě potřeby ve výrobním závodu. Tyto podložky se vkládají pod korunové matice 11 ; tloušťka podložek pod maticí může být max. 2mm. Matice musí být dotaženy momentem 20Nm, přitom musí být nastavena některá z drážek matice proti otvoru ve šroubu pro závlačku.

## **ZASÍLÁNÍ VRTULE K OPRAVĚ**

Vyskytne-li se na vrtuli závada nebo poškození přesahující rozsah dovolených oprav, nebo uplyne-li doba do revize, zasílá se vrtule do výrobního závodu. K odeslání je vhodné použít obalu, ve kterém byla vrtule dodána výrobcem.

K odeslané vrtuli je zákazník povinen přiložit řádně vyplněný záznamník a všechny díly vrtule. Neúplná vrtule zaslaná k revizi bude doplněna chybějícími díly k tíži uživatele.