

**UÇUŞ İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ**  
**JETOPS MEMO – 2019 – 04**

**Rev. No: 00 Rev. Tarihi: 07.01.2020**

**KONU: R44 II Hız Aşımaları ve Sakınma Prosedürlerine İlişkin Uçuş Emniyet Bülteni**

- İlgi: (a) R44 II Pilot's Operating Handbook (POH)  
(b) Safety Notice SN-35 Flying Near Broadcast Towers  
(c) Safety Notice SN-36 Overspeeds During Liftoff  
(d) Safety Notice SN-38 Practice Autorotations Cause Many Training Accidents

Bu memo, Robinson Helicopter Company tarafından imal edilen R44 II modeli helikopterlerde meydana gelebilecek motor ve rotor RPM hız aşımaları (Overspeeds), nedenleri, sebep olduğu hasarlar ve sakınma prosedürleri hakkında pilotları bilgilendirmek maksadıyla hazırlanmıştır.

Motor ve rotor hız aşımalarının rapor edilmemesi ve gizlenmesi, diğer pilot ve yolcuların yaralanmasına ve hatta ölümüne dahi neden olabilir. Bu nedenle hız aşım olaylarının rapor edilmesi ve helikopterin teknik yayınlara uygun olarak kontrol edilmesi hayati önemi haizdir.

Emniyetli uçuşlar dilerim.

Ercan CANER

Uçuş İşletme Md.



Şekil 1. R44 II Kokpit Genel Görünüm

### **DİKKAT**

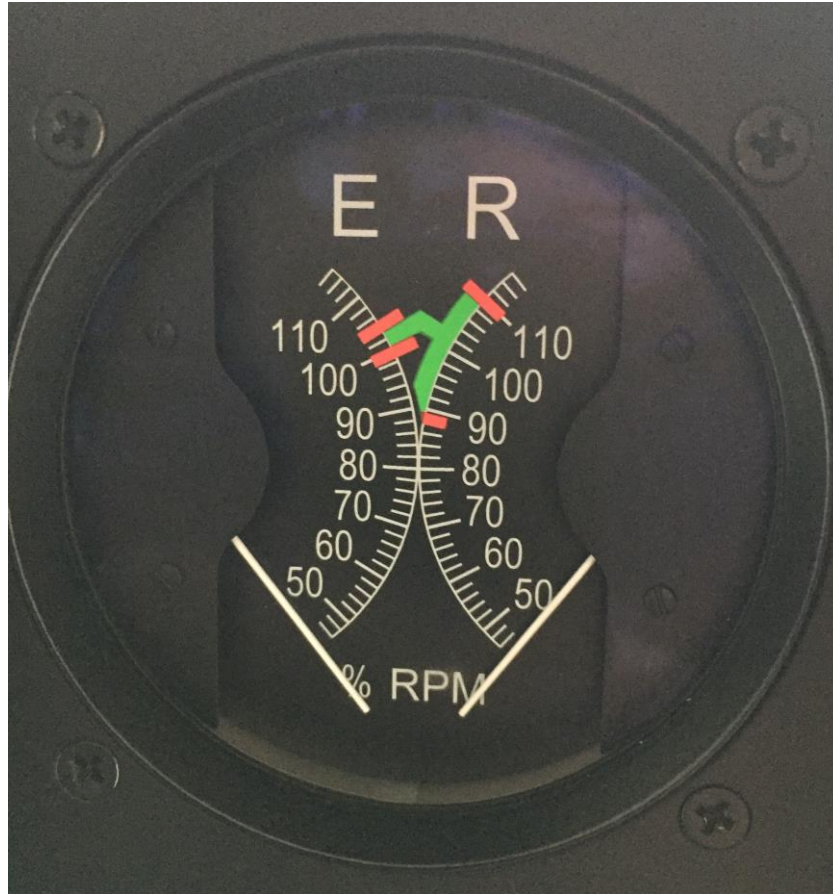
***Bu uçuş emniyet bülteni Alpteknik Havacılık tarafından şirket bünyesinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır ve uygulanması tavsiye niteliğindedir. Helikopterin emniyetli olarak uçurulmasında üretici firma tarafından yayımlanan kullanıcı ve bakım kitapları esas alınmalıdır.***

### **HIZ AŞIMLARI**

Helikopterlerde rastlanan en maliyetli ve tehlikeli hava aracı olaylarından bir tanesi hız aşımıdır. Hız aşımı, helikopter dünyasında kesinlikle kaçınılması gereken hava aracı olaylarıdır. Hız aşımı sürekli olarak öğretilmesine ve gündemde olmasına rağmen çok sık meydana gelen olaylardır. Aşağıda hız aşımının nasıl ve hangi manevralar esnasında meydana gelebilecekleri ve sakınma prosedürleri anlatılmıştır.

#### **1. Tanım**

Hız aşımı, RPM (Revolution Per Minute – Dakikada Devir Adedi) takometresinde; motor RPM'i veya rotor RPM'i veya her ikisinin birden normal çalışma limitlerini (üst kırmızı çizgileri) aştığında meydana gelmektedir.



Şekil 2. Raven44 II Motor & Rotor Takometre Göstergesi

**Rotor Takometresi**

**Alt Kırmızı Çizgi: % 90 RPM**

**Yeşil Saha: % 90 - % 108 RPM**

**Üst Kırmızı Çizgi: % 108 RPM**

**Motor Takometresi**

**Alt Kırmızı Çizgi: % 101 RPM**

**Yeşil Saha: % 101 - % 102 RPM**

**Üst Kırmızı Çizgi % 102 RPM**

**2. Hız Aşımı Tipleri**

- Motor Çalıştırma Esnasında Motor RPM Hız Aşımı,
- Havıra Kalkış Esnasında Motor & Rotor RPM Hız Aşımı,
- Uçuşta Motor & Rotor RPM Hız Aşımı ve
- Otorotasyonda Yüksek Rotor RPM'i.

**2.a Motor Çalıştırma Esnasında Motor RPM Hız Aşımı**

**2.a.1 Nedenleri**

Motor çalıştırılırken gaz kolunun tam kapalı durumda olmaması motor devrinin hızla yükselmesine ve hız aşımına neden olur. Starter anahtarına basmadan önce pilot gaz kolunun tam kapalı durumda olduğunu teyit etmelidir.

***DİKKAT***

***Starter anahtarına basmadan önce gaz kolunun TAM KAPALI durumda olduğunu kontrol et. Starter anahtarına basıldığında motor çalışmıyor ise bir sonraki teşebbüs öncesinde en az 5 Saniye beklenmelidir.***

**2.a.2 Etkileri**

Motor RPM'i süratle yükselir ve normal çalışma limit (% 102 RPM) değerini aşar. Governor, hız aşımı meydana gelmeden önce devreye girmesini sağlayacak ve hız aşımını önleyecek yeterli veri alacak durumda değildir.



şekil 3. R44 II Gaz Kolu

### 2.a.3 Potansiyel Hasarlar

Motor silindirlerinde çizilmeler meydana gelir. İtme ubukları, piston contaları ve krank mili hasarlanır. Soğutma fanı hiza ayarı bozulur.

### 2.a.4 Sakınma Yöntemleri

Daima retici firma motor alıştırma prosedürleri uygulanmalı (R44 II Pilot's Operating Handbook, Section 4), motor çalıştırılırken asla acele edilmemeli ve kontrol listesi maddeleri kesinlikle atlanmamalıdır.

**DİKKAT**

***Governor devreye girmeden önce sol el gaz kolunda olmalı ve tam RPM'e ulaşması kontrol ve takip edilmelidir.***

Gaz kolu, motor çalıştırma öncesinde ve motor çalıştırma esnasında daima "TAM KAPALI" durumda muhafaza edilmelidir. Motor çalıştırma öncesinde, çalıştırma anahtarına basmadan önce gaz kolunun tam kapalı durumda olduğunu kontrol ediniz. Gaz kolunu yay yükünü yenecek kadar çeviriniz ve bıraktığınızda "TAM KAPALI" durumda kaldığını kontrol ediniz.



Şekil 4. R44 II Soğutma Fanı

Motor ilk denemede çalışmıyor ise ikinci çalıştırma teşebbüsü öncesi prime yapılmalıdır. Motor çalıştırma esnasında, starter anahtarına basılırken asla gaz kolu açılmamalıdır. R44 II helikopter gaz kolunda sadece KAPALI tarafta yay yükü bulunmaktadır. Bu nedenle gaz kolunun tam açık veya kapalı durumda olduğunu teyit etmek maksadıyla YAY YÜKÜ, çalıştırma anahtarına basılmadan önce hissedilmeli ve bu hareket alışkanlık haline getirilmelidir.



Şekil 5. R44 II Ateşleme Anahtarı

Motor çalıştırma ve kalkış öncesi kontroller esnasında hız aşımından kaçınmak amacıyla; özellikle starter anahtarına basılırken, manyeto kontrolü, Governor sistem hızlanması ve düşük RPM kontrolleri esnasında sol el daima gaz kolunda olmalıdır.

## **2.b Havıra Kalkış Esnasında Motor & Rotor RPM Hız Aşımı**

### **2.b.1 Nedenleri**

Governor anahtarı "ON" durumuna alınmadan kalkış yapmak veya hatalı/çalışmayan governor ile kalkışa teşebbüs etmek.



Şekil 6. R44 II Manifold Absolute Pressure (MAP) Göstergesi

### 2.b.2 Etkileri

Governor anahtarı "ON" durumuna alınmadan yapılan havıra kalkış esnasında, kollektif yukarı doğru tatbik edilirken Motor & Rotor RPM'leri yükselir. 17-21 MAP (Manifold Absolute Pressure) aralığı dışında korelasyon mekanik sistemi devrede değildir. Bunun sonucu olarak; kollektif yukarı doğru tatbik edildiğinde her iki ibre de yükselmeye devam eder ve normal çalışma RPM değerlerini aşar. Havıra kalkış esnasında kollektif yukarı doğru tatbik edilirken her iki ibrenin de yükselmesi mantığa aykırı görünüyor olsa da bu gerçek bir durumdur ve dikkat edilmez ise hava aracında ciddi hasarlara neden olur.

### ***DİKKAT***

***Kalkış esnasında mekanik korelasyon, RPM normal uçuş değerlerine alındığında ve kollektif governor anahtarı "ON" durumuna alınmadan yukarı doğru tatbik edildiğinde hız aşımına neden olabilir.***

### 2.b.3 Potansiyel Hasarlar

Motor silindirlerinde çizilmeler meydana gelir. İtme çubukları, piston contaları ve krank mili hasarlanır. Manyetolar hasarlanır. Rotor başındaki pal ayar yataklarında aşınmaya neden olur. Ana rotor hub iç yatakları hasarlanır. Soğutma fanı hiza ayarı bozulur.



Şekil 7. R44 II Ana Rotor Sistemi

Helikopterin bu şekilde uçuşa devam etmesi durumunda shaft yatakları, rotor başı ve rotor pallerine aşırı gerilim uygulanır, sürücü shaftlar hasarlanır. Ana ve kuyruk rotor dişli kutuları ve hidrolik sistemlerde de hasar meydana gelebilir.

#### **2.b.4 Sakınma Yöntemleri**

Üretici firma kontrol listesi prosedürleri adım adım uygulanmalıdır.

Çalıştırma öncesi governor anahtarı "ON" durumuna alınmalıdır.

Hızlandırma esnasında governor sisteminin RPM'i %102'e yükseltmesine müsaade edilmelidir.

Düşük RPM ikaz sesi kontrolü sonrasında governor sisteminin RPM'i normal değerine geri döndürmesine müsaade edilmelidir.

Kalkış esnasında meydana gelen hız aşım olayları helikoptere ciddi hasarlar vermektedir. Örneğin, meydana gelen bir hız aşım olayında kuyruk rotor sürücü shaftında aşırı sarsıntı meydana gelmiş, bu da shaftın kopmasına neden olmuştur. Normal RPM çalışma limitleri içinde kuyruk rotor shaft sarsıntısı damper yatakları tarafından kontrol edilmektedir. Fakat %120 RPM değeri üzerinde damperler etkisiz hale gelmektedir.



Kalkış esnasında, Governor sistem anahtarı "ON" yapılmadan RPM normal uçuş değerine alınırsa ve kollektif yukarı doğru tatbik edilirse mekanik korelasyon hız aşımına neden olabilir. Hız aşımı, gaz kolunun çok sıkı tutulması nedeniyle de meydana gelebilir. Gaz kolunun çok sıkı kavranması Governor sisteminin görevini yapmasına engel olacaktır.



Şekil 8. Solda R44 II Governor ve Starter Anahtarları, sağda Gaz Kolu üzerinde çalışma pozisyonları

Her kalkış öncesinde kalkış öncesi kontroller mutlaka yapılmalıdır.

- Governor Anahtarı "ON" durumunda.
- İkaz Işıkları Yanmıyor.
- RPM %102 ve governor sistemi devrede.
- MAP – Manifold Absolute Pressure
- Manyetolar "BOTH" durumunda.
- Yakıt (Uçuş için yeterli).
- Hidrolik Anahtarı "ON" durumunda.
- Kapılar kapalı ve omuz bağları bağlı.
- Çevre temiz.

### - Kalkış Tekniği

Havıra kalkış esnasında, kollektif yukarı doğru tatbik edilirken MAP 17 değerine ulaştığında harekete ara verin ve RPM değerinin sabit kaldığını kontrol edin. Eğer RPM değeri sabit değerde kalmıyor ise governor sistemi görevini yapmıyor demektir. Bu şekilde hareket edilmesi limitlerin aşılması öncesinde durumun tespit edilmesini sağlayacak ve hava aracına hasar verilmesini engelleyecektir.

## 2.c Uçuşta Motor & Rotor RPM Hız Aşımı

### 2.c.1 Nedenleri

Governor sistem arızası, governor sisteminin istenmeden devreden çıkarılması, gaz kolunun yanlış kullanılması ve otorotasyon sonrası güçlü kurtarma esnasında zayıf kavrama tekniği uygulanmasıdır.

### **DİKKAT**

***Yüksek güç telsiz yayın istasyonları elektromanyetik karışıma neden olarak governor sisteminin devre dışı kalmasına neden olabilir. Governor sistemi gaz kolunu tam olarak açabilir veya kapatabilir. Telsiz istasyonlarının en az 1/2 mil uzağından geçilmelidir.***

### 2.c.2 Etkileri

Motor ve Rotor RPM değerleri normal çalışma aralığında muhafaza edilemez.

### 2.c.3 Potansiyel Hasarlar

Motor silindirlerinde çizilmeler meydana gelir. İtme çubukları, piston contaları ve krank mili hasarlanır. Manyetolar hasarlanır. Rotor başındaki pal ayar yataklarında aşınmaya neden olur. Kuyruk rotor sürücü shaft arızası ve müteakiben kuyruk konisi kopması meydana gelir.

### 2.c.4 Sakınma Yöntemleri

Pilot sürekli olarak RPM takometre göstergeleri ve ikaz ışıklarını kontrol etmelidir. Her ne kadar governor sistemi RPM'ı muhafaza ediyor olsa da pilot sürekli olarak sistemin düzgün çalıştığını kontrol ve takip etmelidir.

Uçuş esnasında düşük RPM ikaz sesinin duyulması governor sisteminin arıza yaptığını ve RPM'ı normal limitler içinde tutamadığını gösterir.

Uçuş esnasında yüksek RPM tespit edildiğinde pilot gaz kolunu yavaşça ve kontrollü olarak RPM normal çalışma aralığı içine gelecek kadar kısmalıdır.

RPM kalkış öncesinde doğru olarak ayarlanmış ise uçuş esnasında meydana gelebilecek governor sistem arızasında RPM önemli zarar verecek kadar limit dışına taşmayacaktır.

Böyle durumlarda gaz kolu yumuşak hareketlerle RPM'ı ayarlamak maksadıyla kullanılmalıdır.

## 2.d Otorotasyon Esnasında Yüksek Rotor RPM'i

### 2.d.1 Nedenleri

Kollektif kumandanın, ana rotor sistemi disk yüklemesi ve hava hızı değişimlerinden kaynaklanan RPM yükselmelerini önleyecek şekilde yetersiz kullanılması.



Şekil 9. Helikopter Çalışma Durumlarında Ana Rotor Diski İçinden Geçen Hava Akımları

### 2.d.2 Etkileri

Alçalma oranı artarken ana rotor sistemi içinden geçen hava akımı rotor RPM'nin yükselmesine neden olur. Rotor RPM'ni normal çalışma limitleri içinde tutmak maksadıyla yeterli yukarı kollektif tatbik edilmemesi "POWER OFF" durumundaki RPM limitinin aşılmasına neden olabilir.'

### 2.d.3 Potansiyel Hasarlar

Rotor başındaki pal ayar yataklarında aşınmaya neden olur. Helikopterin bu şekilde uçuşa devam etmesi durumunda şaft yatakları, rotor başı ve rotor pallerine aşırı gerilim uygulanır, sürücü şaftlar hasarlanır. Ana ve kuyruk rotor dişli kutuları ve hidrolik sistemlerde de hasar meydana gelebilir.

### 2.d.4 Sakınma Yöntemleri

Otorotasyona giriş esnasında Rotor RPM'ini limitler içinde tutmak maksadıyla yukarı doğru kollektif tatbiki asla unutulmamalıdır.

Otorotif süzülüş esnasında saykılık kumanda hareketleri yumuşak olmalı, derin manevralardan kaçınılmalı ve Rotor RPM'i sürekli olarak takip ve kontrol edilmelidir.

Pilot, ana rotor sistemine binen disk yükü artmasından kaynaklanan baskıyı hissetmeli ve rotor RPM'ini kontrol etmelidir. Tırmanışı tesis etme öncesinde ibreleri yeniden birleştirirken dikkatli olmalıdır.

Helikopter asla azami müsaade edilebilir yük üzerinde uçurulmamalıdır.

### 3. Hız Aşımında Yapılması Gerekenler

RPM mümkün olan en kısa zamanda (ASAP) normal çalışma limitlerine döndürülmeli, iniş yapılmalı ve derhal motor susturulmalıdır.

Hasar meydana geldikten sonra helikopter uçurulmaya devam edilirse emniyetli uçuş garanti edilmez, en uygun hareket tarzı; kontrollü bir şekilde helikopteri indirmektir.

Helikopterde rotor ve motor hız aşımaları mutlaka rapor edilmeli ve uçuş kayıt defterine yazılmalıdır.

- Helikopterin uçuşa elverişli olduğunun teyit edilmesi maksadıyla bazı kontrollerin yapılması zorunludur.
- Hız aşımı olaylarının rapor edilmesi diğer pilot ve yolcuların uçuş emniyeti açısından çok önemlidir.

Aşırı hız olaylarının rapor edilmemesi ve gizlenmesi diğer pilot ve yolcuların yaralanmasına ve hatta ölümüne dahi neden olabilir. Bu nedenle aşırı hız olaylarının rapor edilmesi hayati önemi haizdir.