

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

### 0.1. GENEL

### GENERAL

- 0.1.1. Bu eğitim el kitabı, HSF Savunma Havacılık Ltd. Sti. (HSF) tarafından uygulanan ısıtım işlemleri için genel koşulları belirlemektedir. ✓ This training handbook establishes general requirements for the heat treatment processes performed by HSF Savunma Havacılık Ltd. Sti. (HSF).
- 0.1.2. Ürün koşullarına ve/veya ham madde durumuna bağlı olarak ısıtım işlemleri güncellenebilir veya değiştirilebilir. Yetkilendirilmiş mühendis her zaman ilgili standartları, uygulamaları ve deneyimleri dikkate almalıdır. ✓ Depending on the product conditions and/or raw material status, the heat treatment process can be updated or changed. The authorized engineer should always consider the related standards, lived practices, and experiences.
- 0.1.3. Bu el kitabı, fırın ekipman gereklilikleri, test prosedürleri ve ısıtım işlemleri prosedürleri, ısıtım işlemleri sıcaklık ayarları ve malzeme test süreçlerine ilişkin bilgilerin yanı sıra ısıtım işlemleri operatör gereklilikleri, periyodik (önleyici) bakımlar ve kalibrasyon gerekliliklerini de kapsamaktadır. ✓ This handbook covers the requirements for furnace equipment, test procedures, and information on heat-treating procedures, heat-treating temperatures, and material test procedures, as well as the operator requirements, periodic (preventive) maintenance, and calibration processes.
- 0.1.4. Bu eğitim el kitabında yer alan bilgiler, HSF tarafından uygulanan üretim ve kalite kontrol süreçleri kapsamında uluslararası standartlar ve müşteri gereksinimleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. ✓ The information contained in this training manual has been prepared according to international standards and customer requirements within the scope of the production and quality control processes implemented by HSF.
- 0.1.5. Bu eğitim el kitabının **kullanıcı seviyesi**
- hizmet için **egitimini almış**,
  - **en az 6 ay** ısıtım işlemleri ünitesinde hizmet almış,
  - ısıtım işlemleri sürecini **değerlendirebilecek** mühendislerdir.
- 0.1.6. ısıtım işlemleri ünitesi için mühendis yetkilendirilmesinin **ön koşulu** 0.1.5. maddesinin tamamlanmış olmasıdır. ✓ **The prerequisite** for engineer authorization for the heat treatment unit is completing article 0.1.5.
- 0.1.7. Yeterli ısıtım işlemleri eğitimi olmayan mühendisler ve operatörler bu klavuzun kapsam dışındadır. ✓ The engineers who do not have enough heat treatment training and the operators are **excluded** from this manual.
- 0.1.8. Bu **egitim el kitabının konuları** SAE ARP1962 (Training and Approval of Heat-Treating Personnel) Havacılık Endüstrisi Tavsiye Edilen Uygulamalar dokümanında yer alan Tablo 1'e göre hazırlanmıştır. ✓ The **subjects of this training handbook** have been determined according to Table 1, published in the SAE ARP1962 (Training and Approval of Heat-Treating Personnel) Aerospace Recommended Practice document.
- 0.1.9. Üretim gereksinimlerinde aksi belirtilmediği sürece, ısıtım işlemleri, test, muayene ve ilgili işlemleri gerçekleştiren tüm personel, belgelenmiş farkındalık ve eğitim belgelerine uygun olarak eğitilecek ve onaylanacaktır. HSF, ARP1962'yi ısıtım işlemleri personelinin eğitimi için kabul edilebilir bir tavsiye edilen uygulama belgesi olarak kabul etmektedir. ✓ Unless otherwise specified in the production requirements, all personnel performing heat treating, testing, inspection, and associated operations shall be trained and approved in accordance with documented awareness and training documents. HSF accepts ARP1962 as an acceptable recommended practice document for training the heat treatment staff.
- 0.1.10. Bu eğitim el kitabı HSF ısıtım İşlemleri Fırını Kullanım Klavuzunun bir parçasıdır ve tüm kullanıcılar bu iki klavuzu ve diğer gerekli tüm standartları birlikte değerlendirmelidir. ✓ This training manual is part of the HSF Heat Treatment Furnace User Manual, and all users should consider these two manuals and all required standards together.
- 0.1.11. Bu eğitim el kitabında verilen sıcaklık ve süre değerleri, veya diğer her türlü bilgi HSF bünyesinde uygulanan ısıtım işlemleri süreçlerini kapsar. ısıtım işlemleri uygulanacak hammaddenin doküman koşullarına bağlı olarak bu verilerde değişim olabilir. Bu nedenle, hammaddenin birden fazla lot veya tedarikçi tarafından sağlanıyorsa mutlaka bu lotlar ✓ The temperature and time values given in this training manual, or any other information given, cover the heat treatment processes applied within HSF. These data may change depending on the casting conditions of the raw material to be heat treated. For this reason, if the raw material is provided by more than one lot or supplier, these lots must be kept separate from each

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

birbirinden ayrı tutulmalı ve her lot için isil işlem süreci ayrı uygulanmalıdır.

**0.1.12. Bu eğitim el kitabı çelik ve paslanmaz çelik hammaddelerini kapsamaktadır; titanyum, alüminyum ve diğer hammaddeler için lütfen teknik destek isteyin.**

other, and the heat treatment process must be applied separately for each lot.

✓ **This training handbook covers the steel and stainless-steel raw materials; for the materials including titanium, aluminum, and others, please ask for technical support.**

### **Guvenlik ve Tehlikeli Maddeler:**

*Bu eğitim el kitabında açıklanan veya atıfta bulunulan materyeller, yöntemler, uygulamalar ve işlemler, tehlikeli maddelerin kullanımını içerebilse de, bu el kitabı bu tür malzemelerin kullanımını ele almamaktadır.*

*Tehlikeli maddelerin güvenli ve doğru kullanımı ve ilgili tüm personelin sağlık ve güvenliğini sağlamak için gerekli önlemleri almak tamamen isil işlem sürecini uygulayıcısı ve süreç yönetici mühendis sorumluluğundadır.*

### **Safety - Hazardous Materials:**

*While the materials, methods, applications, and processes described or referenced in this training handbook may involve the use of hazardous materials, this handbook does not address the hazards that may be involved in such use. It is the sole responsibility of the user to ensure familiarity with the safe and proper use of any hazardous materials and to take necessary precautionary measures to ensure the health and safety of all personnel involved.*

## 0.2. UYGULANAN STANDARDLAR

HSF bünyesinde uygulanan isil işlem ve alt-süreçler aşağıdaki standartlar dikkate alınarak planlanmakta, uygulanmakta, kalite kontrolleri gerçekleştirilmekte ve tüm süreç izlenebilirliği raporlanmaktadır. Müşteri tarafından özel bir standart istenmediği sürece HSF bu standartların son versiyonunu uygular. Atıfta bulunulan standardin iptal edilmesi ve yerine geçecek standardin belirtilmemesi durumunda, söz konusu belgenin yayınlanan son revizyonu geçerli olur.

## APPLICABLE STANDARDS

The heat treatment and sub-processes applied within HSF are planned, implemented, and the quality controls carry out and the entire process traceability is reported taking into account the following standards. Unless a specific standard is requested by the customers, HSF implements the final revision of these standards. When the referenced document has been cancelled and no superseding document has been specified, the last published issue of that document shall apply.

REFERENCE	STANDARD DESCRIPTION
AMS2750	Pyrometry
AS7766	Terms Used in Aerospace Metals Specifications
AMS2769	Heat Treatment of Parts in a Vacuum
AMS2761	Heat Treatment of Steel Raw Materials
AMS2771	Heat Treatment of Aluminum Alloy Castings
AMS2772	Heat Treatment of Aluminum Alloy Raw Materials
AMS2774	Heat Treatment Nickel Alloy and Cobalt Alloy Parts
AMS2801	Heat Treatment of Titanium Alloy Parts
AMS-H-81200	Heat Treatment of Titanium and Titanium Alloys
AMS2759	Heat Treatment of Steel Parts, General Requirements
AMS2759/1	Heat Treatment of Carbon and Low-Alloy Steel Parts Minimum Tensile Strength Below 220 ksi (1517 MPa)
AMS2759/2	Heat Treatment of Low-Alloy Steel Parts Minimum Tensile Strength 220 ksi (1517 MPa) and Higher
AMS2759/3	Heat Treatment Precipitation-Hardening Corrosion-Resistant, Maraging, and Secondary Hardening Steel Parts
AMS2759/4	Heat Treatment Austenitic Corrosion-Resistant Steel Parts
AMS2759/5	Heat Treatment Martensitic Corrosion-Resistant Steel Parts
AMS2759/9	Hydrogen Embrittlement Relief (Baking) of Steel Parts
AMS2759/11	Stress Relief of Steel Parts
AMS-H-6875	Heat Treatment of Steel Raw Materials
ARP1962	Training and Approval of Heat-Treating Personnel

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

ARP1917	Clarification of Terms Used in Aerospace Metals Specifications
AS7766	Terms Used in Aerospace Metals Specifications
ASTM E220	Standard Test Method for Calibration of Thermocouples By Comparison Techniques
ASM HANDBOOK	Heat Treating – Volume 4

### 0.3. TANIMLAR VE KISALTMALAR

(Tam tanım listesi için AS7766 Standardina bakın)

### DEFINITIONS AND ABBREVIATIONS (see AS7766 Standard for whole definition list)

- 0.3.1. Kesinlik:** Uygulanan standardin degerlerinin test edilen ekipman veya sensor icin maksimum sapmasidir. ✓ **Accuracy:** The maximum deviation of the instrument or sensor being tested from the values of a traceable standard.
- 0.3.2. Kalibrasyon:** Uygulanan standard kapsaminda bir ekipman veya sensorun ciktilarinin standard gereksinimlerini tam karsiladigindan emin olmak icin sensor veya ekipmandan bir veya birden fazla olcum alinarak ve ciktilardaki sapmalarinin potansiyel ayarlamalarinin standarda bagli olarak duzeltilmesi. ✓ **Calibration:** An assessment of the accuracy of a sensor or an instrument to a traceable standard sensor and/or field test or standard instrument, based on one or more measurements, and potentially adjusting an instrument and/or compiling a deviation chart for a sensor or instrument in order to ensure compliance with requirements.
- 0.3.3. Duzeltme Faktoru** sapmanin (hata) cebirsel tersidir. ✓ **Correction factor** is the algebraic opposite of deviation (error).
- 0.3.4. Set Value (SV):** Istenen Sicaklik (standard disi) ✓ **Set Value:** SV (Non-standard definition)
- 0.3.5. Point Value (PV):** Mevcut Sicaklik (standard disi) ✓ **Point Value:** PV (Non-standard definition)
- 0.3.6. Sapma (Hata):** Uygulanan gereklilik kapsaminda mevcut sicaklik (PV) ile istenen sicaklik (SV) arasindaki farkdir. (Mevcut Sicaklik – Istenen Sicaklik = Sapma (Hata)) ✓ **Deviation (Error):** In the context of this specification, the difference between the uncorrected indicated temperature and the true temperature (Indicated Temperature - True Temperature = Deviation/Error).
- 0.3.7. Siklik (Aralik):** Bir kalibrasyon, test veya sensordegisim tarihinden veya gununden (tarih gun dahil dahil) bir sonraki kalibrasyon, test veya sensor degisimin icin sonraki takvim gunu. ✓ **Frequency (Interval):** The calendar days from the day/date a calibration, test, or sensor replacement was performed and the next day/date a calibration, test, or sensor replacement is due (inclusive).

### KALIBRASYON / TEST / SENSOR DEGISIMI ICIN ZAMAN ARALIK TANIMLARI TIME FREQUENCY DEFINITIONS FOR CALIBRATION / TEST / SENSOR REPLACEMENT

Siklik (Aralik) Frequency (Interval)	Her Seferine Esit Equal to Once Every	Zamaninda veya Oncesinde Tamamlanacak Shall be Completed On or Before
Haftada Bir Weekly	Hafta Week	Her hafta, haftanin ayni gunu The same day of the week every week
iki Haftada Bir Biweekly	2 Hafta 2 Weeks	Her iki haftada bir, haftanin ayni gunu The same day of the week every 2 weeks
Ayda Bir Monthly	Ay Month	Her ay, ayin ayni gunu The same day of the month every month (*)
iki Ayda Bir Bimonthly	2 Ay 2 Months	Her iki ayda bir, ayin ayni gunu The same day of the month every 2 months (*)
Uc Ayda Bir Quarterly	3 Ay 3 Months	Her uc ayda bir, ayin ayni gunu The same day of the month every 3 months (*)
6 Ayda Bir Semiannually	6 Ay 6 Months	Her alti ayda bir, ayin ayni gunu The same day of the month every 6 months (*)
Yillik Annually	Bir Yil Year	Her yil, yilin ayni gunu The same day of the year every year (*)

(\*) Kalibrasyon, test veya sensor degisimi icin gun ay icinde bulunmuyorsa, sonraki kalibrasyon icin ayin son takvim gunu kullanilir.

If the next calibration, test, or sensor replacement is due on a calendar date not contained in that month, then the last day of that calendar month shall be used for the next calibration.

### 0.3.8. KISALTMALAR ABBREVIATIONS

- 0.3.8.1. TUT:** Temperature Uniformity Tolerance (Sicaklik Esdeger Toleransi)
- 0.3.8.2. SAT:** System Accuracy Test (Sistem Esdeger Testi)
- 0.3.8.3. TUS:** Temperature Uniformity Survey (Sicaklik Esdeger Testi)
- 0.3.8.4. WS:** Witness Sample (Sahit Numune)
- 0.3.8.5. PAQL:** Process Acceptance Quality Level (Surec Kabul Edilebilir Kalite Seviyesi)

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

### 0.4. AMS2750 GEREKSINIMLERİ

#### AMS2750 kapsamında HSF tarafından kullanılan firinlerin genel özellikleri:

- 0.4.1. **Sıcaklık Kontrolü:** Dahili ve Harici Kontroller
- 0.4.2. **Pyrometer:** Harici (Bağımsız) Surec Kontrolü
- 0.4.3. **Thermocouple – Sınıf:** Noble Metal
- 0.4.4. **Thermocouple – Tip:** S
- 0.4.5. **Thermocouple – Kapsam:** 1400 °C (2552 °F)
- 0.4.6. **Load-Sensor:** Inconel Alloy 1400 °C (2552 °F)
- 0.4.7. **Thermocouple Kalibrasyon:** ASTM E220
- 0.4.8. **Kalibrasyon Adımı:** 100 °C (200 °F)
- 0.4.9. **Kalibrasyon Tekrari:** 6 Ayda Bir
- 0.4.10. **Tekrar Kullanılabilirlik:** Sınırlama yok
- 0.4.11. **Thermocouple – Kalibrasyon Etiket:** En az aşağıdaki bilgileri içermelidir

- ✓ Ekipman veya Firin No
- ✓ Thermocouple Tipi
- ✓ Kalibrasyon Tarihi
- ✓ Kalibrasyon Son Geceri Tarihi
- ✓ Kalibrasyonu Yapan Kisi / Görevi
- ✓ Kalibrasyon Limitleri

### AMS2750 REQUIREMENTS

#### In the scope of AMS2750, the general specifications of the furnaces used by HSF:

- ✓ **Temperature Controllers:** Internal and External
- ✓ **Pyrometer:** External (Non-Touch) Process Control
- ✓ **Thermocouple – Class:** Noble Metal,
- ✓ **Thermocouple – Type:** S
- ✓ **Thermocouple – Range:** 1400 °C (2552 °F)
- ✓ **Load-Sensor:** Inconel Alloy 1400 °C (2552 °F)
- ✓ **Thermocouple Calibration:** ASTM E220
- ✓ **Calibration Steps:** 100 °C (200 °F)
- ✓ **Recalibration:** Semiannually
- ✓ **Reuse:** No other restrictions
- ✓ **Thermocouple – Calibration Sticker:** As a minimum, the information shall include:
  - Instrument or Furnace Number
  - Thermocouple Type
  - Calibration Date
  - Calibration Due Date
  - Identification of the engineer performed the calibration
  - Calibration Limits

### 0.4.12. FIRIN SINIFLARI **FURNACE CLASSES**

FURNACE CLASS			INSTRUMENT TYPE AND REQUIREMENTS						
CLASS	TUT °F	TUT °C	REQUIREMENTS	A	B	C	D+	D	E
1	5 +/-	3 +/-	1 Control Sensor & Display Temp	✓	X	X	X	X	X
2	10 +/-	6 +/-	Second Control Recorder	✓	X	X	X	X	
3	15 +/-	8 +/-	2 Additional Control Recorder	✓		X			
4	20 +/-	10 +/-	1 Load Sensor	✓	X				
5	25 +/-	14 +/-	Over-Temperature Protection	✓	X	X	X	X	
6	50 +/-	28 +/-	Hottest Temperature Sensor	✓		X			
			Coldest Temperature Sensor	✓		X			

TUT: **Temperature Uniformity Tolerance** (Sıcaklık Esdeğer Toleransı)

### 0.4.13. SİSTEM DOĞRULUK TESTİ VE TEST ARALIGI **SYSTEM ACCURACY TEST (SAT) INTERVAL**

FURNACE CLASS	MINIMUM INSTRUMENT	NORMAL SAT	EXTENDED SAT	MINIMUM SAT DIFFERENCE		
				°F (+/-)	°C (+/-)	% READING
1	A	MONTHLY	QUARTERLY	2.00	1.10	0.20

### 0.4.14. SICAKLIK ESDEĞER TESTİ VE TEST ARALIGI **TEMPERATURE UNIFORMITY SURVEYS (TUS) INTERVAL**

FURNACE CLASS	MINIMUM INSTRUMENT	NORMAL TUS	SUCCESSFUL PERIOD	EXTENDED TUS	MAXIMUM PERMITTED OFFSET		
					°F (+/-)	°C (+/-)	% READING
1	A	MONTHLY	4	SEMIANNUALLY	2.50	1.50	N/A

### 0.5. ISIL ISLEM ONCESI KONTROLLER

### PRE-CHECKS BEFORE HEAT TREATMENT

- 0.5.1. **Su Sogutucu:** Kesinlikle su sogutucu hattında kacak olmamalıdır, ✓ **Water Chiller:** There should definitely be no leakage in the water cooler line.
- 0.5.2. **Vana Kontrolü:** Sistemin kuru çalıştırılması durumunda mutlaka tüm vanalar kapalı olmalıdır,

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

- vakumla calisiyorsa lutfen kullanıcı klavuzuna bakın,
- 0.5.3. Urun Kontrolu:** Hic bir kosul altında isil islem uygulanacak urunlerde kaplama, yag, tiner veya benzeri dis etken bulunmamalıdır,
- 0.5.4. Agirlik Kontrolu:** Isil islem sonrasında sistemden cikarilacak tasiyici unitenin kutlesel sicakligi nedeniyle, operatorun tasiyamayacağı kadar agir bir sepet ciddi yaralanma nedenidir.
- 0.5.5. Urun Yerlesim Kontrolu:** Isil islem uygulanacak urunler sepete yerlestirilirken, firin icinde sicaklik dolasimini kesecek veya degistirecek sekilde olmamalıdır,
- 0.5.6. Sepet Yerlesim Kontrolu:** Firin icine yerlestirilecek sepet, isiticilere ve thermocoupla direk temas etmemelidir.
- 0.5.7. Birden fazla sepet** yerlestiriliyorsa sepet agirliğina gore en alta en agir, en uste de en hafif sepet gelecek sekilde yerlesim olmalıdır.
- ✓ **Valve Control:** If the system is run dry, all valves must be closed. If the system is running vacuum, please check the user manual for instructions.
  - ✓ **Product Control:** Under no circumstances should any coating, oil, thinner or similar external factors in the products to be heat treated.
  - ✓ **Load Control:** Due to the mass temperature of the carrier unit to be removed from the system after the heat treatment, a basket that is too heavy for the operator to carry is a cause of serious injury.
  - ✓ **Product Placement Control:** While the products to be heat treated are placed in the basket, the temperature inside the oven should not be in a way that would interrupt or change the circulation,
  - ✓ **Rack Placement Control:** The rack placed in the oven should not come into direct contact with the heaters and the thermocouple,
  - ✓ **If more than one rack is placed,** the heaviest rack should be placed at the bottom and the lightest rack should be at the top, depending on the weight of the products.

### GUVENLIK UYARISI:

Isil islem uygulaması oncesi "0.5." maddesinin tam karsilanması zorunludur. Aksi uygulamalar çok ciddi yaralanma veya zarara neden olur.

### SAFETY WARNING:

It is a mandatory security control check before all heat treatment processes that article 0.5. must met fully. Otherwise, this may cause serious injury or damage.

## 0.6. ISIL ISLEM YETKI KARTI

- 0.6.1.** HSF bünyesinde uygulanacak tüm isil islem surecleri için yetkili mühendis tarafından hazırlanmış bir Isil Islem Yetki Formu gereklidir.
- 0.6.2.** Isil islem Yetki Formu yetkili mühendis tarafından hazırlanmalı ve uygulanacak isil islem surecinin temel kurallarını belirlemektedir.
- 0.6.3.** Isil Islem Yetki Formu en az aşağıdaki bilgileri içermelidir:
- 0.6.3.1.** Proje No,
  - 0.6.3.2.** Tarih – Saat,
  - 0.6.3.3.** Hammade Adi ve Standardi,
  - 0.6.3.4.** Hammade Boyutları,
  - 0.6.3.5.** Hammade Kimyasal Analiz Raporu,
  - 0.6.3.6.** Hammade Mevcut Sertlik,
  - 0.6.3.7.** Istenen Sertlik,
  - 0.6.3.8.** Isil Islem Surec ve Standardi,
  - 0.6.3.9.** Soak Derecesi ve Zamani,
  - 0.6.3.10.** Sogutma Sekli ve Suresi,
  - 0.6.3.11.** Sahit Numune Resimleri,
  - 0.6.3.12.** Yetkili mühendis kase ve imza
- 0.6.4.** Eger urun vida somun v.b. çok ve karmasik boyutluysa en küçük ve en büyük degerler birlikte belirtilir.

## HEAT TREATMENT AUTHORIZATION FORM

- ✓ It is mandatory to prepare a Heat Treatment Authorization Form for all heat treatment processes to be applied within HSF.
- ✓ The Heat Treatment Authorization Form is prepared by the authorized engineer and determines the basic norms for the heat treatment process to be applied.
- ✓ The Heat Treatment Authorization Form must include minimum following information:
  - Project Number,
  - Date – Time,
  - Raw Material Name and Standard,
  - Raw Material Dimensions,
  - Raw Material Chemical Analysis report,
  - Raw Material Current Hardness,
  - Required Hardness,
  - Heat Treatment Process and Standard,
  - Soak Temperature and Time,
  - Quenching Type and Time,
  - Witness Sample Pictures,
  - Authorized engineer stamp and signature
- ✓ If the product has multi and complex dimensions like as bolts or washers, the minimum and maximum values are determined together.

## 0.7. SAHIT NUMUNE POLITIKASI

## WITNESS SAMPLING POLICY

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

- 0.7.1. Sahit Numune (WS) Politikası,** HSF üretim ve kalite kontrol sureclerinin en önemli temel taslarından biridir.
- 0.7.2.** HSF bünyesinde uygulanan üretim ve kalite kontrol surecleri için aktif bir WS politikası mevcuttur.
- 0.7.3.** HSF WS'ye göre numune sayısı **Surec AQL (PAQL)** seviyesine göre belirlenir.
- 0.7.4.** PAQL sayısına bağlı olarak, ısıtma işlem süreci öncesinde en az 5 numune veya PAQL miktarının %1'i kadar numune seçilir.
- 0.7.5. WS Politikası Surec Adımları:**
- **WS Miktarı:** En az 5 adet veya PAQL'in yüzde 1'i kadar
  - **WS Seçimi:** Rastgele
  - **WS'nin Markalanması:** Seçilen numuneler ısıtma işlem sürecinden etkilenmeyecek şekilde markalanır.
  - **WS'nin Sertliği:** Sıralı bir şekilde numunelerin sertlik değeri ölçülür.
  - **WS'nin Fotoğraflanması:** Sıralı numunelerin fotoğrafı çekilir,
  - **Fotoğrafların Kaydedilmesi:** ısıtma işlem öncesi ve sonrası çekilen fotoğraflar Isıl İşlem Surec Formuna yüklenir,
  - **Numunelerin Saklanması:** Sahit numuneler numune kutusunda saklanır.
- ✓ The **Witness Sampling (WS)** Policy is one of the fundamental columns of HSF's production and quality control processes.
- ✓ The production and quality control processes applied within HSF have an active ES policy.
- ✓ According to HSF's WS Policy, the quantity of the samples is determined by the **Process AQL (PAQL)** quantity.
- ✓ Depending on the PAQL quantity, before the heat treatment process, a minimum of 5 samples or 1% of the PAQL samples are selected.
- ✓ **Process Steps of the WS Policy:**
- **WS Quantity:** Minimum five each or 1% of the PAQL quantity,
  - **WS Selection:** Random,
  - **Marking of the WS:** The selected samples are marked in a way that will not be affected by the heat treatment process,
  - **The hardness of the WS:** the hardness of the samples is measured depending on the numeric sort,
  - **Photo of the WS:** numerically sorted samples are taken photos,
  - **Record of the Photo:** the photos taken before and after the heat treatment process are uploaded into the Heat Treatment Process Form.
  - **Storage of Samples:** Witness samples are stored in the sample box.

### 0.8. ON ISITMA SURECİ

On ısıtma sürecinde fırın en az 1 saatlik bir periyotta ortalama 60 °C (140 °F) derecelik bir sıcaklıkta çalıştırılır. On ısıtma sürecinde hedeflenen amaçlar şu şekildedir:

- ✓ Çalıştırılacak ısıtma işlem programının değerlendirilmesi,
- ✓ Fırının genel koşullarının kontrolü ve fırının stabil sıcaklığa ulaştırılması,
- ✓ Isıl işlem uygulanacak malzemelerin eşit sıcaklık seviyesine getirilmesi,
- ✓ Sistem vakumda çalıştırılıyorsa, vakum değerlerinde ayar değerleri dışında istenmedik bir değişim var olup olmadığına kontrol edilir.

### PREHEATING PROCESS

During the pre-heating process, the oven is operated at an average temperature of 60 °C (140 °F) degrees for a period of at least 1 hour. The aims of the pre-heating process are as follows:

- ✓ Evaluation of the heat treatment program to be run,
- ✓ Control the general conditions of the furnace and to keep the inside temperature of the furnace in stable,
- ✓ Bringing the materials to be heat treated to equal temperature levels,
- ✓ If the system is settled for the vacuum operating, it is also checked whether there is any undesirable change in the vacuum values other than the setting values.

### 0.9. ISITMA HIZI

**0.9.1.** Isıtma hızı metaryelde yasanabilecek kusurlar için önemli bir etkidir. Bu nedenle 1300 °F (704 °C) üzerinde uygulanacak ısıtma işlem süreleri için 1000 – 1200 °F (538 – 649 °C) derece arasında on ısıtma uygulanması aşağıdaki koşullarda tavsiye edilir:

- ✓ 35 HRC ve üzerine önceden sertleştirilmiş,
- ✓ Yüzde olarak nominal 0.50 veya üstü karbon içeren materyeller,
- ✓ Keskin acili veya iç içe geçmiş acılara sahip yüzeyli malzemeler.

### RATE OF HEATING

✓ Heating rates shall be controlled to prevent damage to the material. Pre-heating at 1000 to 1200 °F (538 to 649 °C) is recommended before heating material above 1300 °F (704 °C) if the material has any of the following conditions:

- Has been previously hardened above HRC 35,
- Is made of steel of 0.50 (nominal) percent carbon or higher,
- Has abrupt changes of section, or sharp re-entrant angles.

Document Number	HSF-TrainingE2	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	01	Revision Date	30.07.2025	Cancelled Revision 00

### 0.10. HAMMADDE VE UYGULANAN STANDARDLAR

### RAW MATERIALS AND STANDARDS

- 0.10.1. Aksi musterî veya ana üretici gereksinimlerinde belirtilmediği surece,** HSF isil islem sureçleri için aşağıdaki standartları temel almaktadır.
- 0.10.2. İlgili standartlarında belirtilen değerler tavsiye niteliğindedir.** HSF tüm isil islem sureçleri için hammaddeye ve isil islem uygulanacak ürünün fizikî yapısına bağlı olarak öncelikle deneme çalışması yapar.

- ✓ **Unless otherwise stated in customer or main manufacturer requirements,** HSF is based on the following standards for heat treatment processes.
- ✓ **The values specified in the relevant standards are recommendations.** HSF first conducts trial runs for all heat treatment processes, depending on the raw material and the physical structure of the product to be heat treated.

#### HAMMADDE / RAW MATERIAL

#### STANDARD

Steel Parts General Requirements	AMS2759
Carbon and Low-Alloy Below 220 ksi UTS	AMS2759/1
Low-Alloy 220 ksi UTS and Higher	AMS2759/2
PH and Maraging	AMS2759/3
Austenitic Corrosion-Resistant Steel Parts	AMS2759/4
Martensitic Corrosion-Resistant Steel Parts	AMS2759/5
Steel Raw Materials	AMS2761
Aluminum Alloy Castings	AMS2771
Aluminum Alloys	AMS2772
Nickel Alloy and Cobalt Alloy Parts	AMS2774
Titanium Alloy Parts	AMS2801
Titanium and Titanium Alloys	AMS-H-81200

### 0.11. SOĞUTMA SIVİSİ

### QUENCHING MEDIA

- 0.11.1.** HSF, isil islem soğutma sureçleri için Polimer Soğutucu kullanmaktadır.
- 0.11.2.** Polimer soğutucunun sıcaklığı, soğutma surecinde 60 ile 160 °F (16 – 71 °C) arasında olmalıdır.
- 0.11.3.** Polimer soğutucunun sıcaklığı üreticinin belirlediği maksimum sıcaklık değerini aşmamalıdır.
- 0.11.4.** Polimer soğutucunun tuz oranının 6%'yi geçmemesi gerekir.
- 0.11.5.** Isil islem surec formunda polimer soğutucu ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler belirtilmelidir:
- 0.11.5.1.** üretici adı,
- 0.11.5.2.** marka adı,
- 0.11.5.3.** model adı,
- 0.11.5.4.** batch/seri no,
- 0.11.5.5.** tuz oranı,
- 0.11.5.6.** üretim yılı,
- 0.11.5.7.** son kullanım tarihi

- ✓ **HSF uses polymer quenching media for the heat treatment quenching process.**
- ✓ **Polymer quenchants shall be in the range of 60 to 160 °F (16 to 71 °C) at the initiation of the quench operation.**
- ✓ **Polymer quenchants shall not be used at temperatures exceeding the manufacturer's recommended maximum temperature.**
- ✓ **Polymers shall be monitored to ensure salt content does not exceed 6% by weight.**
- ✓ **For the polymer, at the heat treatment process form, the following information will be specified:**
- the manufacturer name,
  - brand name,
  - model number,
  - batch/serial number,
  - salt content,
  - manufacturing date,
  - expiry date