

**DEXPAND<sup>®</sup>-CF70**  
**NEMETALICKÝ OPRAVNÝ SYSTÉM**  
**PRO OCELOVÁ POTRUBÍ**

# DEXPAND®-CF70 OPRAVY NA POTRUBÍ

---



vícesložkový opravný systém: „Composite Wraps“



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70



## kompozitní materiály (Verbundwerkstoffe) - vysvětlení

§ v zásadě dva nebo více rozdílných materiálů, které po smíchání dávají nový produkt

Komponenta 1: vysokopevnostní tkanina ze skleněných nebo karbonových vláken, která přebírá síly

Komponenta 2: reaktivní pryskyřice, která způsobí, že systém pevně drží a udržuje svou polohu

§ Tkaniny jsou impregnovány reaktivní pryskyřicí (kompozitním materiálem) a nanášeny v několika vrstvách - obvykle alespoň 2

# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70



## kompozitní materiály - dlouhodobé zkušenosti

---

- § Při dlouhodobých zkouškách v USA vykazovaly uhlíkové systémy nejlepší dlouhodobé vlastosti při zkouškách různých opravných systémů pro potrubí (např. sklolaminát, kevlar)
- § Dlouhodobé testy - odpovídající přibližně 100 letům používání - byly velmi úspěšné
- § Kompozitní materiály jsou někdy pevnější než ocel
- § Obdobný postup se používá v konstrukci letadel - např. v ocasní jednotce a konstrukci křídla
- § Monitorování tloušťky stěny je také možné po aplikaci uhlíkových systémů pomocí ultrazvukových testů

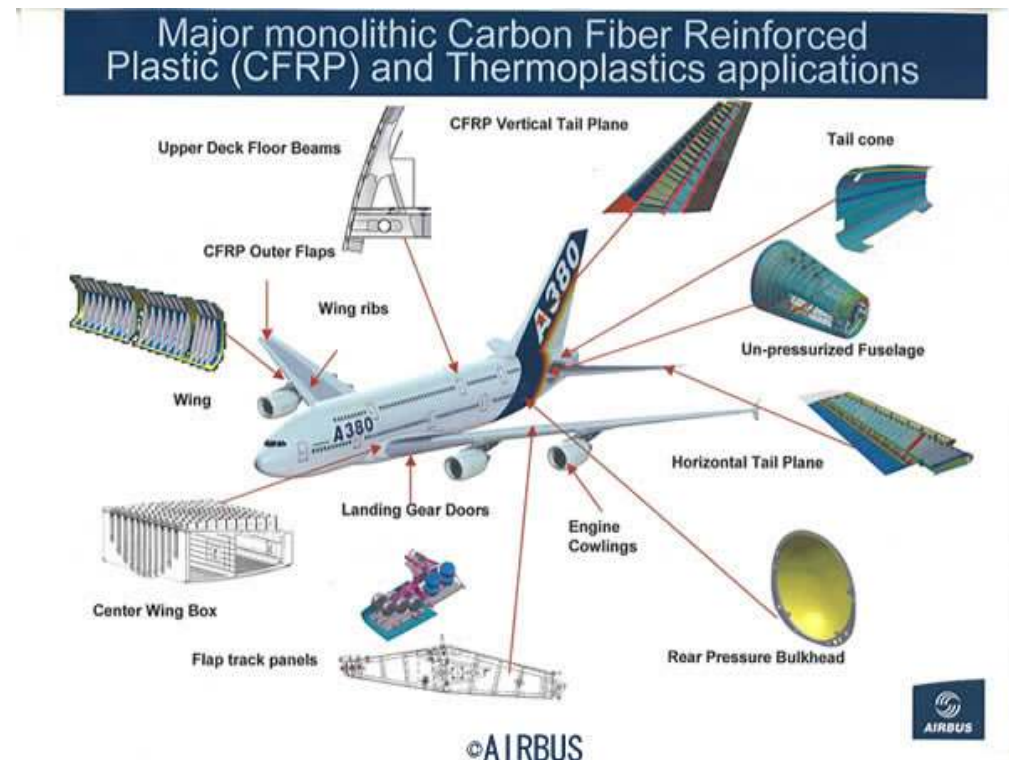


# DEXPAND®-CF70

## kompozitní materiály - příklady použití



- § Satelity
- § Auty
- § Sportovní vybavení (tenisové rakety etd.)
- § stavba (konstrukce) letadla



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## kompozitní materiály - příklady použití



- a.....potrubí



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70



## Oprava potrubí uhlíkovými kompozitními materiály

- § externí aplikace bez nutnosti odstavení provozu potrubí
- § žádné svařovací práce → bezpečnější práce!
- § zpravidla znatelný pokles nákladů
  - úspora času při použití
  - materiálové náklady na kovové armatury jsou přibližně o 24% vyšší
  - výměna poškozených úseků je zhruba o 73% dražší  
(Zdroj: US Federal Highway Administration 2013)

# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## Předpoklady pro použití DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

---



- § Zbývající tloušťka stěny trubky musí být alespoň 20% původní tloušťky
  
- § Práce mohou provádět pouze vyškolené a kompetentní osoby (doklad o absolvovaném školení ve výrobním závodě)
  
- § Rozsah provozních teplot od 0 ° C do + 70 ° C



# DEXPAND®-CF70

## Nomenklatura



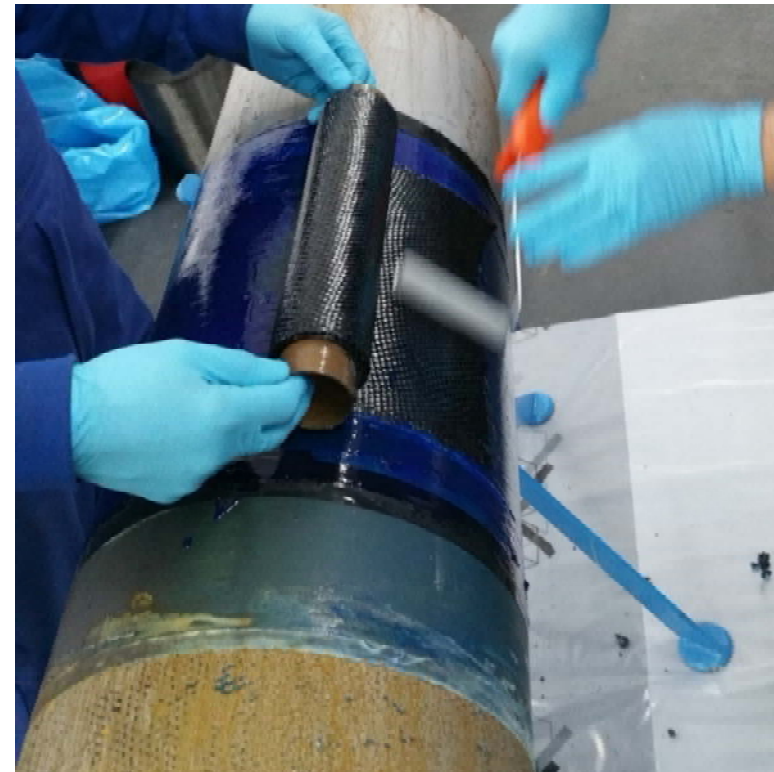
### DEXPAND® - CF70:

EXPAND = prodloužení / prodloužení životnosti

CF = Gewebe auf Basis von **C**arbon**f**asern  
(tkanina na bázi uhlíkových vláken)

70 = Maximalná trvalá  
provozní teplota

**Dauerbetriebstemperatur**

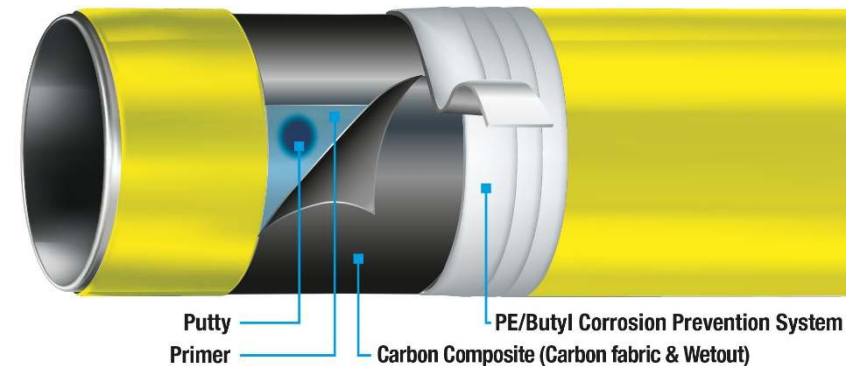


# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## Hlavní komponenty



- Tmel:** vyplnění poškozených míst ("bez dutin" / bezpečné uložení bez dutin) ŽÁDNÁ mechanická výztuž
- Primer:** zvýšení adheze stejně jako další vyhlazení povrchu trubky



**Uhlíková tkanina (kompozitní):**

Trvalé obnovení strukturální integrity v oblasti postižené vadou

**Kompresní obal:**

Zabraňuje vměstkům ve struktuře vrstvy

**PE/Butyl antokorozní ochranný systém:**


Elektrická izolace a trvalá ochrana proti korozi v oblasti oprav

# DEXPAND®- CF70 Schwálení



ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFIKAT ◆ CERTIFICAT

**Zertifikat**

  
Industrie Service

**Prüfsystem:** Karbonfaser-Reparaturbandage „DEXPAND®-CF70“

**Hersteller:** DENSO GmbH  
51344 Leverkusen

**Anforderungen:** Spezifikation des Sanierungssystems:  
• Sanierung von Fehlstellen an Rohrleitungen  
• Rohrdurchmesser ab 2“  
• Auslegung nach „Defect Type A Design Case“ und Repair Class 3“ gemäß Prüfgrundlage

**Prüfgrundlage:** Begutachtung der Reparaturbandage und Eignungsprüfung gemäß:  
ISO/TS 24817: „Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Composite repairs for pipework – Qualification and design, installation, testing and inspection [2006]“

**Gutachter:** Dipl.-Ing. (FH) Robert Müller,  
Dipl.-Ing. Gerhard Feser  
TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Westendstraße 199, 80686 München


**Ergebnis:** Die an die Reparaturbandage gestellten Anforderungen werden unter Beachtung der Prüfgrundlage erfüllt. Die Dauerfestigkeit (> 100.000 Lastwechsel) wurde nachgewiesen. Die Angaben des zugehörigen Gutachtens der TÜV SÜD Industrie Service GmbH sind zu beachten (Aktenzeichen: IS-AN11-MUC/ml-1916 vom 17.05.2019).

**Gültigkeit:** entsprechend Kapitel 6 des zugehörigen Gutachtens


**Zertifikats-Nr.:** IS-AN11-MUC/ml-1915

München, den 17. Mai 2019

Anlagensicherheit  
Bereich Feinleitungen  
Der Sachverständige

  
Robert Müller

Der Sachverständige

  
Gerhard Feser

TÜV®

§ Schwálení TÜV-Süd je k dispozici od května 2019

§ DEXPAND®-CF70 je schválen jako trvalý opravný systém pro potrubí

S ohledem na testovací systém jsou splněny požadavky kladené na opravnou bandáž. Únavová pevnost (≥ 100.000 zatěžovacích cyklů) byla prokázána



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## Schválení pro zpracovatelské partnery



**Schulungsnachweis**

**Teilnehmername**

Firma  
Adresse (Straße, PLZ, Ort)

hat am TT.MM.JJJJ an einer Weiterbildung der DENSO GmbH mit folgenden Inhalten teilgenommen:

**Korrosionsschutz**

Theoretische Grundlagen  
Reparatursysteme für Rotstellungen

Praktische Grundlagen  
DEXPAND®-CF70

DENSO GmbH  
Levert datum: 13.03.2018

made in Germany since 1922

Denar Nachweis hat 3 Jahre Gültigkeit. In diesen 3 Jahren muss das geschulte Personal pro Jahr jeweils 3 erfolgreich durchgeführte Reparaturmaßnahmen nachweisen. Ist dies nicht der Fall, muss eine Auffrischungsschulung vorgesehen erfolgen.

denso-group.de

Advanced in Sealing

Jako potvrzení vhodnosti vytvoří DENSO osobní dokument.

Doklad o školení je platný po dobu 3 let na základě DVGW GW 15. .

V těchto 3 letech musí vyškolený personál prokázat 3 úspěšně dokončená opravná opatření za rok. Pokud tomu tak není, je nutné předem provést aktualizační výcvik.

Jako důkaz provedených oprav, např. vyplněný, podepsaný a potvrzený protokol o staveništi.



# DEXPAND®-CF70

## Metoda



### Vorgehensweise — In 4 Schritten zum Erfolg



Schadenaufnahme

Der Rohrnetzbetreiber ermittelt die Daten des **beschädigten Rohrabschnittes** **so wie die Betriebsbedingungen** (Druck und Temperatur). Sie bilden die **Grundlage** für den Einsatz des DEXPAND®-CF70 Systems.



Projektbezogenes Reparatur Kit

DENSO fertigt und liefert das **projekt-spezifisch zugeschnittene Reparatur-Kit** an den Rohrnetzbetreiber.



Bedarfsberechnung

Auf Grundlage dieser Daten ermittelt ein **Berechnungstool** bei DENSO den **Materialbedarf** für die Wiederherstellung der Integrität, insbesondere für die Anzahl der Verstärkungslagen.



Reparatur

Der Rohrnetzbetreiber lässt durch qualifizierte, und von DENSO vorab zertifizierte Personen das DEXPAND®-CF70 System **unter strengster Beachtung der aktuell gültigen Verarbeitungshinweise** applizieren.



# DEXPAND®-CF70

## Časová posloupnost opravy (1)



### DEXPAND®-CF70

Engineering Assessment Form/ Technischer Erfassungsbogen



After registration you will receive the D.T.-number which has to be used for further communication.  
Nach erfolgter Registrierung erhalten sie die D.T.-Nummer, die bei weiterer Kommunikation angegeben werden muss.

Contact data owner / Kontaktdaten Betreiber	
Company name / Unternehmensname:	
Address / Adresse:	
Phone / Telefon:	
Email:	
Contact data applicator / Kontaktdaten Applikationsunternehmen	
Company name / Unternehmensname:	
Address / Adresse:	
Phone / Telefon:	
Email:	
Branch of industry / Industriezweig	
<input type="checkbox"/> Chemical / Chemisch	<input type="checkbox"/> Cement / Zement
<input type="checkbox"/> Gas / Gas	<input type="checkbox"/> Urban supply / Städtische Versorgung
<input type="checkbox"/> Refinery / Raffinerie	<input type="checkbox"/> Power Plant / Kraftwerk
<input type="checkbox"/> Paper / Papier	<input type="checkbox"/> Other / Weitere: _____

§ Poškození je detekováno a zaznamenáno měřením proudu ochrany proti přetížení / kontrole

§ To je třeba posoudit z technického hlediska dodavatelem nebo zákazníkem

§ Výsledky tohoto posouzení a zjištěné údaje jsou zaznamenány v technickém listu spolu s dalšími údaji o potrubí od dodavatele nebo odběratele.



www.denso-group.com



denso-group.com

# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## Časová posloupnost opravy (2)

---



- § Na základě tohoto registračního listu určí DENSO pomocí výpočetního programu počet potřebných vrstev - minimálně 2.

# DEXPAND®-CF70

## Časová posloupnost opravy (3)

---



- § Návrh požadavku na materiál zasílá společnost DENSO dodavateli nebo klientovi spolu s údaji použitými k určení požadavku a je podepsán provozovatelem.
- § Provozovatel zadává zakázku společností, které byly vyškoleny společností DENSO ohledně DEXPAND®-CF70. Provozovatel může také požadovat od společnosti provádějící práce doklad o schválení prací souvisejících s plynem podle GW 301 skupina G1.
- § Objednávka opravy je projednána a podepsána na místě mezi provozovatelem a provádějící společností.

# DEXPAND®-CF70

## Časová posloupnost opravy (3)



- § V průběhu oprav musí být vypracován protokol staveniště, který monitoruje procesy a zajišťuje kvalitu, v souladu se současným stavem znalostí a obecně uznávanými technologickými pravidly.
  
- § Musí být potvrzena správnost obsažených informací.
  
- § **Poté dojde k přijetí odborníky DVGW / TÜV**





# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70 zpracování

---



[denso-group.com](https://denso-group.com)

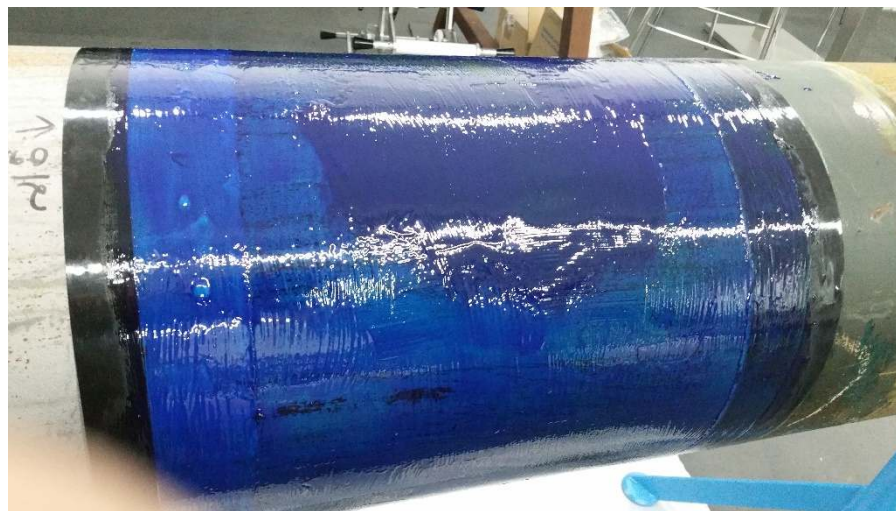


# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70 zpracování

---



tmel a primer

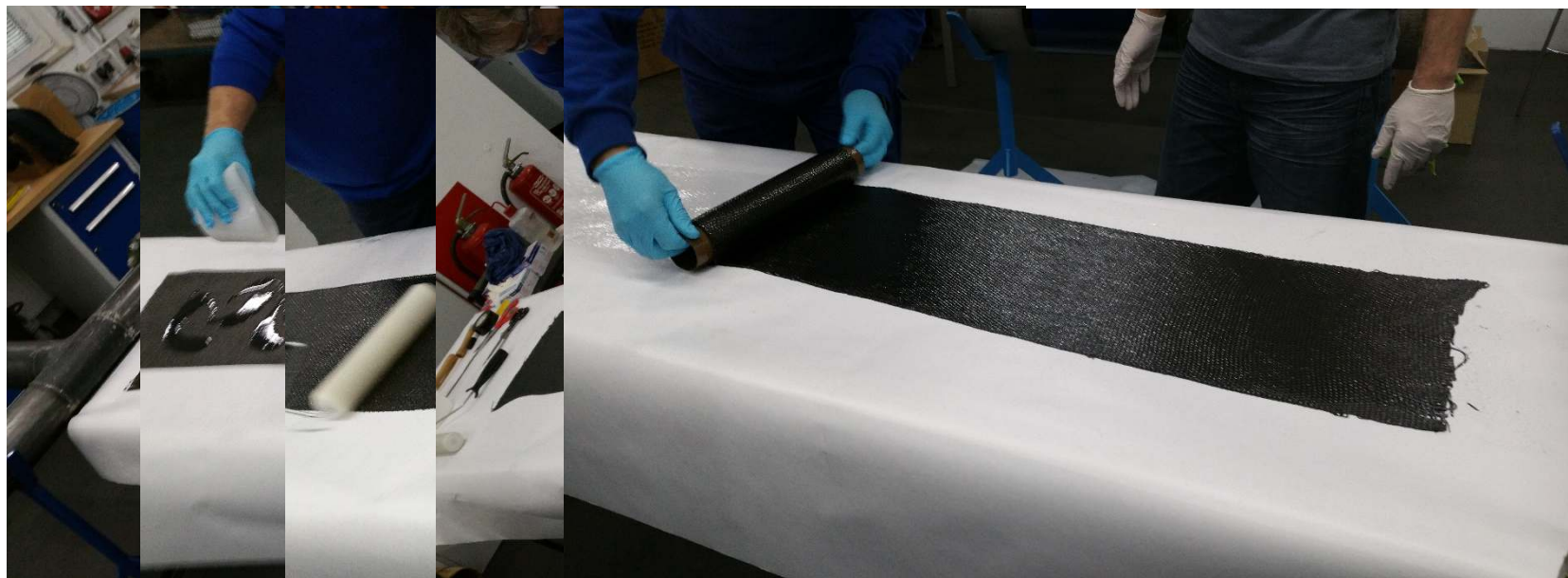


[denso-group.com](http://denso-group.com)

# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70 zpracování



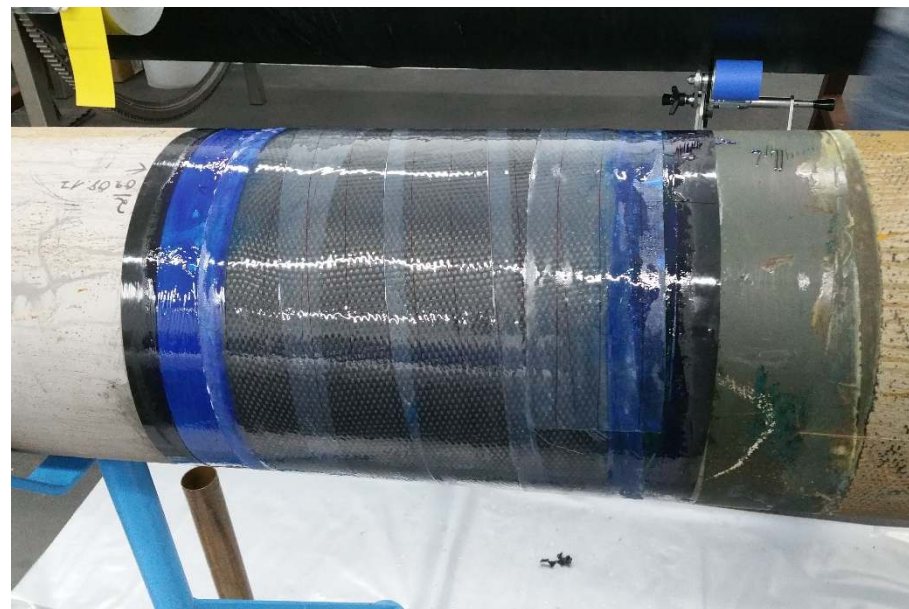
laminace



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70 zpracování



nanášení

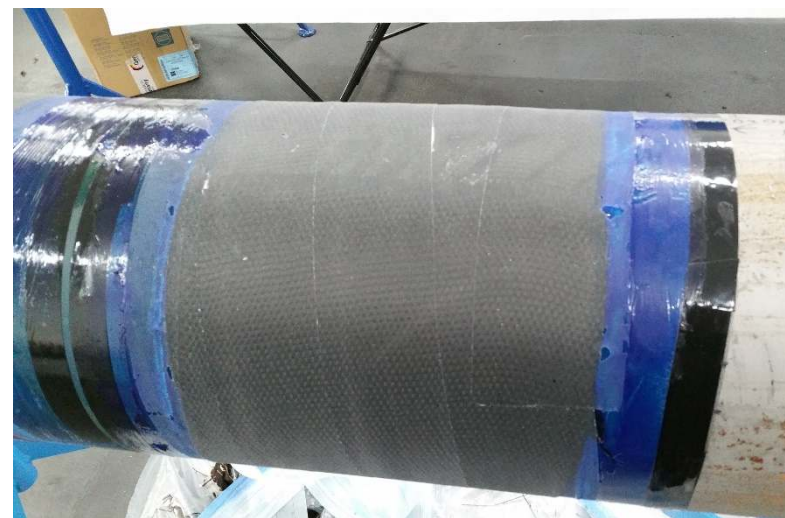
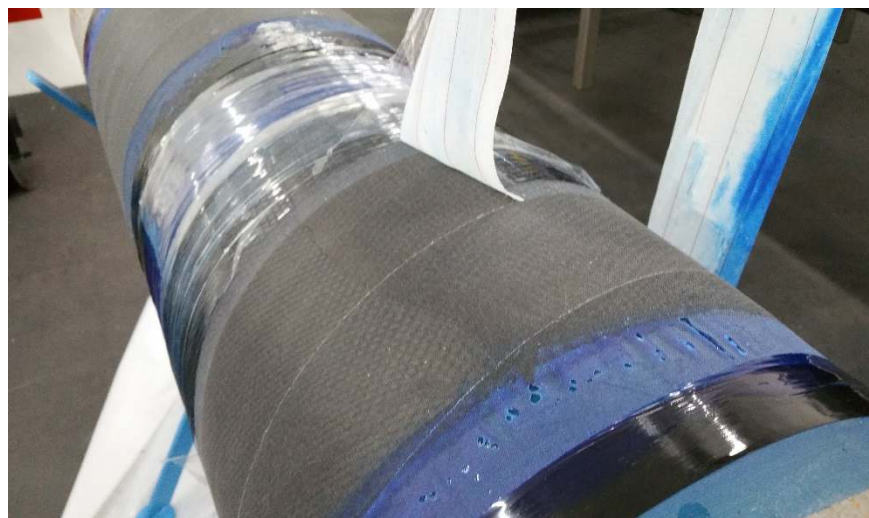




# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70 zpracování



Odstranění „komprimačního zábalu (kompresní folie)“  
po dostatečném vytvrzení (Shore D  $\geq$  80)



# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

## Aplikace na staveništi



Oprava potrubí





# DEXPAND<sup>®</sup>-CF70

---

