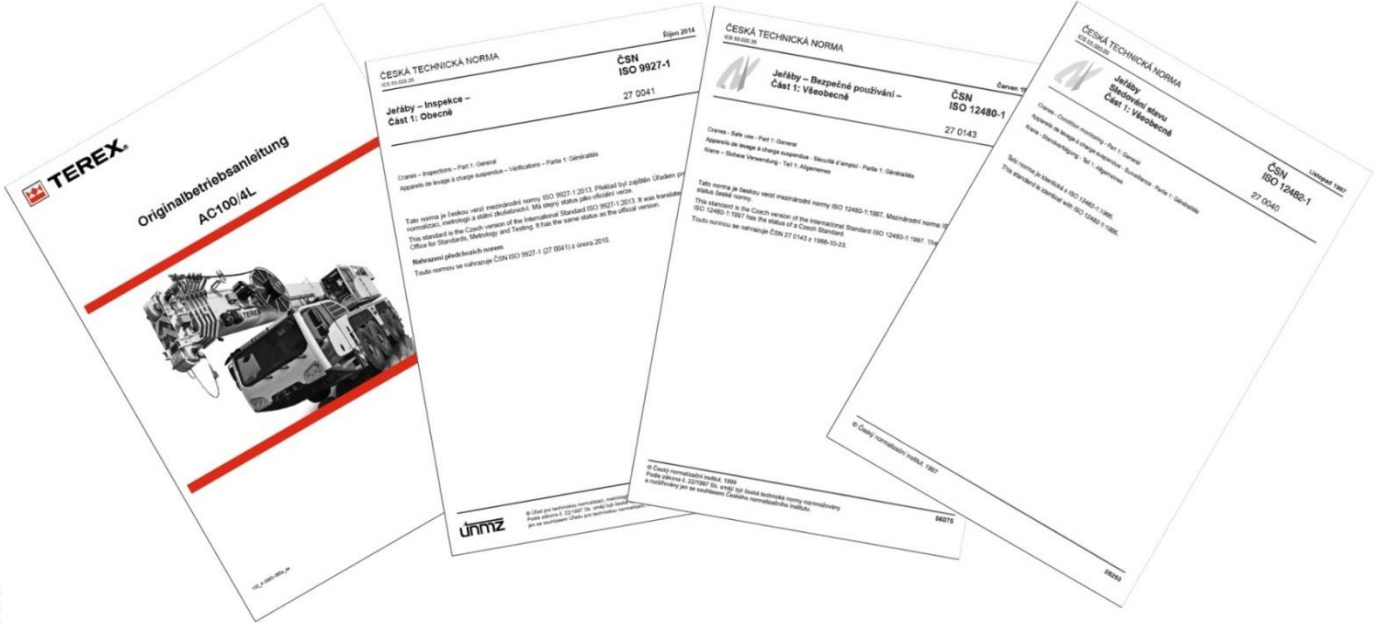
ZVLÁŠTNÍ POSOUZENÍ TECHNICKÉHO STAVU MOBILNÍCH JEŘÁBŮ

kran servis s.r.o.

Z čeho vychází požadavek na provedení zvláštního posouzení?



ČSN ISO 12480-1 (Jeřáby - Bezpečné používání):

- **Článek 10.2.5** (Sledování stavu): Přiblíží-li se jeřáb projektovaným omezujícím podmínkám provozu, je nutno provést zvláštní posouzení dle ISO 12482-1.

- **Článek 14** (Zkoušky, inspekce a sledování stavu): Zkoušky a inspekce jsou nutné k zajištění bezpečného provozu jeřábu. Viz následující stručný přehled norem, ve kterém jsou mimo jiné ISO 12482-1 a ISO 9927-1.

Oba články tedy odkazují na normu ČSN ISO 12482-1 (Jeřáby - Sledování stavu - Část 1: Všeobecně), kde je zvláštní posouzení podrobně specifikováno.

ČSN ISO 9927-1 (Jeřáby-Inspekce):

- **Článek 5.6** (Velká inspekce),

- Resp. **článek 5.6.1** (zvláštní posouzení): **Velká inspekce musí být provedena u jeřábů, když nebyl prováděn režim důkladné periodické inspekce**, nebo mají být znovu uvedeny do provozu **nebo jsou dovezeny** a nemají předcházející průběžné provozní a údržbářské záznamy.

- **Velká inspekce musí zahrnovat zvláštní posouzení** podle požadavků ISO 12482-1. Velká inspekce musí zahrnovat přezkoušení těch kritických komponent jeřábu, které jsou určeny výrobcem nebo kompetentní osobou, plus další požadavky viz čl. 5.6.2.

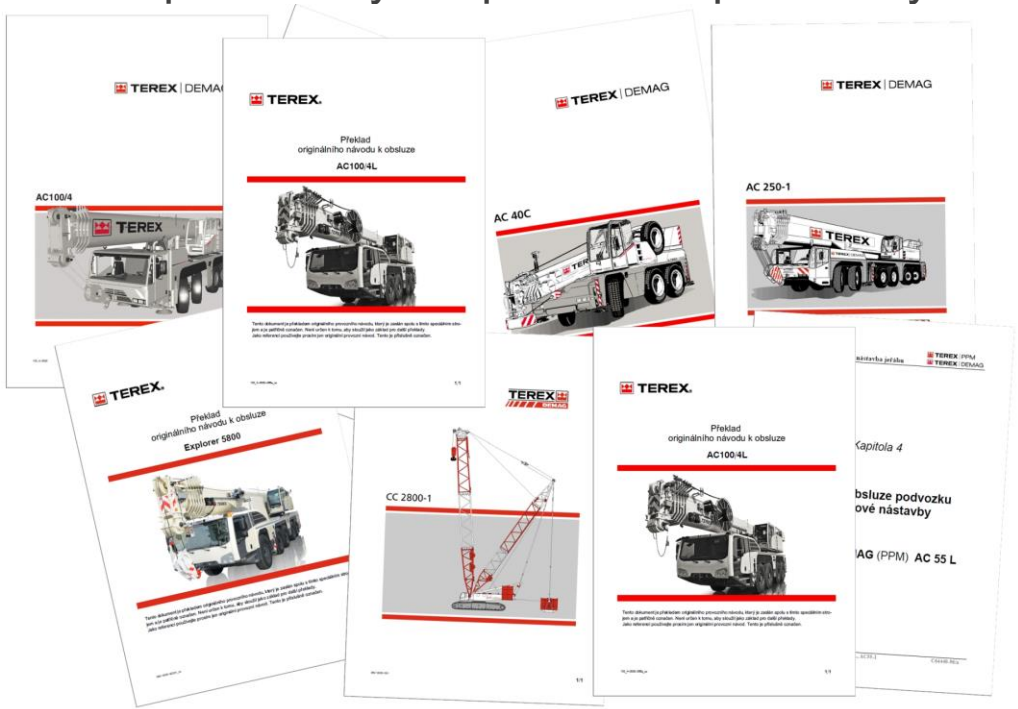
- **Místo velké inspekce se může alternativně provádět důkladná periodická inspekce**. Po prvních pěti letech provozu, a pak každých 5 roků musí důkladné periodické inspekce obsahovat kontrolu všech kritických komponentů. Určení kritických komponentů pro provedení inspekcí se musí provádět na základě předchozí provozní zkušenosti a musí se vzít do úvahy vliv budoucího provozu na kritické komponenty, nebo se musí odhadnout podle postupů stanovených v ISO 12482-1. Plus další požadavky dle článku 5.7

Podívám-li se na rozsah činností, jež musí být u velké inspekce a důkladné periodické inspekce dodržen, v podstatě mi vychází, že jsou oba typy inspekcí takřka identické, tedy:

důkladná periodická inspekce = velká inspekce = zvláštní posouzení

NÁVOD VÝROBCE:

- Specifikuje další požadavky na provádění pravidelných kontrol mobilních jeřábů.



V jakých případech a kdy je nutné zvláštní posouzení provést?

Dle **ČSN ISO 12482-1 a ČSN ISO 9927-1** se má zvláštní posouzení provádět, pokud:

- se jeřáb přibližuje k projektovaným omezujícím podmínkám provozu,
- dojde-li ke zvýšení četnosti závad (zejména závažných závad),
- hodnocení technického stavu (ČSN 270142, ČSN ISO 9927-1) odhalí závažné zhoršení stavu jeřábu,
- a to nejpozději do 10 let od data výroby.

Dle **návodu výrobce** (obvykle), pokud:

- se jeřáb přibližuje k projektovaným omezujícím podmínkám provozu,
- či nejpozději do 10 let od data výroby.

Co jsou to projektované omezující podmínky provozu?

Projektované omezující podmínky provozu (teoretická doba využití) jsou:

- stanoveny výrobcem,
- a upřesněny v návodu výrobce a v tabulce v knize jeřábu. Nejčastěji se jedná o počet odpracovaných provozních hodin jeřábové nástavby, resp. **počet odpracovaných provozních hodin vrátku zdvihu**.

Počet odpracovaných **provozních hodin vrátku**:

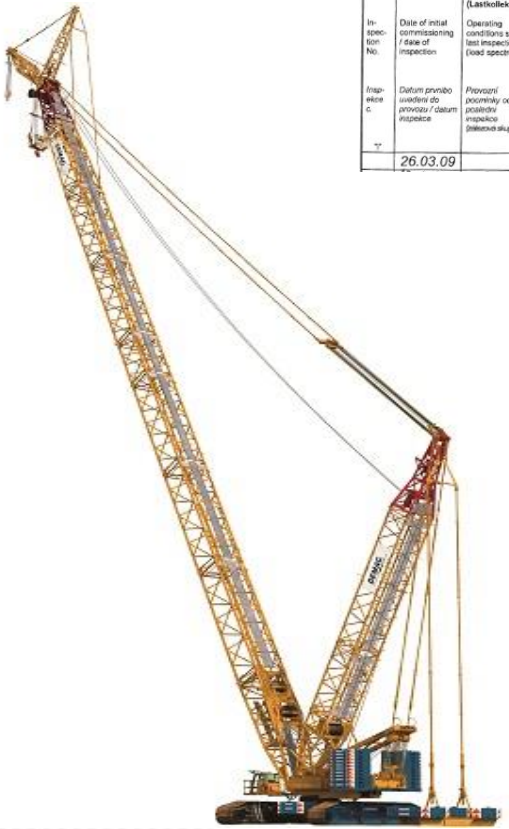
- může být odečten na počítadle provozních hodin vrátku (je-li jím jeřáb vybaven),

- popřípadě vypočten z celkových odpracovaných provozních hodin jeřábové nástavby dle metodiky výrobce
  - » pro jeřáb pracující **v montážním provozu to obvykle je 20 %** z celkového počtu provozních hodin jeřábové nástavby
  - » pokud jeřáb často pracuje s břemeny blížícími se jeho maximální nosnosti může tato hodnota činit 40 % z celkového počtu provozních hodin jeřábové nástavby, apod.

Projektované omezující podmínky provozu, resp. **počet odpracovaných provozních hodin vrátku**:

- je obvykle u mobilních jeřábů stanoven na hodnotu 3200 mhod,
- popřípadě pokud je jeřáb vybaven více vrátky (hlavní a pomocný zdvih, je tato hodnota stanovena pro oba vrátky samostatně (může být odlišná),
- a také pokud se jedná o jeřáb s příhradovým výložníkem (pásový, kolový), na kterém jsou instalovány mimo hlavní a pomocný zdvih i vrátky pro sklápění hlavního a pomocného výložníku, má každý z vrátku tuto hodnotu stanovenou samostatně (obvykle odlišně).

Terex-Demag CC2800.1 (600 t)



TEREX | DEMAG

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Kontrola vrátku

Inspektion Nr. / Inspection No. / Inspekce č.	Datum der Erstinbetriebnahme/ Datum der Inspektion / Date of initial commissioning / date of inspection / Datum prvního uvedení do provozu / datum inspekce	Betriebsbedingungen seit letzter Inspektion (Lastkollektiv) / Operating conditions since last inspection (load spectrum) / Provozní podmínky od poslední inspekce (zátěžová skupina)	Faktor des Last-kollektivs / Load spectrum Factor / Faktor zátěžové skupiny	Betriebsstunden des gesamten Krans / Operating hours elapsed for the entire crane / Provozní hodiny celého jeřábu	Betriebsstunden des Oberwagens / Operating hours elapsed for the super-structure / Provozní hodiny nástavby	Betriebsstunden des Oberwagens seit letzter Inspektion / Operating hours elapsed for the super-structure since last inspection / Provozní hodiny nástavby od poslední inspekce	Betriebsstunden der Winde / Operating hours elapsed for the winch / Provozní hodiny vrátku	Betriebsstunden der Winde seit letzter Inspektion T_i / Operating hours elapsed for the winch since last inspection, T_i / Provozní hodiny vrátku od poslední inspekce T_i	verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer D_i / Spent share of the theoretical service life, D_i / Spotřebovaný podíl teoretické doby užitnosti D_i $S_i = Km_i / Km * T_i$ [h]	verbleibende theoretische Nutzungsdauer / Theoretical remaining service life / Zůstatková teoretická doba užitnosti $D_i = D_{i-1} - S_i$ [h]	Name des Prüfers / Name of Inspector / Jméno kontrolora	Unterschrift / Signed / Podpis	Bemerkungen / Notes / Poznámky
	26.03.09									6300			

TEREX | DEMAG

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Kontrola vrátku

Inspektion Nr. / Inspection No. / Inspekce č.	Datum der Erstinbetriebnahme/ Datum der Inspektion / Date of initial commissioning / date of inspection / Datum prvního uvedení do provozu / datum inspekce	Betriebsbedingungen seit letzter Inspektion (Lastkollektiv) / Operating conditions since last inspection (load spectrum) / Provozní podmínky od poslední inspekce (zátěžová skupina)	Faktor des Last-kollektivs / Load spectrum Factor / Faktor zátěžové skupiny	Betriebsstunden des gesamten Krans / Operating hours elapsed for the entire crane / Provozní hodiny celého jeřábu	Betriebsstunden des Oberwagens / Operating hours elapsed for the super-structure / Provozní hodiny nástavby	Betriebsstunden des Oberwagens seit letzter Inspektion / Operating hours elapsed for the super-structure since last inspection / Provozní hodiny nástavby od poslední inspekce	Betriebsstunden der Winde / Operating hours elapsed for the winch / Provozní hodiny vrátku	Betriebsstunden der Winde seit letzter Inspektion T_i / Operating hours elapsed for the winch since last inspection, T_i / Provozní hodiny vrátku od poslední inspekce T_i	verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer D_i / Spent share of the theoretical service life, D_i / Spotřebovaný podíl teoretické doby užitnosti D_i $S_i = Km_i / Km * T_i$ [h]	verbleibende theoretische Nutzungsdauer / Theoretical remaining service life / Zůstatková teoretická doba užitnosti $D_i = D_{i-1} - S_i$ [h]	Name des Prüfers / Name of Inspector / Jméno kontrolora	Unterschrift / Signed / Podpis	Bemerkungen / Notes / Poznámky
	26.03.09									3200			

TEREX | DEMAG

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Kontrola vrátku

Inspektion Nr. / Inspection No. / Inspekce č.	Datum der Erstinbetriebnahme/ Datum der Inspektion / Date of initial commissioning / date of inspection / Datum prvního uvedení do provozu / datum inspekce	Betriebsbedingungen seit letzter Inspektion (Lastkollektiv) / Operating conditions since last inspection (load spectrum) / Provozní podmínky od poslední inspekce (zátěžová skupina)	Faktor des Last-kollektivs / Load spectrum Factor / Faktor zátěžové skupiny	Betriebsstunden des gesamten Krans / Operating hours elapsed for the entire crane / Provozní hodiny celého jeřábu	Betriebsstunden des Oberwagens / Operating hours elapsed for the super-structure / Provozní hodiny nástavby	Betriebsstunden des Oberwagens seit letzter Inspektion / Operating hours elapsed for the super-structure since last inspection / Provozní hodiny nástavby od poslední inspekce	Betriebsstunden der Winde / Operating hours elapsed for the winch / Provozní hodiny vrátku	Betriebsstunden der Winde seit letzter Inspektion T_i / Operating hours elapsed for the winch since last inspection, T_i / Provozní hodiny vrátku od poslední inspekce T_i	verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer D_i / Spent share of the theoretical service life, D_i / Spotřebovaný podíl teoretické doby užitnosti D_i $S_i = Km_i / Km * T_i$ [h]	verbleibende theoretische Nutzungsdauer / Theoretical remaining service life / Zůstatková teoretická doba užitnosti $D_i = D_{i-1} - S_i$ [h]	Name des Prüfers / Name of Inspector / Jméno kontrolora	Unterschrift / Signed / Podpis	Bemerkungen / Notes / Poznámky
	26.03.09									800			

Projektované omezující podmínky musí být při pravidelných ročních hodnoceních technického stavu sledovány a počet odpracovaných provozních hodin (spotřebovaného podílu teoretické doby využití) musí být zapisován do k tomu určených **tabulek** k jednotlivým vrátkům **v knize jeřábu**.

Zjistí-li se, že jsou stanovené hodnoty pro kterýkoli z vrátku vyčerpány, je nutné provést zvláštní posouzení, **nejpozději pak do 10 let**.

Demag
AC100/4L (100 t)

TEREX

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Surveillance des treuils

Tabelle zur Ermittlung der verbleibenden theoretischen Nutzungsdauer an Winde: Table for determining the theoretical remaining service life for winch: *Tableau de détermination de la durée d'utilisation théorique restante du treuil*	*HW II*
Krantyp: Crane type: *Type de la grue :*	*AC 100*
Baunummer: Construction number: *Numéro de construction*	*87048*
Erste Inbetriebnahme: Initial commissioning: *Première mise en service:*	*18.05.2005*
Serienummer des Windengetriebes gemäß Typschild: Serial number of winchgear as per serial plate: *Numéro de série du réducteur de treuil conforme à la plaque de type:*	*1100569*

Auslegungsdaten der Winde
Design specifications of winch
Données techniques du treuil

Triebwerksgruppe: Power unit group: *Groupe de mouvement:*	M 3	# IBm
Lastkollektiv: Load spectrum: *Collectif des charges:*	Q (L 1)	
Faktor Lastkollektiv: Load spectrum factor: *Facteur du collectif des charges:*	km = 0,125	
Theoretische Nutzungsdauer: Theoretical service life: *Durée d'utilisation théorique:*	D = 3200	

Achtung: Eine Generalüberholung ist mindestens alle 10 Jahre durchzuführen
Caution: Agregateoverhaulingsintervallet er mindst 10 years
Attention: Un révision générale doit être effectué au moins tous les 10

Generalüberholung durchgeführt am: .....
General overhaul undertaken on:
Date de la révision générale

weitere Erläuterungen siehe Schmier- und Wartungsanleitung des Oberwagens
For further notes, see the Lubrication and Maintenance Instructions for the Superstructure
Pour des informations plus détaillées se reporter au manuel de lubrification et d'entretien de la superstructure

EXAMPLE

TEREX

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Surveillance des treuils

Inspektion Nr. Inspection No. *No. de l'inspection* "i"	Datum der Erstinbetriebnahme/ Datum der Inspektion Date of initial commissioning / date of inspection *Date de la première mise en service/ Date de l'inspection* *18.05.05*	Betriebsbedingungen seit letzter Inspektion (Lastkollektiv) Operating conditions since last inspection (load spectrum) *Conditions de service depuis la dernière inspection (collectif des charges)* Km_i	Faktor des Last-kollektivs Load spectrum Factor *Facteur du collectif des charges* Km_i	gesamte Krane Operating hours elapsed for the entire crane *Heures de service de la grue complète* [h]	Betriebs-stunden Oberwagen Operating hours elapsed for the super-structure *Heures de service de la super-structure* [h]	Betriebs-stunden des Oberwagens seit letzter Inspektion Operating hours elapsed for the super-structure since last inspection *Heures de service de la superstructure depuis la dernière inspection* [h]	Betriebs-stunden der Winde Operating hours elapsed for the winch *Heures de service du treuil* [h]	Betriebs-stunden der Winde seit letzter Inspektion T_i Operating hours elapsed for the winch since last inspection. T_i *Heures de service du treuil depuis la dernière inspection T_i* [h]	verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer D_i Spent share of the theoretical service life. D_i *Partie utilisée de la durée d'utilisation théorique D_i* $S_i = Km_i / Km^* T_i$ [h]	verbleibende theoretische Nutzungs-dauer Theoretical remaining service life *Durée d'utilisation théorique restante* $D_i = D_{i-1} - S_i$ [h]	Name des Prüfers Name of inspector *Nom de l'inspecteur*	Unterschrift Signed *Signature*	Bemerkungen Notes *Remarques*
									3200				

S_i = verbrauchter Anteil der theoretischen Nutzungsdauer seit der letzten Inspektion / *Spent share of theoretical service life since last inspection / Partie utilisée de la durée d'utilisation théorique depuis la dernière inspection*
D_i = verbleibende theoretische Nutzungsdauer / *Theoretical remaining service life / Durée d'utilisation théorique restante*
D_{i-1} = verbleibende theoretische Nutzungsdauer nach der vorhergehenden Inspektion / *Theoretical remaining service life after previous inspection / Durée d'utilisation théorique restante après la dernière inspection*
Km = Faktor des Lastkollektivs der bei der Berechnung der Winde zu Grunde gelegt wurde / *Load spectrum factor which formed the basis of calculation for the winch / Facteur du collectif des charges servant de référence pour le calcul du treuil*
Dieser Faktor ist dem Kranpaß zu entnehmen / *This factor must be taken from the crane certification log / Ce facteur est à prélever du carnet de la grue*
Km_i = Faktor des Lastkollektivs im Inspektionsintervall "i" / *Load spectrum factor for inspection interval "i" / Facteur du collectif des charges pour l'intervalle d'inspection "i"*
T_i = effektive Betriebsstunden im Inspektionsintervall "i" / *Effective operating hours for inspection interval "i" / Heures de service effectives pour l'intervalle d'inspection "i"*

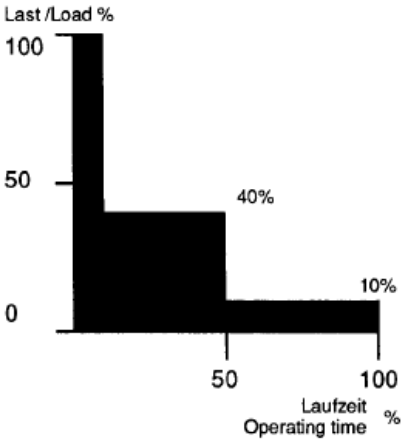
Für die Richtigkeit der Angaben haftet der Betreiber! / The (crane) user is liable for the correctness of the information! / *L'exploitant est responsable pour la conformité des indications mentionnées !*

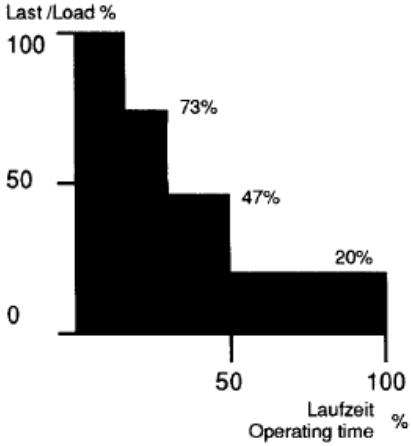
weitere Erläuterungen siehe Schmier- und Wartungsanleitung des Oberwagens
For further notes, see the Lubrication and Maintenance Instructions for the Superstructure
Pour des informations plus détaillées se reporter au manuel de lubrification et d'entretien de la superstructure

Metodika výpočtu spotřebovaného podílu teoretické doby využití vrátku mezi dvěma hodnoceními technického stavu jeřábu (např. roční interval mezi revizí a revizní zkouškou - dále v textu jako inspekční interval), bývá stanovena **v návodu výrobce**, kdy dle ISO 4301/1 a FEM 1.001 vychází ze čtyř tříd souhrnu zatížení jeřábu:

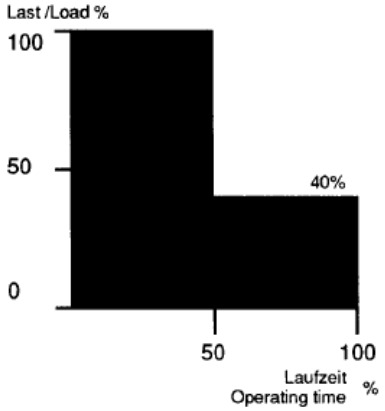
- L1 – lehké
- L2 – střední
- L3 – těžké
- L4 – velmi těžké

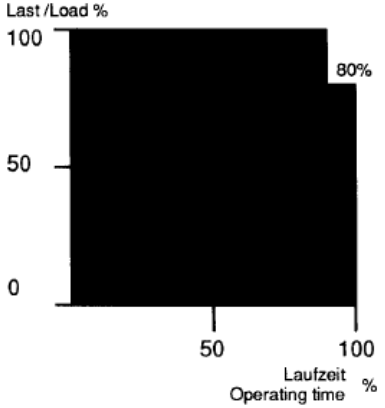
třída souhrnu zatížení	stanovení pojmu	podíly chodu	Faktor souhrnu zatížení (Km)
lehké Q 1 L 1	hnací ústrojí nebo jejich části, které jen vyjímečně jsou vystaveny nejvyššímu zatížení, jinak podléhají jen malému zatížení	10 % chodu na nejvyšším zatížení (mrtvá váha + 1/1 užiteč. břemene) 40 % chodu s mrtvou váhou + 1/3 užiteč. břemene 50 % chodu s mrtvou váhou **viz grafika Z 29 551**	0,125
střední Q 2 L 2	hnací ústrojí nebo jejich části, poměrně často na největším zatížení, jinak podléhají jen malému zatížení	1/6 chodu s největším zatížením (mrtvá váha + 1/1 užiteč. břemeno) 1/6 chodu s mrtvou váhou + 2/3 užiteč. břemene 1/6 chodu s mrtvou váhou + 1/3 užiteč. břemene 50 % chodu jen s mrtvým břemenem **viz grafika Z 29 552**	0,25





třída souhrnu zatížení	stanovení pojmu	podíly chodu	Faktor souhrnu zatížení (Km)
těžké Q 3 L 3	hnací ústrojí nebo jejich části, často na největším zatížení, jinak podléhají střednímu zatížení	50 % chodu s největším zatížením (mrtvá váha + 1/1 užiteč. břemeno) 50 % chodu jen s největším zatížením **viz grafika Z 29 553**	0,5
velmi těžké Q 4 L 4	hnací ústrojí nebo jejich části, pravidelně na největším zatížení od sou-sedních zatížení	90 % chodu s největším zatížením(mrtvá váha + 1/1 užiteč. břemeno) 10 % chodu jen s mrtvou vahou **viz grafika Z 29 554**	1





Metodika výpočtu **spotřebovaného podílu teoretické doby využití vrátku** vyplývá ze vzorečku:

$$S_i = (km_i / km) \times T_i$$

S_i…….spotřebovaný podíl teoretické doby využití

km_i….faktor souhrnu zatížení v inspekčním intervalu

km….faktor souhrnu zatížení, který byl použit jako základ (určuje výrobce)

T_i…….efektivní provozní hodiny v inspekčním intervalu

Terex-Demag AC100.4 (100 t)

TEREX | DEMAG

Überwachung der Winden
Monitoring the winches
Kontrola vrátku

Tabelle zur Ermittlung der verbleibenden theoretischen Nutzungsdauer an Winde: Table for determining the theoretical remaining service life for winch: *Tabulka pro zjišťování zůstatkové teoretické doby užitnosti na vrátku:*	*HW I*
Krantyp: Crane type: *Typ jeřábu:*	*AC 100-4*
Baunummer: Construction number: *Výr. číslo:*	*10037*
Erste Inbetriebnahme: Initial commissioning: *První uvedení do provozu:*	*18.12.2008*
Seriennummer des Windengetriebes gemäß Typschild: Serial number of winchgear as per serial plate: *Sériové číslo převodu vrátku, podle typového štítku:*	*156*
Auslegungsdaten der Winde Design specifications of winch *Data dimenzování vrátku*	
Triebwerksgruppe: Power unit group: *Hnací skupina:*	M *3* *# IBm*
Lastkollektiv: Load spectrum: *Zátěžová skupina:*	Q *(L 1)*
Faktor des Lastkollektivs: Load spectrum factor: *Faktor zátěžové skupiny:*	km = *0,125*
Theoretische Nutzungsdauer: Theoretical service life: *Teoretická doba užitnosti:*	D = *3200*

Achtung: Eine Generalüberholung ist mindestens alle 10 Jahre durchzuführen
Caution: A general overhaul must be undertaken at least every 10 years
Pozor: Generální opravu nutno provést minimálně po 10 letech

Generalüberholung durchgeführt am: .....
General overhaul undertaken on:
Generální oprava provedena dne:

TEREX-DEMAG GmbH 2361

weitere Erläuterungen siehe Schmier- und Wartungsanleitung des Oberwagens
For further notes, see Section 1 in the Lubrication and Maintenance Instructions for the Superstructure
Další vysvetlivky viz Návod k mazání a údržbe jeřábové nástavby, kapitola 1

11.2

Příklad č.1:

Nový mobilní jeřáb Demag 220-5 (220 t) byl v **prvním ročním inspekčním intervalu** používán pro **montážní práce**:

- **Souhrn zatížení** byl výrobcem určen jako L1, tedy **km = 0,125**
- **Souhrn zatížení v inspekčním intervalu** odpovídá L1 (hnací ústrojí nebo jejich části jsou jen výjimečně vystaveny nejvyššímu zatížení, jinak podléhají jen malému zatížení), tedy **km_1 = 0,125**
- **Teoretickou dobu využití** výrobce určil jako **D = 3200 hodin**
- Na **počítadle provozních hodin jeřábové nástavby** bylo odečteno **800 h**, z toho vrátek v provozu 20 %, tedy **T_1 = 160 hodin**

- **S_1 = (km_1 / km) x T_1** = (0,125 / 0,125) x 160 = **160 hodin**

- Z toho vyplývá, že **za daný inspekční interval** bylo spotřebováno **z podílu teoretické životnosti 160 hodin**.

- **Zůstatková teoretická doba použitelnosti D_1** po prvním roce provozu je $D_1 = D – S_1$ = 3200 – 160 = **3040 hodin**

Příklad č.2:

Stejný mobilní jeřáb Demag AC220-5 byl v **druhém ročním inspekčním intervalu** používán pro vykládání **těžkých břemen** v přístavu:

- **Souhrn zatížení** byl výrobcem určen jako L1, tedy **km = 0,125**
- **Souhrn zatížení v inspekčním intervalu** odpovídá L3 (hnací ústrojí nebo jejich části jsou často vystaveny nejvyššímu zatížení, jinak podléhají střednímu zatížení), tedy **km_2 = 0,5**
- **Teoretickou dobu využití** výrobce určil jako D = 3200 h, ta však byla po předchozím inspekčním intervalu snížena na **D_1 = 3040 hodin**

- Na **počítadle provozních hodin** jeřábové nástavby bylo odečteno celkem **2000 hodin**

- V **předchozím inspekčním intervalu** bylo odečteno **800 h**, tedy v průběhu tohoto **druhého inspekčního intervalu** bylo skutečně spotřebováno: **2000 – 800 = 1200 hodin**, z toho vrátek v provozu 40 %, tedy $\mathbf{T_2}$ **= 480 hodin**

- $\mathbf{S_2 = (km_2 / km) \times T_2}$ = (0,5 / 0,125) x 480 = 1920 hodin, z toho vyplývá, že za **daný inspekční interval** bylo spotřebováno z podílu teoretické životnosti **1920 hodin**

- **Zůstatková teoretická doba použitelnosti** $\mathbf{D_2}$ po druhém roce provozu je: $D_2 = D_1 – S_2$ = 3040 – 1920 = **1120 hodin**.

Teoretická doba využití se nesmí ztotožnit s reálnou dobou využití, jelikož ta je ovlivňována mnoha dalšími vlivy, jako například:

- přetěžování v důsledku nesprávného užívání jeřábu,
- nezkušená obsluha (přílišné zrychlování nebo zpomalování břemene),
- nedostatečná údržba,
- chyby při údržbě,
- montážní chyby při neodborných opravách,
- nesprávná funkce bezpečnostních zařízení,
- skryté vady vzniklé při nehodách,
- podmínky pracovního prostředí, a další…

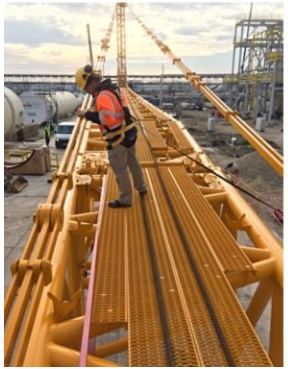
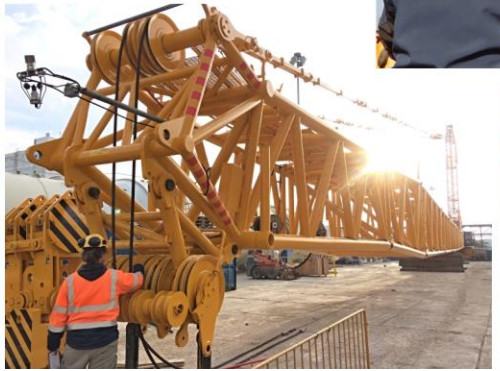
Doporučuji provedení **zvláštního posouzení také po havárii mobilního jeřábů** většího rozsahu, jelikož je dle mého názoru naplněn požadavek ČSN 12482-1, tzn. závažné zhoršení technického stavu.

Pokud jeřáb pracuje **v nestandardních pracovních podmínkách**, což je například:

- práce ve velmi prašném prostředí,
- práce v agresivním prostředí,
- práce s beranidlem, apod.,

Doporučuji **provedení zvláštního posouzení ve zkráceném intervalu**, jelikož při těchto činnostech dochází k výrazně vyššímu opotřebení některých částí jeřábu.

Jakým způsobem zvláštní posouzení provádět?

Dle ČSN ISO 12482-1 a ČSN ISO 9927-1 provádí zvláštní posouzení technik znalec (zkušený revizní technik) ve spolupráci s dalšími specialisty.

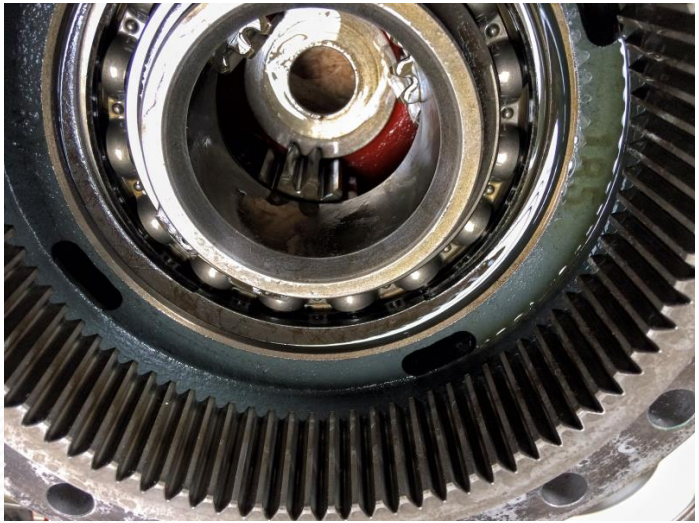
Ti kran servis s.r.o. využívá při posouzení jeřábu vlastních revizních techniků zdvihacích zařízení, vlastních zkušených servisních techniků, ale i dalších externích odborníků:

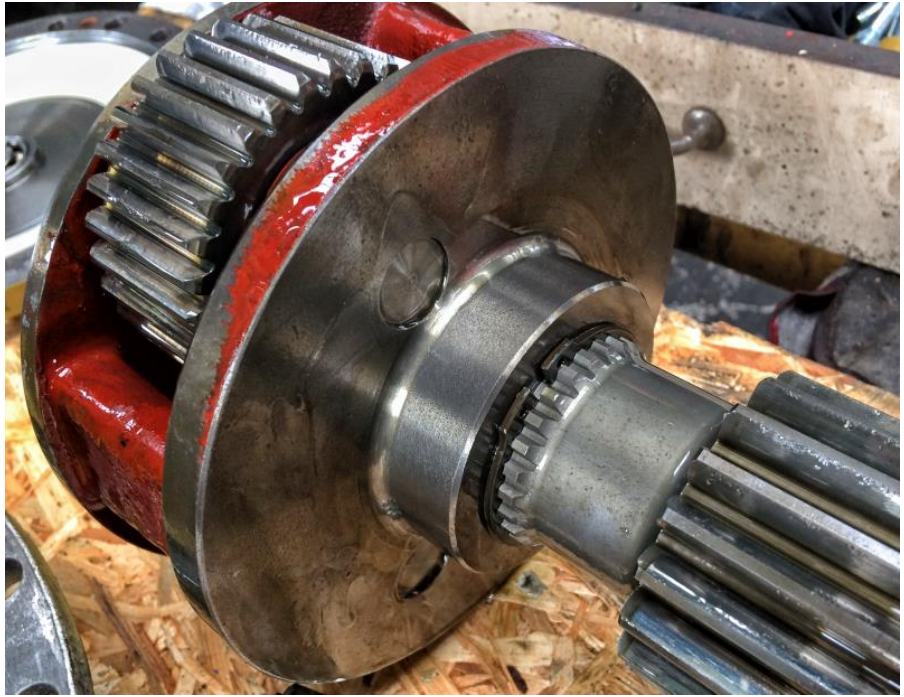
- **Revizní technik** řídí a dozoruje průběh celého zvláštního posouzení a hodnotí, zda je aktuální stav jeřábu v souladu s legislativními a normativními požadavky, a také zda vyhovuje podmínkám stanoveným v návodu výrobce. Dále pak **vyhodnocuje zjištěné závady a konzultuje je s dalšími specialisty**.

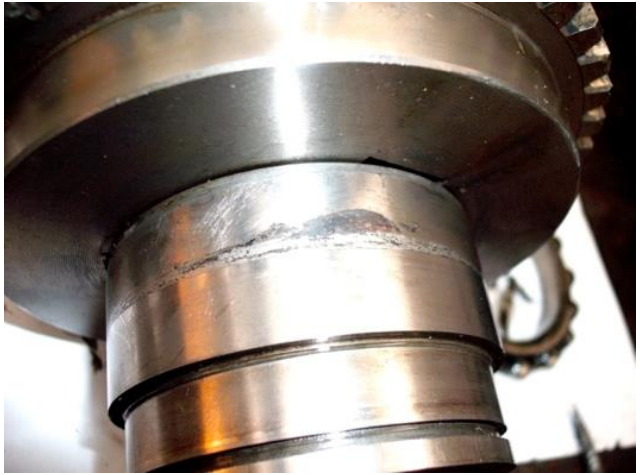
- **Servisní technici** kontrolují jednotlivé funkční celky, přičemž vzájemně spolupracuje tým složený z **mechanika, specialisty na hydraulické systémy, specialisty na elektrické a elektronické systémy apod.**

- **Externí odborníci** provádí například nedestruktivní defektoskopické zkoušky. Často dochází také ke **konzultacím s výrobcem jeřábu** apod.

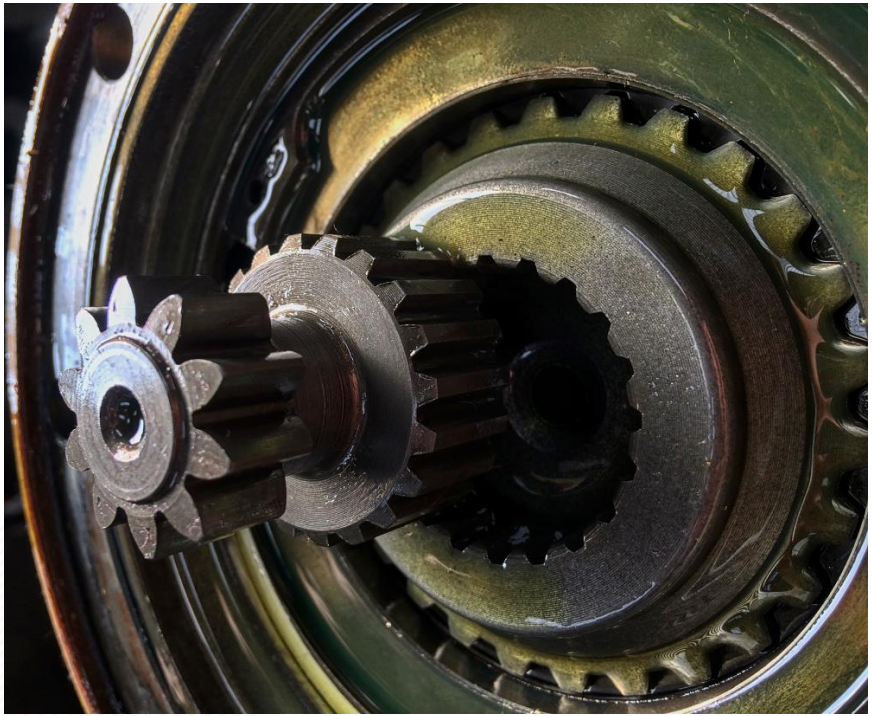
Mimo standardně kontrolované části jeřábu dochází obvykle také k demontáži vrátku, kdy je kontrolováno např. vnitřní převodové a brzdné ústrojí se zaměřením na opotřebení a poškození.

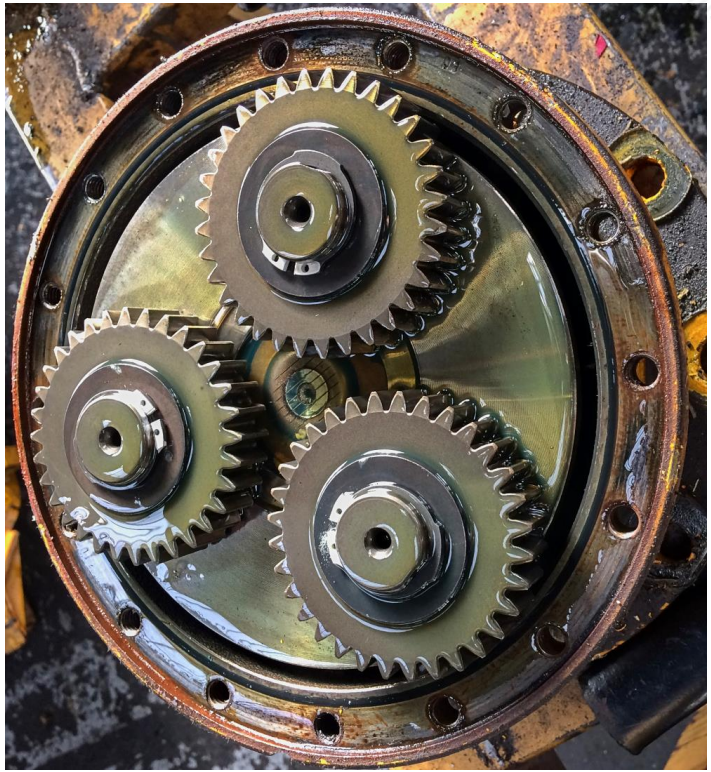






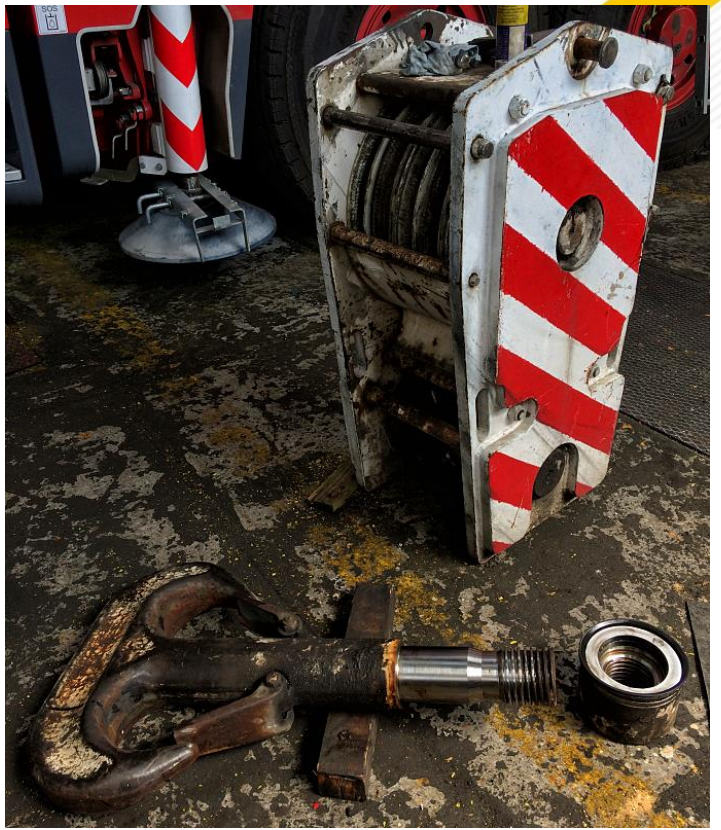
Prověřují se také mechanismy otáčení jeřábové nástavby, kdy je kontrolováno např. vnitřní převodové a brzdné ústrojí se zaměřením na opotřebení a poškození.





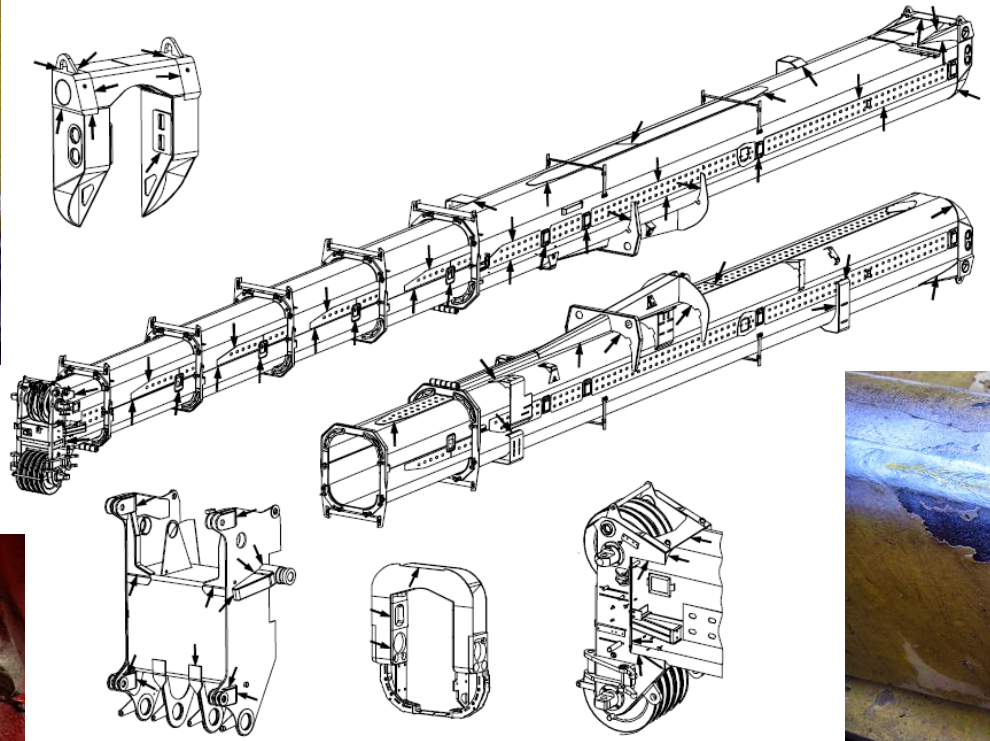
Kontrolujeme stav a moment dotažení šroubů ložiska otáčení jeřábové nástavby, stav ozubení věnce a pastorku, měříme vůli ložiska.

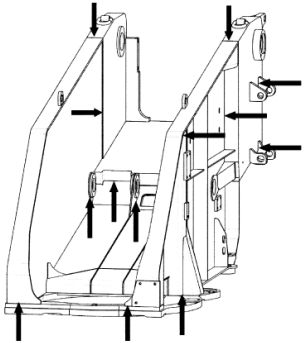
Demontují se kladnice s ohledem na kontrolu stavu závitu háku, závitu pojistné matice a ložiska.



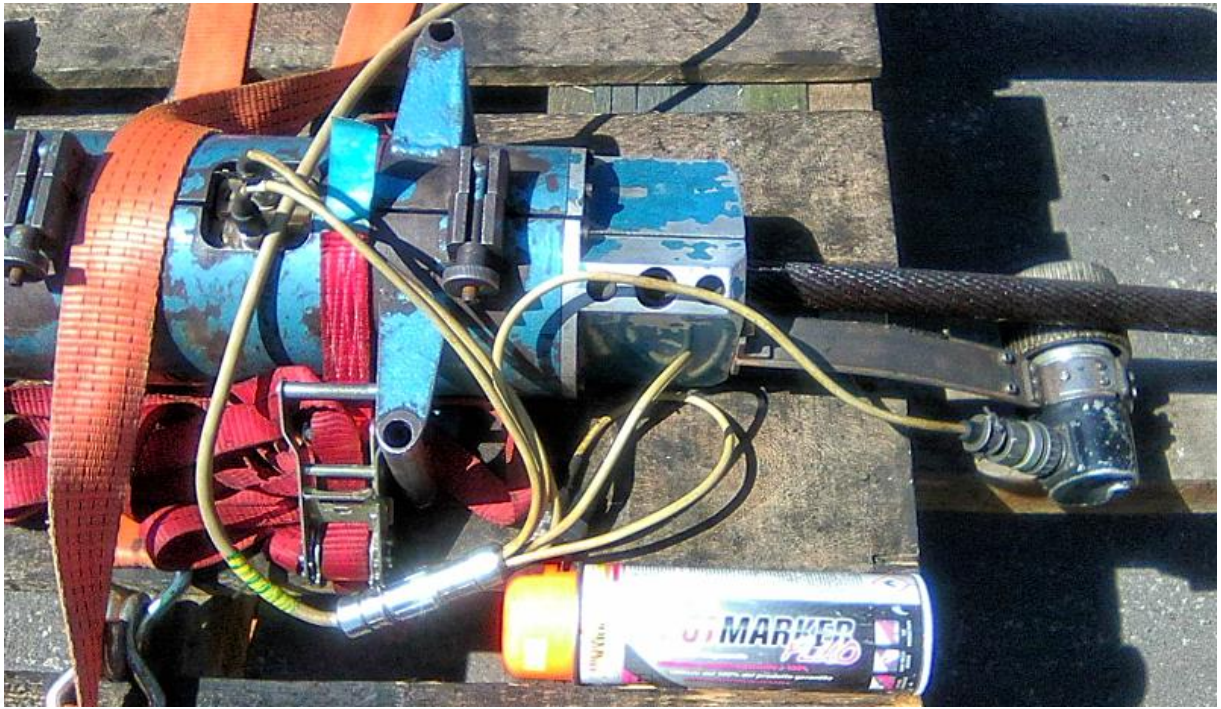
Dochází k prohlídkám vnitřního mechanismu vysouvání a zasouvání výložníku.

Probíhají nedestruktivní defektoskopické kontroly vytipovaných míst nosné konstrukce jeřábové nástavby a podvozku.





V případě, že jsou na jeřábu instalována velmi stará (byť i vizuálně vyhovující) lana, u nichž je patrné, že jejich údržba není plnohodnotná, je vhodné provést jejich nedestruktivní defektoskopické zkoušení.



Co je výsledkem zvláštního posouzení?

kran servis s.r.o.

SERVIS A PRODEJ MOBILNÍCH JEŘÁBŮ
TECHNICKÁ INSPEKCE ZDVIHACÍCH ZAŘÍZENÍ
TECHNICKÁ INSPEKCE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ
AUTORIZOVANÝ SERVIS/PARTNER TEREX CRANES, PPM

Zápis o zvláštním posouzení zdvihacího zařízení

Typ ZZ:	Terex AC 55 L
Majitel ZZ:	Montáže Přerov a.s.
Uživatel ZZ:	Montáže Přerov a.s.
Obsluha ZZ:	p. Bartošák
Místo provedení:	Sviadnov, areál Ti kran servis s.r.o.
Datum provedení:	1.
Zvláštní posouzení vypracoval:	In

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic

Technické údaje

Typ ZZ:	AC 55 L
Výrobce:	Terex-PPM
SPZ:	M01 0294
Vír. číslo:	271 045
Rok výroby:	2006
Max. nosnost [t]/vyložení [m]:	55 / 2,6
Min. nosnost [t]/vyložení [m]:	0,5 / 40

Charakteristické údaje

Počet nosných průřezů lana zdvihu:	4
Protizátěž [t]:	4,6
Kladnice [t]:	40

Doplňující údaje

Stav ujetých km [km]:	83 694
Motohodiny nástavby [h]:	427

Předložené doklady a dokumentace

Deník ZZ:	ano
Kniha jeřábu:	ano
Návod pro obsluhu a údržbu:	ano
Poslední zápis hodnocení tech. stavu:	ano

Kritéria pro zvláštní posouzení

Zvláštní posouzení probíhá dle ČSN ISO 12482-1, souvisejících norem a návodu výrobce. Výrobce jeřábu stanoví podmínky (mezní parametry) pro hodnocení technického stavu. V závěru tohoto zápisu jsou stanovena kritéria pro vyhodnocení termínu konání dalšího posouzení.

Použité přístroje

1) Laserový měřič vzdáleností BOSCH – GLM 250 VF.
2) Inspekční kamera CEL-TEC – InCam 950.
3) Posuvné měřidlo.
4) Dynamometr 10t – ZPV-10-2
5) Dynamometr 50t – PIAB WE-1108
6) Fotoaparát Nikon Coolpix AW120

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic

Naměřené hodnoty

Kontrola funkce omezovače nosnosti s vypnutím při hodnotách:

	Délka výložníku [m]	Kód LMI	Protizátěž [t]	Opěrná šířka [m]	Zkušební břemeno [t]	Vyložení [m]	Funkce omezovače
1)	13,9	Mode2 400	4,6	6,3	10,5	10,6	vyhovuje
2)	26,8	Mode1 401	4,6	4,8	10,5	6,8	vyhovuje

Pokles opěr – břemeno s kloboučem zavěsu nad jednotlivými opěrami:

Opěra	Břemeno [t]	Čas [min]	Pokles [mm]	Stav
Pravá přední	18	30	0	vyhovuje
Pravá zadní			0	vyhovuje
Levá přední			0	vyhovuje
Levá zadní			0	vyhovuje

Zasouvání výložníku:

Délka výložníku [m]	Úhel výložníku [°]	Břemeno [t]	Čas [min]	Zasunutí [mm]	Stav
16,8	63	10,5	30	0	vyhovuje

Zasouvání pístní tyče hydraulického válce sklápění výložníku:

Délka výložníku [m]	Úhel výložníku [°]	Břemeno [t]	Čas [min]	Zasunutí [mm]	Stav
13,9	23	10,5	30	0	vyhovuje

Pokles břemene:

Břemeno [t]	Čas [min]	Pokles [mm]	Stav
18	30	2	vyhovuje

Funkční zkouška brzdy otoče:

	Délka výložníku [m]	Protizátěž [t]	Zkušební břemeno [t]	Vyložení [m]	Stav
1)	13,9	4,6	10,5	10,6	vyhovuje
2)	26,8	4,6	10,5	6,8	vyhovuje

Vizuální prohlídka / funkční zkouška brzdy:
- otoče: vyhovuje
- vrátku hlavního zdvihu: vyhovuje

Kontrola omezovače:
- zdvihání: vyhovuje
- spouštění: vyhovuje

Vizuální kontrola lana:
- hlavní zdvih: vyhovuje

Vizuální kontrola ocelové konstru
- stav: vyhovuje

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic

Zjištěné závady

A) **Nebezpečné závady pro provoz jeřábu – jeřábová nástavba**

Nebezpečné závady pro provoz jeřábové nástavby nebyly nalezeny.

B) **Nebezpečné závady pro provoz jeřábu – podvozek**

Nebezpečné závady pro provoz jeřábového podvozku nebyly nalezeny.

C) **Méně nebezpečné závady pro provoz jeřábu – jeřábová nástavba**

	Popis závady	Detail č.	Doporučení
C1	Vryp na pístnici LZ opěry.	C1	Bez poklesu a úniku hydr. kapaliny. Při zhoršení stavu opravit.
C2	Vryp na pístnici PZ opěry.	C2	Bez poklesu a úniku hydr. kapaliny. Při zhoršení stavu opravit.
C3	Vryp na pístnici PP opěry.	C3	Bez poklesu a úniku hydr. kapaliny. Při zhoršení stavu opravit.

D) **Méně nebezpečné závady pro provoz jeřábu – podvozek**

Méně nebezpečné závady pro provoz jeřábového podvozku nebyly nalezeny.

Detaily nalezených závad

C1

C2

C3

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic

Rozsah zvláštního posouzení:

A) PODVOZEK

1) Mechanické systémy:
   - motor podvozku (funkčnost, těsnost);
   - brzdy podvozku (funkčnost, opotřebení);
   - kola, pneumatiky (opotřebení);
   - odpružení (stav, funkčnost);
   - nápravy (stav, funkčnost);
   - řízení (stav, funkčnost);
   - propojení náprav (stav, funkčnost).
2) Nosný rám a uchycení:
   - kontrola koroze, prasklin, svarů, šroubů.
3) Hydraulické systémy:
   - kontrola hydraulických prvků (hadic, potrubí, šroubení, koncovek, rozvaděčů funkčnost, těsnost);
   - množství a kvalita hydraulického oleje;
   - kontrola hydrogenerátoru (funkčnost, těsnost).
4) Pneumatické systémy:
   - vzduchové soustavy brzd (funkčnost, těsnost);
   - náhon hydrogenerátoru (funkčnost, těsnost).
5) Elektrické systémy:
   - funkce signalizačních prvků;
   - funkce ukazatelů;
   - funkce elektrických zařízení (stěrače, osvětlení, atd.);
   - funkce ovladačů,
   - kontrola kabeláže.
6) Bezpečnostní prvky:
   - stanovené přístupy na jeřáb (stav);
   - bezpečnostní nálepy a značení (stav);
   - ukazatele vodorovné polohy (funkčnost);
   - podpěrné talíře, zajištění (stav, funkčnost).

B) JEŘÁBOVÁ NÁSTAVBA

1) Kabina jeřábníka:
   - ovladače (značení, funkčnost, stav);
   - zobrazovací prvky (funkčnost, čitelnost, stav);
   - stav skel (prasklíny);
   - kontrola karoserie (koroze);
   - kontrola uchycení k rámu otoče (koroze, prasklíny).
2) Výložník:
   - kontrola jednotlivých dílů (deformace, prasklíny, koroze);
   - kontrola čepů (funkčnost, deformace, prasklíny, koroze, zajištění);
   - kontrola svarů (prasklíny, koroze);
   - kontrola uchycení k rámu jeřábové nástavby (prasklíny, koroze);
   - kontrola kluzáček (stav, funkčnost, opotřebení);
   - kontrola vodících rolek el. kabelu (funkčnost);
   - kontrola vodících rolek lana (deformace, funkčnost, opotřebení);

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic
www.tikran.cz
IČ: 60806992
DIČ: CZ60806992
5/6

- zkouška funkčnosti (vysouvání, zvedání, sklápění).
   - lana výsuvu / zasouvání
   - kontrola pístnic zvedání/sklápění, výsuvu/zasouvání výložníku
3) Lanový buben:
   - převodovka (těsnost, opotřebení, funkčnost, stav oleje);
   - stav drážek (opotřebení);
   - kontrola uchycení lana na buben;
   - kontrola brzdy (funkčnost, opotřebení);
   - kontrola koncového vypínače počtu závitů (funkčnost).
4) Podpěry:
   - kontrola ovladačů podpěr (funkčnost, těsnost, označení);
   - kontrola pístnic podpěr (funkčnost, těsnost, pokles, poškození);
   - kontrola hydraulických zámků podpěr (těsnost);
5) Lano:
   - kontrola průměru;
   - kontrola stavu (opotřebení, poškození, koroze).
6) Kladnice:
   - kontrola těla kladnice (koroze, deformace, prasklíny);
   - stav ložisek (opotřebení, funkčnost);
   - kontrola rolek (opotřebení, deformace);
   - stav háku (opotřebení, prasklíny);
   - funkce pojistek.
7) Hydraulické rozvody:
   - množství a kvalita oleje;
   - stav filtrů;
   - těsnost a funkčnost hydraulických prvků (hydromotorů, pístnic, hadic, rozvaděčů);
   - kontrola tlaků hydraulických obvodů.
8) Elektrické systémy:
   - kontrola funkčnosti el. zařízení (osvětlení, stěrače, atd.);
   - kontrola kroužkového převaděče (opotřebení, funkčnost);
   - kontrola kabeláže (poškození);
   - kontrola kabelového bubnu (funkčnost).
9) Otáčení jeřábové nástavby:
   - plynulost pohybu;
   - kontrola brzd (funkčnost, opotřebení);
   - kontrola ložiska otoče (vůle).
10) Bezpečnostní zařízení (zařízení proti přetížení, koncové vypínače):
   - kontrola funkčním testem;
   - kontrola přepínání režimů;
   - kontrola signalizace.
11) Značení:
   - kontrola bezpečnostního šrafování;
   - kontrola výstražných a informačních tabulek.
12) Protizátěž:
   - kontrola upevnění;
   - kontrola změny protizátěže (funkčnost).

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic
www.tikran.cz
IČ: 60806992
DIČ: CZ60806992
6/6

Posouzení se zúčastnili

Revizní technik ZZ:	Ing. Tomáš Nováček
Automechanik:	Ctibor Bartošák
Specialista na hydraulické systémy:	Jiří Kozel
Specialista na elektrické systémy:	Josef Najdek Aleš Žeravčík

Následující zvláštní posouzení

Termín dalšího Zvláštního posouzení je stanoven následující metodikou.

Podkladem pro tuto metodiku byl návod výrobce, ČSN ISO 12482-1, normy s touto normou související, praktické zkušenosti z provozu a oprav mobilních jeřábů a znalost podmínek nasazení a prací konkrétního mobilního jeřábu.

Metodika vychází ze stanovení teoretické životnosti jeřábu a stanovení čerpání této stanovené životnosti. Po vyčerpání teoretické životnosti jeřábu musí být provedeno další Zvláštní posouzení a následná oprava jeřábu v rozsahu zjištění. Po opravě se musí stanovit nová teoretická životnost jeřábu.

Období pro posouzení spotřebovaného podílu teoretické životnosti jeřábu je jeden rok a provádí se v rámci revize, popř. revizní zkoušky.

Teoretická životnost jeřábu (T) je stanovena na základě následujících faktorů:
- technický stav jeřábu zjištěný při tomto zvláštním posouzení (100% je nový jeřáb)
- celkové stáří jeřábu
- odhadované předchozí časové využití
- odhadované předchozí zátěžové využití

Postup výpočtu čerpání teoretické doby životnosti jeřábu (za jeden rok):

$S_i = Km_i / Km \times T_i$

S_i – spotřebovaný podíl teoretické doby životnosti jeřábu
Km_i - faktor souhrnu zatížení v inspekčním intervalu
T_i - efektivní provozní hodiny v inspekčním intervalu
Km - faktor souhrnu zatížení, který byl použit jako základ pro výpočet jeřábu (u nového jeřábu obvykle určuje výrobce)

Dodatečně určeno Km = 0,125

Km = 0,125	Lehké zatížení	Jeřáb je vystaven výjimečně nejvyššímu zatížení, jinak působí jen malé zatížení.
Km = 0,25	Střední zatížení	Jeřáb je vystaven poměrně často nejvyššímu zatížení, jinak působí jen malé zatížení.
Km = 0,5	Těžké zatížení	Jeřáb je vystaven často nejvyššímu zatížení, jinak působí střední zatížení.
Km = 1,0	Velmi těžké	Jeřáb je vystaven pravidelně nejvyššímu zatížení.

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic
www.tikran.cz
IČ: 60806992
DIČ: CZ60806992
7/6

Na základě zjištěného technického stavu a stáří jeřábu byla stanovená teoretická doba životnosti na 13 825 motohodin (2 765 motohodin vrátku), resp. 8 let provozu. Jedná se o teoretickou hodnotu, po jejíž vyčerpání musí být provedeno další zvláštní posouzení.

Technický stav jeřábu vyhovuje požadavkům bezpečného provozu.

Zvláštní posouzení vypracoval:

Zápis převzal(a):

Datum:
Jméno a příjmení:
Podpis:

Ti kran servis s.r.o.
Sviadnov 448
739 25 Sviadnov
Czech Republic
www.tikran.cz
IČ: 60806992
DIČ: CZ60806992
8/6

Výsledkem zvláštního posouzení je **protokol**, který musí obsahovat:

- jména a kvalifikace všech osob účastnících se zvláštního posouzení,
- určení kritéria použitého pro posuzování,
- výsledky zvláštního posouzení,
- požadavky na rozsah úkonů, které musí být provedeny před dalším použitím jeřábu,
- doporučení, které úkony mají být provedeny do určeného termínu,
- kritéria pro další posouzení.

Ti kran servis s.r.o. v protokolu zjištěné závady pro větší přehlednost dělí do čtyř kategorií na:

I. závady **nebezpečné** pro provoz jeřábu – **podvozková část**

II. závady **nebezpečné** pro provoz jeřábu – **jeřábová nástavba**

III. závady **méně nebezpečné** pro provoz jeřábu – **podvozková část**

IV. závady **méně nebezpečné** pro provoz jeřábu – **jeřábová nástavba**

Protokol je předán uživateli/vlastníkovi jeřábu. Ten je odpovědný za odstranění závad před dalším používáním jeřábu.

Jak stanovit termín dalšího zvláštního posouzení?

Na tuto otázku jsme si částečně odpověděli v kapitole „V jakých případech a kdy je nutné zvláštní posouzení provést?“.

Do určité míry jde ovšem i o **subjektivní posouzení revizního technika**, kdy na základě znalostí a zkušeností promítne do stanovení dalšího termínu zvláštního posouzení také vlivy jako:

- **stáří jeřábu** (kolik zvláštních posouzení již bylo provedeno),
- jak se uživatel/vlastník staví k **odstranění zjištěných závad** (odstraní všechny, nebo pouze nebezpečné, popř. žádné),
- jak se uživatel/vlastník staví k **provádění pravidelné údržby,**

- jsou **opravy realizovány autorizovaným servisním zastoupením výrobce** a nebo uživatel/vlastník jeřáb opravuje neodborně svépomocí,

- nakolik je **zkušená obsluha jeřábu** (také zda má jeřáb stálou obsluhu a nebo se střídá),

- **předpokládané podmínky nasazení** jeřábu (L1 až L4, náročné manipulace jako např. součinné zvedání, vliv prostředí, vibrace např. při práci s beranidlem, nebo jen skládkový provoz na jednom místě s břemeny o nízké hmotnosti),

- apod.

To vše má vliv na životnost jeřábu a tedy i na termín provedení dalšího zvláštního posouzení.

Dále budou uvedeny dva modelové příklady se zdůrazněním některých kontrolovaných částí.

V rámci prostoru pro tuto přednášku nebude zmíněn celkový rozsah zvláštního posouzení.

Demag CC2400

Rok výroby 1987

Maximální nosnost 350 t

Vlivy zohledněné při zvláštním posouzení jsou např.:

- nestandardní stáří jeřábu,
- uživatel/vlastník obvykle prováděl pouze nejnutnější opravy,
- uživatel/vlastník obvykle prováděl pouze nejnutnější údržbu,
- pevná lana hlavního i pomocného výložníku o stáří 30 let (navíc nevhodně udržována a skladována),
- většina navíjených lan o stáří 30 let (navíc nevhodně udržována),
- v průběhu provozu jeřábu došlo k několika nestandardním událostem,
- občasný provoz také v agresivním prostředí,
- občasný provoz při součinném zvedání,
- jeřáb nemá stálou posádku,
- jeřáb konstruován pro práci se Superliftem, ten však nebyl nikdy použit,
- jelikož se jedná o specifický jeřáb, nebyl pravidelně vytěžován a jeho provoz byl sporadický, nacházel se většinu svého života v rozebraném stavu mimo provoz,
- je známa kompletní historie jeřábu.

Jeřáb byl vyroben dlouho před platností normy ISO 12482-1, tedy byť jsou v návodu stanoveny požadavky na pravidelné kontroly jeřábu, nejsou dány v rozsahu zvláštního posouzení. **Nejsou také stanoveny omezující podmínky provozu**, resp. teoretická doba využití.

Čerpali jsme tedy ze svých dlouholetých zkušeností v rámci autorizovaného servisního zastoupení společnosti Demag a tedy **možnosti konzultací přímo s výrobcem.**

Také z **kritérií výrobce pro obdobné nově vyrobené jeřáby**, zejména pak pro mobilní jeřáb na pásovém podvozku s příhradovým hlavním a pomocným výložníkem Terex-Demag CC2800.1, jehož hlavní konstrukční prvky jsou velmi podobné s CC2400.

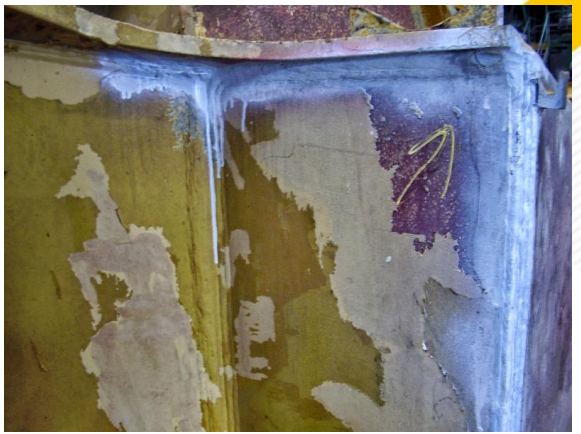
Některé postupy byly také **konzultovány s konstruktérem derikových jeřábů jeřábů** HM, a.s., které konstrukčně vychází z pásových jeřábů Demag řady CC.

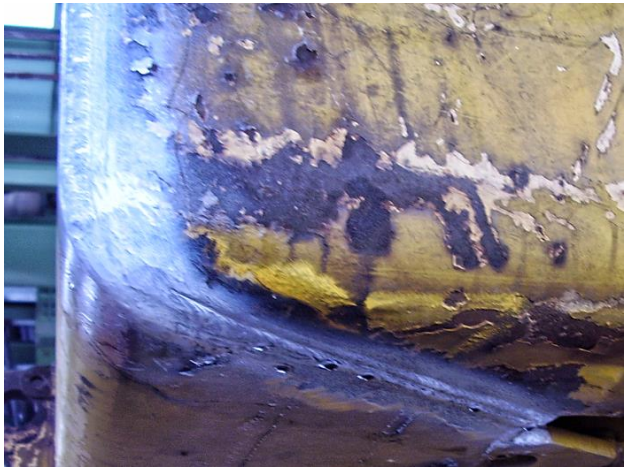
Na **strojovně jeřábu** proběhla tři roky před provedením zvláštního posouzení generální oprava spojená s nedestruktivním defektoskopickým zkoušením vytipovaných míst na nosných částech.

Od této opravy byl jeřáb v pracovním nasazení pouze sporadicky s minimálním počtem odpracovaných hodin, a to v rámci třídy zatížení L1.

Na základě těchto faktorů byla při zvláštním posouzení provedena vizuální prohlídka strojovny spojená s následnou funkční zkouškou v rozebraném stavu.

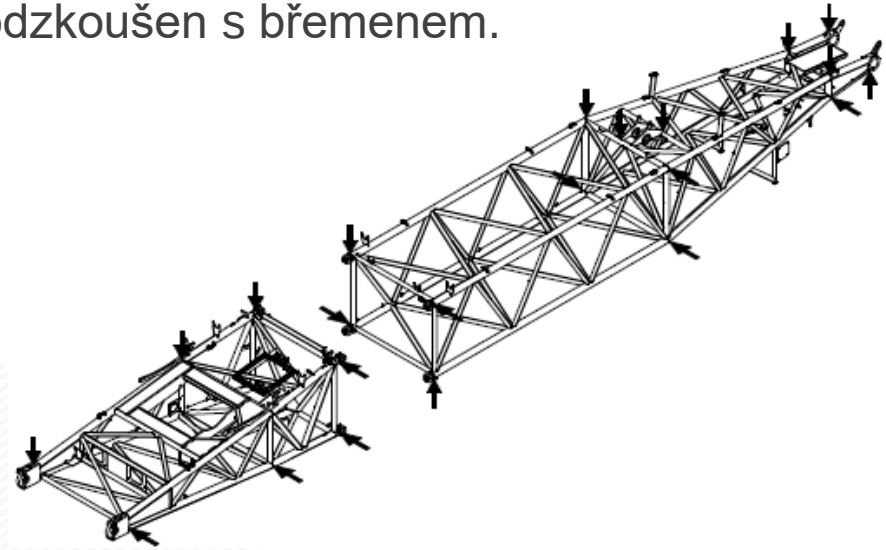
Poté proběhla funkční zkouška a zkouška s břemenem po sestavení celého jeřábu.

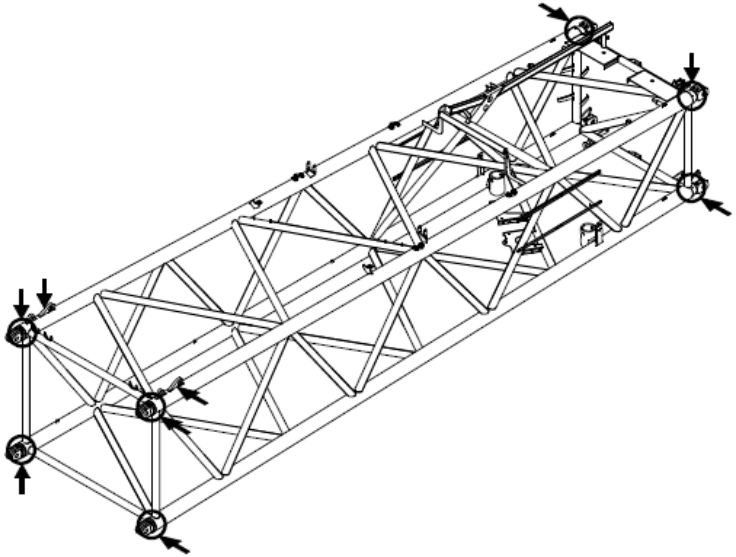




Příhradové konstrukce **hlavního a pomocného výložníku** včetně příslušenství (stožár pomocného výložníku apod.) byla vizuálně zkontrolována dle platných norem a předpisu výrobce s výsledkem vyhovuje (pouze několik lokálních deformací a zkorodovaných míst bez vlivu na nosnost).

Dle metodiky v návodu CC2800.1 byla vytipována místa, na kterých proběhlo nedestruktivní defektoskopické zkoušení. Výložník byl po sestavení jeřábu odzkoušen s břemenem.





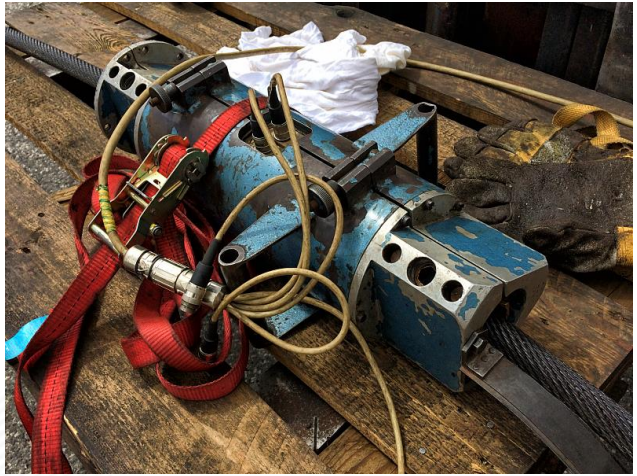
Některá instalovaná lana byla originální, tedy 30 let stará, k tomu nevhodně skladovaná a udržovaná.

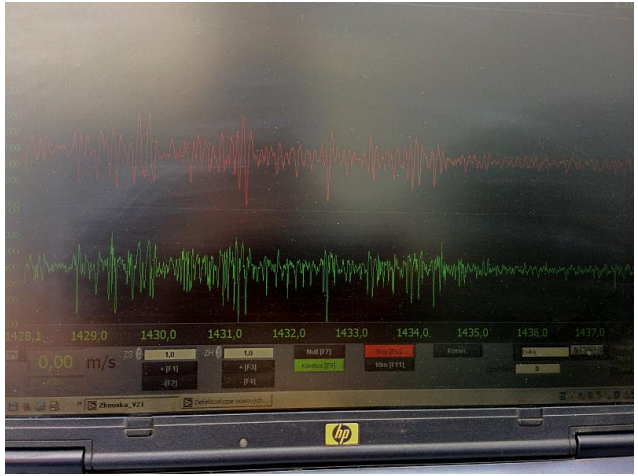
V prvním kole byla vizuálně zkontrolována dle ČSN ISO 4309. Jelikož se na lanech nacházela sporná místa, také vzhledem ke stáří a jisté nespolehlivosti vizuální prohlídky (je možno zkontrolovat pouze malou část lana, a to jen na povrchu, nikoli uvnitř), a také díky zanedbané údržbě a skladování, bylo rozhodnuto o provedení **nedestruktivní defektoskopické prohlídky lan**.

Všechna **navíjená lana** následně v celé délce absolvovala **magnetoinduktivní kontrolu** spojenou se **zkouškou** tzv. **zkratky** (uříznutý vzorek lana) v **akreditované technické laboratoři**.

Lano hlavního zdvihu a lano sklápění pomocného výložníku bylo shledáno neschopným dalšího bezpečného provozu, jelikož bylo zjištěno velké množství míst s vnitřními lomy drátků a vnitřní korozí.

Z toho důvodu byla provedena výměna lana sklápění pomocného výložníku a zákaz provozu vrátku lana hlavního zdvihu (možno nahradit vrátkem pomocného zdvihu – lano má stejné parametry a bylo shledáno schopným bezpečného provozu).




1429,0
1430,0
1431,0
1432,0
1433,0
1434,0
1435,0
1436,0
1437,0
0,00 m/s

Pevná **zádová lana hlavního a pomocného výložníku** absolvovala **vizuální kontrolu** se zvýšenou pozorností v jejich koncích u zalitých koncovek.

Koncovky lan byly nedestruktivně odzkoušeny **magnetickou metodou**. Jejich **čepy** byly prověřeny **ultrazvukem**.

Z lan pak byly vytipovány **zkušební vzorky** (vizuálně nejhorší), které absolvovaly **tahovou zkoušku** v mechanické zkušebně. Nebyly zjištěny vady odporující požadavkům bezpečného provozu.

S ohledem na stáří jeřábu byla velká pozornost věnována také **dílům vyrobeným z umělých hmot**, zejména pak **vodícím kladkám lana**. Tyto díly jsou neustále vystaveny vlivům UV záření, vlhkosti, teplotním výkyvům, chemickým vlivům prostředí apod., což může mít za následek **degradaci materiálu a snížení pevnosti a nosnosti** kladek.

Takřka všechny instalované kladky byly originální, tedy **30 let staré**. Jelikož byly při vizuální prohlídce zjištěny **drobné praskliny** v těle většiny kladek, což nevyhovuje požadavkům v návodu výrobce jeřábu (avšak v návodu není jasně specifikována velikost ani rozsah prasklin). Ani po přímé konzultaci s výrobcem jeřábu nebylo možno stanovit jasnou metodiku zkoušení a stanovení mezních hodnot pro vyřazení, proběhla konzultace s renomovaným výrobcem obdobných plastových komponent.

Na základě jeho prohlídky byla doporučena **zkouška vrubové houževnatosti** se stanovením meze pevnosti v tahu a poměrného prodloužení při přetížení.

Vytipované kladky (vizuálně nejhorší) byly testovány. Po provedení všech potřebných zkoušek byly shledány jako vyhovující.

Druhou možností by bylo, všechny kladky u nichž je pochybnost o jejich stavu vyměnit, ale vzhledem k tomu, že je to naprostá většina, dosáhly by náklady s tím spojené velmi vysokých částek. Proto s ohledem na ekonomické důvody byla zvolena první varianta, tedy zkoušení.

11.5 Rolky

11.5.1 Kontrola ložiska rolek
(Z 33 645)

Nebezpečí vikláním!
Při provádění údržbových, kontrolních a montážních prací je potřeba dbát zvýšené opatrnosti, protože mezi rolkami může docházek k viklání a vtahování.

Kontrolujte jednou do roka u každé rolky:
- výron maziva
- upevnění těsnění ložisek
- upevnění segerovek
- vrzání / odpor při točení
- vůle ložiska

Při zjištění závady u segerovky (3) nebo ložiska rolky (3) musí být díly odpovídající rolky nebo kompl. rolka vyměněny

Použijte pouze originální segerovky

Nebezpečí úrazu!
Pro montáž jednotlivých komponent plastových rolek je potřeba speciálních znalostí vybavení.
Z bezpečnostních důvodů mohou být plastové rolky vyměňovány pouze jako kompl. díl.

Plastové rolky nejsou neomezeně odolné proti chemikáliím a barvám. Toto je obzvláště důležité brát v potaz pro práce v agresivních podmínkách nebo při čistění. Pro přesný výpis odolnosti proti chemikáliím se prosím obraťte na náš zákaznický servis.

11.5.2 Kontrola rolek
(Z 53 908)

Zkontrolujte u rolek poškození, jako např. trhliny nebo vroubky apod.

Rolky s takovými poškozeními musí být okamžitě vyměněny.

Taktéž zkontrolujte u všech rolek opotřebení:
- náběhová plocha "X" max. 3mm
  hodnota "X" = rozdíl mezi průměrem plochy **nové** rolky a průměrem plochy **současné** rolky
- náběhová plocha do strany "Y" max. 5mm
  Hodnota "Y" naměřena mezi lanem (S) a plochou rolky

Pokud se rolka ubírá až k hranici opotřebení, je potřeba ji vyměnit.

11.5.3 Mazání ložiska rolek / kontrola
(Z 53 909)

Vyzkoušejte usazení, vůli, zvuk při otáčení ložisek a podobné náznaky opotřebení ložiska.

Každé ložisko rolky je potřeba dle dodatečných mazacích možností lubrikovat přes mazničku (1) každých 1200 provozních hodin
Ložisko rolky bez možnosti dodatečného mazání je potřeba každých pět let promazat nebo vyměnit.

kran servis s.r.o.

Po sestavení celého jeřábu v konfiguraci 60 m hlavní výložník, 30 m pomocný výložník, 130 t protizátěž, proběhla **funkční zkouška** a **statická a dynamická zkouška s břemenem**, při níž byl jeřáb zatížen na 100 % maximální nosnosti pro danou sestavu.

Po ukončení zkoušek byl jeřáb opět vizuálně prohlédnut. Zejména plastové vodící kladky lan. Žádné zhoršení stavu nebylo zjištěno.

Na základě zjištění zvláštního posouzení, stáří jeřábu, předpokládaného dalšího provozu jeřábu v horizontu maximálně 2 – 3 let (poté vyřazení ze strojového parku uživatele/vlastníka) a s tím spojených investic do preventivní opravy, doposud neuzavřeného laboratorního zkoušení plastových kladek, byla provedena analýza rizik, na základě které byly stanoveny následující **opatření pro další dočasný provoz**:

- Zákaz použití vrátku hlavního zdvihu s defektním lanem.
- Maximální nosnost jeřábu je omezena na 100 t.
- Maximální nosnost jeřábu v křivce nosnosti 100 t - 0 t je redukována na 80 % původní nosnosti, a to ve všech pracovních konfiguracích.
- Je zakázáno používání více pohybů souběžně při manipulacích s břemenem.
- Kladnice musí být prolanována s rezervou minimálně 30 % nosnosti.
- S těmito podmínkami provozu musí být seznámeni všichni jeřábníci obsluhující jeřáb.
- Tyto podmínky provozu musí být viditelně umístěny v kabině jeřábníka.

Dočasný provoz při dodržení výše zmíněných opatření byl umožněn s ohledem na prosbu zákazníka, který měl pro jeřáb předem domluvenou zakázku velkého finančního rozsahu, při níž jeřáb pracoval **pouze v konfiguraci, ve které proběhla funkční, statická a dynamická zkouška s břemenem**. **Analýzou rizik bylo riziko shledáno jako akceptovatelné**.

Zvláštní posouzení bude uzavřeno až na základě výsledku zkoušek vodících kladek lana.

Terex-Demag AC40.1

Rok výroby 2008

Maximální nosnost 40 t

V loňském roce jsme byli naším zákazníkem požádáni o provedení mimořádné inspekce na mobilním jeřábu Terex-Demag AC40.1 City. Inspekce jedenáct let starého jeřábu měla být zaměřena na kontrolu vůle ložiska otáčení jeřábové nástavby, jelikož v rámci prohlídky provedené revizním technikem zákazníka bylo ložisko vyhodnoceno jakožto nevyhovující.

Na jeřábu jsme provedli mimořádnou inspekci a verdikt revizního technika potvrdili, tedy jsme ložisko shledali jako neschopné dalšího bezpečného provozu a doporučili jeho výměnu.

Výměna ložiska otáčení jeřábové nástavby byla následně realizována v servisních prostorách společnosti Ti kran servis s.r.o. ve Sviadnově u Frýdku Místku.

TEREX
TEREX
80
www.tikran.eu

S ohledem na celkovou kondici jeřábu, a to zejména díky častému provozu jeřábu s vibračním beranidlem, jsme zákazníkovi doporučili provedení zvláštního posouzení.

Zvláštní posouzení mimo mnoha dalších úkonů obsahovalo **demontáž výložníku** spojenou s prohlídkou jeho hydraulicko-lanového systému vysouvání/zasouvání. Vizuálně byla prověřena také **převodovka vrátku**. Nedestruktivní defektoskopická kontrola byla provedena na systému **uchycení protizátěže** a **uchycení lana zdvihu**. NDT kontrola byla provedena také na dalších kritických místech **nosné konstrukce jeřábové nástavby i podvozku**. Došlo k **demontáži kladnice** a ke kontrole stavu závitu háku i pojistné matice, mimo to byl dřík háku prověřen defektoskopicky. Volba dalších kritických komponent proběhla v souladu s návodem výrobce a Metodikou hodnocení technického stavu mobilních jeřábů (vydala Asociace ZZ-ČR v roce 2019).

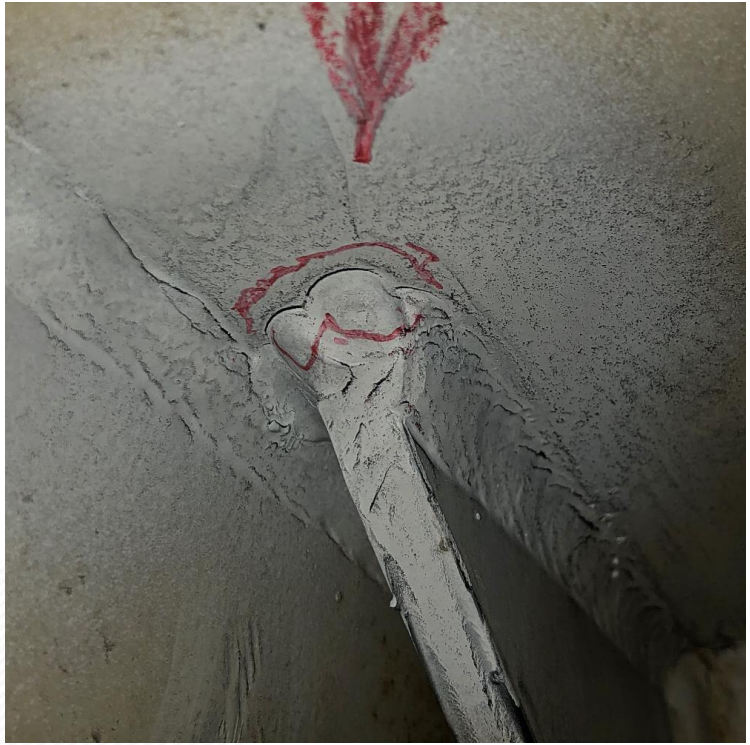
Zvláštní posouzení odkrylo závady, jejichž kompletní výčet není důvod rozepisovat. Avšak podívejme se na ty méně obvyklé.

Kontrola mechanismu teleskopování výložníku odhalila defektní lano zasouvání výložníku, a to včetně vodící kladky jejíž ložisko neumožňovalo plynulé otáčení, díky čemuž došlo k poškození lana.

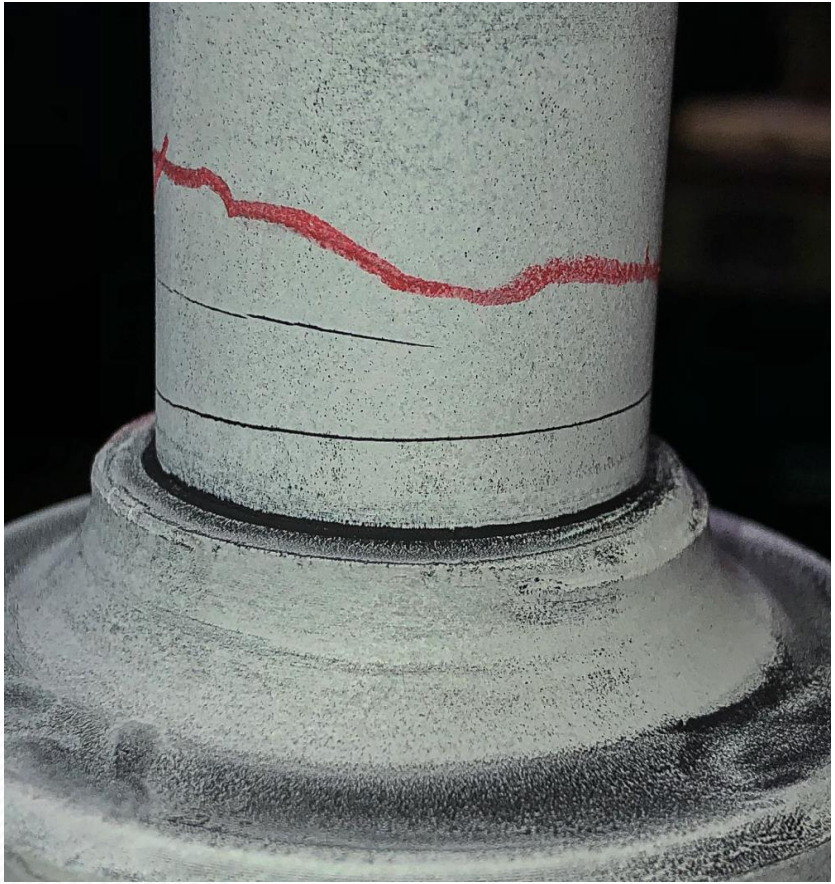
Při nedestruktivní defektoskopické kontrole byly zjištěny dvě praskliny na rámu jeřábové nástavby v místě uchycení kabiny obsluhy.

Při NDT kritických míst na výložníku byla odhalena prasklina v místě uchycení držáku pomocného výložníku k základnímu dílu výložníku.

Další tři místa s negativními indikacemi byla zjištěna na základním dílu výložníku, a to na kapse úchytu horního čepu hydraulického válce sklápění výložníku.



Nedestruktivní defektoskopická kontrola místa uchycení lana zdvihu k hlavě výložníku odhalila prasklinu čepu, který je společný také pro vodící kladky lana na hlavě výložníku. Tato prasklina byla indikována takřka po celém obvodu čepu. Nadměrně opotřebena byla také oka zámku lana, kterými čep prochází.



Z výše uvedeného je patrné, že provádění mimořádných inspekcí, velkých inspekcí (resp. Zvláštního posouzení) má jednoznačné opodstatnění, a to zejména pak díky svému rozsahu nad rámec běžné revize, revizní zkoušky či periodické inspekce.

Pro mne jakožto revizního technika je signálem ke „zvýšené opatrnosti“ také pravidelný provoz jeřábu s vibračním beranidlem, jelikož ten se může na stavu jeřábu podepsat dosti negativně. Hlavně pak zvýšenou četností prasklin v nosné konstrukci. Nezřídka je problém také v úchytech elektrických komponent (rozvaděče, elektronické desky atd.).

Terex AC35L

Rok výroby 2007

Maximální nosnost 35 t

Zvláštní posouzení bylo na jeřábu provedeno s ohledem na nehodu, kterou jeřáb absolvoval. Pár týdnů před nehodou bylo na jeřábu provedeno hodnocení technického stavu dle STN 270142 s výsledkem schopen bezpečného provozu.

Stručný popis nehody:

1) Jeřáb v pracovní poloze zakotven dle návodu výrobce, opěrná báze 5,95 m.
2) Výložník vysunut na 33,7 m pod úhlem 55°, natočen nad pravou část kabiny.
3) Zavěšeno břemeno o hmotnosti 200 kg.
4) V době nehody pohyb výložníkem dolů a doleva, prudce zastaven brzdou.
5) Kolize s nákladním vozidlem, které najelo do LP opěry.
6) Jeřáb posunut o cca. 20 cm.
7) Došlo k rozkmitání výložníku.

Po nehodě byl jeřáb prohlédnut jeřábníkem, ten zjistil pouze 5 mm hluboký vryp na LP opěře v místě, kde došlo ke kolizi s nákladním vozidlem. Po prohlídce jeřábník konstatoval, že je jeřáb v pořádku!

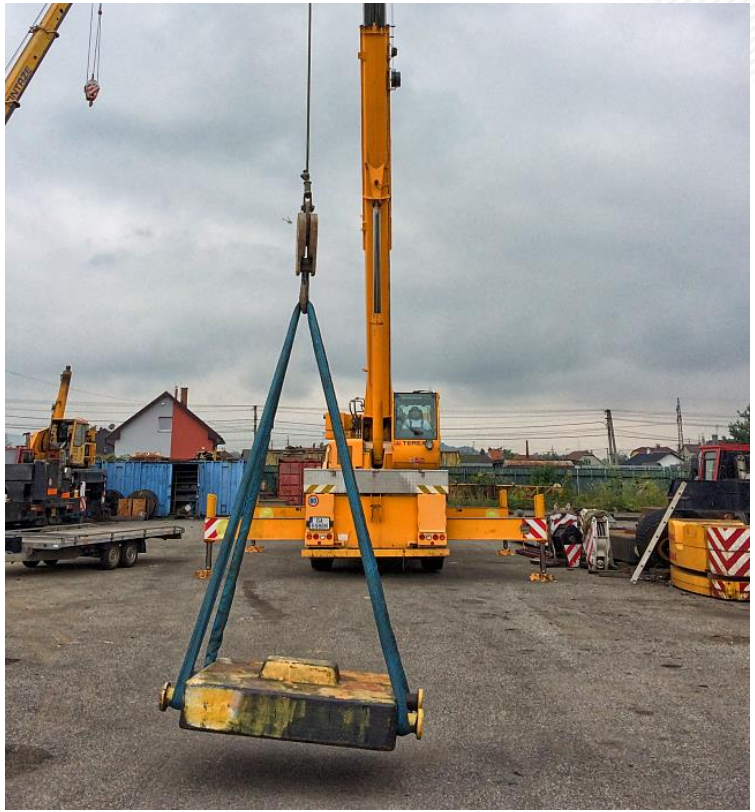
Na základě našeho doporučení byl jeřáb převezen ke zvláštnímu posouzení do areálu společnosti Ti kran servis s.r.o. ve Sviadnově.

Byly zjištěny následující závady:

Výložník:

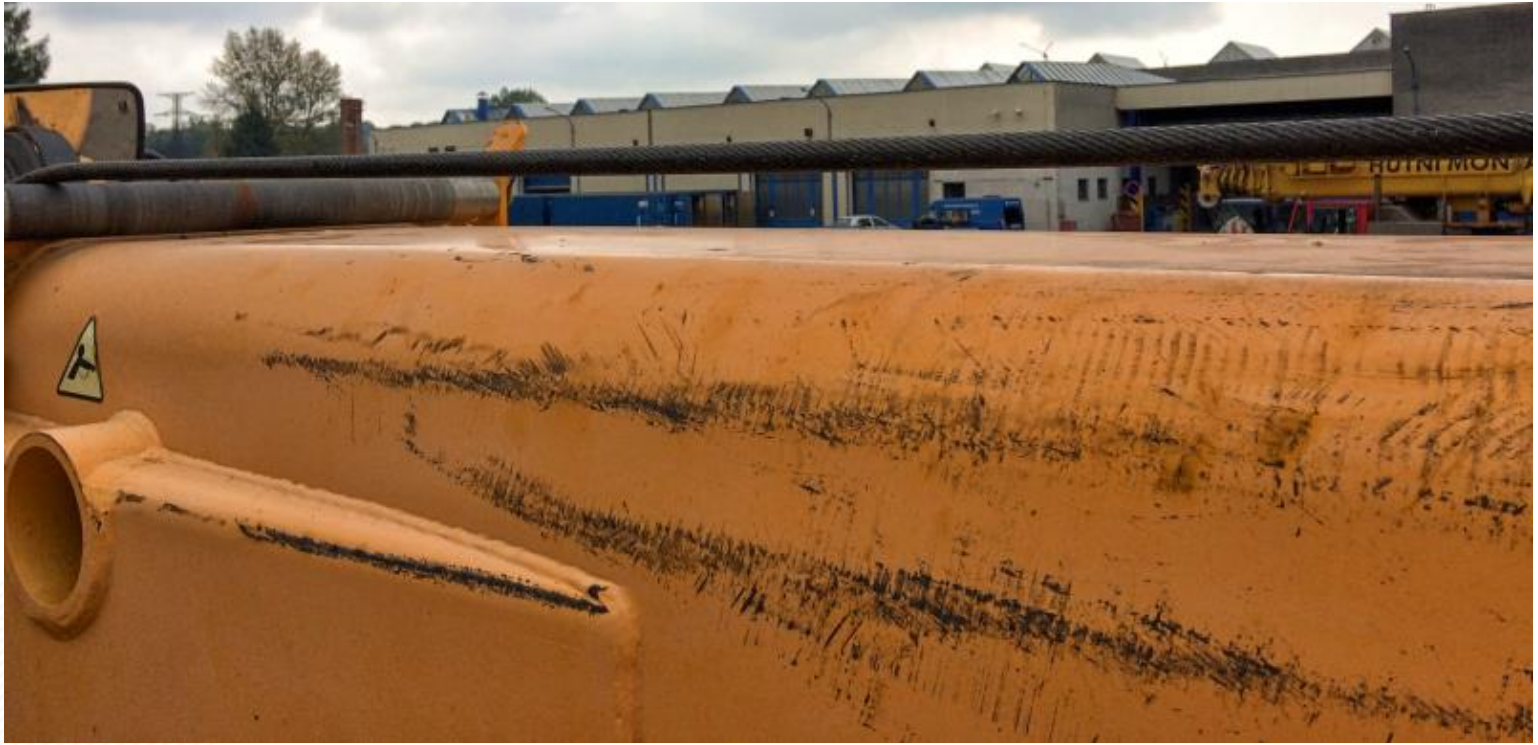
- Stranové vybočení.
    - Délka výložníku 33 m
    - Vyložení 15 m
    - Vybočení 1 m

- Průsak hydraulické kapaliny z válců vysouvání výložníku.



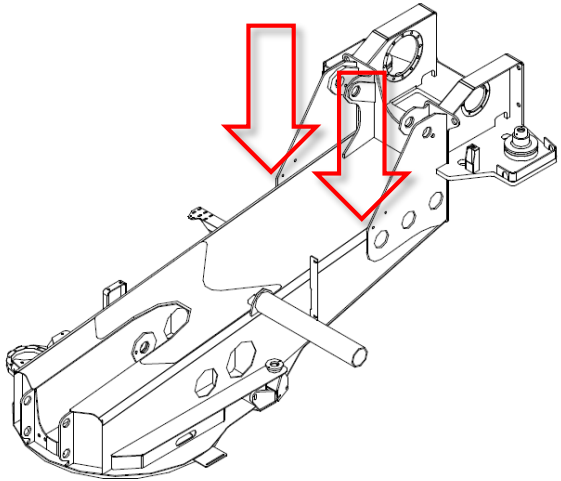
- Praskliny v uchycení horního čepu hydraulického válce sklápění výložníku.

- Deformace (vypoulení) horní strany základního dílu výložníku - 4 mm. Po konzultaci s výrobcem shledána jako vyhovující (v toleranci).



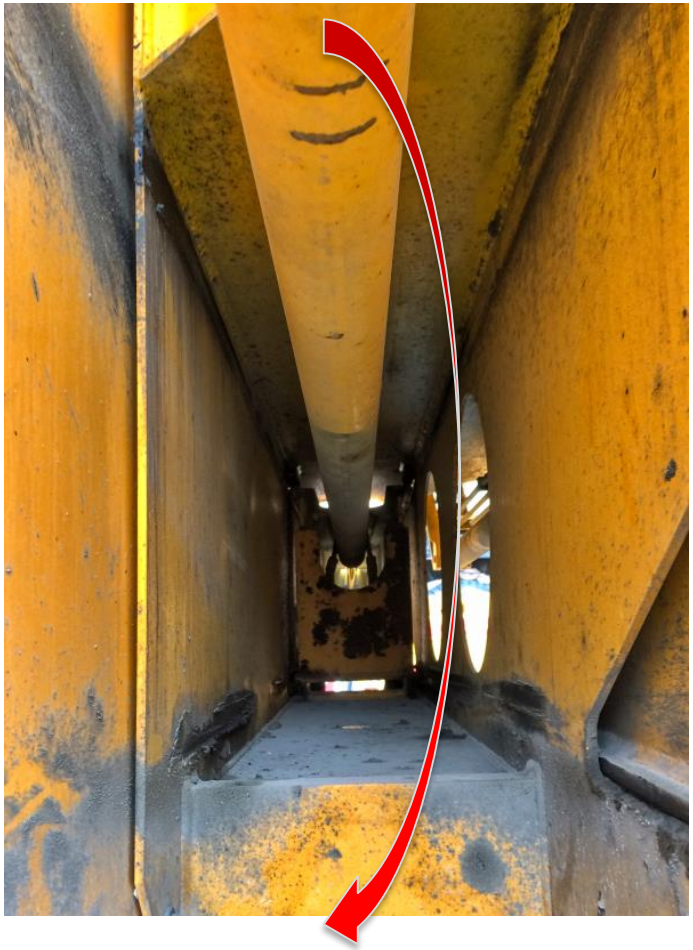
Rám – jeřábová nástavba:

- Praskliny pod patním čepem výložníku.



Opěry:

- Levá zadní, výsuvná část
  - vybočení.
- Pravá zadní, výsuvná část
  - vybočení.
- Válce vysouvání - v pořádku.
- Válce zdvihání - v pořádku.



- Levá přední opěra, výsuvná část - praskliny.

- Pravá přední opěra, výsuvná část - praskliny.

- Levá zadní opěra, pevná část - prasklina.

- Pravá zadní opěra, pevná část - praskliny.

Převodovka mechanismu pohybu otáčení jeřábové nástavby byla demontována. Proběhla vizuální a NDT prohlídka vytipovaných míst. Nebyly odhaleny žádné vady.

Není snadné vyhodnotit, zda mají všechny zjištěné závady souvislost s nehodou, avšak jak bylo v úvodu zmíněno, jeřáb nedlouho před celou událostí absolvoval revizní zkoušku (dle STN 270142 – odborná skúška), jejíž verdikt zněl – jeřáb je schopen bezpečného provozu. Žádná ze zde zmiňovaných závad nebyla v protokolu uvedena. Z toho lze usuzovat, že před nehodou byl jeřáb v pořádku.

Za připomenutí stojí také vyjádření jeřábníka, který po nehodě jeřáb vizuálně a funkčně kontroloval, že na jeřábu krom místa kontaktu žádné další závady nejsou.

Nebylo-li by provedeno zvláštní posouzení, mohl by být další provoz jeřábu velmi rizikový.

Terex-Demag AC35L

Rok výroby 2003

Maximální nosnost 35 t

V druhé polovině roku 2018 došlo k převrácení mobilního jeřábu Terex AC35L o maximální nosnosti 35 tun.

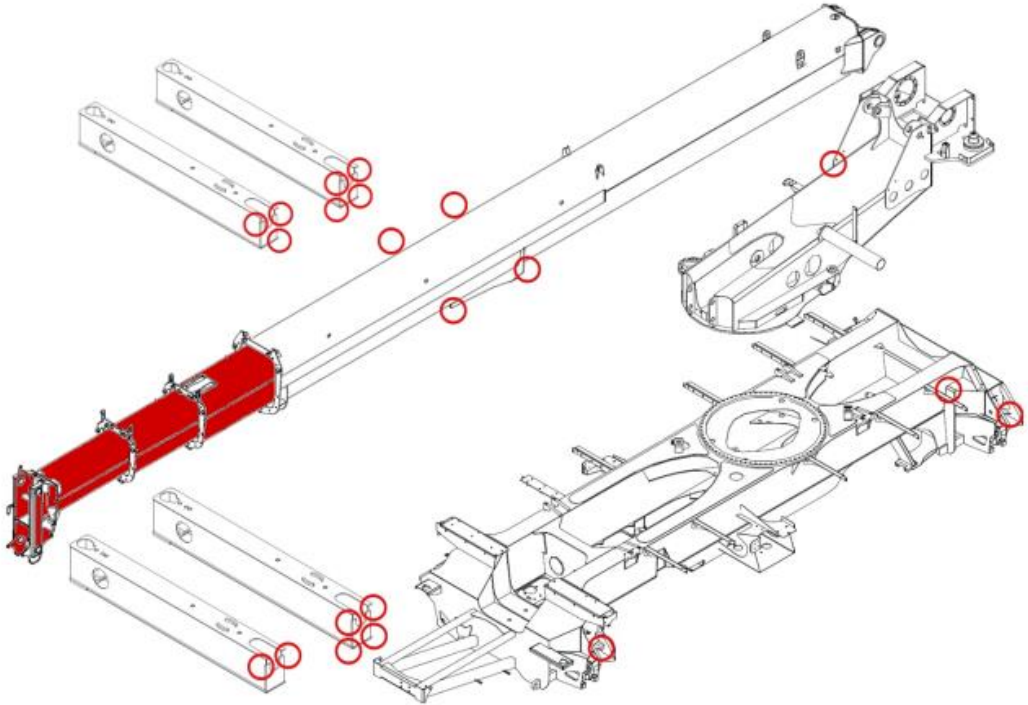
Dle vyjádření jeřábníka byla příčinou nehody školácká chyba, respektive nevhodné zakotvení. Jeřáb byl odstaven se spuštěnými opěrami a koly odlehlými od země, přičemž na druhý den chtěl jeřábník provést promazání výložníku. Jeřábník výložník zvednul, vysunul a začal otáčet jeřábovou nástavbou tak, aby mohl následně výložník přes zádní část jeřábu sklopit do vodorovné polohy a promazat. Neuvědomil si, že opěry má pouze spuštěné pod jeřáb, tedy není zakotven na plnou opěrnou bázi. Při otáčení došlo ke ztrátě stability a jeřáb se převrátil na pravý bok. Naštěstí nedošlo k žádnému zranění a ani k poškození dalšího zařízení, veškeré škody byly pouze na jeřábu.

Na místo nehody byl povolán servisní tým Ti kran servis s.r.o., který uvedl jeřáb do stavu, jež následně umožnil manipulace s jeřábem a jeho zvednutí zpět na kola. Bylo tedy nezbytné na místě demontovat jednotlivé výsuvné sekce výložníku včetně mechanismu jeho vysouvání.

Při sumarizaci škod v místě havárie byly zjištěny tři deformované výsuvné sekce výložníku, deformovaná pístní tyč hydraulického válce zdvihu PZ opěry a poškozené lano zdvihu. Mimo to byla poškozena kabina řidiče a pochůzná část podvozku. Újmu utrpěl také chladič a některé komponenty motoru podvozku.

S ohledem na stáří jeřábu a rozsah havárie bylo provozovateli doporučeno, aby jeřáb podstoupil zvláštní posouzení.

Mimo „standardní“ závady byly na jeřábové nástavbě a na podvozku odhaleny NDT prohlídkou následující nedostatky (deformace, praskliny), jež jsou na dalším obrázku označeny červenou barvou. Některé z nich jsou pro názornost viditelné na přiložených fotografiích.



Stejně jako v mnoha předchozích případech se nám i zde ukázalo, že pečlivá kontrola jeřábu po nehodě je nezbytná, byť se na první pohled v rámci vizuální prohlídky zdá, že je jeřáb v pořádku, resp. že místa vad jsou zřejmá.

Nejsou-li skryté vady v rámci mimořádné inspekce či zvláštního posouzení odhaleny, může se z jeřábu v budoucnu stát past jak pro jeřábníka, tak i pro revizního technika jež provádí jeho pravidelné hodnocení technického stavu.

DĚKUJI ZA POZORNOST

kran servis s.r.o.

petr.vitek@tikran.cz