



## Zpráva č./Report No. 20210128.1/Nev

PROJEKT/PROJECT: Cyklostezka Nový Jičín - Hostašovice, úsek vojenská vlečka. Stav ochranného nátěrového systému mostu SO 201. Návrh opatření.

ZADAVATEL/ORDERER: HBH Projekt spol.s r.o.

MÍSTO MĚŘENÍ/LOCATION OF MEASUREMENT: Nový Jičín



(Pohled na most ze silnice III/05716)

### Hlavní použité pomůcky, přístroje a nástroje

1) Tloušťkoměr: Elcometer 456/4

2) Odtrhoměr Elcometer F506

3) Datum inspekce: 23.1.2021

4) Podmínky během inspekce:

Teplota vzduchu 6°C

Teplota povrchu 5°C

Relativní vlhkost 72%

Rosný bod 0,4°C ( $\Delta 4,6^\circ\text{C}$ )

5) Inspektor:

RNDr. Petr Nevěčný, certifikovaný korozní inženýr, č. certifikátu: 401-0067, Cert. sdružení pro personál APC



## 1. Úvod

Původně most sloužil k převedení jednokolejné železniční vlečky přes silnici I/57, silnici III/05716 a řeku Zrzavku. Nyní bude po přestavbě sloužit jako cyklostezka.

Byla provedena prohlídka stávajícího nátěrového systému, odhad stupně prokorodování a jiných poškození, měření jeho tloušťky a měření adheze na několika místech s nepoškozeným nátěrovým systémem, aby bylo možno doporučit vhodný postup údržby nebo obnovy systému protikorozi ochrany.

Předešlá kompletní obnova nátěrového systému proběhla před rokem 2008.

Konstrukce byla otryskána a opatřena jedním ze schválených nátěrových systémů ČD, dle charakteristického vzhledu pravděpodobně v nominálním složení:

2K-Deripox Grund S	80μ	nebo	2K-Deripox Grund S	100μ
2K-Deripox Grund S	80μ		2K-Deripox Grund S	100μ
2K-Derocryl Lack 687.	80μ		2K-Derocryl Lack 687.	80μ
Celková NDFT	240μ		Celková NDFT	280μ

## 2. Naměřené hodnoty a zjištění

### 2.1 Justace tloušťkoměru a zpracování naměřených hodnot

Ve všech případech měření tlouštěk ochranného povlakového systému dle ISO 19840 byl použitý přístroj na DFT 0μm adjustován pomocí hladké kalibrační ocelové destičky, dodávané s přístrojem, na DFT 250μm pomocí destičky a kalibračních folií dodaných s přístrojem.

Použitý tloušťkoměr resp. Sonda v režimu F1 mají rozsah měření 0 - 1650μm.

Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány programem ElcoMaster.

### 2.2 Tloušťka ochranného nátěrového systému na hlavních nosnících nad úrovní mostovky

Dne 23.1. 2021 bylo provedeno měření DFT kompletního nátěrového systému v místech bez viditelného poškození. Byly zjištěny následující hodnoty.

Protokol	Kontrolovány	Počet odečtů	Průměr (μm)	Směrodatná odchylka	Minimum (μm)	Maximum (μm)
NJ1	Inspekci dostupné plochy	500	364,74	140,49μm	99,8	1093

### 2.3 Tloušťka ochranného nátěrového systému na dílčích prvcích konstrukce pod mostovkou

Dne 23.1. 2021 bylo provedeno měření DFT kompletního nátěrového systému v místech bez viditelného poškození. Byly zjištěny následující hodnoty.

Protokol	Kontrolovány	Počet odečtů	Průměr (μm)	Směrodatná odchylka	Minimum (μm)	Maximum (μm)
NJ2	Inspekci dostupné plochy	320	206,3	89,21μm	46,1	839



**Výskyt velkého množství místních hodnot tloušťky pod 192μm svědčí o zanedbané kontrole jakosti, pokud měla být nominální tloušťka obnoveného nátěrového systému 240μm. Pokud měla být NDFT ochranného nátěrového systému 280μm, pak byl nepřijatelný výskyt místních tloušťek pod 224μm.**

#### **2.4 Hodnocení stavu ochranného nátěrového systému na hlavních nosnících nad mostovkou**

**Místně je nátěrový systém prokorodován, především v okolí mechanických poškození. Nebyly pozorovány výrazné známky puchýřování. Na několika nýtech bylo pozorováno praskání nátěru. Nebylo pozorováno odlupování nátěrového systému.**

Hodnoceno	Standard	Stupeň	Slovní hodnocení
Prorezivění	SSPC-VIS2/ASTM D 610	10 až 7	Nevýznamné, max. 0,3% plochy
Puchýřování	ISO 4628-2	0	Bez defektu, nebyl pozorován
Praskání	ISO 4628-4	1	Malý počet defektů
Odlupování	ISO 4628-5	0	Nebylo pozorováno

**Na místech s prokorodovaným nátěrem nebyly pozorovány známky výrazného korozního napadení ocelového podkladu.**

#### **2.5 Hodnocení stavu ochranného nátěrového systému na dílcích prvcích konstrukce pod mostovkou na inspekci dostupných místech**

**Místně je nátěrový systém prokorodován, především na hranách nebo na plochách s nízkou tloušťkou nátěrového systému, případně v místech hromadění nečistot zadržujících vlhkost.**

**Nebyly pozorovány výrazné známky puchýřování.**

**Nebylo pozorováno výrazné praskání nátěru.**

**Nebylo pozorováno odlupování nátěrového systému.**

Hodnoceno	Standard	Stupeň	Slovní hodnocení
Prorezivění	SSPC-VIS2/ASTM D 610	10 až 5	Opravitelné, poškozeno max. 3% plochy
Puchýřování	ISO 4628-2	0	Bez defektu, nebyl pozorován
Praskání	ISO 4628-4	1	Malý počet defektů
Odlupování	ISO 4628-5	0	Nebylo pozorováno

**Na místech s prokorodovaným nátěrem nebyly pozorovány známky výrazného korozního napadení ocelového podkladu.**



## 2.6 Měření adheze nepoškozeného nátěrového systému

Bylo provedeno měření adheze nepoškozeného nátěrového systému. Dne 23.1. byla na deseti místech konstrukce, po místním přebroušení a odmaštění, přilepena zkušební tělíska (panenky) pro měření adheze odtrhem pomocí kyanoakrylátového lepidla. Po čtyřech hodinách vytvrzování lepených spojů bylo provedeno vlastní měření adheze.

Datum 23.1.2021	Místní DFT v $\mu\text{m}$	Podmínky během hodnocení			Výsledek	Slovní hodnocení
		Teplota vzduchu	Teplota podkladu	Relativní vlhkost		
Nátěrový systém na hlavních nosnících	390	6°C	5°C	72%	3,04MPa, 30%D, 10%-/Y, 30%Y/Z	vyhovující
	258				3,09MPa, 30%D, 70%Y/Z	
	407				6,07MPa, 70%D, 30%Y/Z	
	321				4,64MPa, 60%D, 40%Y/Z	
	211				4,59MPa, 70%D, 30%Y/Z	
	179				8,17MPa, 85%D, 15%Y/Z	
	207				9,95MPa, 95%D, 5%Y/Z	
	235				9,25MPa, 100%D	
	217				6,02MPa, 75%D, 25%Y/Z	
	257				4,65MPa, 50%D, 50%Y/Z	

Možné typy lomů při dané nominální konfiguraci nátěrového systému a jejich popis:

- A kohezní lom v podkladu
- A/B adhezní lom mezi podkladem a první vrstvou systému
- B kohezní lom v 1. vrstvě systému
- B/C adhezní lom mezi 1. a 2. vrstvou systému
- C kohezní lom ve 2. vrstvě systému
- C/D adhezní lom mezi 2. a 3. vrstvou nátěrového systému
- D kohezní lom ve 3. vrstvě nátěrového systému (vrchního nátěru)
- /Y adhezní lom mezi vrchním nátěrem a lepidlem
- Y kohezní lom ve vrstvě lepidla
- Y/Z adhezní lom mezi lepidlem a zkušebním tělískem (panenkou)

Průměrná hodnota 5,947 MPa vyhovuje požadavkům ISO 12944 na nové nátěry (min. 5MPa). Při žádném měření nedošlo k lomu A/B, adheze kompletního nátěrového systému i jeho jednotlivých vrstev na hodnocených místech je tedy vyšší, než naměřené hodnoty.

## 3. Návrh opatření

Vzhledem k vyhovující adhezi stávajícího a na většině ploch neprokorodovaného nátěrového systému nemusí být provedena jeho obnova. Je vhodné provést jeho údržbu a celoplošné doplnění tloušťky, s ohledem na četný výskyt lokálních tlouštěk pod 120 $\mu\text{m}$ .

Celou konstrukci zbavit nečistot a nárůstů lišejníků a řas vysokotlakým mytím vodou, případně mechanicky.

Na místech s prokorodovaným stávajícím nátěrem a na přechodech k přípojkám nových příčníků připravit povrch broušením na stupeň pMa dle ISO 8501. Přechod mezi místně předupravenou plochou oceli a stávajícím přílnavým nátěrovým systémem zbrousit do ztracena.



**Aplikovat nátěrový systém s životností velmi vysokou v prostředí se stupněm korozní agresivity C4:**

<b>Epoxidový základní nátěr,</b>	<b>NDFT 80μm, místně</b>
<b>Epoxidový 1. podkladový nátěr,</b>	<b>NDFT 80μm, místně</b>
<b>Epoxidový 2. podkladový nátěr,</b>	<b>NDFT 80μm, celoplošně</b>
<b>Polyuretanový vrchní nátěr,</b>	<b>NDFT 60μm, celoplošně</b>
<b>Celková tloušťka nátěrového systému:</b>	<b>300μm</b>
<b>Místní minimální tloušťka:</b>	<b>240μm</b>
<b>Místní maximální tloušťka:</b>	<b>900μm</b>

**Nátěrový systém musí splnit parametry přijetí dle ISO 19840.**

**Kontrolu jakosti aplikačních prací musí provádět řádně certifikovaný specialista.**

**Brno 28.1.2021**

**RNDr. Petr Nevěčný**

**Příloha: Protokoly NJ1, NJ2**

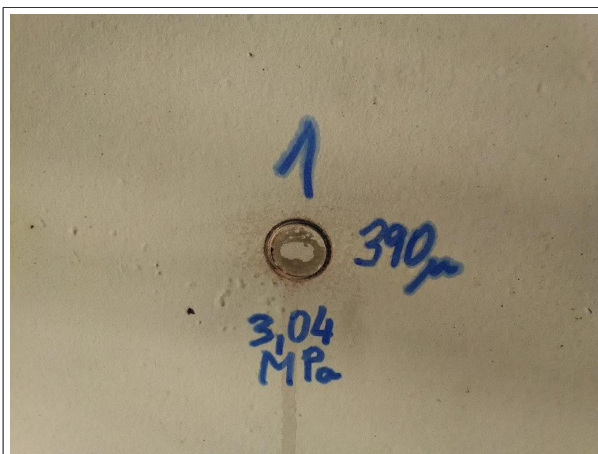


**Příklad lokálního korozního napadení**

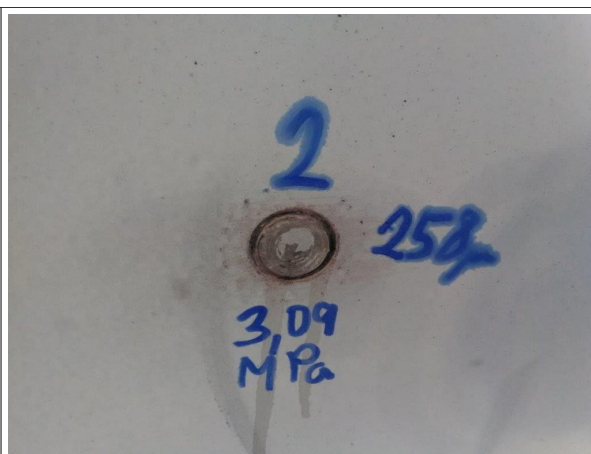


**Korozní napadení na prvku s nevyhovující tloušťkou nátěrového systému. Důsledek zanedbané kontroly jakosti.**

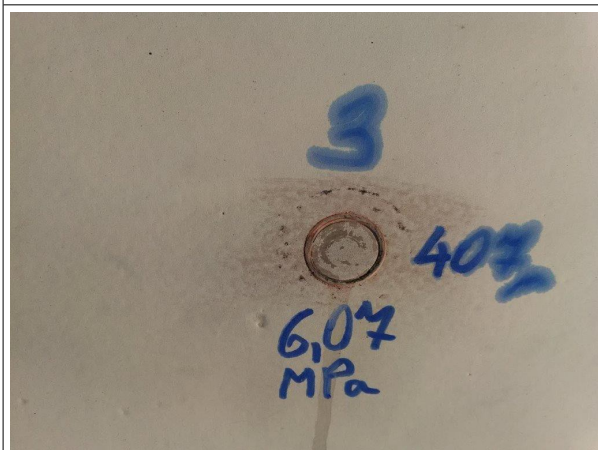




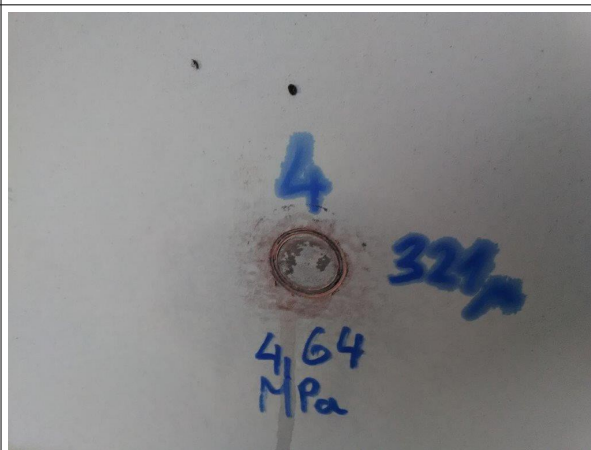
Lomová plocha 1



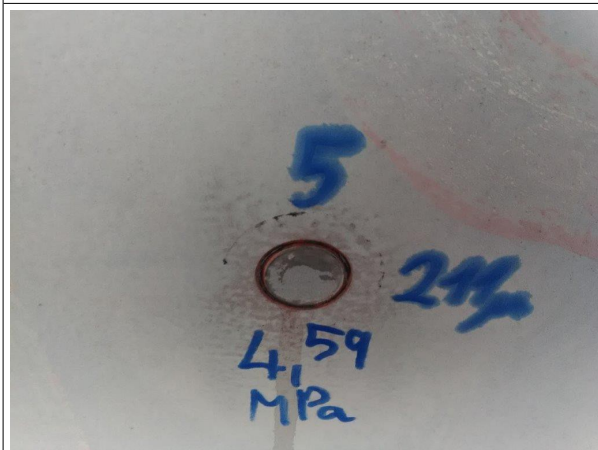
Lomová plocha 2



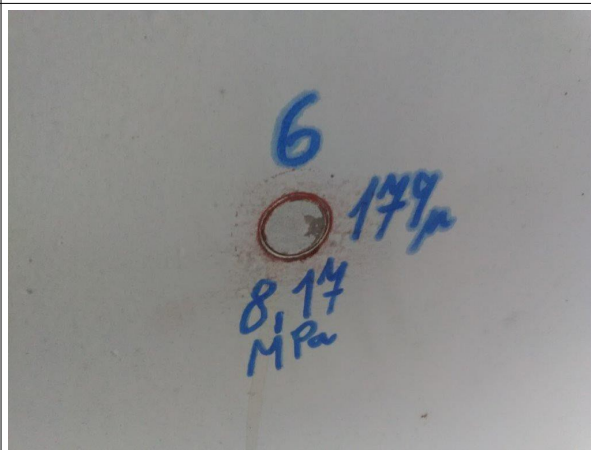
Lomová plocha 3



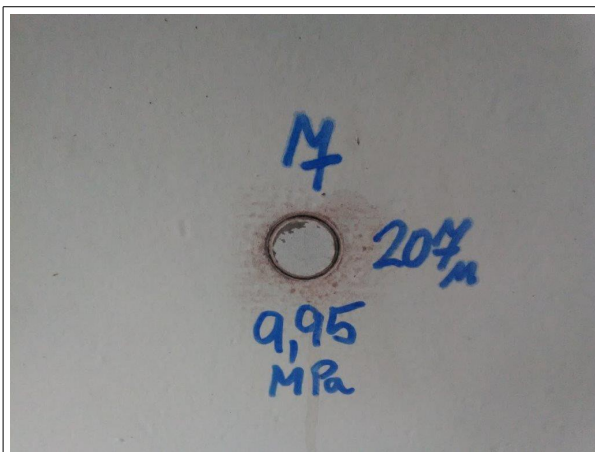
Lomová plocha 4



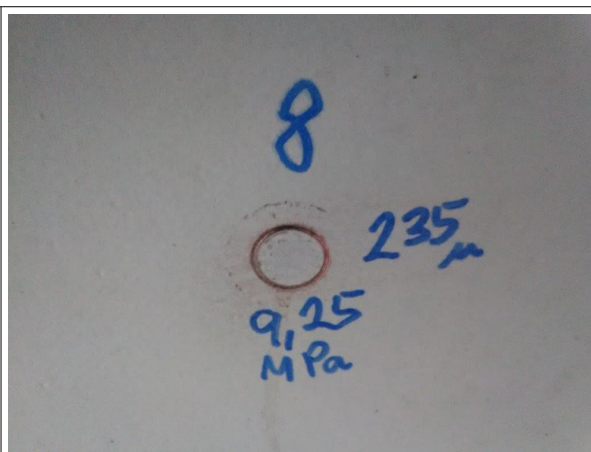
Lomová plocha 5



Lomová plocha 6



Lomová plocha 7



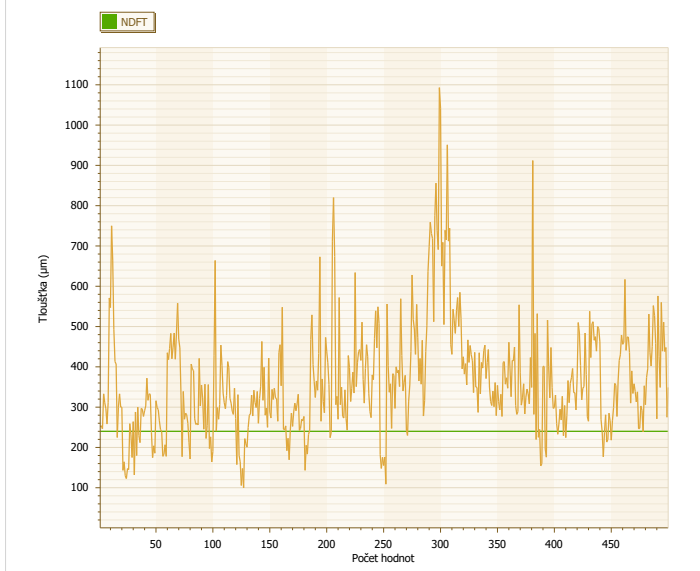
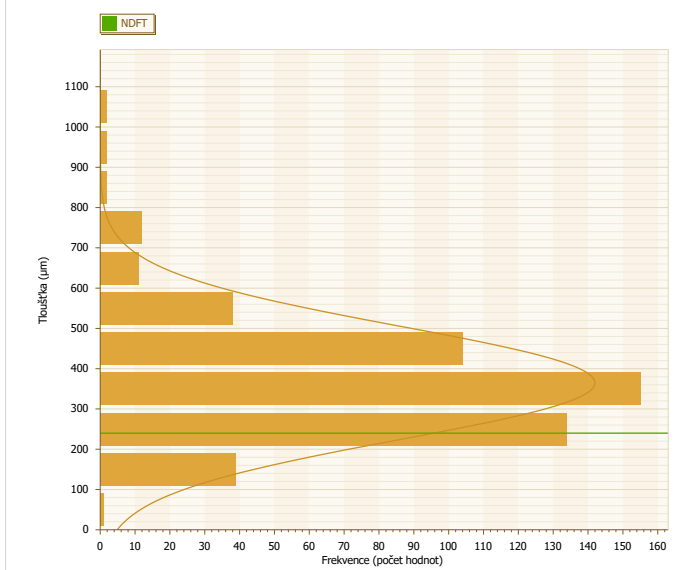
Lomová plocha 8



Lomová plocha 9



Lomová plocha 10

**Individuální hodnoty / Graf hodnot**

**Histogram**

**Poznámky**

Tloušťka stávajícího nátěrového systému na hlavních nosnících nad mostovkou.

**Projekt**

Jméno	Most Nový Jičín
-------	-----------------

**Přístroj**

Typ	Elcometer 456/4
Sériové číslo	NF00535

**Sonda**

Typ	F2
Sériové číslo	TF25932

**Kalibrace**

Kalibrační metoda	Hladká
Typ	F1
Datum	23.1.2021 13:04
Silnější Fólie	250,0
Tenčí Fólie	0,0

**Soubor**

Typ	Tloušťka
Jméno v přístroji	NJ1
ID uživatele	NJ1
Datum vytvoření	23.1.2021 13:02:40
Aktualizovat datum	23.1.2021 13:02:40
Datum první hodnoty	23.1.2021 13:05:05
Datum poslední hodnoty	23.1.2021 13:23:11

**Statistika**

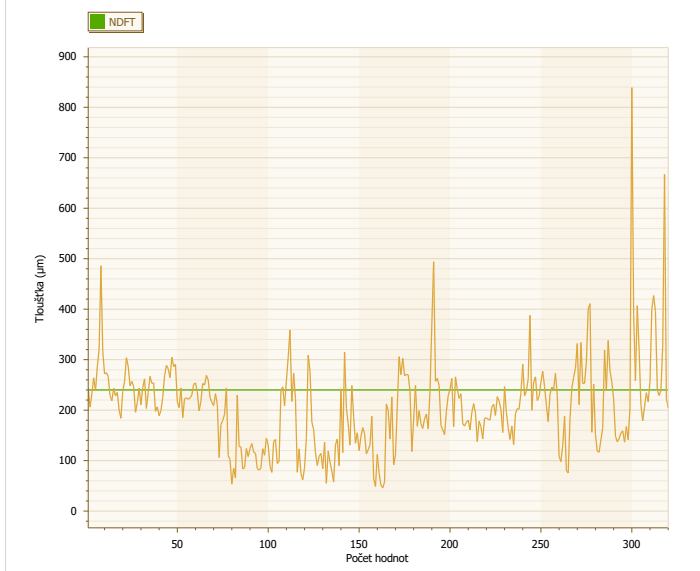
Počet hodnot	500
Střední hodnota	364,74 μm
Maximum	1093,0 μm
Minimum	99,8 μm
Směrodatná odchylka	140,49 μm
+3σ	786,22 μm
-3σ	-56,73 μm
Koeficient variace	38,5%
Počet hodnot < NDFT	71 (14,2%)
Počet hodnot ≥ NDFT	429 (85,8%)

**Meze**

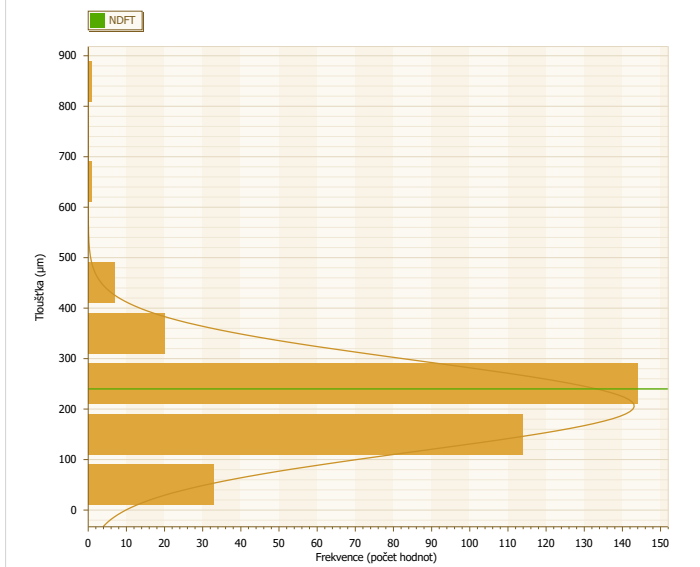
Horní mez	720,0 μm	Počet hodnot nad	13 (2,6%)
Spodní mez	192,0 μm	Počet hodnot pod	38 (7,6%)
NDFT	240,0 μm		



## Individuální hodnoty / Graf hodnot



## Histogram



## Poznámky

Tloušťka stávajícího nátěrového systému na dílčích prvcích konstrukce pod mostovkou.

## Projekt

Jméno	Most Nový Jičín
-------	-----------------

## Přístroj

Typ	Elcometer 456/4
Sériové číslo	NF00535

## Sonda

Typ	F2
Sériové číslo	TF25932

## Kalibrace

Kalibrační metoda	Hladká
Typ	F1
Datum	23.1.2021 13:04
Silnější fólie	250,0
Tenčí fólie	0,0

## Soubor

Typ	Tloušťka
Jméno v přístroji	NJ2
ID uživatele	NJ2
Datum vytvoření	23.1.2021 13:24:01
Aktualizovat datum	23.1.2021 13:24:01
Datum první hodnoty	23.1.2021 13:25:36
Datum poslední hodnoty	23.1.2021 15:15:06

## Statistika

Počet hodnot	320
Střední hodnota	206,30 $\mu\text{m}$
Maximum	839,0 $\mu\text{m}$
Minimum	46,1 $\mu\text{m}$
Směrodatná odchylka	89,21 $\mu\text{m}$
+3 $\sigma$	473,93 $\mu\text{m}$
-3 $\sigma$	-61,33 $\mu\text{m}$
Koeficient variace	43,2%
Počet hodnot < NDFT	217 (67,8%)
Počet hodnot $\geq$ NDFT	103 (32,2%)

## Meze

Horní mez	720,0 $\mu\text{m}$	Počet hodnot nad	1 (0,3%)
Spodní mez	192,0 $\mu\text{m}$	Počet hodnot pod	133 (41,6%)
NDFT	240,0 $\mu\text{m}$		