# Diagnostika mostného objektu

Diagnostické práce na mostnom objekte boli zamerané na vykonanie podrobnej prehliadky mostného objektu, zistenie kvality betónu, overenie rozmerov mostného objektu. Prieskum slúži ako podklad pre určenie celkového stavebno-technického stavu pre projektanta.

## Podklady poskytnuté objednávateľom

|  |  |
| --- | --- |
| [A] | Most Kalinka ev.č. 2463-8 |

## Použitá literatúra a normy

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | STN EN 206+A1 Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda, SÚTN Bratislava, 05/2017; |
|  | STN EN 206/NA Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda, SÚTN Bratislava, 12/2015,vrátane opravy O1, 12/2016 a zmeny Z1, 07/2017; |
| [2] | STN 73 1370 Nedeštruktívne skúšanie betónu. Spoločné ustanovenia, SÚTN Bratislava 12/1981, vrátane zmeny a, 08/1989; |
| [3] | STN 73 2011 Nedeštruktívne skúšanie betónových konštrukcií,  SÚTN Bratislava, 12/1986; vrátane zmeny a, 09/1988; |
| [4] | STN 73 1373 Tvrdomerné metódy skúšania betónu, SÚTN Bratislava, 12/1981; |
| [5] | STN EN 13791 Stanovenie pevnosti betónu v tlaku v konštrukciách a v betónových prefabrikátov, SÚTN Bratislava, 01/2012; |
| [6] | STN 73 1317 Stanovenie pevnosti betónu v tlaku, SÚTN Bratislava, 06/1986; |
| [7] | TP 059 Zadávanie a výkon diagnostiky mostov, MDVRR SR: 2012; |
| [8] | TP 061 Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I., II., a III. triedy, MDVRR SR: 2012 + Dodatok č. 1 (2014); |
| [9] | TP 060 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Mosty, MDVRR SR: 2012; |
| [10] | STN 73 6201 Projektovanie mostných objektov, SÚTN Bratislava, 09/1999 vrátane O1, 11/1999 a zmeny Z1, 10/2001; |
| [11] | TP 077 Systém hospodárenia s mostami, MDVRR SR: 2013; |
|  |  |
|  |  |

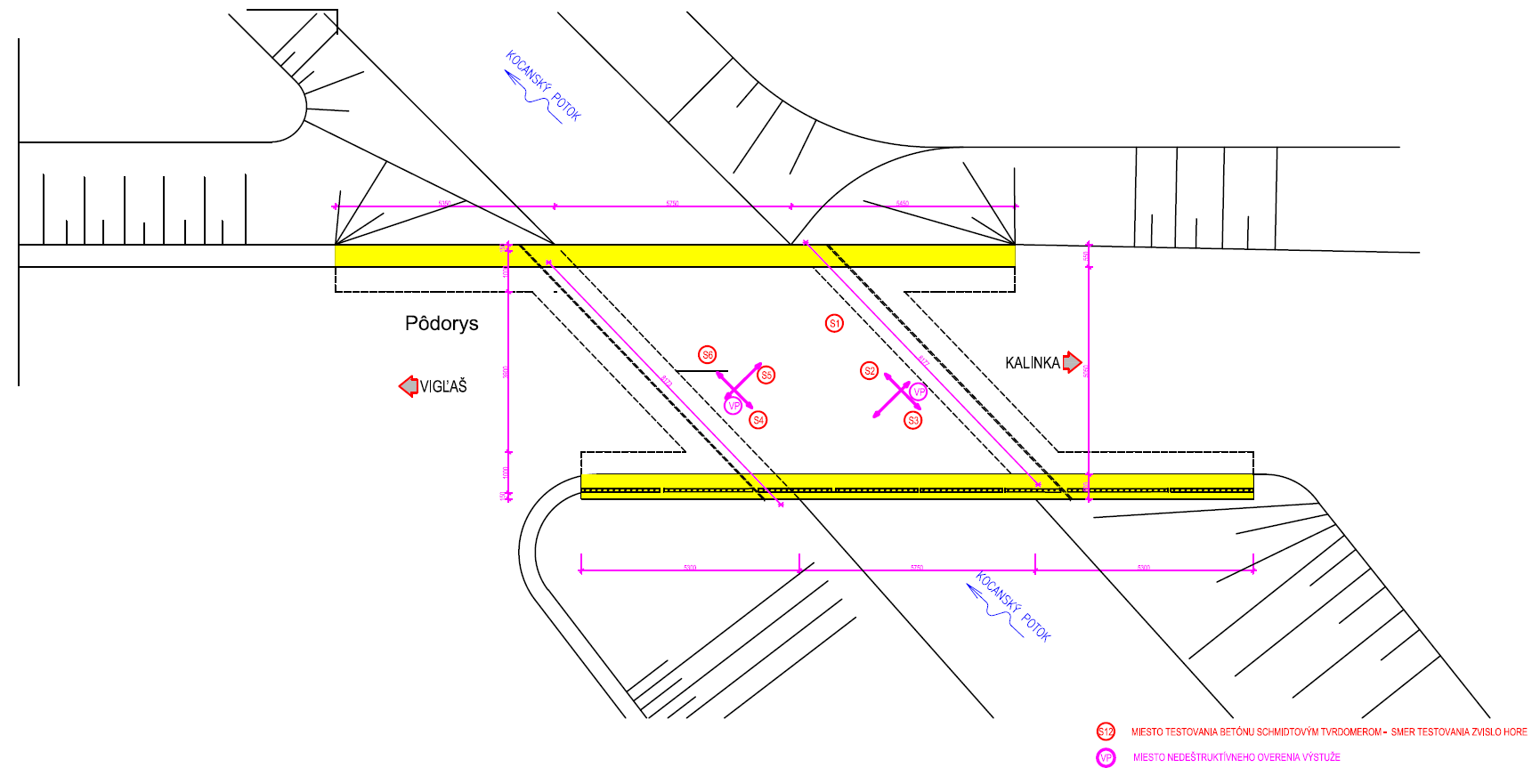
## Metodika merania

### Pevnosť betónu v tlaku

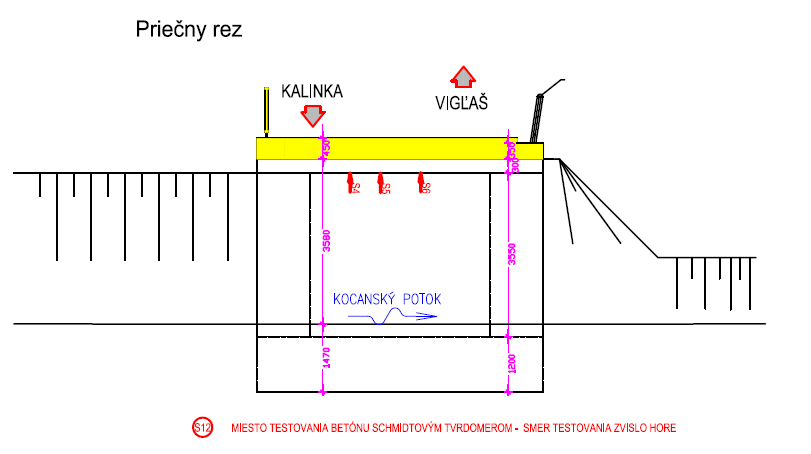
Nedeštruktívne bola pevnosť betónu v tlaku skúšaná pomocou Schmidtovho tvrdomeru. Skúšky a ich vyhodnotenia boli uskutočnené v súlade s STN 73 2011 [3], STN 73 1373 [4]. Z tejto skúšky možno odvodiť pevnosť betónu v tlaku, prípadne rovnorodosť betónu analyzovaných konštrukcií. Rozmiestnenie skúšobných miest je znázornené na obr. 1 a 2.

### Zisťovanie polohy a parametrov betonárskej výstuže

Pre stanovenie polohy betonárskej výstuže, jej priemeru a hrúbky krycej betónovej vrstvy boli použité nedeštruktívne metódy. Z meraní je možné zistiť približnú polohu prvej vrstvy výstuže a hrúbku krycej betónovej vrstvy. Pri ďalších vrstvách výstuže dochádza k mnohým obmedzeniam a presnosť metódy klesá. Miesta nedeštruktívne zisťovanej polohy výstuže nosnej konštrukcie sú vyznačené na obr. 1.



Obr. 1. Pôdorys mostného objektu s rozmiestnením meracích miest – schéma



Obr. 2 Priečny rez s rozmiestnením meracích miest - schéma

## Merací a vyhodnocovací reťazec

### Pevnosť betónu v tlaku

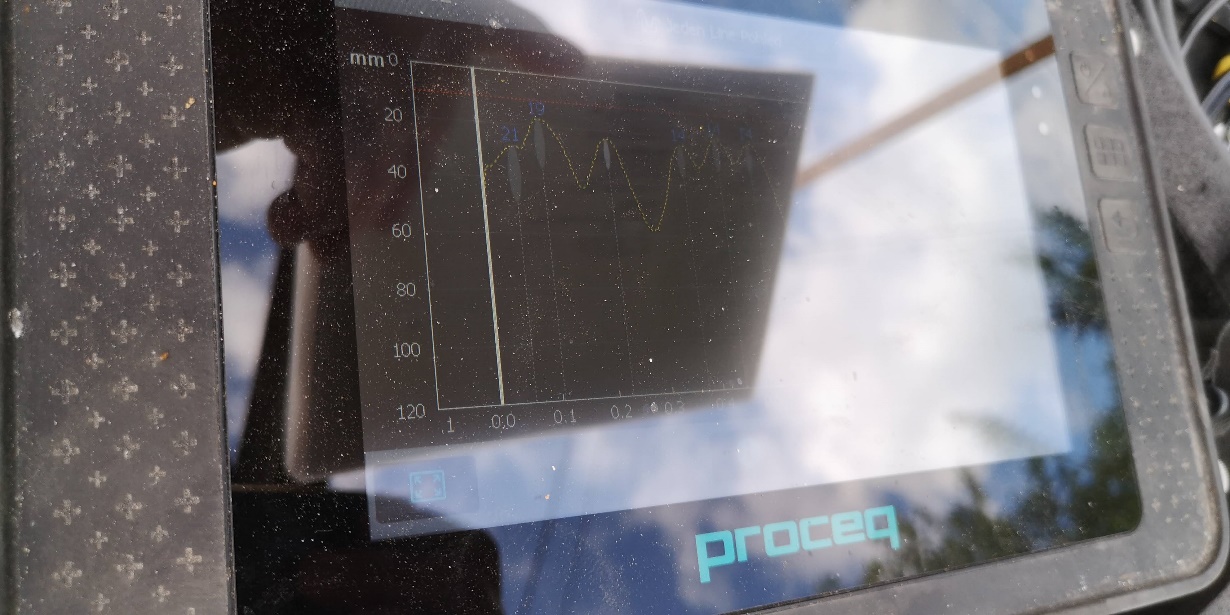
Pevnosť betónu v tlaku bola skúšaná pomocou prístroja Proceq Original Schmidt typ N. Skúšky sa vykonali na vopred zvolených miestach s prihliadnutím na ustanovenia normy STN 73 2011 [3] a premosťovanú prekážku. Skúšobné miesta o veľkosti cca 20 x 20 cm boli vybrúsené tak, aby skúška prebiehala na celistvej štruktúre betónu a aby bola zrejmá jeho textúra a štruktúra. Na každom skúšobnom mieste bolo realizovaných 10 platných meraní. Skúšanie prebiehalo v súlade s ustanoveniami normy STN 73 1373 [4], na prirodzene vlhkom povrchu betónu.



Obr. 4 Meranie Schmidtovým tvrdomerom Silver Schmidt typ N

### Zisťovanie polohy a parametrov betonárskej výstuže

Pre zistenie prítomnosti betonárskej výstuže bolo použité zariadenie PROCEQ Profometer PM 630AI, s vyhodnocovacím softvérom Profometer Link version 2.2 Merací dosah zariadenia pre zisťovanie prítomnosti výstuže je v závislosti od priemeru výstuže v rozsahu 110 – 180 mm hrúbky betónu nad výstužou.



Obr. 3 Nedeštruktívne určovanie parametrov betonárskej výstuže

## Prehľad nameraných veličín

### Pevnosť betónu v tlaku

Na mostnom objekte bolo realizované len nedeštruktívne meranie pevnosti betónu v tlaku. a vyhodnotenie nedeštruktívnych skúšok s výpočtom nezaručenej pevnosti v tlaku podľa STN 73 1317 [6]. Rozmiestnenie skúšobných miest je zrejmé z obr. 1 a 2

1. Prehľad nameraných hodnôt Schmidtom typu N – nosná konštrukcia

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Skúšané | | Hodnoty odrazu Schmidtovho | | | | | | | | | | |
| miesto/ | | tvrdomeru N (-) | | | | | | | | | | |
| poloha | | jednotlivo | | | | | | | | |  |  |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
| S1 | ZH | 46 | 42 | 37 | 45 | 40 | 36 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| S2 | ZH | 39 | 36 | 45 | 38 | 38 | 42 | 37 | 37 | 38 | 39 | 39 |
| S3 | ZH | 37 | 37 | 35 | 35 | 39 | 39 | 34 | 38 | 36 | 36 | 37 |
| S4 | ZH | 37 | 35 | 37 | 34 | 35 | 33 | 36 | 35 | 39 | 35 | 36 |
| S5 | ZH | 38 | 39 | 33 | 37 | 33 | 35 | 33 | 32 | 33 | 33 | 35 |
| S6 | ZH | 31 | 34 | 35 | 37 | 36 | 33 | 34 | 37 | 34 | 34 | 35 |
| Poznámka: poloha skúšania V – vodorovne , ZH – zvislo hore | | | | | | | | | | | | |

1. Nezaručená pevnosť betónu – nosná konštrukcia

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Skúšané | | Nezaručená pevnosť betónu v tlaku | | | | | | | | | | | |
| miesto/ | | Rbe (MPa) | | | | | | | | | | | |
| poloha | | jednotlivo | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |  |
| S1 | ZH | 45 | 37 | 28 | 43 | 34 | 26 | 26 | 26 | 28 | 30 | 32,3 | 29,1 |
| S2 | ZH | 32 | 26 | 43 | 30 | 30 | 37 | 28 | 28 | 30 | 32 | 31,6 | 28,4 |
| S3 | ZH | 28 | 28 | 25 | 25 | 32 | 32 | 23 | 30 | 26 | 26 | 27,5 | 24,8 |
| S4 | ZH | 28 | 25 | 28 | 23 | 25 | 21 | 26 | 25 | 32 | 25 | 25,8 | 23,2 |
| S5 | ZH | 30 | 32 | 21 | 28 | 21 | 25 | 21 | 20 | 21 | 21 | 24,0 | 21,6 |
| S6 | ZH | 18 | 23 | 25 | 28 | 26 | 21 | 23 | 28 | 23 | 23 | 23,8 | 21,4 |
| Poznámka: poloha skúšania V – vodorovne , ZH – zvislo hore | | | | | | | | | | | | Rb = | 24,8 |

Na základe nedeštruktívneho skúšania pevnosti betónu v tlaku Schmidtovým tvrdomerom je betón nosnej konštrukcie klasifikovaný ako **nerovnorodý.**

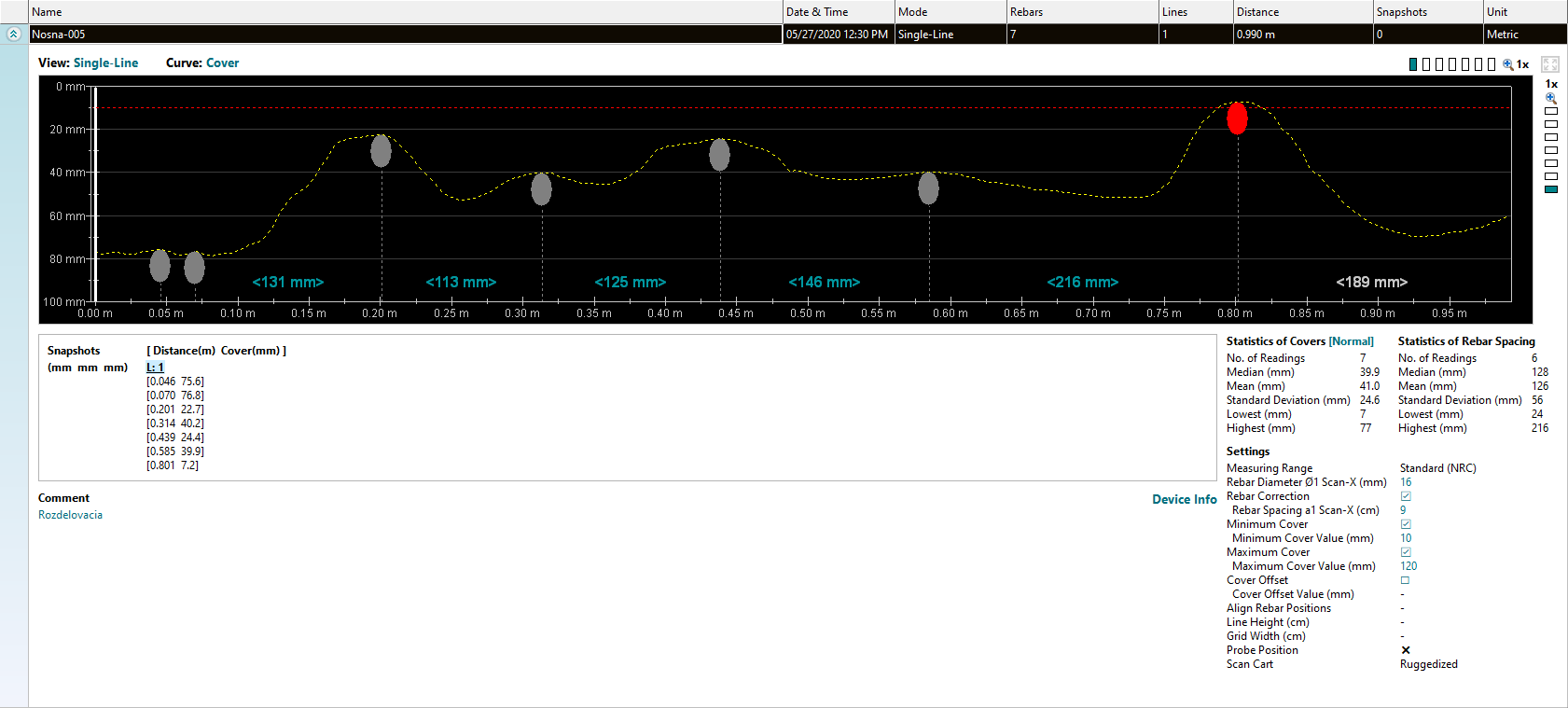
Vypočítaná nezaručená pevnosť opôr v betóne Rb je 24,8 MPa.

### Vystuženie betonárskou výstužou

Poloha, stav, profily betonárskej výstuže a hrúbka krycej betónovej vrstvy boli zisťované nedeštruktívnou metódou. Na obrázkoch 4. – 7. je zobrazený výstup vyhodnocovacieho softvéru Profometer Link version 2.2.



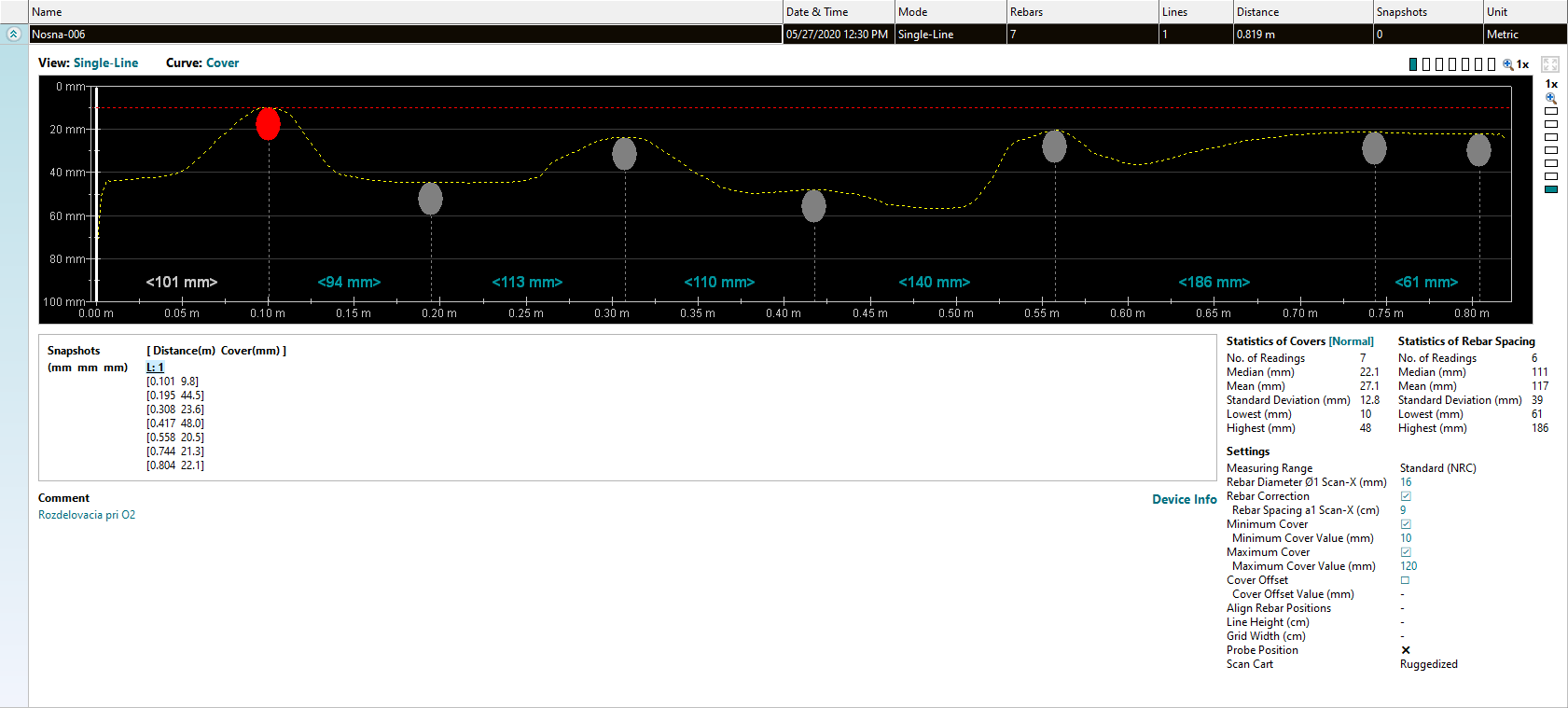
Obr. 4 Rozloženie hlavnej výstuže pri opore 1



Obr. 5 Rozloženie rozdeľovacej výstuže pri opore 1



Obr. 6 Rozloženie Hlavnej výstuže pri opore 2



Obr. 7 Rozloženie rozdeľovacej výstuže pri opore 2

Na základe nedeštruktívnych meraní predpokladáme priemer hlavenej výstuže Ø 40 s počtom 4ks/bm a rozdeľovaciu výstuž s Ø 16 s počtom 7ks/bm.