



FH Münster . Corrensstr. 25 .48149 Münster

NV Bekaert SA  
Mr. Frederik Vervaecke  
Bekaertstraat 2  
BE-8550 Zwevegem

**Institute for Infrastructure ·  
Water · Resources · Environment**  
**Prof. Dr.-Ing. Frank Heimbecher**

Corrensstr. 25  
D-48149 Münster

phone +49 251 83-65200  
fax +49 251 83-65152  
heimbecher@fh-muenster.de

[www.fh-muenster.de](http://www.fh-muenster.de)

**Reference number**  
(Report No., see below)

**Provided by**  
Lukas Tophoff, M.Sc.

**Bank details**  
HELABA Landesbank Hessen-Thüringen  
BIC: WELA DE DD  
IBAN: DE 95 3005 0000 0001 2673 19

Page 1/20

Münster, 13.02.2019

Subject: **Fortifix® - Field trials for investigating the material's behaviour,  
millability and recyclability**

Client: Bekaert GmbH

Order from: 15.11.2018

**Report No.: A059 / 2018**

This report comprises a total of 20 pages.





## Table of Contents

1	Background .....	3
2	Product description.....	3
3	Test procedure .....	4
4	Test results.....	8
4.1	Installation characteristics .....	8
4.1.1	In-situ adhesive bond .....	8
4.1.2	Layer thickness measurement and interlayer bonding performance .....	9
4.1.3	Installation precision.....	10
4.1.4	In-situ inspection during asphalt paving.....	13
4.1.5	Installation damage tests.....	13
4.2	Millability .....	15
4.3	Recyclability .....	17
5	Assessment.....	18
6	Documents used .....	20

## 1 Background

The company NV Bekaert SA commissioned Kiwa GmbH NL TBU, which is headquartered in Greven, to provide it with scientific and technical support concerning its investigations of the asphalt reinforcement product Fortifix® [1]. These investigations comprised a practice-oriented field test consisting of the construction of a test track and complementary laboratory tests. Kiwa GmbH, NL Neuseddin, in its role as a RAP Stra 15-recognised inspection body, was commissioned (as a subcontractor) with the extraction of core samples and assessment of the product's interlayer bonding performance using the Leutner shear test. The FH Münster has been commissioned to provide scientific supervision and with the production of the test report.

### Aims of the investigation

The investigations were conducted with the following aims:

- Investigating the product's installation characteristics and interlayer bonding performance (GPR, microscopy, construction project supervision)
- Millability (construction project supervision)
- Recyclability (construction project supervision)

## 2 Product description

Fortifix® is used for repairing reflective cracks in roads. It comprises a steel cord mesh fitted to a carrier material. The asphalt reinforcement's tensile strength is generated by the steel cord mesh. The carrier material either comprises polyethylene terephthalate (PET) or polypropylene (PP) and ensures that the mesh stays in place and that the bitumen emulsion, which acts as the binder, and the asphalt reinforcement product bond once the product has been installed. The steel cord contains predetermined breaking points at irregular intervals that do not impact on the product's tensile strength and are designed to break when subjected to low transverse forces [1, 2].



Figure 1: The product: Fortifix® 1-C



Figure 2: Rolled up / rolls of Fortifix® 1-C (w = 2.66 m)

### 3 Test procedure

#### Location



Figure 3: Aerial view of the test site

The investigations were conducted on the premises of the company Gerhard Herbers GmbH an der Hafestraße 12, 48480 Spelle. The test site had a size of 73.6 m x 11.1 m and primarily comprised one section with a milled and one section with a smooth surface. On 17.09.2018, Gerhard Herbers GmbH installed the asphalt reinforcement product both by hand and with the aid of

machinery. Two days later, on 19.09.2018, the company Gieseke GmbH installed the top asphalt layer on top of the asphalt reinforcement product. The in-situ tests required for the investigation were conducted on 18.10.2018. On 23.10.2018, the companies Gieseke GmbH and ABS Nord-West GmbH milled off the top layer and asphalt reinforcement. The area only saw very low levels of traffic over the entire period of the investigation.

The test site was divided into five sections (S1 – S5 / S1a – S5a). Sections S1(a) – S4(a) were 2.50 m wide each, section S5(a) approx. 0.90 m. The asphalt reinforcements were 2.66 m / 0.90 m wide each. The test site was exposed to the weather. Sections S1 – S4 differed with respect to the amount of bitumen applied. Sections S1 – S4 were built using PET, whereas section S5 was built using PP as the carrier material. The substrate underneath



sections S1 – S5 comprised an asphalt base layer with a milled (rough) surface, whereas the substrate underneath sections S1a – S5a comprised an asphalt base layer with a smooth surface. For more detailed information, please refer to the test and site plan.

Variation of the bitumen content:

The test plan specified that the amount of bitumen in the emulsion should be varied by between 0.7 and 1.3 kg/m<sup>2</sup>. The residual bitumen content of the bitumen emulsion C70 was determined at ten points (A1 – A5, A1a – A5a) by weighing. In this respect, it is the residual bitumen content, which is defined as around 67 to 71 wt% (average 70 wt%) for a C70 bitumen emulsion in the TL BE-Stb (2015) (Technical delivery conditions for bitumen emulsions), that needs to be taken into account. The samples were extracted approx. 10 metres from the vehicle's starting point so as to determine a representative quantity.

**Table 1:** Residual bitumen content determined by weighing after evaporation/drying

Section	S1	S2	S3	S4	S5	S1a	S2a	S3a	S4a	S5a
Bitumen content (as specified in plan) [kg/m <sup>2</sup> ]	0.91	0.77	0.63	0.49	0.77	0.91	0.77	0.63	0.49	0.63
Bitumen content (residual) [kg/m <sup>2</sup> ]	0.92	0.67	0.71	0.40	0.75	0.72	0.70	0.68	0.52	0.65
Bitumen content ( $\Delta$ ) [kg/m <sup>2</sup> ]	-0.01	0.10	-0.08	0.09	0.02	0.19	0.07	-0.05	-0.03	-0.02

The residual bitumen content differed by an average of 0.03 kg/m<sup>2</sup> from the planned bitumen content. The following analyses and interpretations are based on the measured values only.

Photo documentation



**Figure 4:** Installation of the asphalt reinforcement product using machinery



**Figure 5:** Test site fully covered with the asphalt reinforcement product



**Figure 6:** Installation of the top layer with a Vögele SUPER 1803-3i asphalt paver



**Figure 7:** Installation of the top layer

Test and site plan

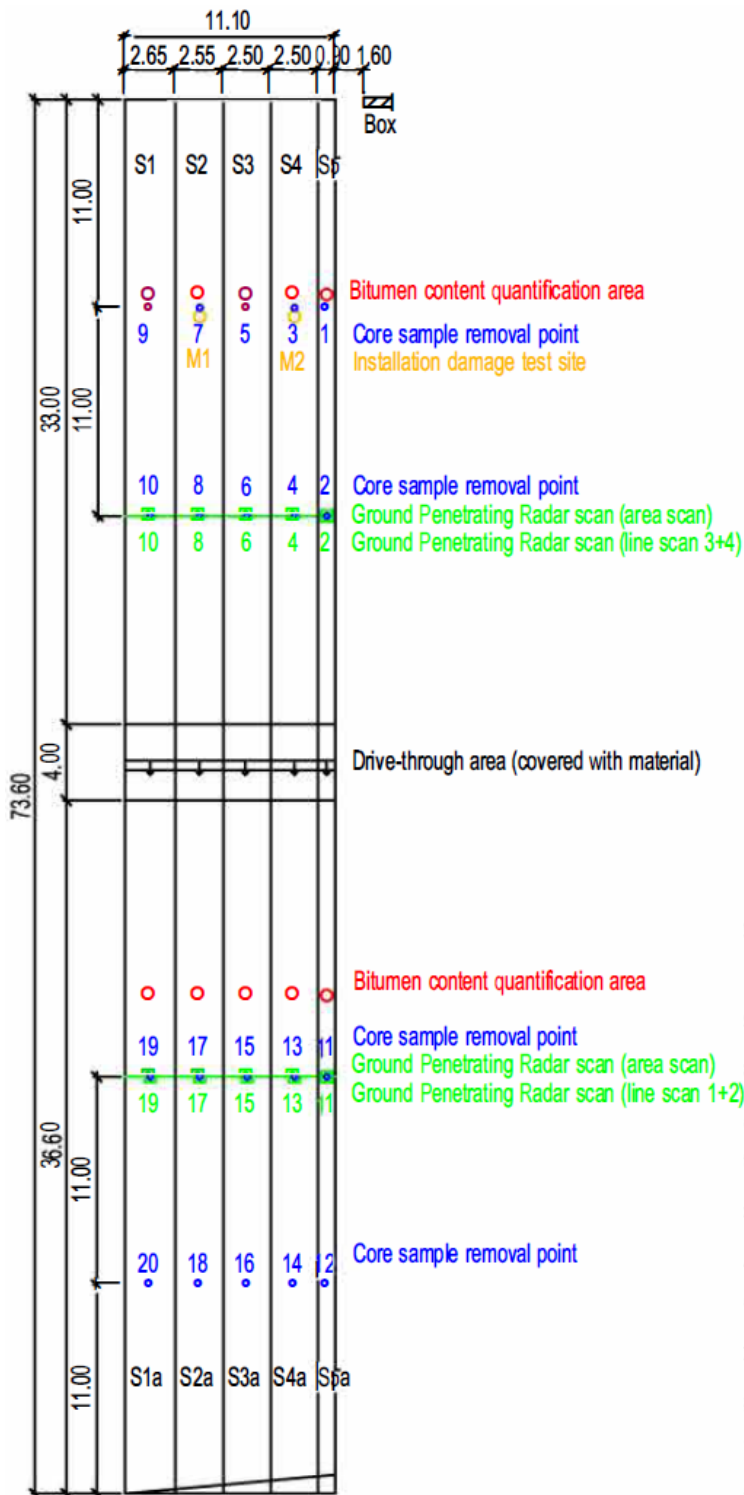


Figure 8: Site and test plan [not to scale]

Table 2: Bitumen content (actual)

Section	Mesh	Residual Bitumen [kg/m <sup>2</sup> ]
S1	FF1-C	0.92
S2	FF1-C	0.87
S3	FF1-C	0.71
S4	FF1-C	0.40
S5	PP	0.75
S1a	FF1-C	0.72
S2a	FF1-C	0.70
S3a	FF1-C	0.68
S4a	FF1-C	0.52
S5a	PP	0.65

FF1-C: Carrier material PET  
PP: Carrier material PP

## 4 Test results

### 4.1 Installation characteristics

The asphalt reinforcement product was installed in a practice-oriented way and in a manner appropriate for a construction site. The 0.90 metre wide asphalt reinforcement in section S5(a) was installed by hand and involved pressing the reinforcement down with a brush. The 2.66 metre wide asphalt reinforcements in sections S1(a) – S4(a) were installed and pressed down using machinery. The installation speed matched that of normal site conditions. Those of the steel cord mesh's transverse and longitudinal joints that were not solely located in the centre of the test site were not taken into account. Some places in the area between section S3a and S4a saw the development of a joint (carrier - carrier) of about 8 cm. This joint is still within the tolerance range for deviations [1, 2]. The longitudinal joints between the sections contain a higher amount of bitumen due to the fact that the spraying machine went over them twice. Applying the emulsion and installing the asphalt reinforcement on the 817 m<sup>2</sup>-large site took 58 minutes. The installation work was performed as specified in the manufacturer's instructions [1].

During the installation of the top layer with the Vögele SUPER 1803-3i wheeled paver, the asphalt had a temperature of 160 °C. The paving width was 3.70 m. The top layer's thickness varied between 3.0 and 5.0 cm [3] and is therefore within the range specified by the manufacturer [1, 2].

#### 4.1.1 In-situ adhesion force

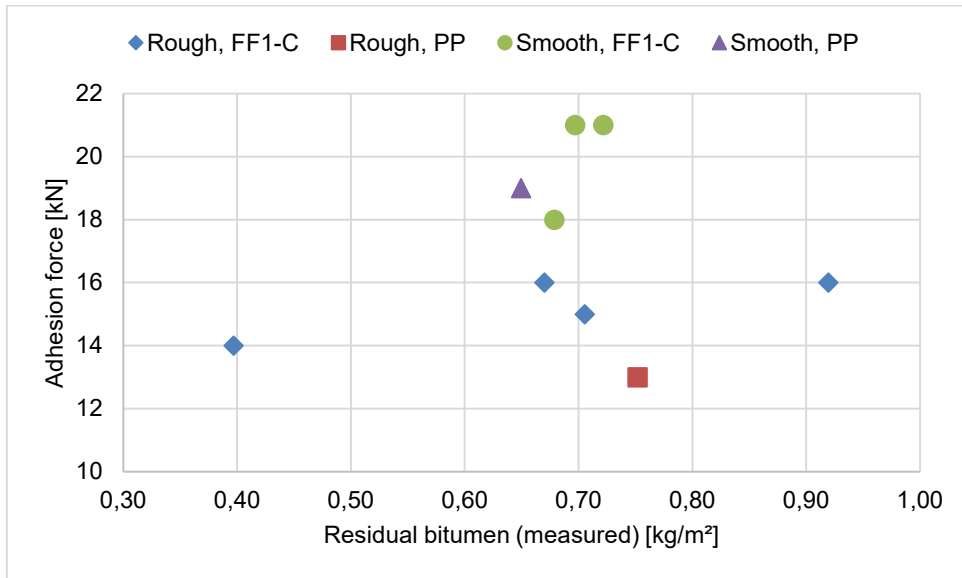
The asphalt reinforcement's adhesion force was determined in-situ at ten different points (S1 – S5, S1a – S5a). The adhesion force was measured with a mechanical force gauge during a period of 0.5 hrs to 1.5 hrs after the asphalt reinforcement's installation at the steel cord mesh's intersections respectively (Figure 9). The stop criterion was a continuous tearing of the asphalt reinforcement coupled with a drop of the in-situ adhesion strength. Figure 10 shows that the in-situ adhesion force on the unmilled (smooth) area is higher than on the milled (rough). It also shows that the in-situ adhesion force marginally increases in parallel with the residual bitumen. The primary objective of determining the in-situ adhesion force was verifying whether the asphalt reinforcement had bonded to the underlying surface, i.e. is a construction project supervision measure.



**Figure 9:** In-situ adhesive bond testing

**Table 3:** In-situ adhesion force of the asphalt reinforcement

Surface finish	Rough					smooth				
Section	S1	S2	S3	S4	S5	S1a	S2a	S3a	S4a	S5a
Residual bitumen [kg/m <sup>2</sup> ]	0.92	0.67	0.71	0.40	0.75	0.72	0.70	0.68	0.52	0.65
Adhesion force [kg]	16	16	15	14	13	21	21	18	27	19



**Figure 10:** Residual bitumen - adhesion force

#### 4.1.2 Layer thickness measurement and interlayer bonding performance

The core samples for these tests were taken from points B1 – B20 29 days after the asphalt reinforcement’s installation. The core samples had a diameter of  $d = 15$  cm and were used to measure the layer’s thickness and test the interlayer bonding performance using the Leutner shear test in accordance with the Guidelines for Road Construction using Asphalt (ZTV Asphalt-Stb 07/13) or Technical Testing Regulations for Asphalt in Road Construction, Part 80: Shear test (TP Asphalt-StB).

**Table 4:** Layer thickness measurement and interlayer bonding performance using the Leutner shear test [3]

Section	S1		S2		S3		S4		S5	
Core sample	B9	B10	B7	B8	B5	B6	B3	B4	B1	B2
Thickness [cm]	4.0	3.2	4.3	4.3	3.9	4.2	3.6	3.6	3.5	4.0
Residual bitumen [kg/m <sup>2</sup> ]	0.92		0.67		0.71		0.40		0.75	
Shear path [mm]	1.5	2.4	1.1	1.9	1.5	0.6	1.5	1.6	2.0	1.8
Shear path, average [mm]	2.0		1.5		1.1		1.6		1.9	
Shear force [kN]	21.5	10.4	15.3	16.1	22.4	5.9	14.8	9.9	22.6	21.6
Shear force, average [kN]	16.0		15.7		14.2		12.4		22.1	



Section	S1a		S2a		S3a		S4a		S5a	
Core sample	B19	B20	B17	B18	B15	B16	B13	B14	B11	B12
Thickness [cm]	3.8	4.6	4.4	5.0	4.0	3.7	3.1	3.0	3.5	3.3
Residual bitumen [kg/m <sup>2</sup> ]	0.72		0.70		0.68		0.52		0.65	
Shear path [mm]	1.9	2.0	2.3	1.7	2.6	1.8	1.8	2.4	3.1	4.0
Shear path, average [mm]	2.0		2.0		2.2		2.1			
Shear force [kN]	18.9	17.2	15.5	22.5	17.5	18.1	11.7	12.9	21.6	22.6
Shear force, average [kN]	18.1		19.0		17.8		12.3		22.1	

Figure 11 shows that the interlayer bond strength determined using the Leutner shear test achieves and exceeds the minimum strength of 15 kN required (between asphalt top layer and asphalt binder layer) in accordance with ZTV Asphalt-StB 07/13 in 7 of 10 sections. The required minimum of 12 kN (between all other asphalt layers) is achieved in all sections. The shear forces increase in parallel with the increase in the residual bitumen content.

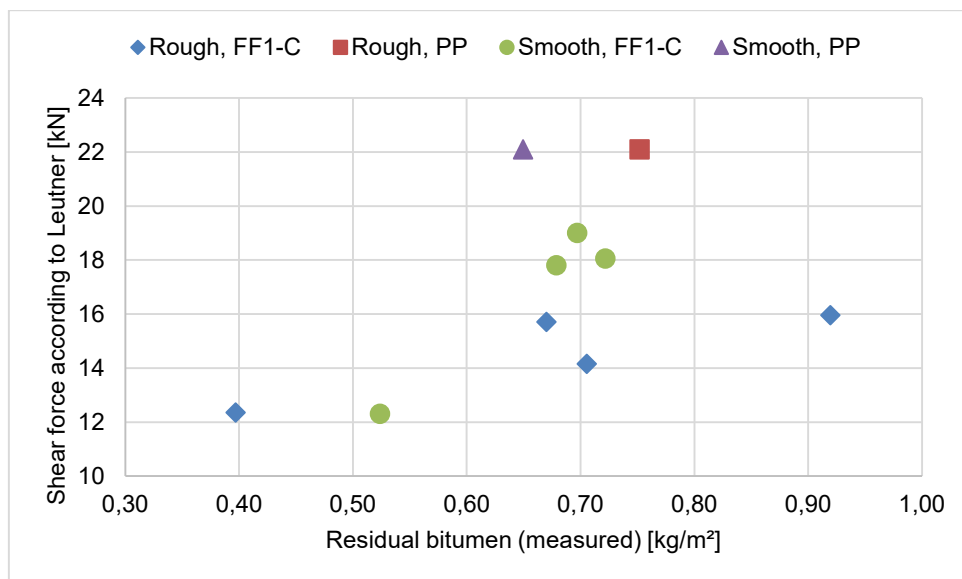


Figure 11: Interlayer bond strength determined using the Leutner shear test [in accordance with 3]

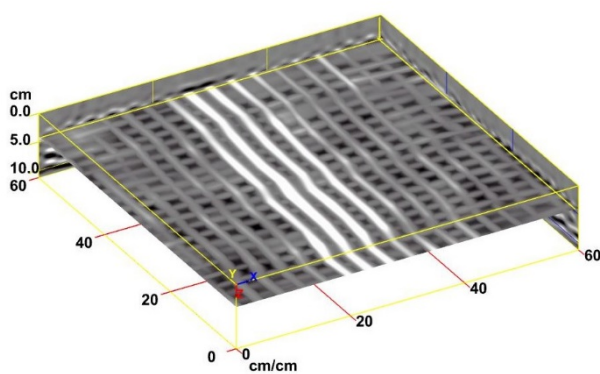
#### 4.1.3 Installation precision

Since the mesh is made of magnetic steel cord, it can be non-destructively tested by using Ground Penetrating Radar (GPR) and electromagnetic waves. The core sample extraction points B2, B4, B6, B8, B10, B11, B13, B15, B17 and B19 were also inspected with GPR (area scan). This test also included obtaining a sectional view of the test site at the above points (line scan). GPR scans can be used to identify the position of the asphalt reinforcement following the installation of the top layer. It can also be used to locate

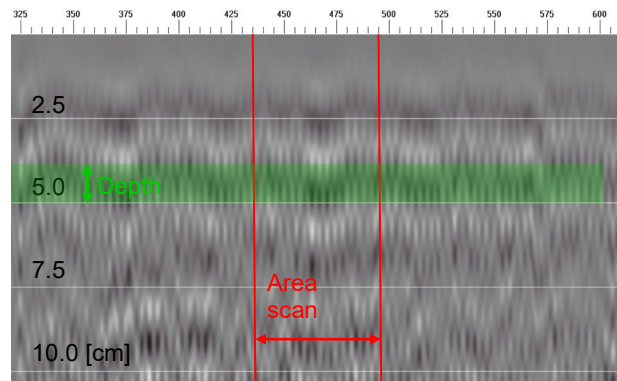


deformations, gaps and installation errors. Figures 13, 15, 17 and 18 show images from the line scans. The line scans do not give a very clear indication of the asphalt reinforcement's installation depth because the surrounding steel cord mesh is too reflective. The darkest areas or sine curves reflect the approximate depth of the asphalt reinforcement.

Figure 12 and Figure 13 show the asphalt reinforcement at point B6. This is where the reinforcement was installed on top of an asphalt foundation with a milled (rough) surface. According to section 4.1.2, the top asphalt layer is 4.2 cm thick. According to this area scan, the top layer has an average thickness of 4.5 cm.

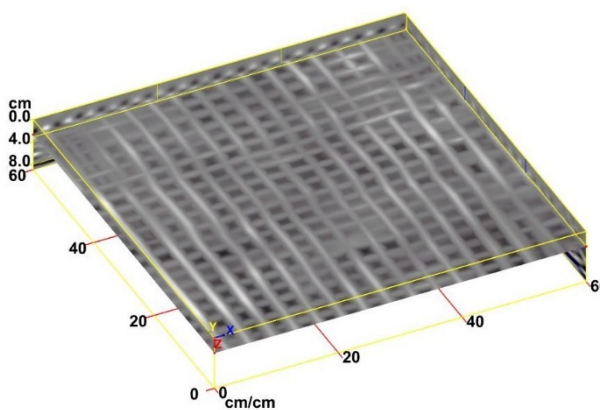


**Figure 12:** Result of the area scan (at point B6)

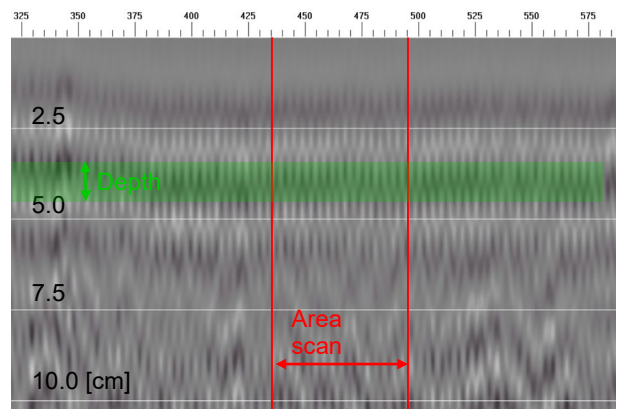


**Figure 13:** Result of the line scan (at point B6)

Figure 14 and Figure 15 show the asphalt reinforcement at point B15. This is where the reinforcement was installed on top of an asphalt foundation with a smooth surface. According to section 4.1.2, the top layer is 4.0 cm thick. According to this area scan, the top layer has an average thickness of 3.6 cm.



**Figure 14:** Result of the area scan (at point B15)



**Figure 15:** Result of the line scan (at point B15)

Figure 16 and Figure 17 show the asphalt reinforcement at point B17. This is where the reinforcement was installed on top of an asphalt foundation with a smooth surface. According

to section 4.1.2, the top layer is 4.4 cm thick. According to this area scan, the top layer has an average thickness of 4.4 cm.

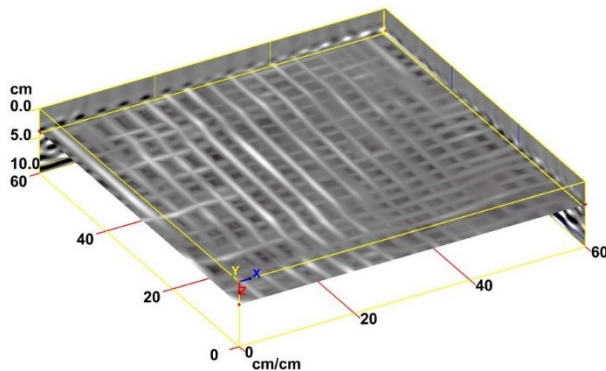


Figure 16: Result of the area scan (at point B17)

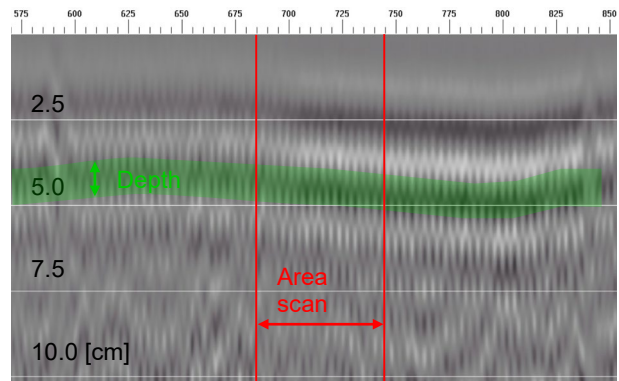


Figure 17: Result of the line scan (at point B17)

Figure 18 clearly shows the longitudinal joints and the wider joint between the reinforcements in section S3a and S4a. There is less reflection, which is reflected in the elongation of the sine curves, because only the protruding transverse mesh overlaps in the joint area and they reflect fewer waves in the longitudinal section because they are level with each other.

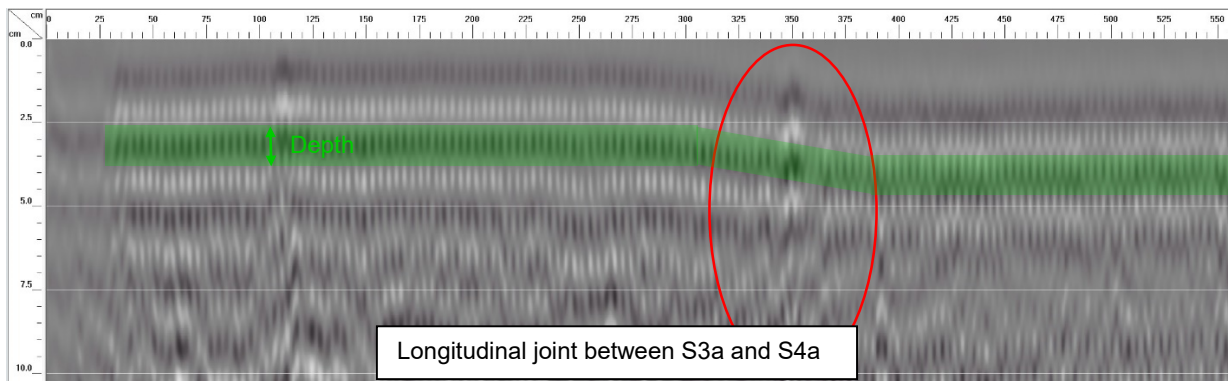


Figure 18: Result of line scan 2

#### 4.1.4 In-situ inspection during asphalt paving

The asphalt reinforcement was monitored non-stop during installation in order to determine its strength. The asphalt reinforcement was subsequently analysed using microscopy to identify any potential damage.

During installation, the delivery vehicles drove over the asphalt reinforcement. This did not cause any identifiable damage. For operational reasons, the asphalt paver came to a standstill for a period of approx. 15 minutes during which the area was subject to intensive solar radiation and an external temperature of 26 °C. Restarting the asphalt paver caused the steel cord mesh to severely shift position in the area of a longitudinal joint underneath the tyres of the drive shaft (Figure 19 and Figure 20). Some of the steel cord wires around the longitudinal joint are protruding as intended and do not contribute as much to bonding the layers because they are not backed by carrier material. This must be due to the drop in bond strength caused by the high temperatures and the bitumen becoming stuck to the tyre.



**Figure 19:** Shift caused by the asphalt paver's long period of standstill



**Figure 20:** Shift caused by the asphalt paver's long period of standstill

#### 4.1.5 Installation damage tests

Before installing the top layer, the investigators created a separating layer by putting a thin sheet of paper (Teflon sheet) onto the asphalt reinforcement at points M1 and M2 (Figure 21) to prevent the asphalt reinforcement from bonding to the top asphalt layer (Figure 22). This separating layer had been dimensioned in such a way as not to impact on the effects of the installation. The top layer was installed on 19.09.2018 and the tests performed on 18.10.2018. The images were obtained with a digital microscope and magnified by up to 150x.





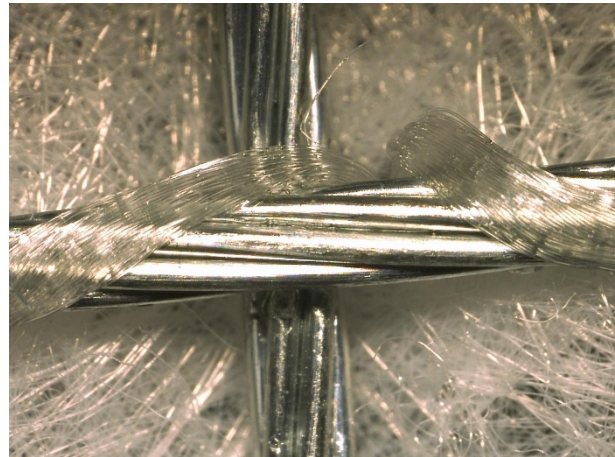
**Figure 21:** View looking down onto the Teflon sheet



**Figure 22:** Planned defect in the top layer caused by the lack of bonding due to the Teflon sheet



**Figure 23:** Wire with PET fixation, 20x magnification (on-site)



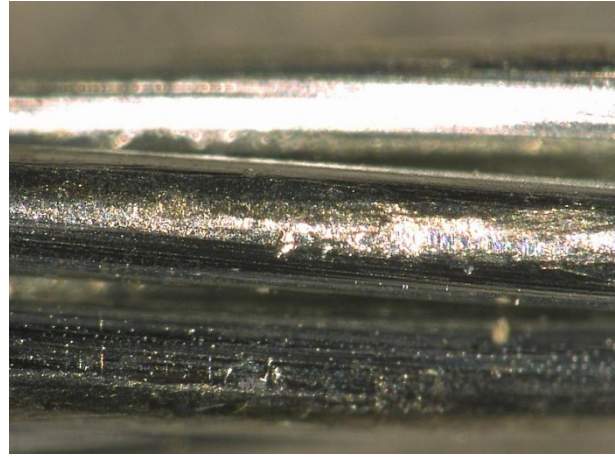
**Figure 24:** Wire with PET fixation, 50x magnification (laboratory)

The photographs above show the differences between the reinforcement's state on-site (Figure 23) and its original state (Figure 24). Figure 23 clearly shows that, although discoloured as a result of the thermal stress, the PET carrier material is still intact. The structure of the non-woven material has changed, which is irrelevant with respect to its strength, since the carrier only increases the strength of the adhesive bond once installed.

Figure 25 and Figure 26 show the highly magnified wire and a near identical picture. The wire does not show any identifiable mechanical damage.



**Figure 25:** Wire, 150x magnification (on-site)

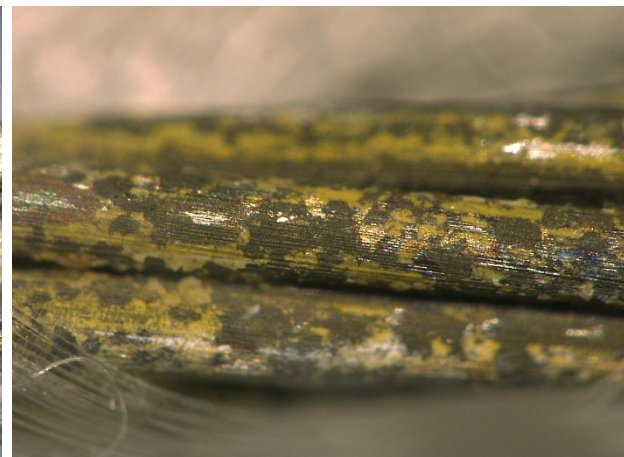


**Figure 26:** Wire, 150x magnification (laboratory)

Figure 27 and Figure 28 show the predetermined breaking point, which is designed to optimise the asphalt reinforcement's millability. This brittle fracture occurred when the top asphalt layer was manually broken up in point M2 and exhibits a clearly defined fracture pattern.



**Figure 27:** Brittle fracture at the predetermined breaking point, 150x magnification (on-site)



**Figure 28:** Intact predetermined breaking point, 150x magnification (laboratory)

## 4.2 Millability

The asphalt layers were milled using a 0.50 m and a 1.00 m wide milling machine (W 50 Ri - 0.50 m milling machine or W 100 CFi - 1.00 m milling machine). During milling, parts of the steel cord mesh became stuck to the machine's mill and subsequently impacted on the milling machine's performance. Removing the steel cord residues that had become caught up in the machine's mill by hand required a maximum of 3 minutes.

The steel cord residues from two milled surfaces that had become stuck in the milling machines were quantified in order to determine the ratio between the target amount of steel



and the amount of steel inside the milled material (see Table 5). The milling process was aborted when the milling performance had dropped to a minimum.

**Table 5:** Data from examination of two milled surfaces

Milling width [m]	Milling length [m]	Milled area [m <sup>2</sup> ]	Target steel quantity [kg]	Steel attached to milling machine [kg]	Quantity of steel in milled material [kg]	Percentage [%]
0.50	40.30	20.15	6.19	5.83	0.36	6 %
1.00	66.00	66.00	20.28	13.58	6.71	33 %

When milling the asphalt with a 1.00 m milling machine, the milling material contained 33 % of the steel, when milled with a 0.5 m milling machine, the milling material only contained 6 % of the steel. The findings also showed that the steel wires diagonal to the milling direction broke directly at the predetermined breaking point and/or also broke at the milling edge as a result of the heavy mechanical load (Figure 30). The longitudinal wires did not always break (Figure 29). I.e. even the predetermined breaking points remained intact in many places.



**Figure 29:** Milling edge with longer steel cord



**Figure 30:** Milling edge with torn steel cord

In order to assess the product's millability, the predetermined breaking points' main characteristics have to be given consideration with respect to the mechanical effects of the milling process. The steel cord mesh's tensile strength in longitudinal direction is 42 kN/m [1]. However, the predetermined breaking points are very susceptible to breaking when subjected to transverse forces. When using bending rollers with a small diameter, it only takes very little force for the wires to break. The milling machines used have bending rollers with cutting diameters of 750 mm (W 50 Ri - 0.50 m milling machine) or 980 mm (W 100 CFi



- 1.00 m cutting width) [4]. The data collected shows that the large bending roller diameters do not cause the predetermined breaking points to break as designed. This is in contrast to the diagonal wires, with respect to which strong transverse forces are generated when using smaller diameter bending rollers because of the arrangement of the cutting tools, which, as the findings show, causes the predetermined breaking points to break more often as planned.

### 4.3 Recyclability

The milling material was reconditioned in a processing plant. The aim of this reconditioning process was to fully remove all of the steel cord residues remaining inside the milled material with a magnetic separating system. According to the personnel involved, the reconditioning process did not involve crushing or reducing the milled material to small pieces. It was found that the magnetic separating system was not powerful enough to fully remove steel cord residues covered by milled material.

The investigators removed two mixed samples from the milled material. One of these samples contained milled material that had not been reconditioned, the other material that had been processed with the magnetic separating system. The laboratory analysis of these mixed samples showed that the reconditioning process had reduced the material's steel content by 62.5 %. Figures 32 to 34 clearly show the result of the reconditioning process. Most of the large steel cord residues visible in Figure 31 have been removed.



**Figure 31:** Milled material before reconditioning



**Figure 32:** Milled material during reconditioning



**Figure 33:** Milled material after reconditioning



**Figure 34:** Milled material after reconditioning with larger residual steel cord residues

## 5 Assessment

### Installation characteristics

The installation characteristics of the asphalt reinforcement product Fortifix® conform with the manufacturer's specifications and are appropriate for construction sites. The asphalt reinforcement was easy to install using both manual methods and with the use of machinery. The product's mechanical properties and installation procedure produced positive results.

The product achieves and exceeds the minimum strength of 15 kN required (between asphalt top layer and asphalt binder layer) in accordance with ZTV Asphalt-StB 07/13 in 7 of 10 sections. The required minimum of 12 kN (between all other asphalt layers) is achieved in all sections. The shear forces of around 22 kN of the asphalt reinforcement with the non-woven PP carrier (S5 and S5a) are higher than those of the reinforcement with the non-woven PET carrier. The lower melting point of the PP carrier (which is between 120 °C to 160 °C depending on manufacture) coupled with the asphalt's temperature of 160 °C can cause the layers to bond more strongly due to the melting process and associated interlocking mechanism. The extent to which this increase can be clearly quantified will have to be investigated in additional studies.

The period during which the asphalt paver came to a standstill for operational reasons caused the asphalt reinforcement to shift position and to become stuck to the paver's tyres. The findings presented here show that the resulting damage did not have a significant impact on the material's mechanical properties. The investigation showed that the strength of the adhesive bond prevented the asphalt reinforcement from being completely lifted out of place when it became stuck to the tyres. The incident only caused individual steel cord wires in the area of the overlaps to shift significantly.

The magnetic properties of the steel cord mesh make it possible to fairly accurately determine the thickness of the top layer based on the GPR area scan performed as part of this investigation. The linear GPR scan can be used to identify uneven areas, gaps and overlapping areas. This makes it possible to check and inspect the asphalt reinforcement's installation without destroying it, i.e. make it suitable for non-destructive in-situ inspections.

The installation damage tests have demonstrated that the steel cord mesh is highly resistant to the mechanical and temperature-related influences present during the installation of the top layer. The wound carrier material did not show any signs of visible mechanical damage with the exception of a temperature-related discolouration.

### Millability

The material can be milled. The milled surface had a good texture. Within the context of this investigation, the predetermined breaking points worked well in a transverse direction. The milling machine's large bending roller diameter caused large quantities of steel cord (67 % - 94 %) to become caught in the milling machine. This had a negative impact on the machine's performance and meant the steel cord had to be removed by hand, which led to downtimes.

This investigation does not include an economical comparison of the milling process when using a small or large milling machine.

### Recyclability

The 62.5 % reduction in the milled materials' steel content achieved with a magnetic separating system demonstrates that it is possible to separate the milled materials. Repeating this separation process would most likely lead to a significantly lower steel content still. The in-situ assessment of the residual steel cord in the milled material showed that its further use in RC mixed material would not have any negative effects.

## Summary

- The field trials were conducted under practice-oriented construction site conditions. The product and top asphalt layer were installed in line with practical requirements.
- The installed layers bonded and the product achieved and exceeded the minimum shear strength of 12 kN required under ZTV Asphalt-Stb 07/13.
- The asphalt reinforcement product Fortifix® exhibited a high level of resistance to the effects associated with its installation and the installation of the top asphalt layer due to its fast layer bonding capacity and robustness.
- The use of GPR scans makes it possible to identify through non-destructive testing the depth of the asphalt reinforcement, unevenness and gaps.
- The material can be milled, with respect to which the standstill times required for the manual removal of adhesions have to be taken into account.
- After having been reprocessed, the milled material should be perfectly suitable for being used for processed RC mixed material.



---

Prof. Dr.-Ing. F. Heimbecher



---

Lukas Tophoff, M.Sc.

## **6 Documents used**

- [1] Fortifix® C – Steel-based crack-preventing asphalt reinforcement. Bekaert GmbH Data sheet Version January 2018.
- [2] Fortifix® C – Steel-based crack-preventing asphalt reinforcement. Bekaert GmbH Product information Version January 2018.
- [3] Tests performed on installed layers – Test Report No. 18-00347-DE-0300 – 0916-18. Kiwa GmbH, RAP Stra Inspection Body Neuseddin. 25.10.2018.
- [4] Wirtgen – Technical Data Sheets for the Cold Milling Machines W 50 Ri and W 100 CFi. Wirtgen GmbH. Version 2017.





W-1.43.2.73.2021. ....<sup>2</sup>  
dot.:D079/21

Warszawa, dnia .....<sup>04</sup> .08.2021 r.

<https://platformazakupowa.pl/pn/mzdww>

dotyczy postępowania na:

**„Remont drogi wojewódzkiej nr 722 na odcinku od km 24+450 do km 27+500 na terenie gminy Grójec – nr postępowania 079/21”**

Działając na podstawie art. 284 ust. 1, ust. 2 i ust. 6 oraz art. 286 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2019) Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich uprzejmie Państwa informuje, że otrzymał zapytanie do Specyfikacji Warunków Zamówienia, zwanej dalej SWZ, na które niniejszym udziela odpowiedzi:

#### **Pytanie 2**

W związku z opublikowaniem przez Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich postępowania przetargowego "Remont drogi wojewódzkiej nr 700 od km 1+070 do km 1+546 wraz z remontem dwóch przepustów w km 1+108 i km 1+400" - nr postępowania 079/21 i po przeanalizowaniu SIWZ oraz pozostałych szczegółowych specyfikacji do przetargu, zwracamy się z pytaniem, czy Zamawiający dopuści zastosowanie w ww. postępowaniu geosiatki z kordu stalowego? Szczegółowe cechy tego materiału, jak również sposób układania (tożsamy z innymi geosiatkami) zawiera specyfikacja techniczna, którą przesyłamy w załączeniu. Stal, wykorzystywana do produkcji tego materiału, w przeciwieństwie do materiałów syntetycznych, nie traci swoich parametrów (wysoka sztywność) w trakcie układania na niej warstw asfaltowych. Według naszej oceny, co potwierdzają badania przeprowadzone przez BRRC (Belgian Road Research Centre) - Belgijski Instytut Drogowy, proponowany przez nas materiał zabezpiecza skuteczniej nowo układane warstwy asfaltowe przed spękaniem na przykład na łączeniu starej konstrukcji z nową - na poszerzeniach, lub na podbudowach o charakterze sztywnym, niż siatki z włókien szklano-węglowych. Siatka z kordu stalowego ogranicza deformacje plastyczne i redukuje ugięcia nawierzchni bitumicznej. Jednocześnie jest materiałem prostym w układaniu i nie stwarza problemów wykonawczych przy układaniu na nim warstw z mma, co potwierdzają zadania wykonane na drogach w Polsce. Działa on jako materiał przeciwspekaniowy, wykazuje się dobrą szczepnością, jest łatwy w trakcie instalacji (brak efektu przyklejania się do kół samochodów z masą lub gąsienic rozściełacza) i przy frezowaniu warstw z mma po latach - wyniki badań prowadzonych przez FH MÜNSTER University of Applied Sciences. Może być układany zarówno pod warstwą wiążącą jak i ścieralną. Dla siatki z kordu stalowego prawnym dokumentem odniesienia jest norma zharmonizowana PN-EN 15381 Geotekstyli i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych. W związku z powyższym siatkę z kordu stalowego należy traktować przynajmniej jak materiał równoważny względem siatki szklano-węglowej. Wnioskujemy zatem o dopuszczenie do jego zastosowania.

#### **Odpowiedź:**

Zamawiający dopuszcza zastosowanie geosiatki z kordu stalowego jako materiału równoważnego względem siatki z włókien szklanych i węglowych.

**Opublikowana odpowiedź jest wiążąca i dotyczy wszystkich uczestników postępowania.**

Załączniki do pytania nr 2:

1. Fortifix – sst – C2 – zabezpieczenie,
2. Karta techniczna,
3. Performance testing FF – tłumaczenie,
4. Performance testing FF,
5. DW 616 odpowiedź,
6. DW 700 odpowiedź,
7. DW 739 odpowiedź.

Dyrektor  
Mazowieckiego Zarządu Dróg Wojewódzkich  
w Warszawie

Grzegorz Obłokowski

## **D.05.03.26.G. Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

1.1.1 Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia nawierzchni bitumicznej siatką zbrojeniową wykonaną z kordu stalowego, na nośniku z włókniny polietylenowej lub materiału równoważnego zgodnie z Normą EN 15381:2008,

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

1.2.1 Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkt 1.1, zgodnie z Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

1.3.1 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wbudowaniem siatki zbrojeniowej z kordu stalowego.

Należy wykonać :

a) zabezpieczenie nawierzchni siatką zbrojeniową

#### **1.4 Określenia podstawowe**

##### **1.4.1 Siatka zbrojeniowa z kordu stalowego –**

płaski wyrób stalowy zbudowany z wiązek kordu stalowego (w kierunku wzdłużnym i poprzecznym), ułożonych wzdłużnie i poprzecznie tworzących oczka siatki. Siatka w węzłach nie jest usztywniana przez co możliwe jest przesuwanie poszczególnych wiązek zbrojeniowych (w ograniczonym zakresie). Nośnikiem dla siatki stalowej jest geowłóknina polietylenowa - PET - 50 g/m<sup>2</sup>.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji D--00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.5.

Wszelkie prace należy prowadzić w okresie bezdeszczowym (podczas układania siatki), przy suchym podłożu i temperaturze powietrza i podłoża co najmniej +5 st. C.

### **2 MATERIAŁY**



## 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2.1.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.

2.1.2 Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami wg D.04.03.01
- siatkę z kordu stalowego.

Materiały przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

## 2.2 Emulsja asfaltowa

Do wykonania warstwy szpempnej na powierzchni, na której ma być ułożona siatka należy stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami w ilości minimum  $0,65 \text{ kg/m}^2$  (wartość rezydualna bitumu po rozpadzie emulsji) wg D.04.03.01 - zgodnych z zaleceniami zawartymi w Wymaganiach Technicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Ilość i rodzaj kationowej emulsji asfaltowej do skropienia pod siatkę zależy od szorstkości podłoża na którym układa jest siatka. Zaleca się stosowanie emulsji K1-70MP.

## 2.3 Siatka zbrojeniowa

Do wykonania robót należy zastosować wyrób złożony z siatki zbrojeniowej wykonanej z kordu stalowego, zespolonej z włókniną poliestrową. Szczegółowe wymagania dotyczące siatki podano w tablicy 1.

**Tablica 1** Wymagania wobec siatek z kordu stalowego stosowanych w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości	Jed-nostka	Wymagania dla siatki
1	Wielkość oczek	mm	*50 x 50
2	Wydłużenie graniczne przy zerwaniu (%)		1,8
	Tolerancja	%	±0,2

3	Wytrzymałość na rozciąganie*: - wzdłuż pasma - wszerz pasma Tolerancja	kN/m	≥ 31 ≥ 32 ±10%
4	Nasiąkliwość bitumem	g/m <sup>2</sup>	650 ± 50
5	Waga całkowita siatki	g/m <sup>2</sup>	260
6	Typ nośnika		Włóknina PET

\* Średnia ważona obliczona według poniższego wzoru - bazującego na EN15381 & testowanego zgodnie z 'single rib test of ASTM D6637 - 0'.

$$F_{Mesh} = \frac{\left[ \frac{1}{W_m} F_C + \frac{1}{W_s} F_E \right]}{\frac{1}{W_m} + \frac{1}{W_s}} * \frac{1 m.}{W_m}$$

Wm: Width Mesh - Ws: Width sample (with  $W_s \geq 10xW_m$ ) - FC: strength of cord - FE: strength of embrittlement

Rozwinięta rolka siatki powinna być bez widocznych uszkodzeń, o równomiernej strukturze układu oczek. Długość pasma siatki i jej szerokość powinna odpowiadać ofercie producenta siatki, np. długość 50 m lub 100 m, a szerokość 1,0m, 1,5m, 2,00m i 3,00m. Odchyłka długości i szerokości nie powinna przekraczać ± 1% wymiaru nominalnego.

Siatka powinna być pakowana, składowana i przechowywana w rolkach opakowanych fabrycznie, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i rozwinięciem. Rolki powinny być ułożone poziomo na suchym i wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej, maksymalnie w sześciu warstwach. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nieopakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę siatki, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, siatka nie powinna być narażona na zawilgocenie. Przy składowaniu siatki należy przestrzegać zaleceń producenta. Siatka powinna być produkowana na zgodność z wymaganiami Normy PN-EN 15381.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.1.1 Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym**

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiarki lepiszcza zgodnie ze Specyfikacją D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

##### **3.1.2 Rozkładarka do siatki**

Urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.)

##### **3.1.3 Sprzęt do oczyszczenia dolnej warstwy przed skropieniem**

Szczotki mechaniczne i inne urządzenia czyszczące (np. dmuchawy) w ilości zapewniającej właściwe oczyszczenie podłoża.

##### **3.1.4 Sprzęt pomocniczy**

Obejmuje narzędzia tnące (noże, nożyce itp.).

### **4 TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE**

#### **4.1 Siatka zbrojeniowa**

4.1.1 Ogólne warunki dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4. Siatkę należy transportować i magazynować w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na równym podłożu i w sposób zabezpieczający przed opadami atmosferycznymi i mechanicznymi uszkodzeniami. W czasie wyładowywania siatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Uwagi ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

#### **5.2 Wbudowanie siatki**

##### **5.2.1 Podłoże**

Podłoże powinno być stabilne (nośne), np. w postaci nawierzchni bitumicznej zarówno nowo wykonanej jak i starej, także frezowanej. Powierzchnię podłoża należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części.

Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o rozwarości powyżej 3 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi. Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową modyfikowaną polimeroasfaltami wg D.04.03.01 w ilości minimum  $0,65 \text{ kg/m}^2$  (wartość rezydualna bitumu po rozpadzie emulsji). W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o 100 %. Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego określonych w Wymaganiach Technicznych WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Należy zapewnić równomierność pokrycia powierzchni.

#### 5.2.2 Ułożenie siatki

Siatkę należy rozkładać maszynowo a warunkowo dopuszcza się układanie ręczne. Warstwę siatki należy rozkładać na całej powierzchni wzmocnianego odcinka lub pasami o szerokości nie mniejszej niż 2 m.

Rozłożenie siatki powinno nastąpić w świeżo skropioną emulsję.

Siatkę układa się na podłożu z jednoczesnym naciąganiem. Nie dopuszcza się metody układania siatki, której towarzyszy fałdowanie. Po rozłożeniu kord stalowy widoczny jest na włókninie.

W przypadku układania ręcznego, by zabezpieczyć odpowiednią szczepność siatki do podłoża, konieczne jest jej szczotkowanie po rozrolowaniu całą szerokością rolki. Należy także docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego przejazd lekkim walcem w celu dociśnięcia siatki nie jest wymagany. Nie jest wymagane dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład” o szerokości min. 8 cm. Jeśli zakład ma większą szerokość należy dokonać dodatkowego skropienia włókniny, która zostanie przykryta drugą warstwą siatki. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowej itp.).

#### 5.2.3 Czyszczenie i wykonywanie warstw

Siatka może być wbudowana bezpośrednio pod warstwę ścierną (na warstwie wiążącej) oraz pod warstwę wiążącą (na warstwie podbudowy lub innej). Minimalna grubość ułożonej i zagęszczonej warstwy asfaltowej nie powinna być mniejsza niż 40 mm.

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inżynierem dalsze postępowanie.

#### 5.2.4. Zalecenia uzupełniające

Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części siatki zanieczyszczone smarami i olejami

należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej siatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łąkę o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej siatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy, pęcherze i rozdarcia siatki.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy siatki na pęknięciach o nieustabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Siatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia siatki do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowanie tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania siatki emulsji modyfikowanej elastomerami kationowej lub asfaltu modyfikowanego elastomerami na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej siatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania. Należy dołożyć wszelkich starań by uniknąć przywierania kół samochodów do siatki np. poprzez posypanie rozłożonej siatki kruszywem o uziarnieniu 3/5 w ilości 90-120 g/m<sup>2</sup>.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1 Kontrola jakości siatki**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.1.1 Częstotliwość badań, skład i liczebność partii**

Badania należy wykonywać przy odbiorze każdej partii siatki.

#### **6.1.2 Pobieranie próbek i kontrola jakości**

Próbki z każdej partii należy pobierać losowo.

#### **6.1.3 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i szerokości pasma**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia oczek siatki oraz występowania uszkodzeń (przerwania ciągłości wiązek włókien).

Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki. Odchyłka szerokości pasma nie powinna przekraczać +/- 2% wymiaru nominalnego.

#### 6.1.4 Sprawdzenie cech wytrzymałościowych

Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu należy określać zgodnie z PN:EN 10319 lub metodą alternatywną np. single rib test. Wytrzymałość na rozciąganie wiązek włókien stalowych siatki zarówno w układzie poprzecznym jak i podłużnym nie powinna być mniejsza niż podana w Tabelicy 1.

## 6.2 Kontrola jakości przeprowadzonych Robót

Kontrola jakości Robót polega na:

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.
- sprawdzeniu równości powierzchni, na której przewidziano ułożenie siatki,
- kontroli skropienia powierzchni przed ułożeniem siatki, rodzaj emulsji asfaltowej i jej ilość,
- prawidłowym zamocowaniu siatki do powierzchni jezdni gwarantujące jej równomierne przyleganie do podłoża,
- sprawdzeniu równości ułożonej warstwy siatki,
- badaniu szczepności międzywarstwowej.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

7.1.1 Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) ułożonej siatki.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności



Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

## **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

9.2.1 Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> wzmocnienia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki,
- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie badań połączenia siatki z warstwami asfaltowymi,
- sprawdzenie równości podłoża i ewentualne wypełnienie nierówności podłoża,
- ułożenie siatki na skropionym emulsją asfaltową podłożu wraz z przymocowaniem (zgodnie z instrukcją producenta),
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 10319 Geosyntetyki - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 14023 Asfalty i lepiscza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 15381 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych

### **10.2 Inne dokumenty**

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, WT-1 Kruszywa

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emulsje asfaltowe

Projekt Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Praca w toku.

Politechnika Gdańska

Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.)

Zeszyt 66/2004 IBDiM Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych

Zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania

Karta informacji technicznej siatki

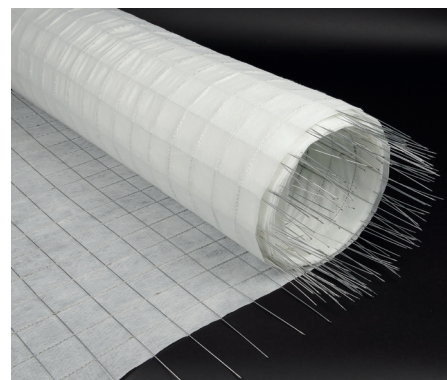
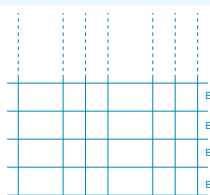
### KARTA TECHNICZNA

#### Zastosowanie

- Fortifix® zabezpiecza nawierzchnie asfaltowe przed spękaniami odbitymi.
- Na siatkę Fortifix® należy ułożyć mma o grubości minimum 3,5 cm.

#### Specyfikacje techniczne

			Fortifix® 2-C
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż x wszerz * (kN/m) **			31 x 32
Wydłużenie (%) ***			1.8
Moduł Younga (GPa)			190
Sztynność (kN/m)			2300 x 2300
Trwałość			Ocynkowane - klasa D
Waga (g/m <sup>2</sup> )			253
Nośnik			Włóknina PET
Retencja bitumu (g/m <sup>2</sup> ) ****			500
Długość (m)			50
Średnica zewnętrzna (m)			0.36
Szerokość (m)	1.00	Waga rolki netto (kg)	11
	1.50		18
	2.00		24
	3.00		35
Wielkość oczka (wszerz x wzdłuż w mm)			A B 50***** x 50



#### OPIS OGÓLNY

Fortifix® to zaawansowany kord stalowy na syntetycznym nośniku.

#### Certyfikaty

Posiada certyfikat CE.

Deklaracja właściwości użytkowych jest dostępna online na [www.bekaert.com/doc/Fortifix](http://www.bekaert.com/doc/Fortifix)



#### Instrukcja składowania



Przechowywać w suchym miejscu

\* CMD = kierunek w poprzek maszyny - MD = kierunek wzdłuż maszyny

\*\* Średnia ważona na podstawie normy EN15381 testowana zgodnie z ASTM D 6637-01

\*\*\* Materiał nie kruchy

\*\*\*\* Norma EN15381 aneks C

\*\*\*\*\* Równoważna szerokość siatki w kierunku poprzecznym: dla typu 2 usunięty jest jeden na cztery kordy, w tym miejscu szerokość oczka siatki wynosi więc 76,2 mm, co odpowiada równoważnej średniej szerokości oczka siatki 50,8 mm.

## Wbudowywanie

1. Frezować podłoże lub ułożyć warstwę wyrównawczą z AC. Wypełnić wgłębienia i otwarte pęknięcia.
2. Dokładnie wyczyścić i osuszyć podłoże. Jeśli to możliwe, użyć myjki ciśnieniowej z odsysaniem. Podłoże musi być suche przed kolejnym etapem robót.
3. Skropić podłoże modyfikowaną emulsją bitumiczną w ilości minimum 650 g/m<sup>2</sup> (wartość rezydualna). Ilość i rodzaj bitumu zależy od rodzaju i stanu podłoża.
4. Rozwinąć Fortifix® ręcznie lub maszynowo na nieodparowaną emulsję. Siatka musi być rozłożona płasko, bez fałd i zagniecień. Siatka musi być szczepiona z podłożem przed kolejnym etapem robót.
5. Przyciąć Fortifix®, tak by nie przykrywać włazów, wpustów, etc.
6. Po rozpadzie emulsji, ułożyć na Fortifix® nakładkę asfaltową. Zalecana grubość nakładki asfaltowej to minimum 3,5 cm.

## Zakłady technologiczne

- Umieścić początek nowej rolki pod koniec rolki poprzedzającej.
- W kierunku poprzecznym zakład powinien wynosić minimum 8 cm.
- W kierunku podłużnym, zakład powinien odpowiadać długości kordów. Jeśli zakład przekracza tę długość, należy miejsce zakładu skropić ponownie emulsją bitumiczną.
- W celu formowania łuków należy ciąć siatkę na krótsze odcinki i układać metodą „na zakład”.

### Uwagi

- Fortifix® może być układany na frezowanym podłożu. Nie wymaga warstwy wyrównawczej.
- Po przeprowadzeniu montażu Fortifix® należy przeprowadzić odpowiednie pomiary, aby uniknąć przywierania materiału do kół pojazdów na terenie budowy, zgodnie z obowiązującym kodeksem praktyk lub standardami krajowymi.



Oczyszczyć i wysuszyć podłoże



Skropić emulsją bitumiczną



Rozkładać ręcznie



Rozkładać maszynowo



Ułożyć warstwę z mma

Contact us

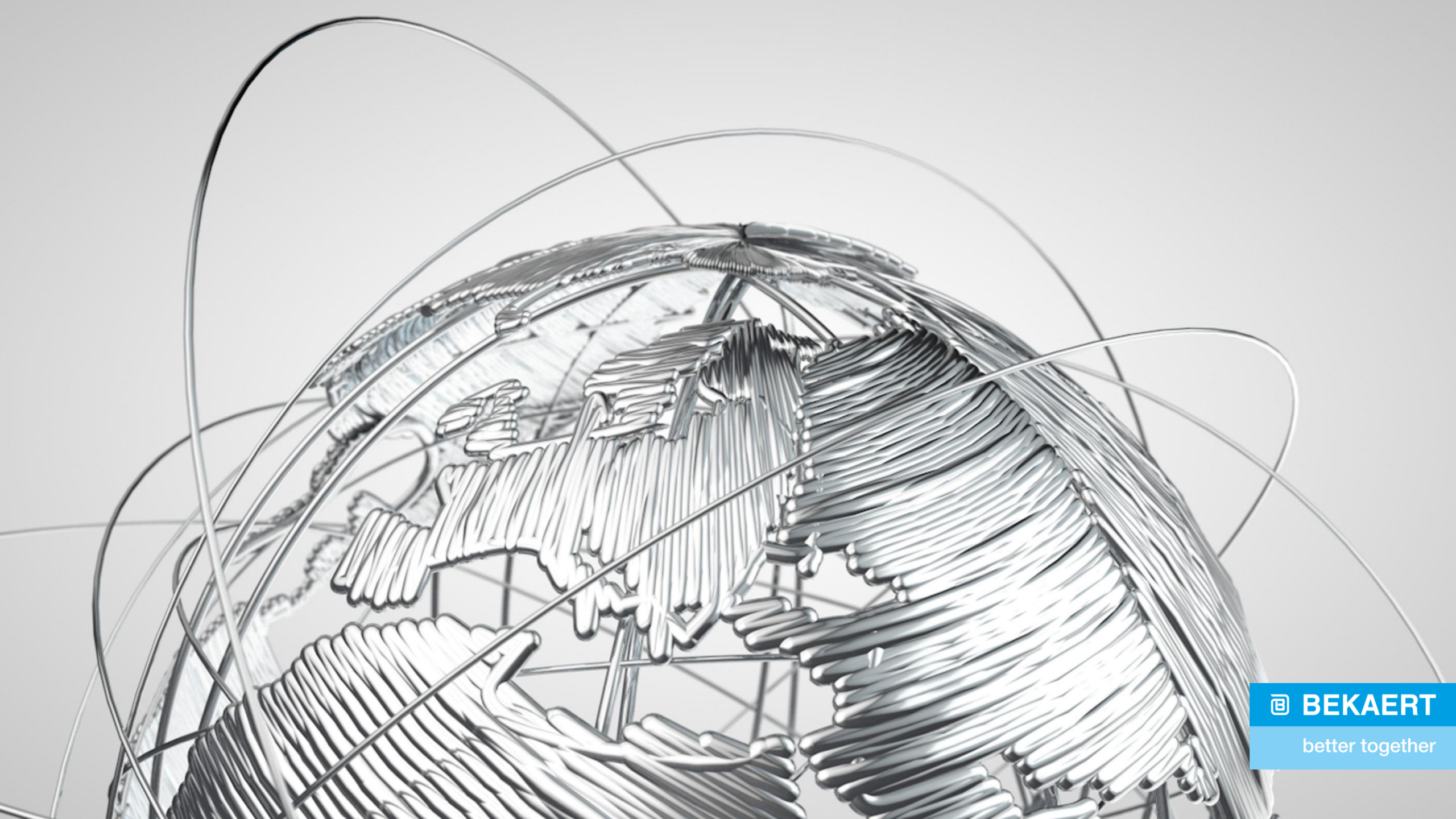
Więcej  
informacji?

[www.bekaert.com/fortifix](http://www.bekaert.com/fortifix)

Modifications reserved  
All details describe our products in general form only. For ordering and design only use official specifications and documents. Unless otherwise indicated, all trademarks mentioned in this brochure are registered trademarks of NV Bekaert SA or its subsidiaries.  
© Bekaert 2019

Responsible editor: Peter Straubinger - 09.2019





@ BEKAERT

better together





# Fortifix<sup>®</sup> Performance tests

Reflective cracking  
through thermal impact

 **BEKAERT**

better together



1

# Thermal plate test

Belgium Road  
Research Center (BRRC)



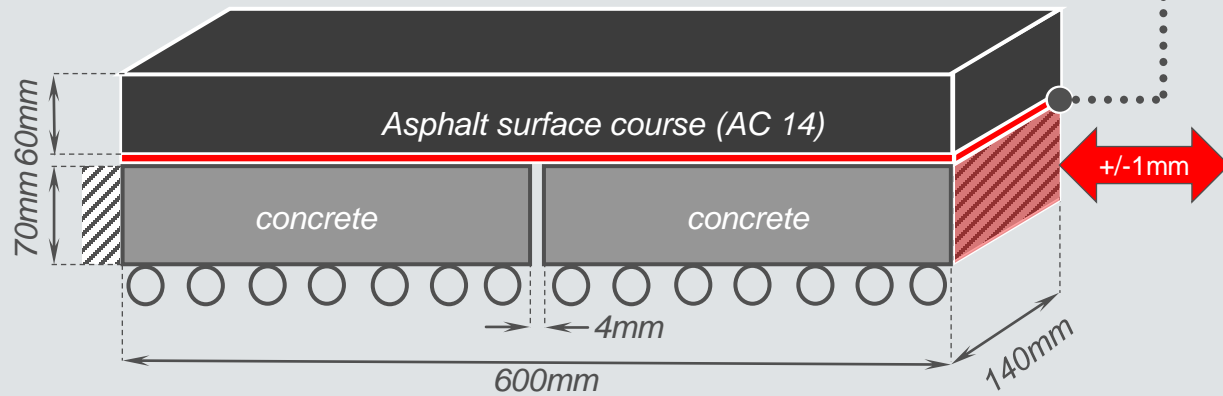
# Standard test to evaluate performance against reflective cracking through thermal changes

## Test set-up

- ✓ Concrete base fixed at one side & load applied on the other side
- ✓ Load induced by opening & closing joint  $\pm 1$ mm
- ✓ Temperature:  $-10^{\circ}\text{C}$
- ✓ Observations (i.a.):
  - Number of cycles for first crack initiation
  - Number of cycles at the end of testing
  - Force & crack opening
- ✓ Failure criteria:
  - Failure criteria was defined as fully cracked specimen and/or delamination
  - Test stopped after 130 hours or 50 cycles in case of not fully cracked specimen

# Test set-up

Interlayer system: ● .....  
+ reinforcement  
+ bitumen layer

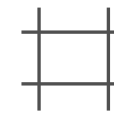
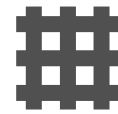


# Tested products & characteristics

Coated glass grid

Fortifix 1

Reference



	Glass grid	Fortifix 1
Raw material	Coated Glass	Steel
Strength MD/CMD [kN/m]	70/100	38/50
Elongation at maximum load [%]	3	1,8
Mesh size [mm]	20 × 20	40 × 30
Open area ratio [%]	≈ 56	≈ 94

Installation according installation guideline  
with bitumen emulsion C60

 **BEKAERT**

better together

# Test result: Evaluation through number of cycles at crack initiation and end of test

	Cycles at crack initiation	Cycles at end of test	Remarks
Reference	1	5	crack
Glass grid	8	11	crack & delamination
	28	28	delamination
	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>Average value</b>
Fortifix 1	Na*	Na*	no crack after 130*
	35	35	delamination
	15	24	crack
	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>Average value</b>

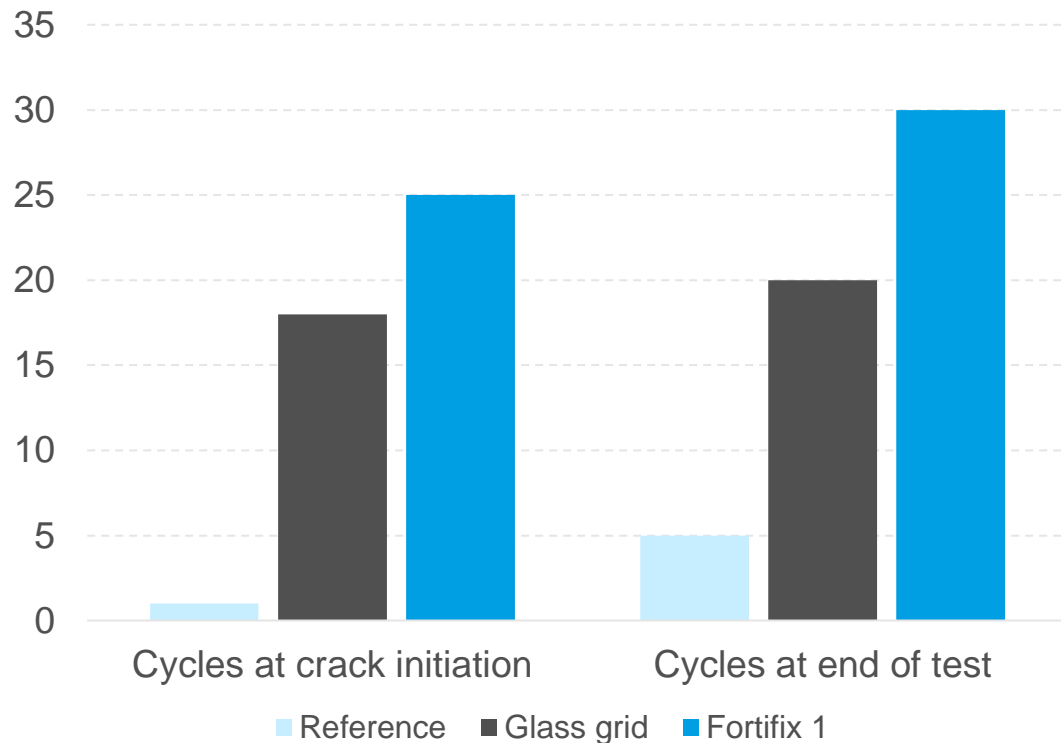
\* result not taken into account



# Test result

Evaluation through number of cycles at crack initiation and end of test

## Thermal cracking performance



## Conclusions:

- More rigid product with lower elongation performs better
- Strength is not the decisive parameter for performance
- Fortifix shows 39% better performance than glass grid at crack initiation and 51% at the end of the test

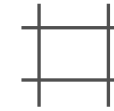
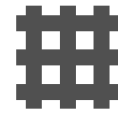
Results published at 16<sup>th</sup> Annual International Conference on Asphalt, Liverpool

# Tested products & characteristics:

Coated carbon/ glass grid

Fortifix 1

Reference (SAMI)



	Carbon / glass grid	Fortifix 1
Raw material	Coated Glass	Steel
Strength MD/CMD [kN/m]	120/200	42/54
Elongation at maximum load [%]	1,9/3	1,8
Mesh size [mm]	20 × 20	40 × 30
Open area ratio [%]	≈ 56	≈ 94

Installation according installation guideline  
with bitumen emulsion C60

 **BEKAERT**

better together

# Test result

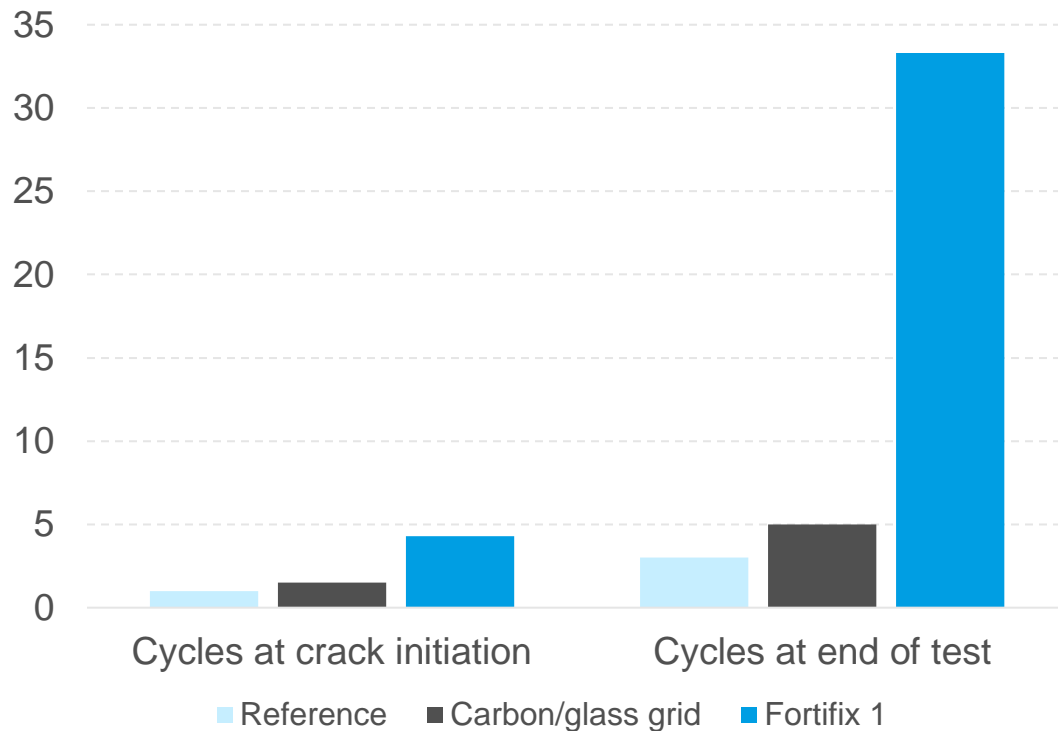
## Evaluation through number of cycles at crack initiation and end of test

	Cycles at crack initiation	Cycles at end of test	Remarks
Reference	1	3	crack
Carbon/glass grid	2	5	crack & delamination
	1	5	crack
	<b>1,5</b>	<b>5,0</b>	<b>Average value</b>
Fortifix 1	2	30	crack
	1	20	crack
	10	50	crack initiation
	<b>4,3</b>	<b>33,3</b>	<b>Average value</b>

# Test result

Evaluation through number of cycles at crack initiation and end of test

## Thermal cracking performance



## Conclusions:

- More rigid product with lower elongation performs better
- Strength is not the decisive parameter for performance
- Fortifix shows much better performance than carbon/ glass grid

Results published at 26th World Road Congress, Abu Dhabi

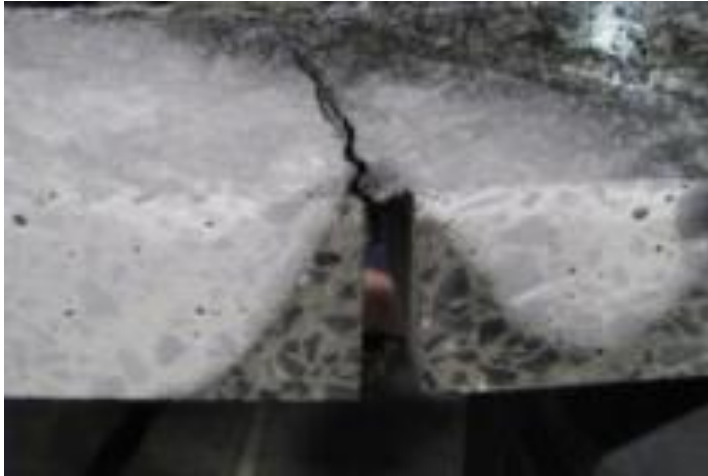
# 2

## 3-point bending test

Belgium Road  
Research Center (BRRC)



(a)



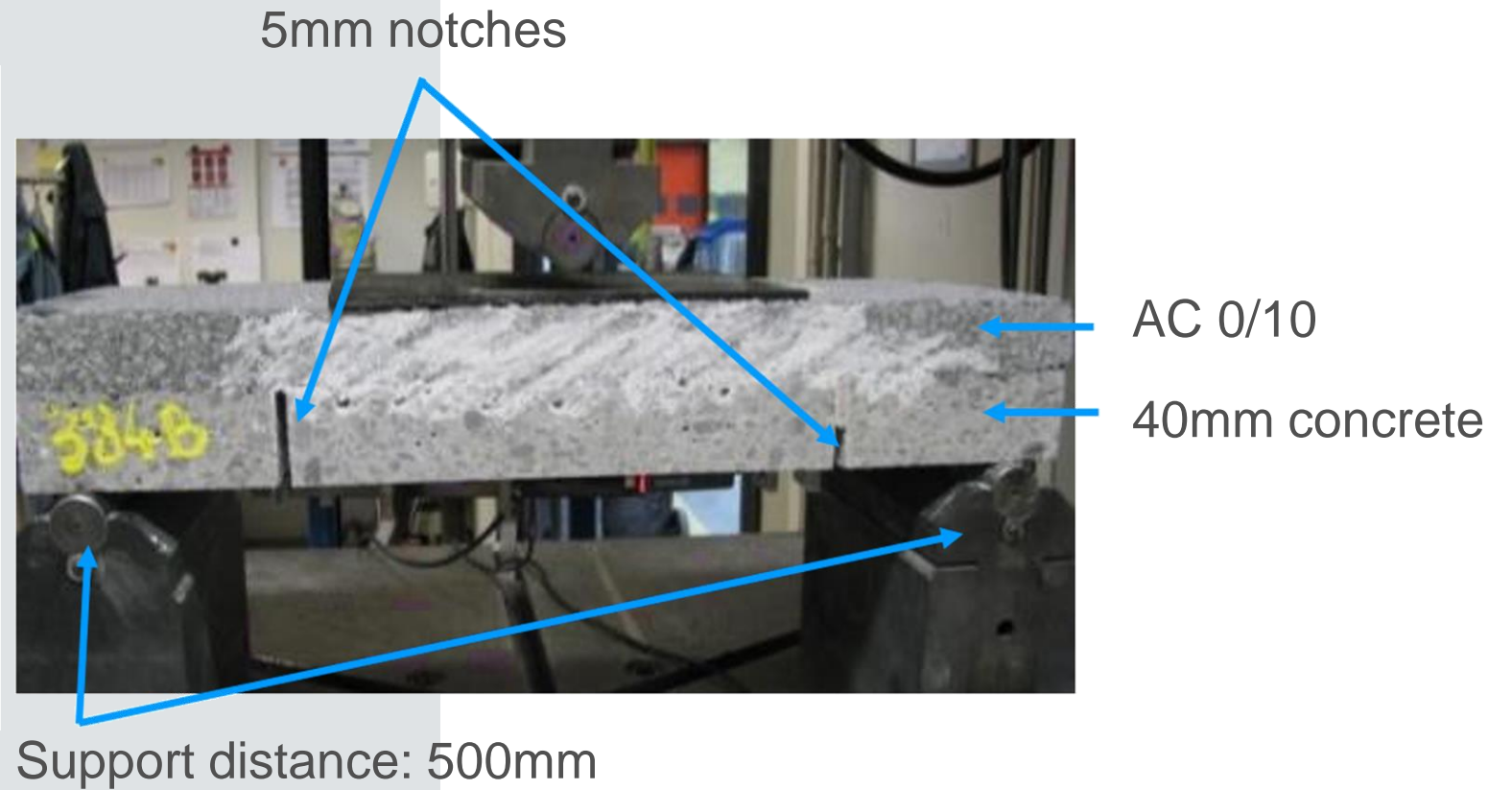
(b)



## Test to evaluate performance against reflective cracking through bending

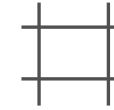
- ✓ Samples prepared by BRRC
- ✓ Testing speed (constant): 0.4 mm/min
- ✓ Temperature (samples stored for 48h): -18°C
- ✓ Observations:
  - Applied load in kN
  - Vertical deflection in mm
- ✓ Failure criteria was a fully cracked specimen (a) and/or delamination (b)

# Test set-up



# Tested products & characteristics

Fortifix 1 | Coated carbon/glass grid



	Carbon/ glass grid	Fortifix 1
Raw material	Coated Glass	Steel
Strength MD/CMD [kN/m]	120/200	42/54
Elongation at maximum load [%]	1,9/3	1,8
Mesh size [mm]	20 × 20	40 × 30
Open area ratio [%]	≈ 56	≈ 94

Installation according installation guideline  
with bitumen emulsion C60

 **BEKAERT**

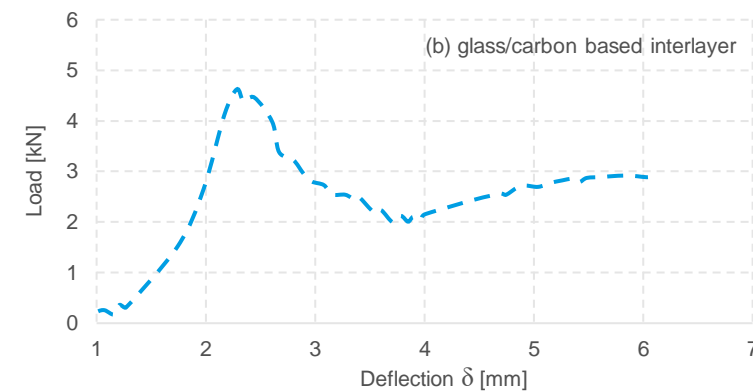
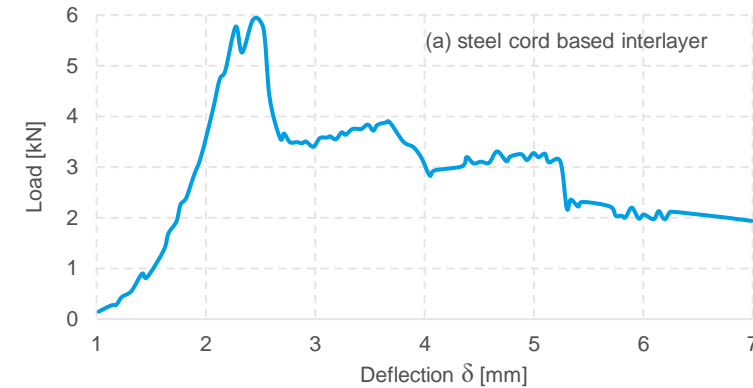
better together

# Test result

- ✓ Both specimen failed at 2,6mm deflection
- ✓ Test stopped at 10mm deflection (not realistic)

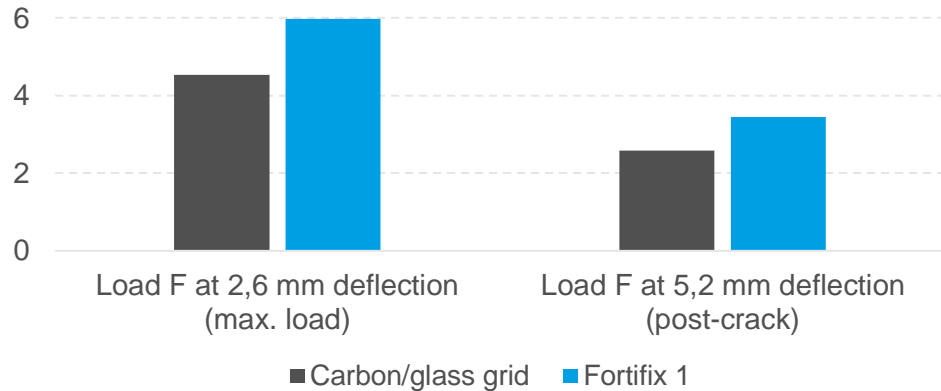
	Load F at 2,6 mm deflection (max. load)	Load F at 5,2 mm deflection (post-crack)
Carbon/ glass grid	4,53	2,58
Fortifix 1	5,97	3,45

	Energy E at 2,6 mm deflection (max. load)	Energy E at 5,2 mm deflection (post-crack)
Carbon/ glass grid	4,30	12,10
Fortifix 1	5,90	16,40

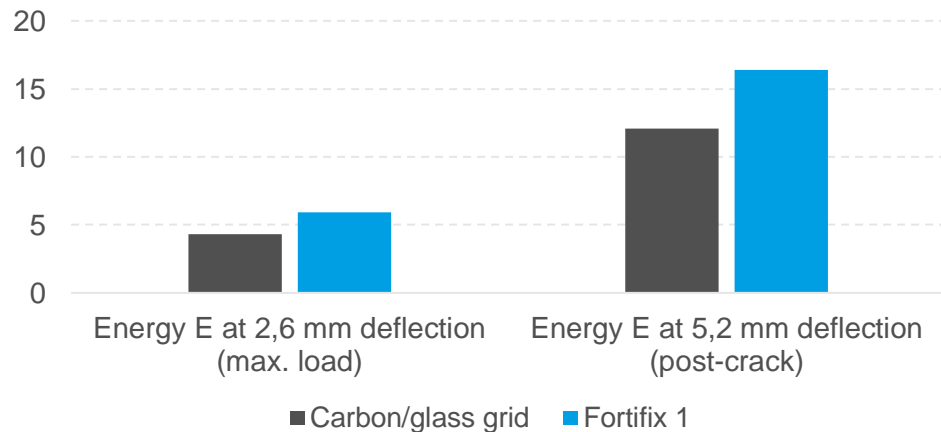


# Test result

## Max. absorbed load at break and post crack [kN]



## Total absorbed Energy at break and post crack [joule]



## Conclusions

- More rigid product with lower elongation performs better
- Strength is not the decisive parameter for performance (again!)
- Fortifix absorbs 32% more load at break & 36% more energy at 5,2mm deflection post crack than carbon/glass grid

Results published at 7<sup>th</sup> Int. Conference on Bituminous Mixtures and Pavements



# Performance against reflective cracking (thermal & bending)



## Conclusions from laboratory tests

Fortifix shows better performance against reflective cracking

- through thermal impact than glass & carbon/glass products
- through bending than carbon/glass product (glass not tested yet)

Fortifix shows very good bond, reflecting following important characteristics:

- big mesh size & high open area ratio
- good adhesion “steel-to-bitumen”
- good horizontal interlock of grid in asphalt matrix

Product rigidity (low elongation) seems to be important

Strength is **not** the decisive parameter for performance



Thank you

[www.bekaert.com](http://www.bekaert.com)

@ BEKAERT

better together



**WYJAŚNIENIE TREŚCI SWZ**

Dotyczy: postępowania o udzielenie zamówienia klasycznego prowadzonego w trybie podstawowym bez przeprowadzenia negocjacji na podstawie art. 275 ust.1 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U.2019.2019 z późn. zmianami) pn. :

**Przebudowa drogi powiatowej nr 1253 L w miejscowości Kamienowola.**

Zarząd Dróg Powiatowych w Lubartowie z siedzibą ul. Krańcowa 6, 21-100 Lubartów działając na podstawie art. 284 ust. 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych /Dz. U. 2019.2019 z późn. zmianami / w odpowiedzi na skierowane zapytanie dotyczące treści specyfikacji warunków zamówienia o treści :

W związku z opublikowaniem przez Zarząd Dróg Powiatowych w Lubartowie postępowania przetargowego "Przebudowa drogi powiatowej nr 1253 L w miejscowości Kamienowola" i po przeanalizowaniu SIWZ oraz pozostałych szczegółowych specyfikacji do przetargu, zwracamy się z pytaniem, czy Zamawiający dopuści zastosowanie w ww. postępowaniu geokompozytu z kordu stalowego ? Szczegółowe cechy tego materiału, jak również sposób układania (tożsamy z innymi geosiatkami) zawiera specyfikacja techniczna, którą przesyłamy w załączeniu. **Stal, wykorzystywana do produkcji tego materiału, w przeciwieństwie do materiałów syntetycznych, nie traci swoich parametrów (wysoka sztywność) w trakcie układania na niej warstw asfaltowych.**

Według naszej oceny, co potwierdzają badania przeprowadzone przez BRRC (Belgian Road Research Centre) - Belgijski Instytut Drogowy, proponowany przez nas materiał zabezpiecza skuteczniej nowo układane warstwy asfaltowe przed spękaniami na przykład na łączeniu starej konstrukcji z nową - na poszerzeniach, lub na podbudowach o charakterze sztywnym, niż kompozyty syntetyczne. **Siatka z kordu stalowego ogranicza deformacje plastyczne i redukuje ugięcia nawierzchni bitumicznej.** Jednocześnie jest materiałem prostym w układaniu i nie stwarza problemów wykonawczych przy układaniu na nim warstw z mma, co potwierdzają zadania wykonane na drogach w Polsce. Działa on jako materiał przeciwspekaniowy, wykazuje się dobrą szczepnością, jest łatwy w trakcie instalacji (brak efektu przyklejania się do kół samochodów z masą lub gąsienic rozścielacza) i przy frezowaniu warstw z mma po latach - wyniki badań prowadzonych przez FH MÜNSTER University of Applied Sciences. Może być układany zarówno pod warstwą wiążącą jak i ścieralną.

Dla siatki z kordu stalowego prawnym dokumentem odniesienia jest norma zharmonizowana **PN-EN 15381 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych.**

W związku z powyższym siatkę z kordu stalowego należy traktować przynajmniej jak materiał równoważny względem siatki szklano-węglowej. Wnioskujemy zatem o dopuszczenie do jego zastosowania.

**Zamawiający wyjaśnia:**

Zamawiający dopuszcza zastosowanie geosiatki z kordu stalowego jako materiału równoważnego względem siatki z włókien szklanych i węglowych określonej w SST.

Wykonawcy składający ofertę na ww. postępowanie zobowiązani są zapoznać się z treścią wyjaśnień dot. niniejszego postępowania.

Jednocześnie Zamawiający informuje, iż powyższa odpowiedź stanowi integralną część Specyfikacji Warunków Zamówienia. Termin składania ofert nie ulega zmianie.

Odpowiedzi zamieszczono na stronie prowadzonego postępowania

<https://zdp.lubartow.ezamawiajacy.pl> oraz na stronie internetowej zamawiającego [www.zdp.lubartow.pl](http://www.zdp.lubartow.pl)

**DYREKTOR**  
*mgr inż. Grzegorz Jaworski*

/ Dyrektor ZDP w Lubartowie /

Znak przetargu: PZD-3321.10.2020

Pińczów dn. 30.11.2020 r.

## WYJAŚNIENIA DO SPECYFIKACJI ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA NR 1

Dotyczy: Postępowania o zamówienie publiczne w trybie przetargu nieograniczonego na zadanie :  
**PZD.3321.10.2020 „Remont drogi powiatowej nr 0068T Kozubów – Sypów – Dzierżnia  
– Kujawki – Drożejowice odc. Kozubów – Sypów” - Zadanie nr 3321.10.2020**

Zamawiający informuje, iż w przedmiotowym postępowaniu wpłynęły pytania dotyczące wyjaśnienia treści SIWZ. Zgodnie z art. 38 ust. 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1843 ze zmianami) Zamawiający udziela odpowiedzi na zadane pytania:

### Pytanie 1:

Czy Zamawiający dopuści zastosowanie w ww. postępowaniu geokompozytu z kordu stalowego ? Szczegółowe cechy tego materiału, jak również sposób układania (tożsamy z innymi geosiatkami) zawiera specyfikacja techniczna, którą przesyłamy w załączeniu. **Stal, wykorzystywana do produkcji tego materiału, w przeciwieństwie do materiałów syntetycznych, nie traci swoich parametrów (wysoka sztywność) w trakcie układania na niej warstw asfaltowych.**

Według naszej oceny, co potwierdzają badania przeprowadzone przez BRRC (Belgian Road Research Centre) - Belgijski Instytut Drogowy, proponowany przez nas materiał zabezpiecza skuteczniej nowo układane warstwy asfaltowe przed spękaniami na przykład na łączeniu starej konstrukcji z nową - na poszerzeniach, lub na podbudowach o charakterze sztywnym, niż kompozyty syntetyczne. **Siatka z kordu stalowego ogranicza deformacje plastyczne i redukuje ugięcia nawierzchni bitumicznej.** Jednocześnie jest materiałem prostym w układaniu i nie stwarza problemów wykonawczych przy układaniu na nim warstw z mma, co potwierdzają zadania wykonane na drogach w Polsce. Działa on jako materiał przeciwspekaniowy, wykazuje się dobrą szczepnością, jest łatwy w trakcie instalacji (brak efektu przyklejania się do kół samochodów z masą lub gąsienic rozścielacza) i przy frezowaniu warstw z mma po latach - wyniki badań prowadzonych przez FH MÜNSTER University of Applied Sciences. Może być układany zarówno pod warstwą wiążącą jak i ścieralną. Dla siatki z kordu stalowego prawnym dokumentem odniesienia jest norma zharmonizowana **PN-EN 15381 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych.** W związku z powyższym siatkę z kordu stalowego należy traktować przynajmniej jak materiał równoważny nawet względem siatki szklano-węglowej. Wnioskujemy zatem o dopuszczenie do jego zastosowania.

### Odpowiedź 1:

Zamawiający dopuści zastosowanie geosiatki z kordu stalowego jako materiału równoważnego z określonym w SST.

*Powyższe udzielone odpowiedzi stanowią integralną część SIWZ.*

*Termin złożenia ofert nie ulega zmianie.*

DYREKTOR  
  
mgr inż. Tadeusz Bochniak



## WYJAŚNIENIA TREŚCI SWZ

### Dotyczy: postępowania w trybie podstawowym pn. „Przebudowa drogi powiatowej nr 3191P Leśnictwo – Stara Ruda – Nowa Wieś na odcinku Stara Ruda - Talarkowo”

Na podstawie art. 284 ust. 2 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych  
(Dz. U. z 2021 r. poz. 1129 z ze zm.), Zamawiający udziela następujących wyjaśnień:

#### Pytanie 1

Szanowni Państwo, w związku z opublikowaniem przez Zarząd Dróg Powiatowych w Koninie postępowania przetargowego "Przebudowa drogi powiatowej nr 3191P Leśnictwo - Stara Ruda - Nowa Wieś na odcinku Stara Ruda - Talarkowo (nr postępowania: ZDP-NZ-3302-17/2021) i po przeanalizowaniu SIWZ oraz pozostałych szczegółowych specyfikacji do przetargu, zwracamy się z pytaniem, czy Zamawiający dopuści zastosowanie w ww. postępowaniu geosiatki z kordu stalowego? Szczegółowe cechy tego materiału, jak również sposób układania (tożsamy z innymi geosiatkami) zawiera specyfikacja techniczna, którą przesyłamy w załączeniu. Stal, wykorzystywana do produkcji tego materiału, w przeciwieństwie do materiałów syntetycznych, nie traci swoich parametrów (wysoka sztywność) w trakcie układania na niej warstw asfaltowych. Według naszej oceny, co potwierdzają badania przeprowadzone przez BRRC (Belgian Road Research Centre) - Belgijski Instytut Drogowy, proponowany przez nas materiał zabezpiecza skuteczniej nowo układane warstwy asfaltowe przed spękaniem na przykład na łączeniu starej konstrukcji z nową - na poszerzeniach, lub na podbudowach o charakterze sztywnym, niż siatki z włókien szklano-węglowych. Siatka z kordu stalowego ogranicza deformacje plastyczne i redukuje ugięcia nawierzchni bitumicznej. Jednocześnie jest materiałem prostym w układaniu i nie stwarza problemów wykonawczych przy układaniu na nim warstw z mma, co potwierdzają zadania wykonane na drogach w Polsce. Działa on jako materiał przeciwspekaniowy, wykazuje się dobrą szepnością, jest łatwy w trakcie instalacji (brak efektu przyklejania się do kół samochodów z masą lub gąsienic rozścielacza) i przy frezowaniu warstw z mma po latach - wyniki badań prowadzonych przez FH MÜNSTER University of Applied Sciences. Może być układany zarówno pod warstwą wiążącą jak i ścieralną. Dla siatki z kordu stalowego prawnym dokumentem odniesienia jest norma zharmonizowana PN-EN 15381 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych. W związku z powyższym siatkę z kordu stalowego należy traktować przynajmniej jak materiał równoważny względem siatek syntetycznych czy szklano-węglowych. Wnioskujemy zatem o dopuszczenie do jego zastosowania.

#### Odpowiedź:

Zamawiający dopuszcza zastosowanie w ww. postępowaniu geosiatki z kordu stalowego.

DYREKTOR  
*Józef Karmowski*  
inż. Józef Karmowski





## ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH w GDAŃSKU

80-778 Gdańsk, ul. Mostowa 11A

Sekretariat tel. (58) 32-64-990; faks (58) 32-64-999; Regon: 191687276

www.zdw-gdansk.pl e-mail: sekretariat@zdwgdansk.pl



DZS.2460.50.2020.MCH L.p. 1.

Gdańsk, dnia 30.07.2020 r.

**Wykonawcy wg rozdzielnika  
Strona internetowa**

**Dot. postępowania w sprawie udzielenia zamówienia publicznego na: „Przebudowę drogi wojewódzkiej 211 w km od 27+130 do 28+130, gm. Czarna Dąbrówka”**

Oznaczenie postępowania: 50/DZS/2020/PN/WUDiM.

### ZAPYTANIA NR 1

(pytania od nr 1 do nr 6)

Na podstawie art. 38 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1843 z późn. zm.) (ustawa Pzp) informujemy, że Wykonawca złożył zapytania do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

**Pytanie nr 1:** W związku z ogłoszoną w środę 11 marca 2020 przez Światową Organizację Zdrowia pandemią choroby COVID-19 nastąpiło wejście w życie regulacji prawnych wprowadzających szczególne środki na czas pandemii, tj. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 491), zmienionego następnie Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 24 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 522) oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 25 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 531) w związku z pandemią wirusa COVID-19. Ponadto dniu 25 marca 2020 r. weszły w życie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie:

- szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19,
- zmieniające rozporządzenie w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, które zawieszają funkcjonowanie placówek oświatowych w okresie do 10 kwietnia 2020 r. z możliwością jego przedłużenia.

Jednocześnie stały wzrost przypadków zachorowań na COVID-19 wprowadza konieczność stałego monitorowania i dostosowywania się do środków zapobiegawczych wprowadzanych przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, co w najbliższym czasie może mieć bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw, w tym naszej spółki. W związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 na terenach zagrożonych mogą zostać zastosowane takie działania jak: blokady komunikacyjne i ograniczenia transportu, zamykanie całych miast, stref gospodarczych czy zakładów przemysłowych. Nie można wykluczyć, że podobne działania będą miały miejsce na terytorium Polski. To z kolei może wpłynąć negatywnie na współpracę z podwykonawcami, dostawcami, projektantami itp. Wykonawca wskazuje, że powyższa sytuacja w dalszej perspektywie – której ramy czasowe na dzień składania oferty pozostają nieznane - może spowodować istotne problemy z wykonaniem umowy oraz jej ewentualnych terminów pośrednich w terminach określonych umownie. W związku z powyższym Wykonawca zapytuje, czy Zamawiający przewiduje możliwość wydłużenia czasu na ukończenie wykonania umowy, jak również wydłużenie czasu na wykonanie terminów pośrednich w przypadku wykazania przez Wykonawcę przeszkód w realizacji Umowy związanych z pandemią COVID-19? Jakich dowodów będzie oczekiwał Zamawiający w celu wykazania powyższych okoliczności?



**Odpowiedź:** Zamawiający w § 18 ust. 2 pkt 4 lit a, ewentualnie lit. b wzoru umowy przewidział tę możliwość w zakresie zmiany terminu realizacji umowy. Ponadto informuje, że w przypadku przedmiotowego zamówienia, zgodnie z opublikowanymi zapisami wzoru umowy, nie występują terminy pośrednie.

Zamawiający zgodnie z przepisem art. 15r ust. 1 ustawy z dnia 2 marca 2020 roku o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych, oczekuje informacji od Wykonawcy wpływie okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19 na należyte wykonanie tej umowy. Wykonawca ma obowiązek potwierdzić ten wpływ dołączając do tej informacji oświadczenia lub dokumenty które mogą dotyczyć w szczególności:

- 1) nieobecności pracowników lub osób świadczących pracę za wynagrodzeniem na innej podstawie niż stosunek pracy, które uczestniczą lub mogłyby uczestniczyć w realizacji zamówienia;
- 2) decyzji wydanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub działającego z jego upoważnienia państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, w związku z przeciwdziałaniem COVID-19, nakładających na wykonawcę obowiązek podjęcia określonych czynności zapobiegawczych lub kontrolnych;
- 3) poleceń lub decyzji wydanych przez wojewodów, ministra właściwego do spraw zdrowia lub Prezesa Rady Ministrów, związanych z przeciwdziałaniem COVID-19, o których mowa w art. 11 ust. 1-3;
- 4) wstrzymania dostaw produktów, komponentów produktu lub materiałów, trudności w dostępie do sprzętu lub trudności w realizacji usług transportowych;
- 5) innych okoliczności, które uniemożliwiają bądź w istotnym stopniu ograniczają możliwość wykonania umowy;
- 6) okoliczności, o których mowa w pkt 1-5, w zakresie w jakim dotyczą one podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy.

Co istotne, Zamawiający może żądać przedstawienia dodatkowych oświadczeń lub dokumentów potwierdzających wpływ okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19 na należyte wykonanie tej umowy. Należy mieć zatem na uwadze, że katalog dokumentów zawarty art. 15r ust. 1 ustawy był i jest przykładowy. Rodzaj dołączanych oświadczeń lub dokumentów determinowany będzie wykazywaną okolicznością oraz możliwością przedstawienia stosownego materiału dowodowego.

**Pytanie nr 2:** W związku z ogłoszoną w środę 11 marca 2020 przez Światową Organizację Zdrowia pandemią choroby COVID-19 nastąpiło wejście w życie regulacji prawnych wprowadzających szczególne środki na czas pandemii, tj. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 491), zmienionego następnie Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 24 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 522) oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 25 marca 2020 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii (Dz. U. 2020 poz. 531) w związku z pandemią wirusa COVID-19. Ponadto dniu 25 marca 2020 r. weszły w życie Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie:

- szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19,
- zmieniające rozporządzenie w sprawie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, które zawieszają funkcjonowanie placówek oświatowych w okresie do 10 kwietnia 2020 r. z możliwością jego przedłużenia.

Jednocześnie stały wzrost przypadków zachorowań na COVID-19 wprowadza konieczność stałego monitorowania i dostosowywania się do środków zapobiegawczych wprowadzanych przez Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, co w najbliższym czasie może mieć bezpośredni wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstw, w tym naszej Spółki. W związku z rozprzestrzenieniem się wirusa SARS-CoV-2 na terenach zagrożonych mogą zostać zastosowane takie działania jak: blokady komunikacyjne i ograniczenia transportu, zamykanie całych miast, stref gospodarczych czy zakładów przemysłowych. Nie można wykluczyć, że podobne działania będą miały miejsce na terytorium Polski. To z kolei może wpłynąć negatywnie na współpracę z podwykonawcami, dostawcami, projektantami itp., a także wzrost cen produktów, usług i kosztów siły roboczej, którego rozmiarów nie sposób przewidzieć w momencie składania oferty. Wykonawca wskazuje, że powyższa sytuacja w dalszej perspektywie może spowodować istotne i nadzwyczajny wzrost kosztów wykonania umowy, co może narazić Wykonawcę na istotne straty. W związku z powyższym Wykonawca zapytuje, czy Zamawiający przewiduje możliwość podwyższenia wynagrodzenia z tytułu wykonania Umowy i w jakim zakresie w przypadku wykazania przez Wykonawcę istotnego wzrostu kosztów



realizacji Umowy związanych z pandemią COVID-19? Jakich dowodów będzie oczekiwał Zamawiający w celu wykazania powyższych okoliczności?

**Odpowiedź:** Zamawiający w § 18 ust. 2 pkt 4 lit a, ewentualnie lit. b wzoru umowy przewidział tę możliwość w zakresie zmiany wynagrodzenia.

Zamawiający zgodnie z przepisem art. 15r ust. 1 ustawy z dnia 2 marca 2020 roku o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych, oczekuje informacji od Wykonawcy wpływie okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19 na należyte wykonanie tej umowy. Wykonawca ma obowiązek potwierdzić ten wpływ dołączając do tej informacji oświadczenia lub dokumenty które mogą dotyczyć w szczególności:

- 1) nieobecności pracowników lub osób świadczących pracę za wynagrodzeniem na innej podstawie niż stosunek pracy, które uczestniczą lub mogłyby uczestniczyć w realizacji zamówienia;
- 2) decyzji wydanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego lub działającego z jego upoważnienia państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego, w związku z przeciwdziałaniem COVID-19, nakładających na wykonawcę obowiązek podjęcia określonych czynności zapobiegawczych lub kontrolnych;
- 3) poleceń lub decyzji wydanych przez wojewodów, ministra właściwego do spraw zdrowia lub Prezesa Rady Ministrów, związanych z przeciwdziałaniem COVID-19, o których mowa w art. 11 ust. 1-3;
- 4) wstrzymania dostaw produktów, komponentów produktu lub materiałów, trudności w dostępie do sprzętu lub trudności w realizacji usług transportowych;
- 5) innych okoliczności, które uniemożliwiają bądź w istotnym stopniu ograniczają możliwość wykonania umowy;
- 6) okoliczności, o których mowa w pkt 1-5, w zakresie w jakim dotyczą one podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy.

Co istotne, Zamawiający może żądać przedstawienia dodatkowych oświadczeń lub dokumentów potwierdzających wpływ okoliczności związanych z wystąpieniem COVID-19 na należyte wykonanie tej umowy. Należy mieć zatem na uwadze, że katalog dokumentów zawarty art. 15r ust. 1 ustawy był i jest przykładowy. Rodzaj dołączanych oświadczeń lub dokumentów determinowany będzie wykazywaną okolicznością oraz możliwością przedstawienia stosownego materiału dowodowego.

**Pytanie nr 3:** W związku z opublikowaniem przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku postępowania przetargowego "Przebudowa drogi wojewódzkiej 211 w km od 27+130 do 28+130, gm. Czarna Dąbrówka" i po przeanalizowaniu SIWZ oraz pozostałych szczegółowych specyfikacji do przetargu, zwracamy się z pytaniem, czy Zamawiający dopuści zastosowanie w ww. postępowaniu geosiatki z kordu stalowego? Szczegółowe cechy tego materiału, jak również sposób układania (tożsamy z innymi geosiatkami) zawiera specyfikacja techniczna, którą przesyłamy w załączeniu. Stal, wykorzystywana do produkcji tego materiału, w przeciwieństwie do materiałów syntetycznych, nie traci swoich parametrów (wysoka sztywność) w trakcie układania na niej warstw asfaltowych. Według naszej oceny, co potwierdzają badania przeprowadzone przez BRRC (Belgian Road Research Centre) - Belgijski Instytut Drogowy, proponowany przez nas materiał zabezpiecza skuteczniej nowo układane warstwy asfaltowe przed spękaniem na przykład na łączeniu starej konstrukcji z nową - na poszerzeniach, lub na podbudowach o charakterze sztywnym, niż siatki z włókien szklano-węglowych. Siatka z kordu stalowego ogranicza deformacje plastyczne i redukuje ugięcia nawierzchni bitumicznej. Jednocześnie jest materiałem prostym w układaniu i nie stwarza problemów wykonawczych przy układaniu na nim warstw z mma, co potwierdzają zadania wykonane na drogach w Polsce. Działa on jako materiał przeciwspekaniowy, wykazuje się dobrą szczepnością, jest łatwy w trakcie instalacji (brak efektu przyklejania się do kół samochodów z masą lub gąsienic rozściełacza) i przy frezowaniu warstw z mma po latach - wyniki badań prowadzonych przez FH MÜNSTER University of Applied Sciences. Może być układany zarówno pod warstwą wiążącą jak i ścieralną. Dla siatki z kordu stalowego prawnym dokumentem odniesienia jest norma zharmonizowana PN-EN 15381 Geotekstylii i wyroby pokrewne - Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych. W związku z powyższym siatkę z kordu stalowego należy traktować przynajmniej jak materiał równoważny względem siatki szklano-węglowej. Wnioskujemy zatem o dopuszczenie do jego zastosowania.

**Odpowiedź:** Zamawiający dopuszcza zastosowanie siatki stalowej jako materiał równoważny do przedstawionego w dokumentacji przetargowej.

**Pytanie nr 4:** Zgodnie z Szczegółową Specyfikacją Techniczną D.05.03.05b do warstwy ścieralnej należy użyć asfaltu drogowego 50/70. Natomiast zgodnie z kosztorysem ofertowym do warstwy ścieralnej należy



zastosować asfalt modyfikowany 45/80-55. Prosimy o jednoznaczne określenie rodzaju asfaltu do warstwy ścieralnej.

**Odpowiedź:** Należy zastosować asfalt drogowy 50/70.

**Pytanie nr 5:** Zgodnie z dokumentacją warstwę podbudowy bitumicznej grubości 8,0 cm należy wykonać z mieszanki typu AC 16 P. Dla takich grubości warstwy bitumicznej lepszym wyborem jest zastosowanie mieszanki typu AC 22 P, ze względu na większą odporność tego rodzaju mieszanki na deformacje trwałe. Czy Zamawiający dopuszcza zastosowanie mieszanki typu AC 22 do warstwy podbudowy.

**Odpowiedź:** Wytyczne Techniczne zezwalają na zastosowanie mieszanki 0/22mm – AC22P (zgodnie z tab. poniżej)

**Tabela 5. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

Materiał	Kategoria ruchu							
	KR1÷2		KR3÷4			KR5÷7		
Mieszanka mineralno asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22	16	22	32	16	22	32
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	22,4	31,5	22,4	31,5	45	22,4	31,5	45
Lepiszczą asfaltowe	50/70		35/50, 50/70, PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64			35/50, 50/70, PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64		
Kruszywa mineralne	Tabele 4, 5, 6, 6a <sup>1)</sup> i 7 WT-1 2014							
<sup>1)</sup> dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3-KR7 nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej								

Projektant przewidział AC16P, Zamawiający wyraża zgodę na zmianę na AC22P pod warunkiem zachowania wszystkich niezbędnych wymagań zawartych w Wymaganiach Technicznych (WT-2).

**Pytanie nr 6:** Prosimy o potwierdzenie kategorii ruchu przebudowanego odcinka drogi.

**Odpowiedź:** Zgodnie z dokumentacją techniczną.

**Termin składania ofert nie ulega przedłużeniu.**

Z poważaniem,

Z-CA DYREKTORA  
DS. UTRZYMANIA DRÓG I MOSTÓW

(podpis Kierownika Zamawiającego  
lub jego pełnomocnika)

Rozdzielnik:

1. Wykonawcy;
2. Aneks nr 1 do SIWZ;
3. Strona internetowa;
4. Aa.

Osoba prowadząca postępowanie: Monika Chmura, tel. (58) 32 64 962, mchmura@zdwgdansk.pl.