Beglaubigte Übersetzung aus dem Polnischen
[Anmerkungen des Übersetzers werden in Klammern angegeben.]

INNOVATIONS- UND INDUSTRIEPARK

Prüfbericht

Auftraggeber	RIVER POWER S . R. O.
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand
Prüfungszeitraum	15.05.2018 – 30.07.2018
Auftrag Nr.	01/ 05/ 2018

[Langstempel mit dem Inhalt:]
Team für Analysen
des Forschungs- und Entwicklungszentrums
des Innovations- und Industrieparks
[unleserliche Unterschrift]

[Langstempel mit dem Inhalt:]
Park Innowacji i Przemysłu
[Innovations- und Industriepark] Sp. z o.o.
ul. Francuska 13/7
40-027 Katowice
NIP [Steuer-IdNr.]: 9542748952

[Langstempel mit dem Inhalt:]
Michał Marciniak
[unleserliche Unterschrift]
Mitglied der Geschäftsführung

ŁUKASZ BRZAN TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA NIEMIECKIEGO NR TP/86/14

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung des Prüfstands 3
2. Beschreibung der Prüfvorrichtungen 5
3. Beschreibung des Prüfverfahrens 8
4. Prüfung 10
A. Prüfung des Stromverbrauchs 10
Prüfungszweck 10
Bedingungen und Beschreibung der Prüfung 10
Prüfungsergebnisse 10
B. Thermische Prüfungen 11
Prüfungszweck 11
Bedingungen und Beschreibung der Prüfung 11
Prüfungsergebnisse 12
C. Schlussfolgerungen aus den Prüfungen 15

ŁUKASZ BRZAZA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA NIEMIECKIEGO NR TP/86/14

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

1. Beschreibung des Prüfstands

Der Prüfcontainer besteht aus zwei bemessenen analytischen Kammern (Abb. !). Die Kammern sind durch eine aus OSB-Platten gebaute Wand getrennt, die mit Mineralwolle gefüllt sind. An den OSB-Platten wurden von beiden Seiten Gipskartonplatten angeschraubt (Abb. 4). In jeder der Kammern wurden 4 Temperatursensoren eingebaut sowie die Kameras: Industrie- und Wärmebildkamera. Möglich sind:

- Temperatursteuerung in beiden Kammern,
- Registrierung des für den Heiz-/Kühlvorgang nötigen elektrischen Energieverbrauchs,
- Registrierung der in beiden Kammern herrschenden Temperatur
- Aufnahme des Bilds aus beiden Kammern.

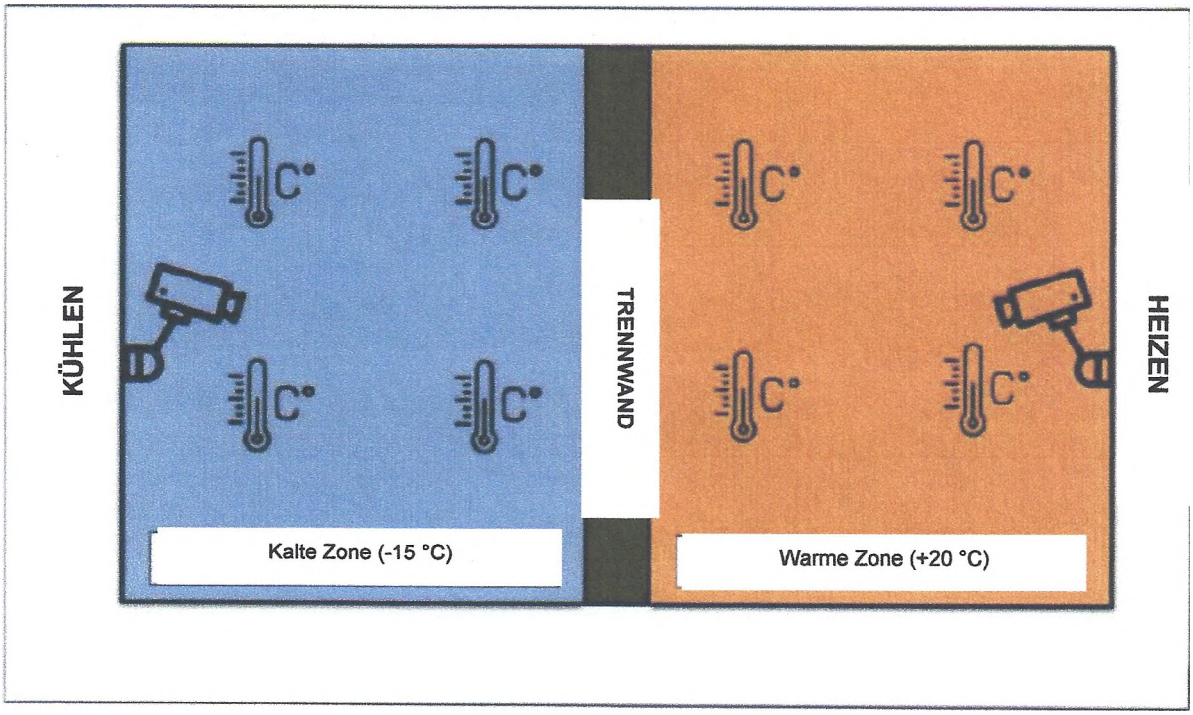

Abbildung 1 - Skizze des Prüfstands

K - Kamerastation (Industrie- und Wärmebildkamera)

L1, L2, R1, R2 - Temperatursensoren

LABORSTAND

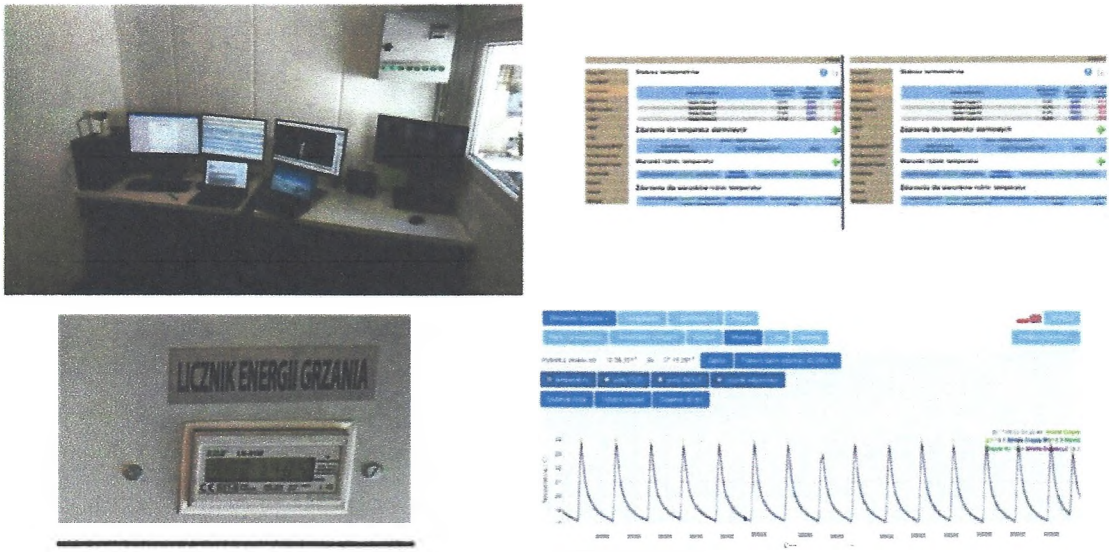

Abbildung 2 - Ansicht des Laborstands

LABORSTAND

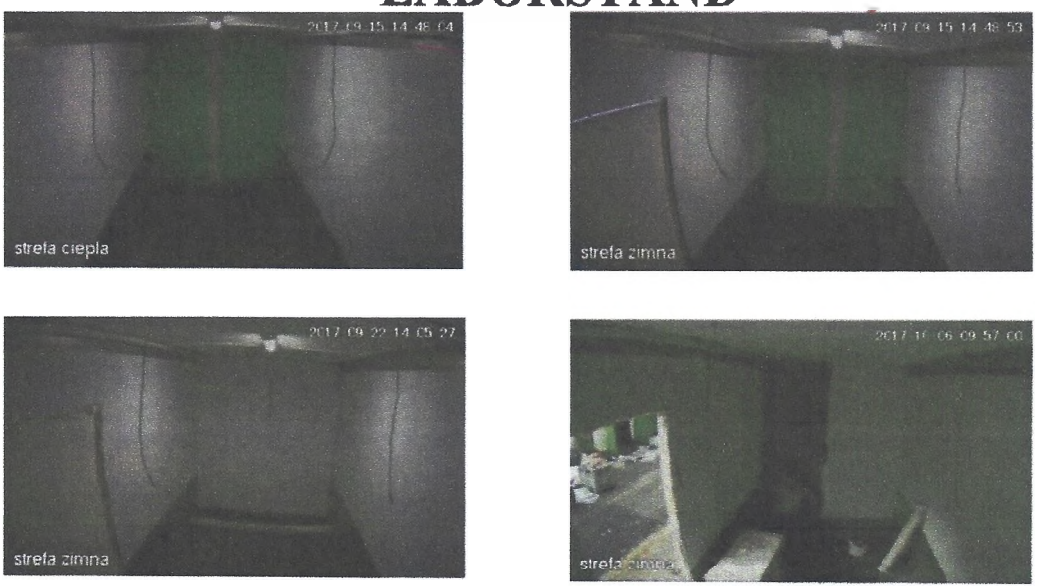

Abbildung 3 – Fotos der Trennwände des Laborstands

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

TRENNWAND

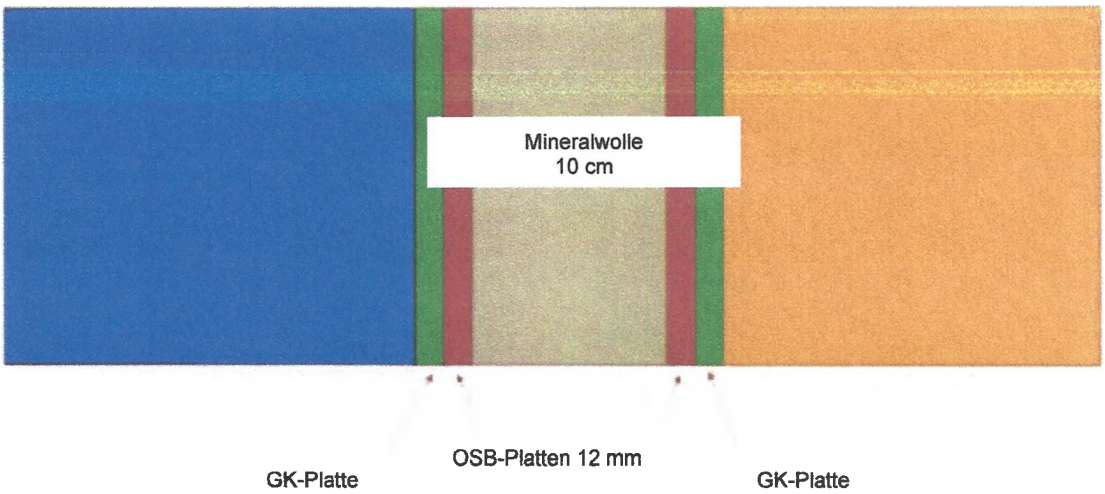

Abbildung 4 - Skizze des Querschnitts der Trennwand zwischen warmer und kalter Zone

1 - Gipskartonplatte mit einer Dicke von 12 mm

2 - OSB-Platte mit einer Dicke von 12 mm

3 - Mineralwolle mit einer Dicke von 10 cm

2. Beschreibung der Prüfvorrichtungen

Wärmebildkamera Optris(R) PI 640

Technische Daten	
Optische Auflösung	640 x 480 Pixel
Detektor	FPA, ungekühlt (17 µm x 17 µm)
Temperaturbereich:	-20 ... +100 °C;
Spektralbereich:	7.5 -13 µm
Optische Auflösung	382 x 288 px
Thermische Empfindlichkeit (NETO)	75 mK

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

Linsen (FOV)	33° x 25°/f = 19 mm; 60° x 45°/f = 10 mm; 90° x 66°/f = 7 mm
Maximale Aktualisierungsfrequenz	32 Hz
Genauigkeit	±2 °C oder ±2 % der Anzeige
Art der Schnittstelle	USB 2/0
Signalschnittstelle (PIF)	Eingang 0-lO V, Digitaler Eingang, Ausgang O-10 V
Lagertemperatur	-40 °C ... 70 °C
Betriebsbedingungen des Geräts	Temperatur: 0 °C ... 50 °C; -relative Luftfeuchtigkeit: 20~80 ohne Kondensation
Versorgung	Kameraversorgung via USB
Beständigkeit gegen Vibrationen, Schläge	25G, IEC 68- 2-29 / 2G, IEC 68 - 2-6
Stativ-Befestigungsgewinde	1/4/20/UNC
Schutzart	IP 67 (NEMA 4)
Maße	46 mm x 56 mm x 90 mm
Gewicht	320 g (inkl. Objektiv)

Tabelle 1- Parameter der Wärmebildkamera Optris'" PI 640

Universalsteuergerät RST4R3 mit daran angeschlossenen Thermoelementen

Das Steuergerät RST4R3 ist zur Fernmessung der Temperatur bestimmt. Dank den eingebauten externen Temperatursensoren erlaubt das Steuergerät RST4R3 die Onlinebeobachtung und Archivierung von Messungen. Das Steuergerät RST4R3 teilt einen Teil der unabhängigen OUT-Ausgangsanschlüsse mit einer Belastung von 2 A und Spannung bis zu 120 V. Der Zustand jedes Anschlusses kann manuell oder automatisch kontrolliert werden, nach den vom Benutzer vorgegebenen, folgenden Bedingungen.

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

- Erreichen der oberen oder unteren Alarmtemperatur eines beliebigen angeschlossenen Thermometers;
- Verfügbarkeit und fehlende Verfügbarkeit oder Änderung der Verfügbarkeit eines beliebigen Computers im Netzwerk, auf Grundlage des ICMP-Protokolls (ping);
- periodisch oder zu einem definierten Datum und Uhrzeit;
- Ein- oder Ausschaltzustand eines beliebigen der IN-OUT-Eingangsanschlüsse.

Am vorderen Panel des Steuergeräts RST4R3 wurden vier unabhängige Anschlüsse für den Anschluss von Thermometern oder die Bedienung der Schalter ausgeführt. Für die Konfiguration der INOUT-Anschlüsse als Eingangsanschlüsse bedient das Steuergerät RST4R3 die Aktionen des Ein- und Ausschalten des Ports, was die Erzeugung der vom Benutzer definierten Ereignisse erlaubt. Die gemessenen Temperaturwerte werden in Form von Tages-, Wochen- oder Monatsdiagrammen dargestellt.

Grundlegende Parameter:

- Bedienung 6 unabhängiger Parameter, mithilfe der OUT-Anschlüsse;
- Bedienung von bis zu 8 Temperatursensoren, mithilfe der INOUT-Anschlüsse;
- Bedienung von bis zu 4 Zwei-Zustands-Eingangsanschlüssen, mithilfe der INOUT-Anschlüsse;
- Bedienung von Ereignissen in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur;
- Erzielung einer entsprechenden Temperaturdifferenz auf den zwei angegebenen Thermometern;
- Bedienung von Ereignissen in Abhängigkeit von Datum und Zeit oder periodisch;
- Protokolle der durchgeführten Vorgänge;
- Rettungsmodus in der Netzwerkkonfiguration und Firewall zum Schutz vor dem Verlust der Fernsteuerung;
- großer Bereich der Eingangsspannung 7-25 V;
- Versorgung über POE (Power Over Ethernet).

ŁUKASZ BRZA TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA NIEMIECKIEGO TP/86/14

Zusätzliche Parameter in der Softwareversion:

- Zugang zu gemessenen Temperaturen mithilfe des XML-Protokolls;
- Bedienung des Feuchtigkeitssensors;
- zentrale Verwaltung vieler Steuergeräte über die Webclient-Schnittstelle;

3. Beschreibung des Prüfverfahrens

Die Prüfung beruhte auf der Schaffung klimatischer Bedingungen, die den im Winter herrschenden am nächsten kommen: im Freien -1 °C sowie im Wohnraum +20 °C. Zweck der Prüfung ist die Ermittlung, wie sich die Anwendung von Produkten der Firma PSC auf den Wärmedurchgang

durch die Test-Trennwand auswirkt. Es wurden Prüfungen an der Test-Trennwand in folgenden Varianten durchgeführt:

1. Gipskartonplatten (GK) beidseitig - ohne Anwendung des PSC-Systems
2. Gipskartonplatten (GK) beidseitig - von der kalten Seite mit dem PSC-System beschichtet
3. Gipskartonplatten (GK) beidseitig + von der kalten Seite: Styropor mit einer Dicke von 10 cm ohne Anwendung des PSC-Systems
4. Gipskartonplatten (GK) beidseitig - von der kalten Seite mit dem PSC-System sowie Farbe (Element des PSC-Systems) beschichtet

TRENNWAND

Version: GK

TRENNWAND

Version: PSC

TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA NIEMIECKIEGO NR TP/86/14

Auftraggeber	River Power s. r . o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

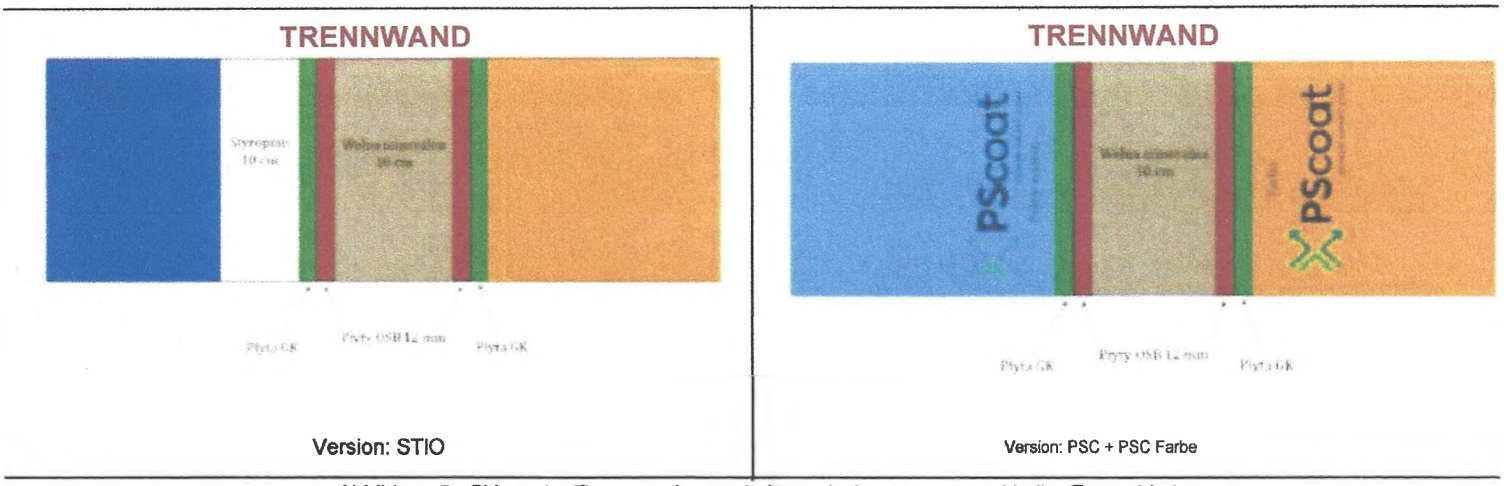

Abbildung 5 - Skizze der Trennwandquerschnitte zwischen warmer und kalter Zone - Varianten

Proben für die Prüfung:

PSC-Dämmsystem

- Boden
- Thermische Schicht
- Fassadenfarbe PSC

Alle Elemente der Systeme sind wasserverdünnbare Systeme Die Gesamtdicke der Systemschicht beträgt 0,35 mm, und die Dicke der PSC-Farbschicht selbst beträgt 0,1 mm.

Geprüfte Proben	PSC-System
Entnahmestelle der Proben	Der Auftraggeber hat die Proben persönlich an der Prüfstelle eingereicht
Datum und Uhrzeit der Probenannahme zu den Prüfungen	28-05-2018 10:00 Uhr
Projektleiter	Michał Marciniak

4. Prüfungen

A. Prüfungen des Stromverbrauchs

Prüfungszweck

Zweck der Prüfung ist die Ermittlung des Einflusses der Anwendung von Produkten der Serie PSC auf den Verbrauch der elektrischen Energie, die für die Aufrechterhaltung der Temperaturhöhe in der warmen Zone nötig ist - Simulation der darausfolgenden Einsparungen dank der Anwendung von Produkten der Serie PSC.

Bedingungen und Beschreibung der Prüfung

Die Prüfung beruhte auf der Aufrechterhaltung einer mittleren Temperatur für 24 h in der warmen (20 °C) und kalten (-15 °C) Zone. In beiden Zonen des Simulators wurden stabile thermische Bedingungen herbeigeführt, die anschließend für eine Gesamtdauer von 24 Stunden aufrechterhalten wurden. Die Kosten für die Aufrechterhaltung der Temperatur in der kalten Zone wurden nicht gemessen, es wurde von einer Stabilität der „Außenbedingungen" ausgegangen, der Verbrauch der elektrischen Energie, die für die Aufrechterhaltung der Temperatur in der warmen Zone nötig ist, war hingegen Gegenstand dieser Prüfung. Die Messungen von Strom und Temperatur wurden mithilfe der in Punkt 2 beschriebenen Vorrichtungen durchgeführt.

Prüfungsergebnis

Nachstehend wurden die Prüfungsergebnisse in Tabellenform sowie als Diagramm dargestellt Die Einsparungen zwischen den einzelnen Versionen der Trennwände wurden in absoluter Dimension erfasst - die Einsparungen auf die Basistrennwand beziehend

Trennwandversion	Verbrauch im Laufe von 24h kW	EINSPARUNG
GK	6,58	-
PSC	4,38	33,43 %
ST10.	4,48	31,91 %
PSC + PSC-Farbe	4 ,08	37,99 %

Tabelle 2. Prüfungsergebnisse des elektrischen Energieverbrauchs

Auftraggeber	River Power s. r . o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07 .2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

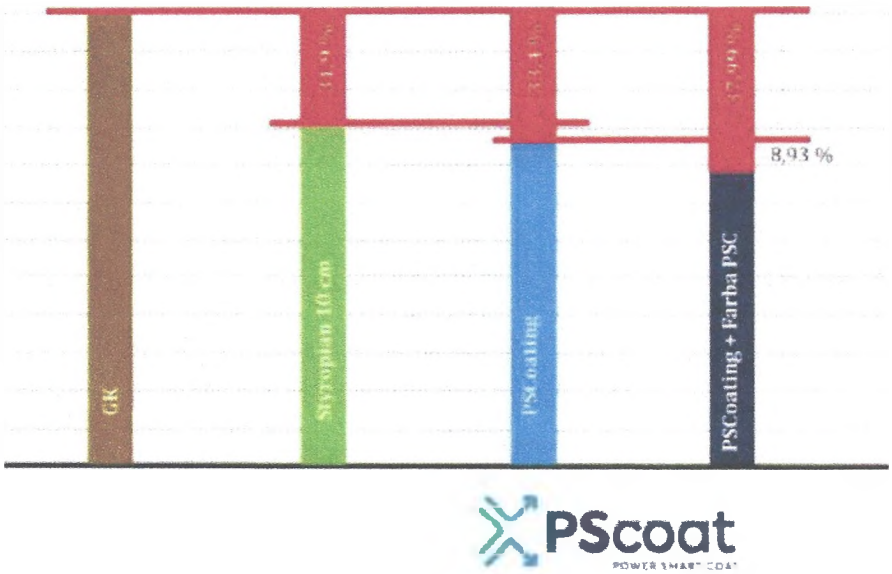

Abb. 6 Diagramm des Stromverbrauchs - Einsparung in absoluter Erfassung

B. Thermische Prüfungen

Prüfungszweck

Zweck der Prüfung ist die Ermittlung des Einflusses der Anwendung von Produkten der Firma PSC auf die Temperaturhöhe in der warmen Zone. Die Simulation erlaubt die Ermittlung der Möglichkeit der Erzielung einer höheren Temperatur unter Beibehaltung konstanter Ausgaben für die Heizung - erzielt dank Produkten der PSC-Serie.

Bedingungen und Beschreibung der Prüfung

Der Verlauf der Prüfung ging von der Herbeiführung zur vorgegebenen Temperatur in der warmen (20 °C) und kalten (-15 °C) Zone aus, und anschließend ging der Verlauf der Prüfung von der Ausschaltung der Heizung in der warmen Zone unter Beibehaltung konstanter Bedingungen in der kalten Zone aus. Die Prüfung beruhte auf der Beobachtung des Auskühlvorgangs der warmen Zone in wiederholten 8-stündigen Zyklen. Die Kosten für die Aufrechterhaltung der Temperatur in der kalten Zone wurden nicht gemessen, es wurde von einer Stabilität der „Außenbedingungen" ausgeganten, die Beobachtung der des Verlaufs der Temperaturänderungen in der nicht beheizten

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

warmen Zone hingegen war der Gegenstand der vorliegenden Prüfung. Die Temperaturmessungen wurden mithilfe der in Punkt 2 beschriebenen Vorrichtungen durchgeführt.

Prüfungsergebnis

Nachstehend wurden die Prüfungsergebnisse in Tabellenform sowie als Diagramm dargestellt Die Einsparungen zwischen den einzelnen Versionen der Trennwände wurden in absoluter Dimension erfasst - die Einsparungen auf die Basistrennwand beziehend

	GK	ST 10	PSC
Temperatur - Prüfungsbeginn	22,43	22,43	21,3
Temperatur - Prüfungsende	8,3	10,7	11
Temperaturabfall	14,13	11,73	10,3
Temperaturdifferenz im Verhältnis zu GK	k. A.	2,4	**3,83**
Vorteil im Verhältnis zur 1. Trennwandvariante		16,99 %	27,11 %

Tabelle 4- Vergleichsergebnisse der Auskühlung der Zonen in unterschiedlichen Trennwandvarianten

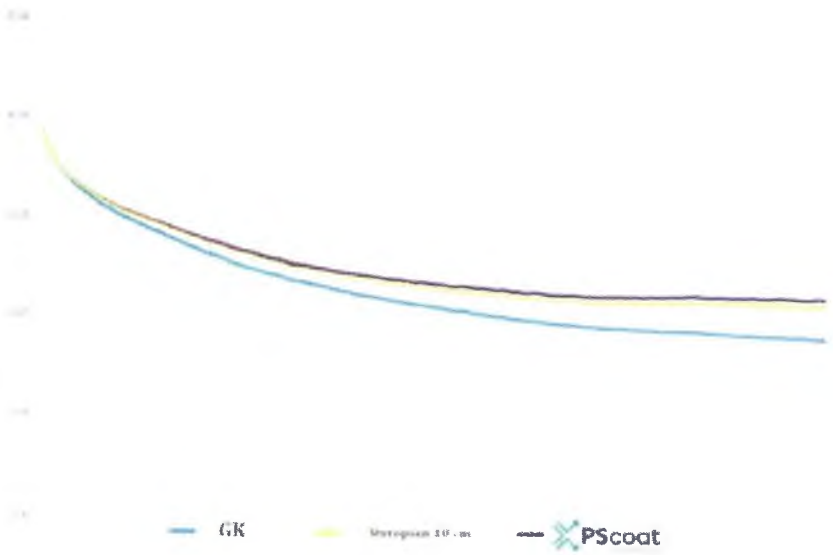

Abbildung 7 - Diagramm der Auskühlung der Zonen in der Variante der Trennwand ohne und mit Anwendung von PSC-Produkten sowie von Styropor mit einer Dicke von 10 cm - gesamter Auskühlvorgang

ŁUKASZ BRZA... TŁUMACZ PRZYSIĘGŁY JĘZYKA NIEMIECKIEGO NR TP ...

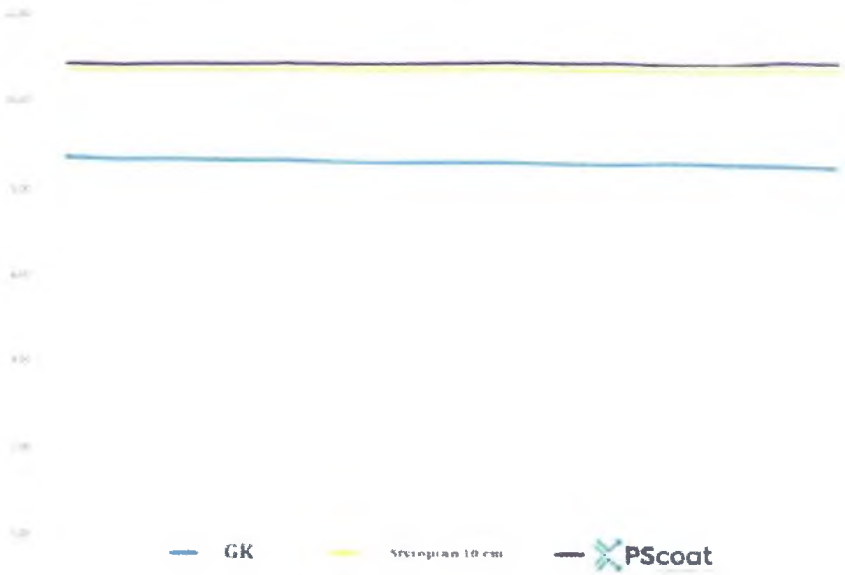

Abbildung 8 - Diagramm der Auskühlung der Zonen in der Variante der Trennwand ohne und mit Anwendung von PSC-Produkten einer Wärmedämmung sowie mit Anwendung von PSC-Produkten sowie von Styropor mit einer Dicke von 10 cm - Temperaturstabilisierung

	PSC	PSC + PSC-Farbe
Temperatur - Prüfungsbeginn	21,3	22,09
Temperatur - Prüfungsende	11	12,24
Temperaturabfall	10,3	9,5
Temperaturdifferenz	k. A.	0,8
Vorteil im Verhältnis zur 1. Trennwandvariante		7,97 %

Tabelle 5 - Vergleichsergebnisse der Auskühlung der Zonen in unterschiedlichen Trennwandvarianten

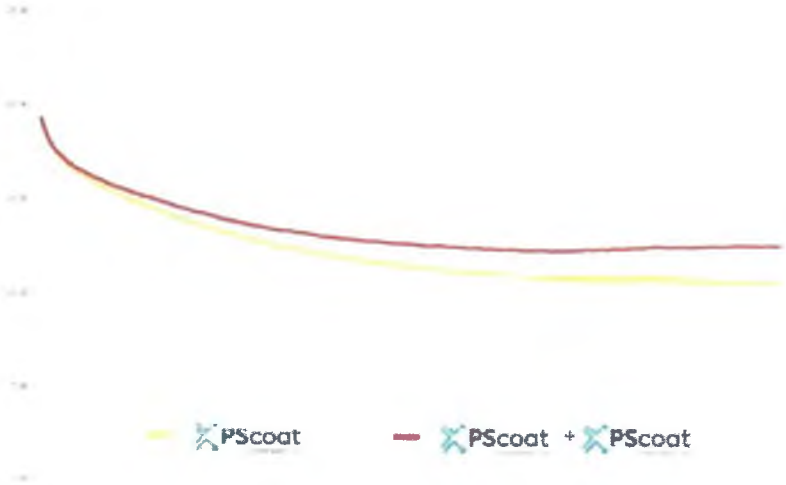

Abbildung 9 - Diagramm der Auskühlung der Zonen in der Variante der Trennwand mit Verwendung der PSC-Produkte auf der kalten Seite - in der Version ohne Anwendung sowie mit Anwendung der PSC-Farbe von der warmen Seite - gesamter Kühlvorgang

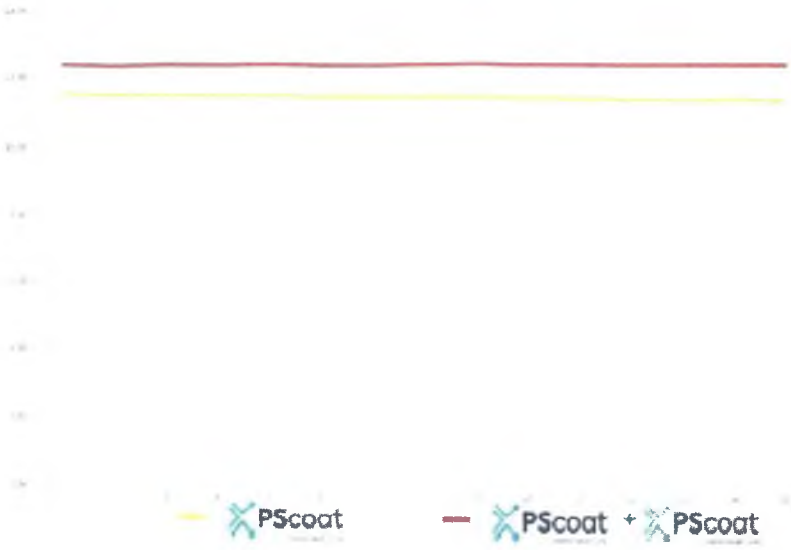

Abbildung 10 - Diagramm der Auskühlung der Zonen in der Variante der Trennwand mit Verwendung der PSC-Produkte auf der kalten Seite - in der Version ohne Anwendung sowie mit Anwendung der PSC-Farbe von der warmen Seite - Temperaturstabilisierung

Auftraggeber	River Power s. r. o.	**Prüfungszeitraum**	15.06.2018 – 30.07.2018
Prüfungsgegenstand	Einfluss der PSC-Produkte auf die thermischen Eigenschaften der Trennwand	**Projektleiter**	Michał Marciniak

C. Schlussfolgerungen aus der Prüfung

Prüfung des Stromverbrauchs

1. Die Anwendung von Produkten aus der PSC-Serie erlaubt Einsparuungen der Auffendungen für die Heizung auf einem Niveau von etwa 30 %.
2. Die Anwendung von Produkten aus der PSC-Serie erlaubt Einsparuungen der Auffendungen für Heizung auf einem etwas besseren Niveau als Styropor 10 cm mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten Lambda 0,044 [W/mK].
3. Die Anwendung der PSC-Farbe, die ein Element des PSC-Systems ist, von der warmen Seite der Trennwand (unter Anwendung eines kompletten PSC-Systems von der kalten Seite) ermöglichte die Erzielung zusätzlicher Einsparungen auf dem Niveau von 9 % des Energieverbrauchs.

Thermische Prüfungen

1. Die Anwendung von Produkten aus der PSC-Serie erlaubt die Erzielung von Vorteilen auf einem Niveau von 25 % im Verhältnis zur nicht gedämmten Trennwand.
2. Die Anwendung von Produkten aus der PCS-Serie erlaubt die Erzielung eines Temperaturanstiegs auf einem besseren Niveau als Styropor 10 cm mit dem Wärmedurchgangskoeffizienten Lambda 0,044 [W/mK].
3. Die Anwendung der PSC-Farbe, die ein Element des PSC-Systems ist, von der warmen Seite der Trennwand, ermöglichte die Erzielung eines Temperaturanstiegs um 8 %.

Erstellt am	30. Juli 2018		
Autorisiert von	[Langstempel mit dem Inhalt:] [Langstempel mit dem Inhalt:] Team für Analysen des Forschungs- und Entwicklungszentrums des Innovations- und Industrieparks [unleserliche Unterschrift]	[Langstempel mit dem Inhalt:] Park Innowacji i Przemysłu [Innovations- und Industriepark] Sp. z o.o. ul. Francuska 13/7 40-027 Katowice NIP [Steuer-IdNr.]: 9542748952	Michał Marciniak [unleserliche Unterschrift] Mitglied der Geschäftsführung

Ich, Łukasz Brzana, staatlich vereidigter Dolmetscher und Übersetzer für die deutsche Sprache, eingetragen in das vom Justizminister geführte Verzeichnis der staatlich vereidigten Dolmetscher und Übersetzer unter der Nummer TP/86/14, bescheinige hiermit die Übereinstimmung der Übersetzung mit der mir vorgelegten Originalurkunde in polnischer Sprache. Die Urkunde umfasst fünfzehn Seiten. Die Übersetzung wurde auch auf fünfzehn Seiten angefertigt.

Urkundenrolle Nr.: 321/2022.

Lublin, den 14.03.2022.

Łukasz Brzana