



Protokol číslo: <i>Test Report No.</i>	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: <i>Copy No.</i>	1

Počet listů: <i>Number of pages</i>	8
Strana: <i>Page</i>	1

PROTOKOL O ZKOUŠCE TEST REPORT

Zadavatel* <i>Customer*</i>	Vojenský výzkumný ústav, s. p. Veslařská 230 637 00 Brno	KÓD ZAKÁZKY <i>ORDER CODE</i> VVU 5 / 21 / 4
Předmět zkoušky* <i>Tested item*</i>	Kompozitní panely - lamináty <i>Composite panels - laminates</i>	
Datum a místo přijetí do zkoušky <i>Date and place of tested item delivery</i>	22.3.2021	VTÚ, s.p., odštěpný závod VTÚVM, ZMZOP
Datum a místo provedení zkoušky <i>Date and place of the test</i>	22.3.2021	VTÚ, s.p., odštěpný závod VTÚVM, ZMZOP
Metoda zkoušení* <i>Test method*</i>	STANAG 2920: Zkouška balistické limitní rychlosti V₅₀ <i>V₅₀ Ballistic Limit Velocity Test</i>	
Zkoušku provedl <i>Test personnel</i>	J. Malík, Ing. J. Polášek, P. Kořenek, P. Sommer	
Odpovědný pracovník <i>Test Manager</i>	Mgr. Josef Maryáš, Ph.D.	
Fotodokumentace <i>Photos</i>	Ing. J. Polášek	
Účastníci zkoušky <i>Test participants</i>	Ing. A. Dvořák, Ph.D. Ing. R. Mikulíková, Ph.D.	VVÚ, s. p., Brno VVÚ, s. p., Brno

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu zkušebny reprodukován jinak než celý.
The test report shall not be reproduced except in full without written approval of the test laboratory.





Protokol číslo: Test Report No.	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: Copy No.	1

Počet listů: Number of pages	8
Strana: Page	2

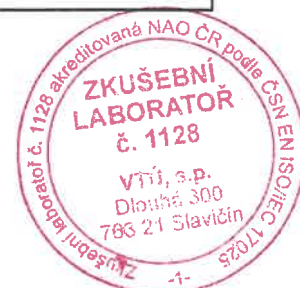
Údaje o zkoušeném vzorku / Specification of tested sample

Vzorek* Test sample*	Kompozitní panely - lamináty Composite panels - laminates		
Výrobce vzorků* Sample manufacturer*	OMB Composites EU a. s.		
Počet vzorků Number of samples	3 (č.1: 202012170006) (č.2: 202012170007) (č.3: 202012040004 MAGN.CLON)	Plošná hmotnost Areal weight	č.1: 10,9 kg/m ² č.2: 11,1 kg/m ² č.3,4: 11,1 kg/m ²
Třída odolnosti* Protection level declared by customer	(V ₅₀)	Rozměr vzorku Size of sample	č.1: 400 x 250 x 8,8 mm č.2: 400 x 250 x 9,0 mm č.3,4: 320 x 320 x 8,9 mm

Údaje o podmínkách zkoušení / Specification of testing conditions

Střela Bullet	Ráže (průměr) [mm] Caliber	5,385±0,02
	Druh Type	FSP A3/6723/1 (F5)
	Hmotnost [g] Mass	1,102 ± 0,02
	Výrobce Manufacturer	Teijin Twaron
	Předepsaná rychlost [m/s] Reference velocity	(V ₅₀)

Zbraň Firearm	Ráže Calibre	7,62 x 25 mm
	Typ Type	rozptyloměrná hlaveň test barrel
	Číslo No.:	H.9454
	Délka hlavně [mm] Length of barrel	120
	Stoupání vývrtu [mm] Twist of the barrel	240





Vojenský technický ústav, s.p., o.z. VTÚVM

Testing Department – Testing Laboratory

Testing Laboratory no. 1128 accredited by the Czech Accreditation

Institute in accordance with ČSN EN ISO / IEC 17025: 2018

Dlouhá 300, 763 21 Slavičín, Czech Republic



Protokol číslo: <i>Test Report No.</i>	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: <i>Copy No.</i>	1

Počet listů: <i>Number of pages</i>	8
Strana: <i>Page</i>	3

Vzdálenost hlavně od vzorku [m] <i>Test range</i>	5,0
Zařízení na měření rychlosti <i>Velocity measurement device</i>	SP 96 (výrobce E-COM Slavkov, ČR) <i>SP 96 (manufacturer E-COM Slavkov, CR)</i>
měřicí délka [m] <i>measured distance</i>	1,0
vzdálenost od ústí hlavně ke středu měřicí báze [m] <i>distance from muzzle of barrel to middle of measuring base</i>	2,5
Svědčecí deska <i>Witness plate</i>	Al plech tl. 0,5 mm / 0.5-mm thick Aluminium alloy sheet
Ostatní použitá zařízení <i>Other used devices</i>	Z 15 Střelecký stand železný / Shooting iron stand Z 22 Otočný stand / Rotating stand Z 27 Držák textilních vzorků / Textile sample holder (USA) Z 28 Prizma pro UZ 67 / Binoculars UZ 67

Metrologické zabezpečení zkoušek / Measuring instruments:

- Laboratorní váhy OHAUS CT 10V, ev.č. 5033/laboratory balance OHAUS CT 10V, reg.nr. 5033
- Váhy HW-60K A2-EC, ev.č. 2101/balance HW-60K A2-EC, reg.nr. 2101
- Posuvné měřidlo KINEX KN 2401, ev.č. 5022/slide caliper KINEX KN 2401, reg.nr. 5022
- Pásmo ocelové 30 m, ev.č. 5107/steel tape 30 m, reg.nr. 5107
- Kvadrant KO-1, ev.č. 5043/stub KO-1, reg.nr. 5043
- Optická hradla 1,0 m, ev. č. 5046/optical gates 1.0m, reg.nr. 5046
- Osciloskop – PCI karta, ev.č. 5079/oscilloscope – PCI card, reg.nr. 5079
- Úhloměr s lupou, ev.č. 5061/protractor with magnifying glass, reg.nr. 5061
- Metr svinovací 3m STABILA, ev.č. 0817, tape measurer 3m STABILA, reg.nr. 0817
- Měřič teploty a vlhkosti D 4141, ev.č. 5102/measurer of temperature and humidity D4141, reg.nr. 5102

Veškeré přístroje jsou metrologicky navázány na etalony vyššího stupně a mají platnou kalibraci.
All instruments are metrological-linked to etalons of higher level and calibrated.

Provedení zkoušky: Zkouška vzorků byla provedena v souladu s podmínkami uvedenými ve STANAG 2920.

Zkouška byla provedena na vzorcích, které odpovídají specifikaci a dokumentaci dodané zadavatelem.

Naměřené hodnoty jsou uvedeny v části „Výsledky“.

Test performance: The test of coposits armours has been carried out under conditions specified in STANAG 2920.

The testing has been provided with samples corresponding to customer's specifitacions

The measured values are indicated in the „Results“ section below.





Vojenský technický ústav, s.p., o.z. VTÚVM

Testing Department – Testing Laboratory

Testing Laboratory no. 1128 accredited by the Czech Accreditation

Institute in accordance with ČSN EN ISO / IEC 17025: 2018

Dlouhá 300, 763 21 Slavičín, Czech Republic



Protokol číslo: <i>Test Report No.</i>	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: <i>Copy No.</i>	1

Počet listů: <i>Number of pages</i>	8
Strana: <i>Page</i>	4

Prohlášení:

Laboratoř neodpovídá za proces vzorkování. Odběr provedl zákazník. Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat. Výsledky zkoušky v tomto protokolu se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty, např. správního charakteru vydávané jinými orgány podle zvláštních předpisů (výrobová certifikace apod.).

Statement:

The Test Laboratory bears no responsibility for the sampling process. The sampling was carried out by the customer. The results apply to the sample as was accepted for the testing only. The results of the testing in this Test Report refer to the tested item only and do not substitute any other documents, e.g. executive documents issued by other authorities in accordance with special directives (product certification etc.).

Přílohy:

Příloha 1
Annex 1

Fotodokumentace
Photos

Počet listů: 3
Number of pages

Rozdělovník: *Distribution list*

Výtisk číslo:
Printed copy no.:

1,2 - VVÚ, s.p., Brno
3 - ZMZOP Slavičín

Protokol vyhotovil: Ing. Jaromír Polášek
Test Report drawn up by Ing. Jaromír Polášek





Protokol číslo: Test Report No.	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: Copy No.	1

Počet listů: Number of pages	8
Strana: Page	5

Výsledky / Results

Zkušební teplota: 21 °C
Ambient temperature

Relat. vlhkost vzduchu: 49 %
Relative humidity

1. Vz. č. 202012170006 No.1

* odvozené (vypočtené) hodnoty
derived (calculated) data

Částečný průraz / Partial penetration (pp)				Úplný průraz / Complete penetration (cp)			
Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]	Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]
3	ANO/Yes	347,3	331,8	1	NE/No	416,5	397,9
8	ANO/Yes	342,7	327,4	2	NE/No	406,8	388,6
9	ANO/Yes	351,8	336,1	4	NE/No	387,7	387,7
-	-	-	-	5	NE/No	391,0	373,5
				6	ANO/Yes	372,4	355,8
				7	ANO/Yes	379,5	362,6
				10	ANO/Yes	367,1	350,7
Průměr Arithmetic mean			331,8	Průměr Arithmetic mean			356,4

Výsledky: V_{50} : Ballistic Limit Velocity *

344,1 m/s

Results Směrodatná odchylka / Standard Deviation *

14,2 m/s

Rychlost s maximální hodnotou u částečného průrazu (V_{HNP}) *

336,1 m/s

Rychlost s minimální hodnotou u úplného průrazu (V_{LP}) *

350,7 m/s

Zóna smíšených výsledků / Zone of Mixed Results *

Počet započitatelných ran / Number of Acceptable Shots

3 čp/pp + 3 úp/cp





Protokol číslo: Test Report No.	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: Copy No.	1

Počet listů: Number of pages	8
Strana: Page	6

2. Vz. č. 202012170007 No.2

* odvozené (vypočtené) hodnoty
derived (calculated) data

Částečný průraz / Partial penetration (pp)				Úplný průraz / Complete penetration (cp)			
Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]	Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]
1	ANO/Yes	362,0	345,8	3	NE/No	407,0	388,8
2	ANO/Yes	356,1	340,2	4	ANO/Yes	395,4	377,7
5	ANO/Yes	358,6	342,6	6	ANO/Yes	385,7	368,5
-	-	-	-	7	ANO/Yes	389,6	372,2
Průměr Arithmetic mean			342,9	Průměr Arithmetic mean			372,8

Výsledky: V_{50} : Ballistic Limit Velocity * 357,8 m/s
Results Směrodatná odchylka / Standard Deviation * 16,8 m/s
Rychlost s maximální hodnotou u částečného průrazu (V_{HNP}) * 345,8 m/s
Rychlost s minimální hodnotou u úplného průrazu (V_{LP}) * 368,5 m/s
Zóna smíšených výsledků / Zone of Mixed Results * ---
Počet započítatelných ran / Number of Acceptable Shots 3 čp/pp + 3 úp/cp





Vojenský technický ústav, s.p., o.z. VTÚVM

Testing Department – Testing Laboratory

Testing Laboratory no. 1128 accredited by the Czech Accreditation

Institute in accordance with ČSN EN ISO / IEC 17025: 2018

Dlouhá 300, 763 21 Slavičín, Czech Republic



Protokol číslo: Test Report No.	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: Copy No.	1

Počet listů: Number of pages	8
Strana: Page	7

3. Vz. č. 202012040004 MAGN. CLON.

* odvozené (vypočtené) hodnoty
derived (calculated) data

Částečný průraz / Partial penetration (pp)				Úplný průraz / Complete penetration (cp)			
Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]	Rána č. Shot No.:	Platný Validity	Rychlost $V_{2,5}$ Velocity $V_{2,5}$ [m/s]	Dopadová rychlost V_5^* Impact velocity V_5^* [m/s]
2	NE/No	383,0	365,9	1	ANO/Yes	437,2	417,7
3	NE/No	394,3	376,7	4	ANO/Yes	415,3	396,8
5	ANO/Yes	412,0	393,6	8	NE/No	463,0	442,3
6	ANO/Yes	418,9	400,2	9	ANO/Yes	433,8	414,4
7	ANO/Yes	426,2	407,2	-	-	-	-
Průměr Arithmetic mean			400,3	Průměr Arithmetic mean			409,6

Výsledky: V_{50} : Ballistic Limit Velocity *

405,0 m/s

Results Směrodatná odchylka / Standard Deviation *

9,7 m/s

Rychlost s maximální hodnotou u částečného průrazu (V_{HNP}) *

407,2 m/s

Rychlost s minimální hodnotou u úplného průrazu (V_{LP}) *

396,8 m/s

Zóna smíšených výsledků / Zone of Mixed Results *

5,2 m/s

Počet započitatelných ran / Number of Acceptable Shots

3 čp/pp + 3 úp/cp





Vojenský technický ústav, s.p., o.z. VTÚVM

Testing Department – Testing Laboratory

Testing Laboratory no. 1128 accredited by the Czech Accreditation

Institute in accordance with ČSN EN ISO / IEC 17025: 2018

Dlouhá 300, 763 21 Slavičín, Czech Republic



Protokol číslo: <i>Test Report No.</i>	VTÚ/VTÚVM-2979-48/2021
Výtisk číslo: <i>Copy No.</i>	1

Počet listů: <i>Number of pages</i>	8
Strana: <i>Page</i>	8

Nejistota měření rychlosti: 1,0 m/s (pro rychlost 415 m/s)

Measurement uncertainty of velocity: 1.0m/s (for velocity 415m/s)

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%.

Nejistota nezohledňuje vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

The given extended measurement uncertainty is product of standard measurement uncertainty and $k = 2$ – extension coefficient, which for standard distribution respond to 95% probability of covering.

The uncertainty does not take account of sampling effect and inhomogeneity of the sample.

Slavičín, dne / Date: 8 / 4 / 2021

Mgr. Josef MARYÁŠ, Ph.D.
vedoucí zkušební laboratoře
Test Laboratory Manager

* údaje poskytnuté zadavatelem / data provided by the customer

----- konec protokolu o zkoušce / end of test report -----



