



## TEST VERTIKÁLNÍ HOŘLAVOSTI DLE UL 94 (50 W) - VÝROBKY S VYŠŠÍ TLOUŠŤKOU STĚNY NAD 25 $\mu\text{m}$

*Zemědělské družstvo Haňovice - Plasty Mladeč*

**Zákazník:**

Jan Přindiš  
Zemědělské družstvo Haňovice  
Haňovice 18  
783 21 Chudobín  
Mob: +420 603 454 221  
Email: [prindis@plastymladec.cz](mailto:prindis@plastymladec.cz)

**Vypracoval:**

Pavel Huljak  
Vývoj materiálů a market.-tech. podpora II  
ORLEN UNIPETROL RPA, s.r.o. - POLYMER INSTITUTE BRNO, odštěpný závod  
Tel: +420 517 814 168  
Mob: +420 736 508 405  
Email: [Pavel.Huljak@polymer.cz](mailto:Pavel.Huljak@polymer.cz)



ORLEN UNIPETROL RPA, s.r.o., Litvínov – Záluží 1, 43670

IČO: 27597075 DIČ: CZ27597075 DIČ pro DPH: CZ699000139. Zápis v OR: Společnost je zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ústí nad Labem, sp. zn. C 24430.

**ORLEN UNIPETROL RPA, s.r.o. – POLYMER INSTITUTE BRNO, odštěpný závod**

Tkalcovská 36/2, 602 00 Brno. Bankovní spojení: ING BANK N.V, CZK: 1000514401/3500, EUR: 1330514404/3500. Zápis v OR: sp. zn. A 26211, Krajský soud v Brně.

## 1. Princip zkoušky a rozsah testu

Test vertikální hořlavosti dle UL 94 je určen pro hodnocení stupně samozhášivosti materiálu a jeho tendenci k uvolňování hořlavých úkapů v průběhu hoření. Zkouška je platná zejména všechny tuhé typy vzorků s tloušťkou stěny vyšší než 250 µm. U nižších tloušťek materiálu, zejména foliové materiály s běžnou tloušťkou v rozmezí 10 - 250 µm je nutné vycházet ze zkoušky vertikální hořlavosti dle UL 94 s finální klasifikací VTM-0 až VTM-2. Materiál je testován ve formě svisle umístěného trámečku, na jehož spodní volný konec je aplikován předepsaný plamen. Materiál se zapaluje ve vertikální poloze nízkoenergetickým a nízko-výhřevným modrým plamenem o výkonu 50 W (zdroj plynu: metan). Výška plamene je seřízena na 20 mm, přičemž vzorek musí být umístěn tak, aby jeho spodní hrana byla ve vzdálenosti 10 mm od okraje hořáku. Plamen se zpravidla aplikuje pod úhlem 45° na spodní hranu vzorku. Plamen je v prvním cyklu aplikován po dobu 10 s, posléze je plamen oddálen. Pokud materiál do 10 s po oddálení plamene uhasíná, je plamen aplikován podruhé po dobu dalších 10 s. Po druhém zapalování je plamen oddálen, pozoruje se charakter prohořívání a dle výsledku je materiálu přiřazena jedna z klasifikací. V jedné sadě je hodnoceno vždy 5 ks vzorků.

### **klasifikace 94V-0**

- materiál nesmí kompletně prohořet
- materiál se musí samovolně uhasit do 10 s po každé aplikaci plamene
- suma hoření pro všech 10 zapalování nesmí překročit 50 s
- úkapy při hoření nesmí zapálit bavlnu umístěnou pod vzorkem
- doba žhnutí materiálu nesmí překročit 30 s ani při jednom zapalování

### **klasifikace 94V-1**

- materiál nesmí kompletně prohořet
- materiál se musí samovolně uhasit do 30 s po každé aplikaci plamene
- suma hoření pro všech 10 zapalování nesmí překročit 250 s
- úkapy při hoření nesmí zapálit bavlnu umístěnou pod vzorkem
- doba žhnutí materiálu nesmí překročit 60 s ani při jednom zapalování

### **klasifikace 94V-2**

- materiál nesmí kompletně prohořet
- materiál se musí samovolně uhasit do 30 s po každé aplikaci plamene
- suma hoření pro všech 10 zapalování nesmí překročit 250 s
- úkapy při hoření nesmí zapálit bavlnu umístěnou pod vzorkem
- doba žhnutí materiálu nesmí překročit 60 s ani při jednom zapalování

Pokud materiál nespĺňuje ani jedno z výše uvedených kritérií, nespĺňuje podmínky pro udělení klasifikace hořlavosti dle UL 94 - vertikální test.

---

## 2. Dodané materiály

Zákazníkem bylo dodáno celkem 10 ks 3D tištěných těles (100 % infill) o rozměrech 124 × 13 × 3.5 mm. Tělesa byla vyrobena z PC/ABS kompaundu BAYBLEND FR3030.



Obr. 1: Snímky dodaných materiálů

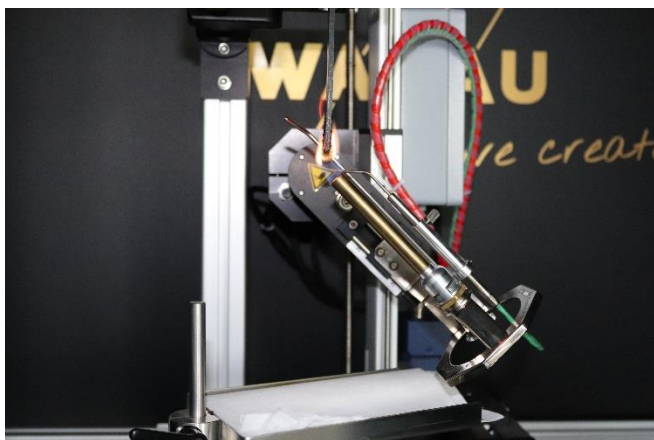


| VERTIKÁLNÍ ZKOUŠKA HOŘLAVOSTI   |  |              |              |               |              |                         |
|---------------------------------|--|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
| <b>Norma:</b>                   | UL 94  |              |              |               |              |                         |
| <b>Klasifikace:</b>             | 94V-0, 94-V1 and 94V-2 rating  |              |              |               |              |                         |
| <b>Testovaný materiál:</b>      | Bayblend FR3030  |              |              |               |              |                         |
| <b>Specifikace materiálu:</b>   | PC/ABS kompaund, černá barva   |              |              |               |              |                         |
| <b>Forma vzorku:</b>            | 3D tištěný trámeček  |              |              |               |              |                         |
| <b>Rozměry vzorků:</b>          | 124 × 13 mm  |              |              |               |              |                         |
| <b>Tloušťka vzorků:</b>         | 13.5 ± 0.1 mm  |              |              |               |              |                         |
| <b>Referenční značka:</b>       | 125 mm od spodního volného kraje   |              |              |               |              |                         |
| <b>Výška plamene:</b>           | 20 mm (50 W)   |              |              |               |              |                         |
| <b>Doba zapalování:</b>         | 10 s (2×)  |              |              |               |              |                         |
| <b>Temperace:</b>               | 24 hod, 23 °C, 50 % RH   |              |              |               |              |                         |
| <b>Zkoušku provedl:</b>         | Pavel Huljak   |              |              | <b>Datum:</b> | 15. 4. 2023  |                         |
| <b>Zkoušku vyhodnotil:</b>      | Pavel Huljak   |              |              | <b>Datum:</b> | 15. 4. 2023  |                         |
| <i>Číslo testovaného vzorku</i> |  |              |              |               |              |                         |
|                                 | <b>vz. 1</b>   | <b>vz. 2</b> | <b>vz. 3</b> | <b>vz. 4</b>  | <b>vz. 5</b> | <b>průměrná hodnota</b> |
| <b>t<sub>1</sub> [s]</b>        | 0  | 0            | 0            | 0             | 0            | 0                       |
| <b>t<sub>2</sub> [s]</b>        | 3  | 4            | 2            | 5             | 6            | 4                       |
| <b>GCO [s]</b>                  | 0  | 0            | 0            | 0             | 0            | 0                       |
| <b>TBO</b>                      | ne   | ne           | ne           | ne            | ne           | /                       |
| <b>FD</b>                       | ne   | ne           | ne           | ne            | ne           | /                       |
| <b>D</b>                        | ne   | ne           | ne           | ne            | ne           | /                       |
| <b>CI</b>                       | ne   | ne           | ne           | ne            | ne           | /                       |
| <b>TFC [s]</b>                  | 20   |              |              |               |              |                         |
| <b>UL 94 klasifikace:</b>       | 94V-0  |              |              |               |              |                         |
| <b>Komentář:</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- při samotném zapalování hoří intenzivním plamene, po oddálení plamene samovolně uhasíná</li> <li>- neodkapává, ani nežhne</li> <li>- hoření doprovázeno tvorbou dýmu o střední hustotě</li> </ul> |              |              |               |              |                         |
| <b>t<sub>1</sub>:</b>           | <i>doba hoření po 1. aplikaci plamene</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>t<sub>2</sub>:</b>           | <i>doba hoření po 2. aplikaci plamene</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>GCO</b>                      | <i>doba žhnutí po 2. aplikaci plamene</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>TBO</b>                      | <i>úplné prohoření tělesa k hornímu úchytu</i>   |              |              |               |              |                         |
| <b>FD</b>                       | <i>přítomnost hořlavých úkapů</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>D</b>                        | <i>přítomnost kapalných nebořlavých úkapů</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>CI</b>                       | <i>zapálení bavlny pomocí úkapů</i>  |              |              |               |              |                         |
| <b>TFC</b>                      | <i>suma hoření pro celkem 10 zapalování</i>  |              |              |               |              |                         |

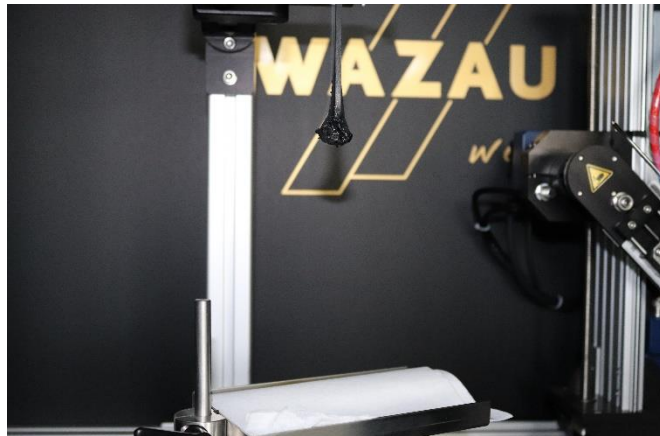
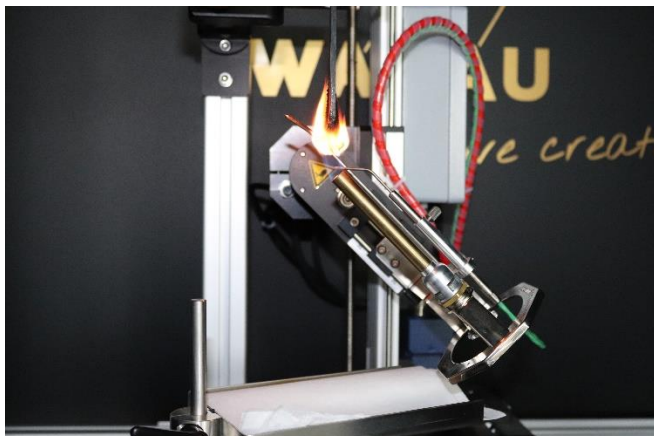
## Při zapalování

## Po oddálení plamene

1. zapalování



2. zapalování



## 3. Závěr

Testovaný materiál Bayblend FR3030 splňuje klasifikaci hořlavosti V-0 dle UL 94. Výsledky se týkají výhradně testovaných trámeček v tloušťkovém provedení 3.5 mm.

*Autor protokolu potvrzuje správnost naměřených a uvedených údajů, týkajících se pouze testovaných vzorků. Vyvozené komentáře a závěry jsou zcela založeny na získaných experimentálních datech a nepředstavují žádný návod či zmocnění k vlastní interpretaci výsledků. Bez písemného souhlasu proto není možné protokol reprodukovat jinak, než celý.*

V Brně

Datum: 15. 4. 2023



Pavel Huljak