

# Porovnání PE a PVC materiálů jako součástí hydroizolačních clon

Cílem je zhodnotit materiál typu LD PE a MPVC z hlediska vhodnosti použití jako součástí hydroizolačních clon pro dopravní stavby ve spojení s tlakovými injektážemi systémy typu PU.

## 1) Vlastnosti LD PE

- Polyetylen = polymer etylenu  $[-\text{CH}_2 - \text{CH}_2-]_n$
- Obchodní názvy
  - Polythen
  - Marlex
  - Hostalen a další

Fyz. a chem Vlastnosti:- bez chuti a zápachu

- fyziologicky nezávadný

Odolnosti vůči: - vodě, malá propustnost pro vodní páru

- vodným roztokům soli
- neoxidujícím kyselinám
- louchům, alkoholům

Nízká odolnost vůči: - kyselině chlorovodíkové, mravenčí, fluorovodíkové, octové, čpavku, a jiným oxidujícím chemikáliím

Trvalé poškození nastává u: syntetických, živočišných i rostlinných olejů a vazelín

Působením světla, tepelnou oxidací a napětím velmi rychle stárne, což se projevuje křehnutím a tvrdnutím. Jeho jinak výborné elektrické i mechanické vlastnosti se prudce zhoršují a nastává trhání PE řetězce, klesá jeho rel. mol. hmotnost.

Rozklad PE nastává  $t=280^\circ\text{C}$ , je **velmi dobře hořlavý**.

Různé druhy PE mají jen velmi málo odlišné (rozdílné) fyz. a chem. vlastnosti.

Téměř všechny vlastnosti PE závisí na okolní teplotě. PE má vysokou nepolárnost molekul. Jeho struktura je podobná parafinu. Liší se delšími řetězci a určitým obsahem amorfních podílů v nesrovnané amorfní i srovnané krystal. oblasti. Jeví se povrchově jako vodě odpuzivý (mastný) nesmáčivý.

## 2) Vlastnosti M PVC

PVC = polyvinylchlorid – vzniká jeho polymerací  $[-\text{CH}_2 - \text{CHL}-]$

- Obchodní názvy :
- PVC, Novoplast
  - Igelit
  - Vinidur a další

Fyz. a chem. vlastnosti: - bez chuti a zápachu

- fyziologicky nezávadný

Odolnost vůči: - vodě

- vodným roztokům soli

- alkoholům, louhům

- benzínům

- účinkům kyselin

- minerálními olejům

Nízká odolnost vůči: - chlorovaným uhlovodíkům

- étherům

Působení tepelné oxidace lehce křehne. Jeho mechanické vlastnosti se mění a začíná ter. degradovat. PVC patří mezi lineární polymery a má vlastnosti polární látky. Smáčivost je středně dobrá .

Mechanické vlastnosti jsou výborné, zejména v tahu a ohybu. Dokáže být elastický i při velmi nízkých teplotách. Tepelný rozklad nastává  $t=360^{\circ}\text{C}$ , je středně hořlavý. Pro výrobu M PVC je nutné přidávat změkčovadla do 45 hm. % Dříve mezi hojně používaná změkčovadla patřily látky: dibutylftalát, dioktylftalát Tyto však z důvodů možné zdravotní závadnosti **byly nedoporučeny a poté zakázány používat.**

Byly nahrazeny jinými změkčovadly jako: diethylsekabát, trikresylfosfát, stearany, adipáty a sukcináty podle typu a použití PVC.

### 3) Základní zhodnocení

Ze základních vlastností PE a PVC je možno říci, že PVC z hlediska své chemické odolnosti, vyšší teploty zahoření se jeví jako vhodnější materiál pro dané účely. Odolnost proti benzínům a olejům je u PVC rovněž vyšší.

#### a) Svařitelnost (spojování)

Svařitelnost – (spojování, nastavování) je z hlediska technologie jednodušší u PVC. Rovněž opravitelnost (lepitelnost) běžnými prostředky je u PVC daleko vyšší. Z hlediska chem. a fyz. vlastností PE křehne (degraduje) podstatně dříve, ztrácí svou pružnost z důvodu odbourání změkčujících látek. Tzn. že spoj je křehký, nepružný a může snadno dojít k poškození spoje. PVC se svým vysokým obsahem změkčovadel a plniv je svařitelné nižší teplotou a spoje si zachovávají pružnost. Degradace (stárnutí) se projeví až při vícenásobném svařování jednoho místa. Lepitelnost na bázi kontaktních lepidel (chemopreny, Kyanakryláty.) je u PE velmi problémová. **Adhese spoje je nízká.** Spoje dosahují **30%** pevnosti oproti PVC.

#### b) Mechanické vlastnosti zejména působení tlaku (stálého) v nerovnoměrných bodech na desku materiálu (folii)(Imitace působení nerovností)je v první fázi lepší u PE materiálů. Lépe se přizpůsobuje nerovnostem, není náchylný na protržení a průraz. Při dlouhodobém působení dochází k tzv. „prorůstání“ nerovnosti materiálem. Dochází ke ztenčování tloušťky v daném místě (materiál „teče“) až dojde k průrazu. U PVC materiálu z hlediska použití plniv a změkčovadel jsou mechanické vlastnosti z počátku působení

nerovnosti (tlaku) nepatrně horší. Při dlouhodobosti působení tlaku nedochází k prorůstání materiálu. Má tendenci vyrovnat své napětí a tloušťka v určitých hodnotách zůstává zachována.

c) Přílnavost (adheze) injektážích látek

Z fyzikálně-chemických vlastností vyplývá, že při posouzení PE a PVC z hlediska adheze injektážích látek (zejména PU) v závislosti na vodoodpudivosti, smáčivosti povrchů (povrch. napětí PN) vychází lépe MPVC. **Přílnavost (adheze) je k povrchu LD PE nulová.** Může dojít při použití injektážích látek a vytváření clony k postupnému vytlačování vody, která vytvoří svým potenciálem mikroskopickou vrstvu z důvodu odpudivosti povrchu PE, tato se bude jevit jako separační vrstva. Účinnost injektáže bude prakticky nulová. Tento jev nelze vyřešit ani zdrsněním, či nerovností povrchu. MPVC nemá adhezní vlastnosti minimálně o 30% lepší než LD PE. Vliv na to mají zejména plniva obsažená ve směsi, kdy smáčivost (PN) je lepší než u PE. Injektážní látky dokáží vodu vytěsnit přilnout k povrchu a vytvořit tak účinnou protivodní clonu.

**Závěr:** Po zhodnocení základních vlastností z výše uvedeného vyplývá, že použití MPVC jako součástí hydroizolačních clon je kvalitativně lepší než LDPE.

Z hlediska chem. vlastností je to odolnost vůči vodě, alkoholům, solím, benzínům a olejům. Z hlediska mechanických – lepší svařitelnost (lepitelnost), kvalita spoje, lepší manipulovatelnost

Z dalších vlastností je to zejména vyšší teplota pro zahoření, nižší hořlavost, adheze pro injektážní látky a jiné. Vlastnosti MPVC vyhovují pro použití u dopravních staveb. Ekologická nezávadnost je u obou materiálů stejná. Z hlediska deratizace polyteny velmi chutnají hlodavcům.

Je nutné říci, že v současné době existuje mnoho typů HDPE i MPVC, taktéž i mnoho výrobců těchto plastických hmot. Vlastnosti hmot lze měnit použitím změkčovadel, plniv, UV stabilizátorů a dalších. Nicméně základy PE, PVC jako lineárních polymerů zůstávají u každého typu původní.

V Odrách 26. října 2007

Ing. Milan Libiš