



PVC z recyklingu – materiałem do produkcji rur.

S. R.Tan i J. Fumire
PVC4Pipes

PVC PIPES – LIFELINES FOR A NEW AGE

Zakres tematyczny

- Wprowadzenie
- Zdolność PVC do recyklingu
- Zastosowanie
- Badanie laboratoryjne rur z rdzeniem spienionym
- Perspektywy rozwoju



Wprowadzenie

- Badanie wpływu oraz ingerencji produktu na środowisko to obecnie trend
- EPD – środowiskowa deklaracja produktu
- Zielone budynki – ocena Leed, Bream
- ‘Carbon footprint’ [ślad węglowy]
- PVC - zawartość substancji ropopochodnych (43%)
- Cykl życia produktu PVC



PVC - zdolność do recyklingu

- Nie podlega ono degradacji w trakcie okresu użytkowania:
 - nie ulega oksydacji w temperaturze pokojowej
 - jest odporne na depolimeryzację
- Może być ponownie wielokrotnie wytłaczane w celu produkcji rur PVC:
 - nawet przy 100% PVC z recyklingu, nie wymaga w przetworzeniu dodatków kondycjonujących

ale ile razy można je poddać recyklingowi?



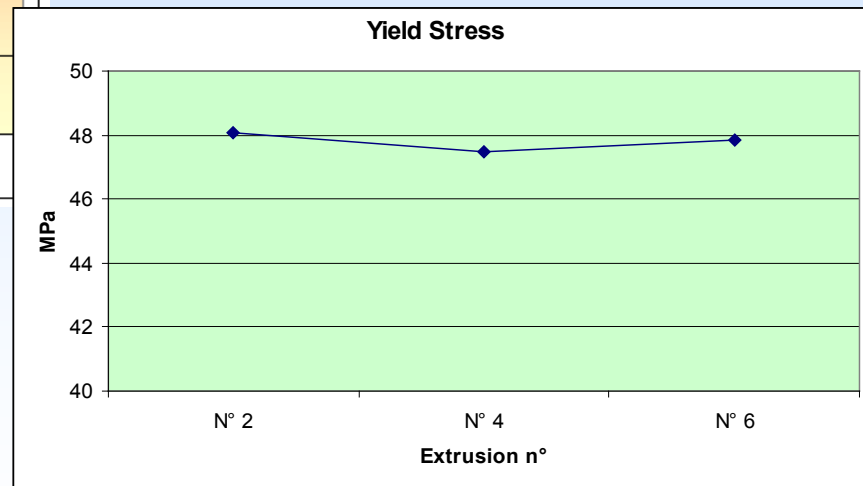
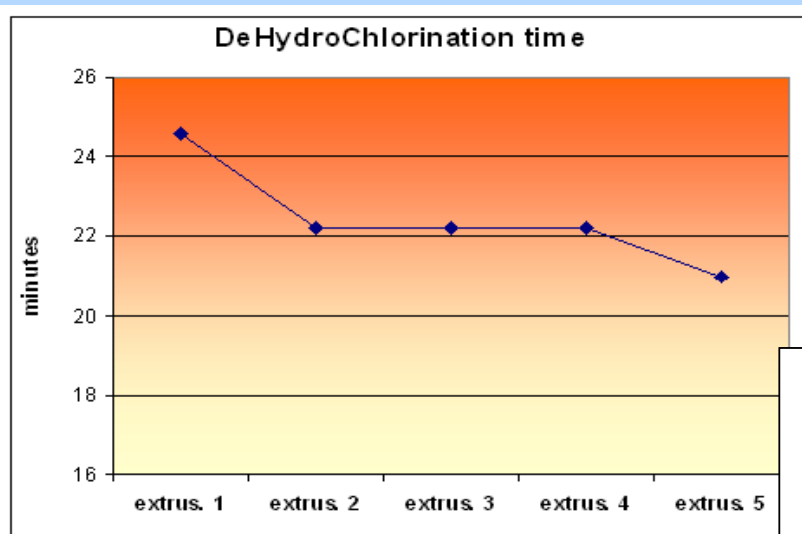
- Wielokrotne wytlaczanie [wytłaczanie ,przetworzenie , wytłaczanie]
- Produkcja na bazie stabilizatorów bezołowiowych



PVC - zdolność do recyklingu

wytłaczanie

- Wyniki po 6 kolejnych wytłaczarniach

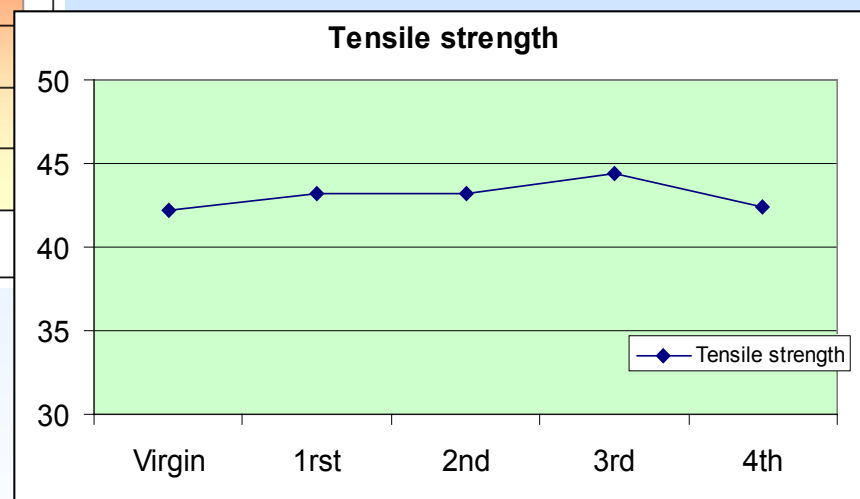
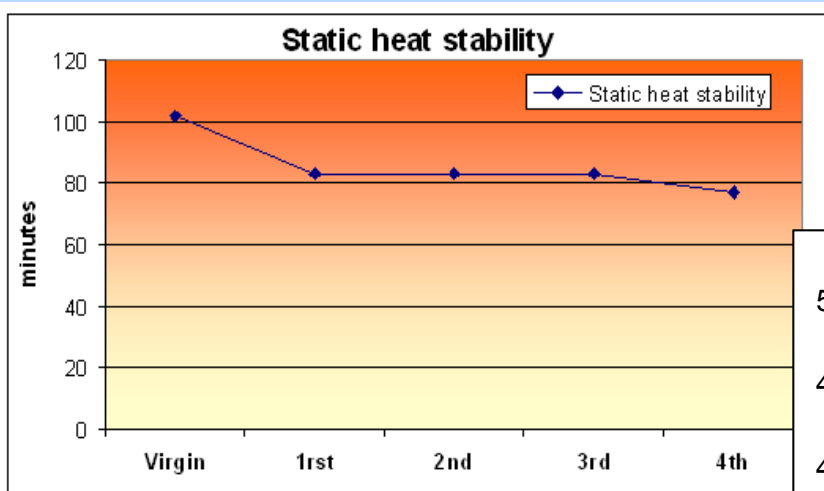


PVC - zdolność do recyklingu

formowanie wtryskowe

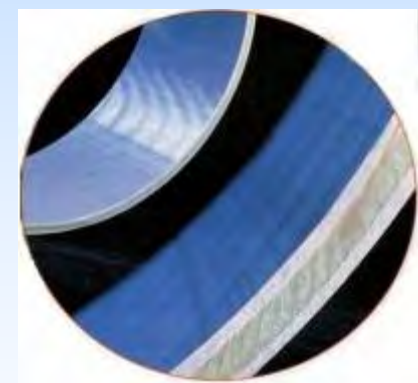
- 1997 badanie wielokrotnego formowania wtryskowego:

Polymer Technology and Materials Engineering.
Loughborough University; 3-4 listopada 1997



- Powyższe wyniki potwierdziły inne badania

- Główne źródło poprodukcyjnego PVC do recyklingu
- profile okienne
- Główne jego zastosowanie to
- produkcja rur PVC
- Obecne doświadczenia oraz dostępność PVC z recyklingu, szacują jego ponowne zużycie do produkcji rur na
- poziomie < 10%



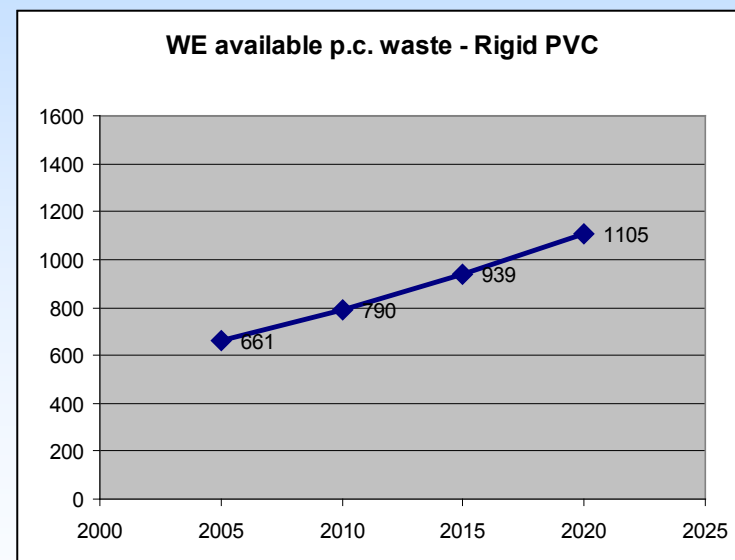
PVC z recyklingu - dostępność

- Przemysłowa świadomość PVC rośnie od roku 1945
- Cykl życia produktów budowlanych PVC:
30, 50, 60, ... lat
- Dostępność PVC to:
 - selekcja odpadów
 - gromadzenia PVC poprodukcyjnego
- Potencjał PVC z recyklingu rośnie



New PVC post consumer
Waste Estimation 2005 - 2020

Calculated with the EuPC Model by
Joachim Eckstein
Infraserv Höchst



- Dostępność poprodukcyjnego PVC wg. Stowarzyszenia 'Recovinyl'

Recovinyl registered recycled volumes per application

	Year 2007*	Year 2009	Year 2010
RIGID PVC APPLICATIONS			
Pipes	18,375	16,928	25,131
Profiles	39,517	82,887	106,657
Rigid Films	2,134	5,890	5,891
TOTAL RIGID PVC APPLICATIONS	60,026	105,705	137,679

Źródło: Raporty z postępu prac Vinyl2010 z roku 2009, 2010 oraz raport z postępu prac VinylPlus z 2011.

Stosowanie PVC z recyklingu regulacje prawne

Normalizacja Europejska reguluje zastosowanie PVC z recyklingu do produkcji rur

- | | | |
|---------------------------------------|----------|----------------|
| ■ Rury do wody pitnej – NIE!!! | EN 1452 | - 0% |
| ■ W kanalizacyjnych rurach litych | EN 1401 | < 10% |
| ■ W rdzeniach spienionych rur | EN 13476 | do 100% |
| ■ W kompaktowej warstwie środkowej | EN 13476 | do 100% |

PVC z recyklingu charakterystyka materiału

PVC z recyklingu charakteryzujemy ze względu na:

- Ciężar cząsteczkowy:
 - stała wytłaczania = K 66
- Kształt lub analiza granulometryczna
 - zmielony (> 1.0 mm)
 - mikronizowany (< 0.8 mm)
 - stopiony, oczyszczony i zgranulowany
- Poziom zanieczyszczeń (nierozpuszczalne, cząstki metalu, itp.)

Rury strukturalne z PVC rdzeń spieniony – badania

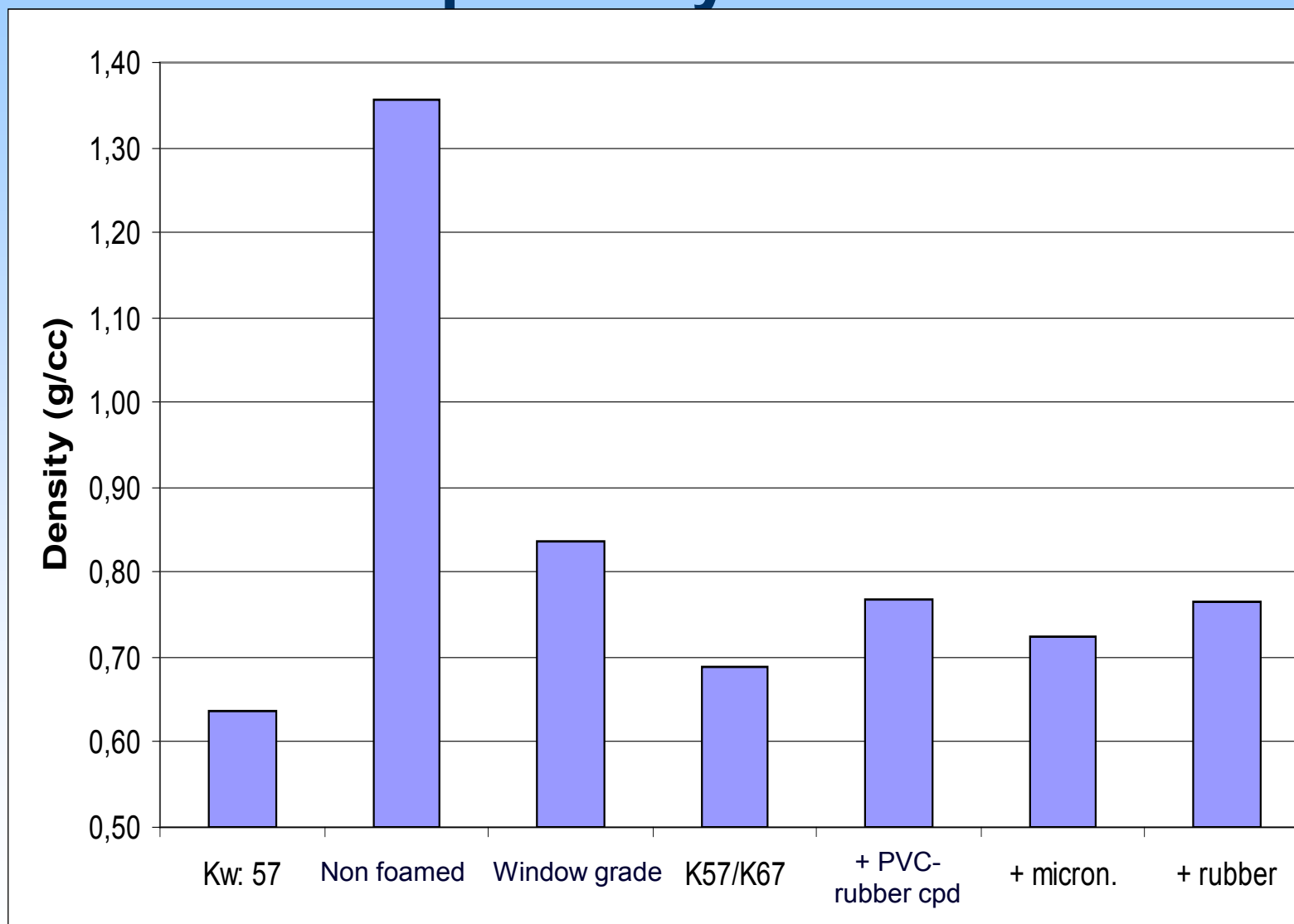
Stowarzyszenie PVC4Pipes program badań laboratoryjnych:

■ Analiza materiału

- jakość sztywnego PVC
- stała wytłaczanie
- poziom zanieczyszczeń gumowych
- poziom zanieczyszczeń nierozpuszczalnych
- optymalizacja receptury



Rury strukturalne z PVC rdzeń spieniony – badania



Perspektywy

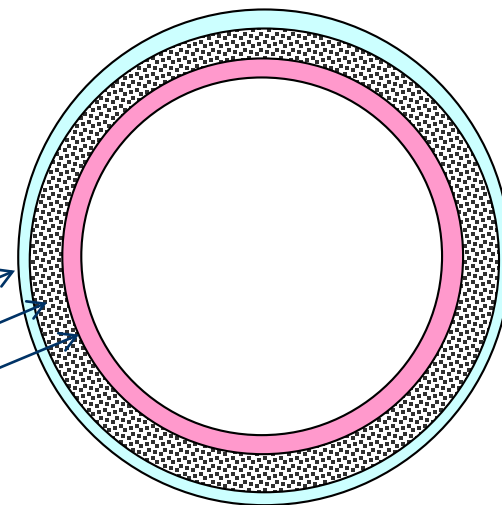
- Rdzeń spieniony wymaga wysokiej precyzji produkcji
- W przypadku warstwy kompaktowej (rdzenia) wytłaczanie jest dużo łatwiejsze
- W 3-warstwowej rurze kompaktowej całkowita ilość PVC z recyklingu jest wyższa
- Opisuje je norma europejska EN 13476-2



Perspektywa recyklingu PVC

- Analiza danych technicznych rury strukturalnej z rdzeniem spienionym z PVC – $\varnothing$ 200

	OD Diam (mm)	thickness (mm)	density	Vol. (L/m)	Mass (kg/m)	
Outer layer	200	0,9	1,47	0,563	0,83	22%
middle layer	198,2	4,5	0,70	2,738	1,92	51%
inner layer	189,2	1,2	1,47	0,709	1,04	28%
TOTAL	200	6,6	0,94	4,010	3,79	100%



- Jeżeli rdzeń spieniony stanowi 50% całej rury i zawiera 50% sztywnego PVC:

zawartość sztywnego PVC wynosi 25% całkowitej rury

Perspektywy

- Europejski rynek rur kanalizacyjnych z PVC wynosi
> 1 000 000 t/rocznie
- 25% zawartość PVC z recyklingu oznaczałoby wykorzystanie
> 250 000 t / rocznie
- Takie ilości obecnie nie są dostępne
- **Wniosek: wszystkie dostępne odpady PVC można wykorzystać do produkcji rur.**