



WPLYW DODATKU LIGNINY NA SYNTEZĘ I WŁAŚCIWOŚCI POLIMEROWYCH HYDROŻELI DO ZASTOSOWAŃ SORPCYJNYCH

Marta GOLISZEK^{1*}, Beata PODKOŚCIELNA²

¹ UMCS, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Laboratorium Analityczne, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

² UMCS, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Chemii Polimerów, Ul. Gliniana 33, 20-614 Lublin

* e-mail: marta.goliszek@mail.umcs.pl

WPROWADZENIE TEORETYCZNE

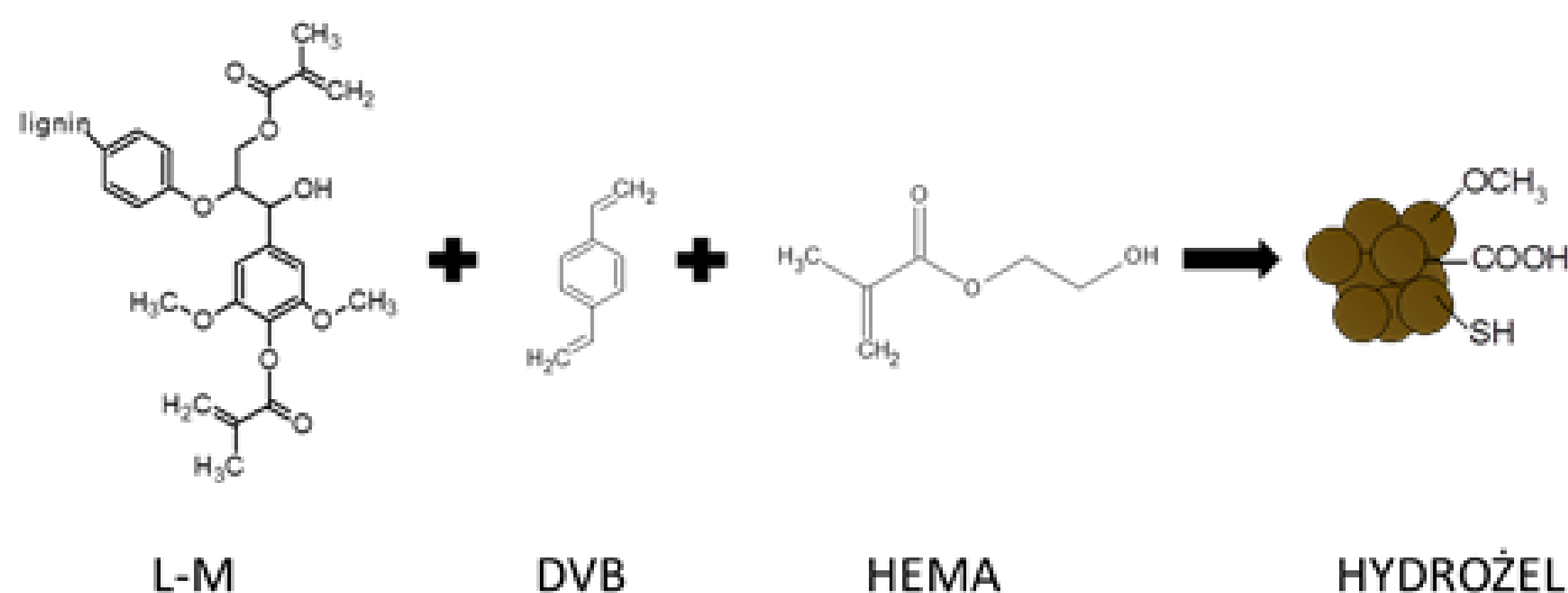
Hydrożele są to materiały zbudowane są z łańcuchów polimerowych, mających postać zwiniętych kłębków w stanie suchym. Po zwilżeniu, grupy funkcyjne obecne w łańcuchach ulegają solwatacji i dysocjują. Powoduje to rozluźnienie kłębka polimeru, dzięki czemu ma on możliwość wchłaniania płynów. Hydrożele dzięki swoim doskonałym hydrofilowym właściwościom i dużej tendencji do pęcznienia są stosowane jako sorbenty do usuwania jonów metali ciężkich [1-3].

Obecnie coraz szerzej poszukuje się nie tylko nowych polimerów biodegradowalnych, ale również źródeł alternatywnych, które pozwolą na otrzymywanie przyjaznych środowisku, a jednocześnie funkcjonalnych biomateriałów. W ostatnim czasie uwaga naukowców skupiła się na odpadowej biomacie lignocelulozowej, której składnikiem jest m.in. lignina. Jest to materiał tani, szeroko dostępny, podlegający procesom biodegradacji oraz wykazujący ogromny potencjał w syntezie biomateriałów polimerowych ze względu na swoją unikalną budowę chemiczną [4]. Jedną z możliwości efektywnego zagospodarowania ligniny jest wprowadzenie biopolimeru do struktury polimerowych hydrożeli [4-6].

CZEŚĆ DOŚWIADCZALNA

Cel pracy

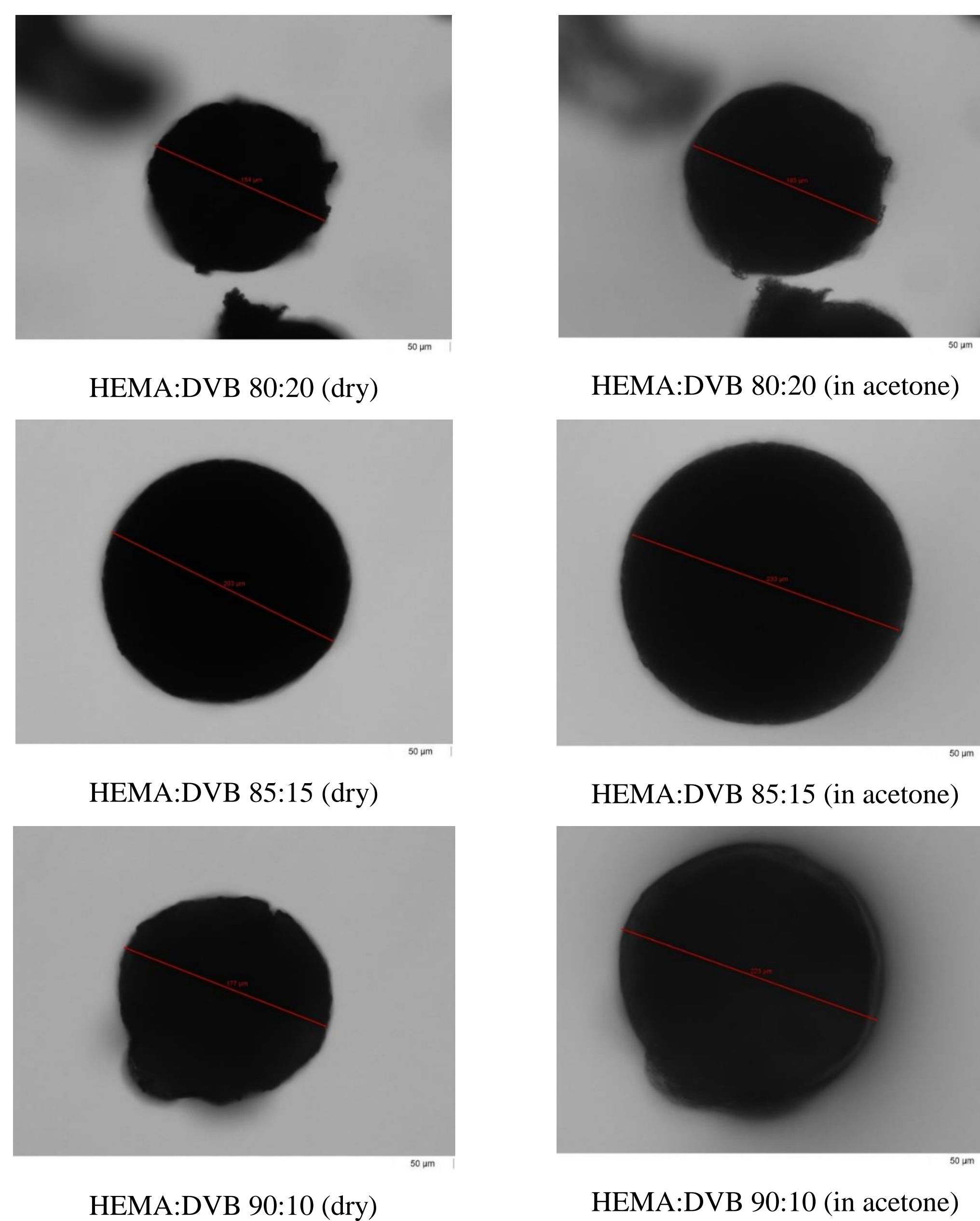
Celem badań była synteza materiałów hydrożelowych opartych na metakrylanie 2-hydroksyetylu (HEMA) oraz diwinylobenzenu (DVB) z dodatkiem ligniny modyfikowanej chlorkiem metakryloilu (L-M) oraz ocena ich zdolności do pęcznienia w wodzie oraz typowych rozpuszczalnikach organicznych.



Rys.1. Schemat polimeryzacji.

Fotografie polimerów

Wykonano zdjęcia mikrosfer przed i po procesie pęcznienia (Rys. 3) z użyciem acetonu. Przedstawione zdjęcia zostały wykonane za pomocą mikroskopu optycznego *G3 Morphology Marveln*.



Rys.3. Zdjęcia mikrosfer przed i po procesie pęcznienia w acetonie.

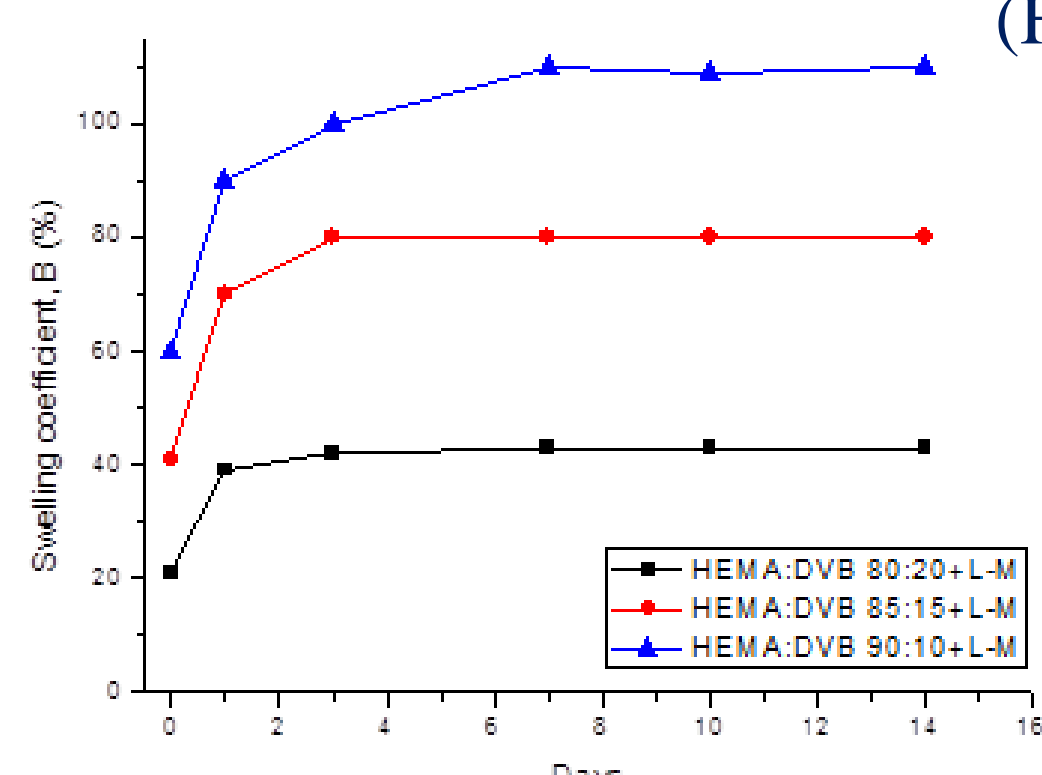
Pomiar współczynników pęcznienia

Przeprowadzono badania pęcznienia polimerowych hydrożeli z zastosowaniem typowych rozpuszczalników organicznych (acetonu, metanolu, acetonitrylu, dichlorometanu) oraz wody destylowanej. Współczynnik pęcznienia obliczono według wzoru:

$$B = \frac{V_s - V_d}{V_d} \times 100\%$$

gdzie: V_s to objętość hydrożelu po spęcznieniu, a V_d to objętość suchego materiału.

Wyznaczono również zależność współczynników pęcznienia od czasu trwania pomiaru (Rys. 2) dla hydrożeli, dla których otrzymano najwyższe wartości współczynników pęcznienia (HEMA:DVB+L-M).



Rys.2. Zależność pęcznienia od czasu.

LITERATURA:

- [1] F. Ciesielczyk, P. Bartczak, Ł. Kłapiszewski, *Journal of Hazardous Materials*, 328 (2017) 150.
- [2] B. Podkościelna, M. Goliszek, O. Sevastyanova, *Pure and Applied Chemistry*, 89 (2017) 161.
- [3] B. Podkościelna, A. Bartnicki, B. Gawdzik, *eXPRESS Polymer Letters* 6 (2012) 759.
- [4] B. Podkościelna, M. Sobiesiak, Y. Zhao, O. Sevastyanova, *Holzforschung*, 69 (2015) 769.
- [5] A. Naseem, S. Tabasum, K. M. Zia, M. Zuber, M. Ali, A. Noreen, *International Journal of Biological Macromolecules*, 93 (2016) 296.
- [6] V.K. Thakur, A.K. Thakur, P. Raghavan, M.R. Kessler, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 2 (2014) 1072.

Wnioski

Zastosowanie polimeryzacji suspensyjnej pozwoliło na otrzymanie polimerowych hydrożeli w formie mikrosfer opartych na HEMA i DVB z dodatkiem ligniny zmodyfikowanej przy użyciu chlorku metakryloilu (L-M). Wykazano zdolność pęcznienia hydrożeli z zastosowaniem typowych rozpuszczalników organicznych oraz wody destylowanej. Stwierdzono, iż materiały te wykazują najwyższe powinowactwo do acetonu oraz metanolu, a najwyższe współczynniki pęcznienia odnotowano dla materiałów, do struktury których wprowadzono L-M oraz dla materiałów z najniższą zawartością czynnika sieciującego (HEMA:DVB 90:10+L-M). Wynosi on ok. 120%. Wydłużony czas kontaktu skutkował podwojeniem współczynników pęcznienia hydrożeli

Otrzymane hydrożele, do struktury których wprowadzono biopolimer stanowią obiecującą alternatywę dla tworzyw sztucznych oraz przyczyniają się do lepszego i bardziej efektywnego zagospodarowania ligniny, jako produktu odpadowego.