

Joanna Sobczak
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
Oddział w Poznaniu

PRÓBA WYKORZYSTANIA POMIOTU DROBIOWEGO JAKO WYPEŁNIACZA DO ZAPRAW CEMENTOWYCH

Streszczenie

Przeprowadzono badania nad uzyskaniem zapraw cementowych z dodatkiem nawozu drobiowego, w celu utylizacji odchodów pochodzących z dużych ferm drobiarskich. Badania laboratoryjne i specjalistyczne (Instytut Konstrukcji Budowlanych) wykonywane różnymi recepturami i składnikami – cement, piasek, wapno hydratyzowane, pomiot kurzy nie pozwoliły osiągnąć oczekiwanej wytrzymałości mechanicznej testowanych elementów budowlanych.

Słowa kluczowe: pomiot drobiowy, wypełniacz do zaprawy cementowej, utylizacja odchodów

Wstęp

Największym problemem ferm drobiarskich o dużej koncentracji stada jest zagospodarowanie odchodów. Ustawowo dopuszczalna do stosowania dawka azotu w ilości $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ użytków rolnych w znacznym stopniu ogranicza nawozowe wykorzystanie odchodów produkowanych przez ptaki. Dla fermy o obsadzie ok. 100 tys. niosek potrzeba areалу 350-600 ha, w zależności od zmiennej ilości N w odchodach kur. Stanowi to znaczne utrudnienie, gdyż poziom azotu zmienia się w ciągu cyklu produkcyjnego zależnie od wieku ptaków, składu paszy, systemu usuwania nawozu z budynku itd. Do problemu zagospodarowania nawozu należy także transport, gdyż odchody muszą być składowane lub wywożone poza teren fermy.

Wiele ferm drobiarskich nie posiada wymaganego prawem areálu gruntów użytkowanych rolniczo, co wiąże się z problemem poszukiwania odbiorców – rolników lub przedsiębiorstw zajmujących się przerobem pomiotu np. na nawóz paczkowany dla indywidualnych odbiorców, podłoże do uprawy grzybów, do produkcji biogazu [Wężyk 2004].

W badaniach podjęto próbę sprawdzenia koncepcji wykorzystania czystego pomiotu kurzego (bez ściółki) do produkcji tworzyw cementowych i cementowo-wapiennych.

Metodyka badań

Założono badania dwuetapowe:

- laboratoryjne – we własnym zakresie,
- specjalistyczne – w Zakładzie Budownictwa Instytutu Konstrukcji Budowlanych Politechniki Poznańskiej.

W badaniach laboratoryjnych prefabrykaty wykonywano stosując pomiot kurzy podsuszony do 20% wilgotności o granulacji 0-0,5 mm. Do sporządzania zapraw cementowych stosowano:

- 1) cement portlandzki i pomiot kurzy,
- 2) cement portlandzki, pomiot kurzy i piasek,
- 3) cement portlandzki, pomiot kurzy, piasek i wapno hydratyzowane.

Założono w składzie udział cementu w granicach 25-30% objętości oraz zależnie od liczby komponentów zmienną zawartość pozostałych składników.

Wodę dodawano objętościowo w ilości zapewniającej zdolność utrzymania się jej w zaprawie. Zaprawę po procesie wymieszania umieszczano w formach o średnicy 15 cm, wysokości 8 cm i po 2 miesiącach suszenia w pomieszczeniach laboratoryjnych uzyskany produkt oceniano organoleptycznie.

Badania specjalistyczne obejmowały 2 próby:

1. Zastosowania pomiotu jako wypełniacza z cementem portlandzkim w stosunku cement do pomiotu 1:2, 1;3, 1:4.
Odchody drobiowe stanowiły w badanych zaprawach 50-80% masy suchych składników.
2. Zastosowania pomiotu jako dodatkowego składnika wypełniającego zaprawę w proporcjach wagowych: cement:wapno:nawóz drobiowy:piasek – 1:1:1:1 i 1:0,8:1,4:0,8.
Zmniejszono udział odchodów drobiowych, który w 2 próbie badanych zapraw wynosił 20-25% masy suchych składników.

W badaniach specjalistycznych zastosowano piasek zwykły 0-2 mm wg PN-86/B-06712 oraz cement portlandzki CEM-I 42, 5 R odpowiadający normie PN-EN197-1:05.2005.

Wyniki badań

Badania wykonywano w okresie od III-IX 2005 r. w IBMER – Poznań oraz Politechnice Poznańskiej [Zieliński 2005].

Proporcje składników badanych tworzyw wykonywanych w badaniach laboratoryjnych zawiera tabela 1.

Tabela 1. Wstępne badania laboratoryjne próbek zapraw
Table 1. Preliminary laboratory tests of the mortar samples

Data wykonania próbek	Udział objętościowy mieszanki (%)				Data przeprowadzenia, wyniki badań (ocena)
	Cement portlandzki	Wapno hydratyzowane	Piasek	Pomiot kurzy	
15.03.2005	33,3	-	-	66,6	10.05 – ciemnoszary, kruszy się pod naciskiem palców
	28,6	-	-	71,4	10.05 – ciemny, łatwo pęka, kruszy się
30.03.2005 30.03.2005	33,3	-	33,3	33,3	30.05 – twardy, łatwo ściera się
	25,0	-	25,0	50,0	30.05 – łamliwe brzegi, kruszy się pod naciskiem palców
08.06.2005 ^{x)}	30,0	20,0	20,0	30,0	10.08 – ciemnoszary, twardy, głębokie rysy ostrym narzędziem
15.06.2005 ^{x)}	30,0	10,0	30,0	30,0	10.08 – ciemnoszary, twardy, głębokie rysy ostrym narzędziem

Źródło: Praca zbiorowa 2005

Drugi etap doświadczeń wykonano w specjalistycznym laboratorium., zgodnie z normami badawczymi PN-EN 12350 i PN-EN 12390. Do wykonania próbek do badań wykonano analizę sitową piasku. Wybrano kruszywo, w którym przeważała frakcja ziaren 1-2 mm, a punkt piaskowy wynosił 97,7%. Wyboru dokonano w celu zwiększenia wytrzymałości na ściskanie.

Wykonano trzy standardowe beleczki o wymiarach 4x4x16 cm dla mieszanki zaprawy - cement - odchody drobiowe w proporcjach 1:1, 1:2, 1:3. Obserwacje trwały przez dwa tygodnie i okazało się, że próbki, które leżały w warunkach laboratoryjnych uległy deformacji na skutek wysychania i charakteryzowały się zerową wytrzymałością mechaniczną. Nie zaobserwowano wpływu ilości cementu użytego do wykonania próbek na ich wytrzymałość. Następnie próbki zanurzono w wodzie w celu określenia ich nasiąkliwości i ewentualnej odporności na jej destrukcyjne działanie. Po około 2 godzinach badane próbki uległy zniszczeniu („rozpląły się” w wodzie).

Przyczyną zaistniałego stanu rzeczy jest silnie kwaśny odczyn odchodów drobiowych – $\text{pH} = 3-4$, który blokuje proces hydratacji minerałów zawartych w cemencie i uniemożliwia jego wiązanie.

Na podstawie analizy wyników nasuwa się wniosek, że 50-80% dodatek pomiotu drobiowego do mieszaniny z cementem portlandzkim blokuje proces wiązania cementu.

Podjęto próbę neutralizacji kwaśnego odczynu pomiotu drobiowego przez dodatek wapna hydratyzowanego w proporcji 1:1, o silnym odczynie zasadowym – $\text{pH} > 12$. Ponadto w celu zwiększenia wytrzymałości zapraw dodano piasek o uziarnieniu 0-2 mm. Do badań wykonano 2 zaprawy różniące się wagowo zawartością pomiotu drobiowego – 20% i 25% masy, uformowane w standardowe beleczki.

Próbki umieszczono w środowisku powietrznym w jednakowych warunkach temperaturowo-wilgotnościowych na okres czterech tygodni. Po tym czasie okazało się, że próbki uległy niewielkiej deformacji na skutek odparowania wody. Ich wytrzymałość mechaniczna była niewielka, a naprężenie niszczące (zginające) określono na 0,05-0,1 MPa. Uznano, że bezcelowe jest określenie wytrzymałości na ściskanie.

Następnie próbki zapraw zanurzono w wodzie na 24 godziny. Okazało się, że ich odporność mechaniczna zmalała, jednak nie nastąpił efekt rozptynięcia się jak to miało miejsce w przypadku próbek bez wapna hydratyzowanego.

Analiza

Pomiot drobiowy, niezależnie od stopnia rozdrobnienia posiada odczyn kwasowości pH 3-4. Właściwość ta, pomimo prób jej obniżenia przez dodatek wapna hydratyzowanego i zmniejszenia uziarnienia piasku, była przyczyną blokowania procesów wiązania cementu w takim stopniu, że wykonane z badanych zapraw elementy budowlane z uwagi na małą wytrzymałość mechaniczną mogą nie znaleźć w praktyce zastosowania.

Obniżenie wagowego udziału odchodów w zaprawach betonowych poniżej 25% być może poprawiłoby cechy użytkowe badanych tworzyw. Jednakże w znacznym stopniu zostałby zatracony główny cel, jakim była założona utylizacja pomiotu drobiowego.

Wnioski

1. Pomiot drobiowy w zaprawach cementowych zmniejsza ich wytrzymałość mechaniczną i odporność na działanie wody.
2. Naturalne właściwości chemiczne odchodów drobiowych, pomimo prób zastosowania ich w zaprawach cementowych, nie pozwalają na tym etapie badań na ich praktyczne zastosowanie jako wypełniacza do tworzyw cementowych.

Bibliografia

Praca zbiorowa pod red. Stefańczyka B. 2005. Budownictwo ogólne. Materiały i wyroby budowlane. Tom I. Arkady, Warszawa

Praca zbiorowa. 2005. Pozarolnicze wykorzystanie pomiotu drobiowego jako metoda ochrony środowiska naturalnego. Prace IBMER

Wężyk St. 2004. Odchody drobiowe – zagrożenie czy szansa. Polskie Drobniarstwo, 1: 40-43

Zieliński K. 2005. Opracowanie naukowo-techniczne dotyczące analizy możliwości utylizacji kurzego nawozu poprzez wykorzystanie go jako wypełniacza w zaprawie cementowej. Politechnika Poznańska – Instytut Konstrukcji Budowlanych

PN-EN 12350. Badanie mieszanki betonowej

PN-EN 12390. Badanie betonu