

## WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI PRZETWORÓW MIĘSNYCH PRZECHOWYWANYCH W ATMOSFERZE MODYFIKOWANEJ Z RÓŻNYM UDZIAŁEM DWUTLENKU WĘGLA I AZOTU

Marek Cierach, Małgorzata Stasiewicz

*Katedra Technologii i Chemii Mięsa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

**Streszczenie.** Badano wpływ przechowywania kielbasy doświadczalnej w atmosferze modyfikowanej z różnym udziałem CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub> na zmiany wybranych cech jakościowych. Kielbasę pakowano w atmosferze modyfikowanej o następującym składzie: 20% CO<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>; 50% CO<sub>2</sub>, 50% N<sub>2</sub>; 80% CO<sub>2</sub>, 20% N<sub>2</sub>. Wykazano, że im wyższa zawartość CO<sub>2</sub> w atmosferze modyfikowanej, tym większy spadek wartości pH w czasie przechowywania. Stwierdzono, że rodzaj użytej atmosfery nie miał istotnego wpływu na zmiany wartości testu TBA. Wyższa zawartość dwutlenku węgla w atmosferze modyfikowanej wpływa korzystnie na zmiany parametrów barwy L\*, a\*, b\*, a zwłaszcza wzrost „czerwoności” barwy. Zmiany parametrów barwy w końcowym etapie przechowywania były spowodowane prawdopodobnie zachodzącymi przemianami chemicznymi.

**Słowa kluczowe:** kielbasa średnio rozdrobniona, przechowywanie, atmosfera modyfikowana, wartość pH, oksydacja lipidów, parametry barwy

### Wykaz oznaczeń

- A1 – atmosfera o składzie 20% CO<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>
- A2 – atmosfera o składzie 50% CO<sub>2</sub>, 50% N<sub>2</sub>
- A3 – atmosfera o składzie 80% CO<sub>2</sub>, 20% N<sub>2</sub>
- SEM – standardowy błąd średniej.

### Wstęp

Obecnie dąży się do wyprodukowania przetworów mięsnych o wysokiej jakości i uzyskania dłuższych okresów trwałości. Końcowy okres trwałości wyrobów mięsnych uzależniony jest od jakości surowca użytego do produkcji, warunków i metod przetwarzania, utrwalania, sposobu pakowania i przechowywania [Devlieghere i in. 1998]. W celu wydłużenia okresu przydatności do spożycia wielu przetworów stosuje się pakowanie w atmosferze modyfikowanej, które polega na zastąpieniu powietrza w opakowaniu różnymi mieszalinami gazów. Proporcja poszczególnych składników jest stała w momencie ich wprowadzania, ale w trakcie przechowywania zmienia się. Do pakowania w atmosferze

modyfikowanej można stosować: azot, tlen, dwutlenek węgla. Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>): ma właściwości bakteriostatyczne (hamuje wzrost bakterii gram – ujemnych, drożdży i pleśni) i fungistyczne. Jako składnik atmosfery ochronnej działa efektywnie w stężeniu powyżej 20%. Jest dobrze rozpuszczalny w wodzie i tłuszczu. Rozpuszczalność CO<sub>2</sub> w tkance mięśniowej zmniejsza się wraz z obniżaniem pH tkanki oraz wzrostem temperatury i w dużym stopniu zależy od składu tkanki tłuszczowej. W wyniku nieprawidłowego użycia dwutlenku węgla produkt może przybierać kwaśny smak [Prüßmeier 2005]. Azot (N<sub>2</sub>), jako gaz obojętny, opóźnia rozwój mikroorganizmów tlenowych i zapobiega deformacji opakowań. Jest nieaktywnym składnikiem atmosfery, zwykle swego rodzaju wypełniaczem, gdyż uzupełnia ją do 100% objętości [Prüßmeier 2005]. Efektywność pakowania w atmosferze modyfikowanej zwiększa się w przypadku użycia surowców wysokiej jakości, stosowania opakowań o dużej barierowości dla gazów i pary wodnej, przy jednoczesnym zachowaniu niskiej temperatury w czasie przechowywania [Urban 2005].

Celem pracy było określenie wpływu czasu przechowywania i składu atmosfery modyfikowanej z różnym udziałem dwutlenku węgla i azotu na zmiany wybranych cech jakościowych kielbas średnio rozdrobnionych: wartość pH, oksydację lipidów, parametry barwy.

## Materiał badawczy

Materiałem badawczym była kielbasa średnio rozdrobniona. Surowcem do produkcji kielbasy było mięso wieprzowe kl. I – 20%, mięso wieprzowe kl. II – 70%, mięso wołowe kl. II – 10%, woda – 9%. Przyprawy: pieprz naturalny – 0,10%, czosnek – 0,07%, majeranek – 0,10%. Mięso wieprzowe kl. I rozdrabniano na wilku przez szarpak o średnicy otworów 20 mm, mięso wieprzowe kl. II rozdrabniano na wilku przez siatkę o średnicy otworów 10 mm, mięso wołowe kl. II rozdrabniano na wilku przez siatkę o średnicy otworów 3 mm. Wyrób parzono w łaźni wodnej o temp. 100°C przez 5 min, następnie w temp. 72°C przez 20 min. Kielbasę po 24 godzinnym wychłodzeniu w temp. ok. 4°C pakowano w atmosferze modyfikowanej o następującym składzie: A1 – 20% CO<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>; A2 – 50% CO<sub>2</sub>, 50% N<sub>2</sub>; A3 – 80% CO<sub>2</sub>, 20% N<sub>2</sub>. Do pakowania użyto woreczków foliowych składających się z poliamidu i polietylenu o przepuszczalności tlenu –  $35 \text{ cm}^3 \cdot (\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{Pa})^{-1}$ , azotu –  $6 \text{ cm}^3 \cdot (\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{Pa})^{-1}$ , dwutlenku węgla –  $158 \text{ cm}^3 \cdot (\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot \text{Pa})^{-1}$  i pary wodnej  $15 \text{ g} \cdot (\text{m}^2 \cdot 24\text{h})^{-1}$ . Próbkę przechowywano w temp. ok. 4°C przez okres 15 dni. Oznaczenia prowadzono co 3 dni (0, 3, 6, 9, 12, 15). Pakowano za pomocą pakowarki Multivac A300. Badania przeprowadzono w czterech powtórzeniach.

## Metody oceny jakości

Wykonano następujące analizy:

- wartość pH mierzono za pomocą pH–metru 340/ION – SET, elektroda kombinowana SenTix 21;
- zawartość aldehydu malonowego, jako wskaźnik stopnia utleniania lipidów, oznaczono zmodyfikowaną metodą Saliha i wyrażono jako liczbę TBA w mg aldehydu malonowego na 1 kg próbki [Pikul 1993];

- parametry barwy oznaczono metodą odbiciową za pomocą aparatu Spectro – color według systematyki CIE [Clydesdale 1987]. Określono: jasność barwy ( $L^*$ ), „czerwoność” barwy ( $a^*$ ), „żółtość” barwy ( $b^*$ ).

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie. Do porównania średnich wykorzystano test Duncana. Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu programu komputerowego STATISTICA 6.0 PL.

## Omówienie wyników

### Zmiany wartości pH

Wartość pH kielbasy średnio rozdrobnionej w dniu pakowania wynosiła 6,46 (tab. 1). Przez cały czas przechowywania nie zanotowano istotnego wpływu atmosfery modyfikowanej na różnicowanie wartości pH kielbasy doświadczalnej.

Tabela 1. Zmiany wartości pH w czasie przechowywania kielbasy średnio rozdrobnionej\*  
Table 1. Changes of pH values during storage of medium-ground sausage

| Rodzaj atmosfery |           | Czas przechowywania [dni] |      |      |      |      |      |
|------------------|-----------|---------------------------|------|------|------|------|------|
|                  |           | 0                         | 3    | 6    | 9    | 12   | 15   |
| A1               | $\bar{X}$ | 6,46                      | 6,43 | 6,44 | 6,46 | 6,45 | 6,45 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| A2               | $\bar{X}$ | 6,46                      | 6,41 | 6,42 | 6,44 | 6,40 | 6,38 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,04 |
| A3               | $\bar{X}$ | 6,46                      | 6,36 | 6,38 | 6,41 | 6,39 | 6,37 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |

\* – wartości średnie zamieszczone w tabeli nie różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$

Po zakończeniu przechowywania wartości pH kielbasy były zbliżone do wartości początkowej. Największe wartości pH zanotowano w przypadku kielbasy przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A1 – 6,45, najmniejsze w opakowaniu z atmosferą A3 – 6,37. Zmiany wartości pH kielbasy przechowywanej w atmosferze modyfikowanej były niewielkie i zależały od rodzaju użytej atmosfery. Uzyskane wyniki znajdują swoje potwierdzenie w literaturze [Oddvin i in. 2004]. Przechowywanie kielbasy średnio rozdrobnionej w atmosferze modyfikowanej hamuje szybkość zmian wartości pH i dzięki temu przedłuża trwałość.

### Zmiany zawartości aldehydu malonowego

Początkowa zawartość aldehydu malonowego kielbasy doświadczalnej wynosiła  $0,58 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (tab. 2). Po 3 dniach przechowywania w atmosferze modyfikowanej zawartość aldehydu malonowego wzrosła o ok.  $0,01 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  w różnych rodzajach atmosfer.

W dalszym etapie przechowywania zaobserwowano niewielki, stopniowy wzrost wartości testu TBA w analizowanych próbkach. W ostatnim dniu przechowywania wartości testu TBA kielbasy zapakowanej w różnych rodzajach atmosfer były na tym samym poziomie i wynosiły  $0,61 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Zawartość aldehydu malonowego kielbasy przechowywanej w atmosferach gazowych A1, A2 i A3 wzrosła o  $0,03 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  w porównaniu do wartości początkowej. Przechowywanie kielbasy średnio rozdrobnionej w atmosferze modyfikowanej o różnym składzie dwutlenku węgla i azotu nie powodowało istotnych zmian zawartości aldehydu malonowego.

Tabela 2. Zmiany zawartości aldehydu malonowego w czasie przechowywania kielbasy średnio rozdrobnionej [mg/kg]

Table 2. Changes of malone aldehyde content during storage of medium-ground sausage [mg·kg<sup>-1</sup>]

| Rodzaj atmosfery |           | Czas przechowywania [dni] |      |      |      |      |      |
|------------------|-----------|---------------------------|------|------|------|------|------|
|                  |           | 0                         | 3    | 6    | 9    | 12   | 15   |
| A1               | $\bar{X}$ | 0,58                      | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,61 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| A2               | $\bar{X}$ | 0,58                      | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,61 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| A3               | $\bar{X}$ | 0,58                      | 0,59 | 0,59 | 0,60 | 0,60 | 0,61 |
|                  | SEM       | 0,01                      | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |

\* – wartości średnie zamieszczone w tabeli nie różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$

### Zmiany parametrów barwy

Jasność barwy przed zapakowaniem kielbasy średnio rozdrobnionej wynosiła 54,48 jednostek (tab. 3). Po trzydniowym przechowywaniu zaobserwowano spadek wartości omawianego parametru o ok. 1,99 jednostek w kielbasie przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A2. W przypadku kielbasy przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A1 i A3 nastąpił wzrost jasności barwy od ok. 0,78 jednostek do ok. 3,24 jednostek. Po 15 dniach przechowywania obserwowano wzrost jasności barwy w kielbasie przechowywanej w różnych rodzajach atmosfer. Największy wzrost jasności barwy nastąpił w kielbasie przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A2 – 4,28 jednostek, najmniejszy w kielbasie przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A3 – 1,74 jednostek.

Początkowe wartości „czerwość” barwy kielbasy średnio rozdrobnionej kształtowały się na poziomie 7,44 jednostek (tab. 4). Po 3 dniach przechowywania nastąpił wzrost „czerwości” barwy w analizowanych próbkach od ok. 0,10 jednostek do ok. 0,34 jednostek. W czasie całego okresu przechowywania występowały niewielkie wahania „czerwości” barwy. W ostatnim dniu przechowywania obserwowano wzrost wartości omawianego parametru od ok. 0,44 jednostek (opakowanie z atmosferą A1) do ok. 1,05 jednostek (opakowanie z atmosferą A3).

Wybrane właściwości przetworów...

Tabela 3. Zmiany jasności barwy (L\*) w czasie przechowywania kielbasy średnio rozdrobnionej  
Table 3. Changes of color brightness (L\*) during storage of medium-ground sausage

| Rodzaj atmosfery |           | Czas przechowywania [dni] |                      |                      |                      |                       |                      |
|------------------|-----------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                  |           | 0                         | 3                    | 6                    | 9                    | 12                    | 15                   |
| A1               | $\bar{X}$ | 54,48 <sup>Aa</sup>       | 55,21 <sup>ABa</sup> | 56,11 <sup>Aa</sup>  | 54,02 <sup>Aa</sup>  | 56,11 <sup>Aa</sup>   | 57,50 <sup>Aa</sup>  |
|                  | SEM       | 2,24                      | 1,43                 | 3,03                 | 2,50                 | 1,70                  | 1,30                 |
| A2               | $\bar{X}$ | 54,48 <sup>Aac</sup>      | 52,49 <sup>Ac</sup>  | 57,67 <sup>Aab</sup> | 57,24 <sup>Aab</sup> | 55,95 <sup>Aabc</sup> | 58,76 <sup>Ab</sup>  |
|                  | SEM       | 2,24                      | 1,37                 | 0,90                 | 0,84                 | 1,16                  | 0,22                 |
| A3               | $\bar{X}$ | 54,48 <sup>Aab</sup>      | 57,72 <sup>Bb</sup>  | 53,62 <sup>Aab</sup> | 56,09 <sup>Aab</sup> | 53,08 <sup>Aa</sup>   | 56,00 <sup>Aab</sup> |
|                  | SEM       | 2,24                      | 0,94                 | 0,57                 | 1,48                 | 1,02                  | 1,09                 |

Wartości średnie oznaczone literami A, B (kolumny) i wartości średnie oznaczone literami a, b, c (wiersze) różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$

Tabela 4. Zmiany „czerwonosci” barwy (a\*) w czasie przechowywania kielbasy średnio rozdrobnionej  
Table 4. Changes of color redness (a\*) during storage of medium-ground sausage

| Rodzaj atmosfery |           | Czas przechowywania [dni] |                     |                    |                     |                     |                     |
|------------------|-----------|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  |           | 0                         | 3                   | 6                  | 9                   | 12                  | 15                  |
| A1               | $\bar{X}$ | 7,44 <sup>Aab</sup>       | 7,54 <sup>Aab</sup> | 6,57 <sup>Ab</sup> | 7,24 <sup>Aab</sup> | 7,66 <sup>Aa</sup>  | 7,92 <sup>Aa</sup>  |
|                  | SEM       | 0,17                      | 0,23                | 0,63               | 0,27                | 0,15                | 0,22                |
| A2               | $\bar{X}$ | 7,44 <sup>Aab</sup>       | 7,78 <sup>Aab</sup> | 7,19 <sup>Aa</sup> | 7,03 <sup>Aa</sup>  | 7,66 <sup>Aab</sup> | 8,19 <sup>ABb</sup> |
|                  | SEM       | 0,17                      | 0,29                | 0,36               | 0,24                | 0,51                | 0,08                |
| A3               | $\bar{X}$ | 7,44 <sup>Aa</sup>        | 7,64 <sup>Aa</sup>  | 7,74 <sup>Aa</sup> | 7,36 <sup>Aa</sup>  | 8,27 <sup>Ab</sup>  | 8,49 <sup>Bb</sup>  |
|                  | SEM       | 0,17                      | 0,26                | 0,13               | 0,05                | 0,15                | 0,04                |

Wartości średnie oznaczone literami A, B (kolumny) i wartości średnie oznaczone literami a, b (wiersze) różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$

„Żółtość” barwy po wychłodzeniu kielbasy średnio rozdrobnionej kształtowała się na poziomie 13,65 jednostek (tab. 5). Po 3 dniach przechowywania nastąpił wzrost omawianego parametru w kielbasie przechowywanej w opakowaniu z atmosferą A3 (1,03 jednostki). W pozostałych opakowaniach „żółtość” barwy spadła od ok. 0,23 jednostek do ok. 0,17 jednostek. W dalszych dniach przechowywania nie stwierdzono wyraźnej tendencji rosnącej i malejącej „żółtości” barwy. Po 15 dniach przechowywania nastąpił wzrost omawianego parametru od ok. 1,42 jednostek (opakowanie z atmosferą A1) do ok. 3,01 jednostek (opakowanie z atmosferą A3). Uzyskane wyniki są zgodne z wynikami badań wcześniej przeprowadzonymi przez Lin K. i Lin S., którzy badali barwę przetworów mięsnych pakowanych w atmosferze modyfikowanej (próżnia, 100% CO<sub>2</sub>, 80% CO<sub>2</sub>, 20% N<sub>2</sub>, 20% CO<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>, przez 2 tygodnie, temp. 4°C) i stwierdzili, że jasność, „czerwonosc”, „żółtość” barwy zmieniały się niewiele przez cały czas przechowywania.

Tabela 5. Zmiany „żółtości” barwy (b\*) w czasie przechowywania kielbasy średnio rozdrobnionej  
 Table 5. Changes of color yellowness (b\*) during storage of medium-ground sausage

| Rodzaj atmosfery |           | Czas przechowywania [dni] |                      |                      |                      |                      |                     |
|------------------|-----------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|                  |           | 0                         | 3                    | 6                    | 9                    | 12                   | 15                  |
| A1               | $\bar{X}$ | 13,65 <sup>Aa</sup>       | 13,48 <sup>Aa</sup>  | 14,76 <sup>Aa</sup>  | 15,50 <sup>Aa</sup>  | 15,13 <sup>Aa</sup>  | 15,07 <sup>Aa</sup> |
|                  | SEM       | 0,75                      | 0,69                 | 1,43                 | 0,87                 | 0,54                 | 0,52                |
| A2               | $\bar{X}$ | 13,65 <sup>Aab</sup>      | 13,42 <sup>Aa</sup>  | 13,83 <sup>Aab</sup> | 14,71 <sup>Aab</sup> | 14,38 <sup>Aab</sup> | 15,43 <sup>Ab</sup> |
|                  | SEM       | 0,75                      | 0,62                 | 0,89                 | 0,32                 | 0,10                 | 0,14                |
| A3               | $\bar{X}$ | 13,65 <sup>Aa</sup>       | 14,68 <sup>Aab</sup> | 13,83 <sup>Aa</sup>  | 14,18 <sup>Aab</sup> | 16,33 <sup>Aab</sup> | 16,66 <sup>Ab</sup> |
|                  | SEM       | 0,75                      | 1,03                 | 0,38                 | 0,55                 | 1,10                 | 1,02                |

Wartości średnie oznaczone literami A (kolumny) i wartości średnie oznaczone literami a, b (wiersze) różnią się statystycznie istotnie na poziomie  $\alpha=0,05$

## Wnioski

1. Przechowywanie kielbasy średnio rozdrobnionej w atmosferze modyfikowanej powodowało niewielkie zmiany wartości pH co świadczy o dobrze dobranej metodzie przechowywania, zapewniającej stabilność fizyczną, chemiczną i mikrobiologiczną przez cały okres trwania doświadczenia.
2. Zmiany zawartości aldehydu malonowego w czasie przechowywania kielbasy doświadczalnej były niewielkie do czego przyczyniła się obecność CO<sub>2</sub> w atmosferze modyfikowanej.
3. Nieznaczne zmiany parametrów barwy L\*, a\*, b\* podczas przechowywania kielbasy w różnych rodzajach atmosfer decydują o tym, że zróżnicowana zawartość dwutlenku węgla i azotu w składzie atmosfery modyfikowanej nie wpływała na pogorszenie barwy. W atmosferze składającej się z 80% CO<sub>2</sub> i 20% N<sub>2</sub> obserwowano najmniejszy wzrost jasności, a największy wzrost „czerwoności” i „żółtości”, co prawdopodobnie dowodzi udziału CO<sub>2</sub>, który reaguje ze składnikami mięsa.

## Bibliografia

- Clydesdale F. 1978. Colorimetry – methodology and applications. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 3 (10). s. 243-301.
- Devlieghere F., Belle B. van, Debevere J. 1998. Shelf life of modified atmosphere packed cooked meat products: a predictive model. Int. J. Food Microbiol. 1 (46). s. 57-70.
- Lin K. W., Lin S. N. 2002. Physicochemical properties and microbial stability of reduced – fat Chinese – style sausage stored under modified atmosphere systems. J. Food Sci. 8 (67). s. 3184-3189.
- Oddvin S., Ragni O., Per L. 2004. Effects of carbon dioxide on yield, texture and microstructure of cooked ground beef. Meat Sci. 67. s. 231-236.
- Pikul J. 1993. Ocena technologiczna surowców i produktów przemysłu drobiarskiego. Wyd. AR. Poznań.
- Prüßmeier Th. 2005. Den Reiz lange erhalten. Fleischwirtschaft. 85 (8). s. 39-42.
- Urban S. 2005. Jakość mięsa i przetworów mięsnych. Gosp. Mięs. 3. (57). s. 14-18.

## **SELECTED PROPERTIES OF MEAT PRODUCTS STORED IN MODIFIED ATMOSPHERE OF THE DIFFERENT CONCENTRATION OF CARBON DIOXIDE AND NITROGEN**

**Summary.** The influence of storing mildly minced sausage in modified atmosphere of the different concentration of carbon dioxide and nitrogen on changes of selected quality properties was studied. Sausage were packed in modified atmosphere which had the following qualities: 20% CO<sub>2</sub>, 80% N<sub>2</sub>; 50% CO<sub>2</sub>, 50% N<sub>2</sub>; 80% CO<sub>2</sub>, 20% N<sub>2</sub>. It was proved that the higher concentration of carbon dioxide in modified atmosphere the greater decrease in pH values. It was proved that the type of the atmosphere used in storing did not have any significant influence on the (oxidation changes expressed by the amount malonaldehyde) changes in TBA test. Higher concentration of carbon dioxide in modified atmosphere positively influences parameters L\*, a\*, b\*, it particularly contributes to the increase in color redness. Slight changes in color attributes observed at the end of storage were most probably caused by chemical changes.

**Key words:** mildly minced sausage, storing, modified atmosphere, pH values, lipid oxidation, color parameters

**Adres do korespondencji:**

Marek Cierach; e-mail [ciemar@uwm.edu.pl](mailto:ciemar@uwm.edu.pl)  
Katedra Technologii i Chemii Mięsa  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Plac. Cieszyński 1  
10-726 Olsztyn