**II. Schemat losowania próby**

1. **Reprezentacyjne badanie plonów zbóż**

Celem badania było zebranie informacji o wysokości plonów, a także o powierzchni zasiewów oraz uzyskanych zbiorach zbóż według województw. Badana populacja liczyła ok. 819 tys. gospodarstw indywidualnych, założona liczebność próby wynosiła 18000.

* 1. **Operat losowania**

Jako operat losowania wykorzystano wyniki reprezentacyjnego „Czerwcowego badania rolniczego” (R-CzBR) gospodarstw rolnych, które zostało przeprowadzone w czerwcu i lipcu 2015 r. według stanu na 1 czerwca 2015 r. Przy wyborze operatu uwzględniono dodatkowy warunek, wybierając tylko takie gospodarstwa, dla których dane w R-CzBR zostały zebrane przez telefon oraz wykazały większą od zera powierzchnię zasiewów przynajmniej dla jednej uprawy badanej (w badaniu plonów). Dla każdego gospodarstwa w operacie zapisane zostały następujące informacje:

* identyfikator gospodarstwa,
* cechy adresowe,
* powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie,
* powierzchnia zasiewów poszczególnych zbóż oraz zbóż ogółem,
* powierzchnia zasiewów rzepaku.
  1. **Schemat losowania**

W celu wylosowania próby zastosowany został schemat losowania warstwowego, wykorzystując warstwy z badania czerwcowego (R-CzBR). Aby zwiększyć efektywność próby, w ramach istniejących warstw zdefiniowano dodatkowe warstwy zawierające jednostki z dużymi wartościami wybranych cech według powierzchni zasiewów zbóż ogółem, powierzchni zasiewów pszenicy oraz powierzchni zasiewów rzepaku. Progi definiujące nowe warstwy wyznaczono za pomocą tzw. algorytmu odcinania warstw górnych według pracy: Hidiroglou, M.A. (1986) “The construction of a self-representing stratum of large units in survey design,” *The American Statistician*, 40(1), 27-31. W wyniku zastosowania takiej procedury uzyskano łącznie 326 warstw. Granice dodatkowych warstw ze względu na powierzchnię zasiewów zbóż zostały przedstawione w tablicy nr 1.

Po ustaleniu warstw (w ramach każdego województwa) rozwiązano numerycznie problem optymalnej alokacji próby pomiędzy warstwy, tak aby oczekiwany błąd względny dla wybranej zmiennej nie przekroczył ustalonego poziomu dla wszystkich województw. Przy alokacji jako podstawową zmienną przyjęto powierzchnię zbóż ogółem.

Do próby wylosowano ogółem ze wszystkich województw 18000 gospodarstw, w tym z warstw górnych - 4095.

* 1. **Metoda uogólniania wyników i oceny precyzji**

Podstawowym parametrem szacowanym w tym badaniu jest plon danej uprawy. Parametr ten ma postać ilorazu zmiennych losowych tj.:

(1) 

gdzie:

*X* – zbiory danej uprawy,

*Y* – powierzchnia zasiana dla danej uprawy.

Wartość oszacowania *X* dla *w*-tego województwa obliczana jest ze wzoru:

(2) , ( *i* = 1, 2, ... , ; *h* = 1, 2, ... , *H*)

gdzie:

– wartość zmiennej *X* w *i*-tym gospodarstwie wylosowanym z *h*-tej warstwy w *w*-tym województwie,

– liczba jednostek w populacji w *h*-tej warstwie *w*-tego województwa,

– liczba jednostek wylosowanych do próby z *h*-tej warstwy *w*-tego województwa,

*H*  – liczba warstw.

W analogiczny sposób szacujemy sumę wartości zmiennej *Y* dla *w*-tego województwa, po czym szacujemy wartość plonów wg wzoru:

(3) .

Ocena sumy zmiennej *X* i *Y* dla Polskijest sumą wartości oszacowanych dla województw tj.:

(4) ,

(5) ( *w* = 1, 2, ... , 16).

Oszacowanie plonów na poziomie kraju jest obliczane następująco:

(6) .

Dla wybranych ważniejszych zmiennych oszacowane zostały (jako miary precyzji) współczynniki zmienności odnoszące się do plonów, zbiorów i powierzchni upraw. Przy obliczaniu precyzji wykorzystano wzory właściwe dla schematu losowania warstwowego. W tablicy 3 podane zostały niektóre z oszacowanych współczynników zmienności (względnych błędów standardowych).

Tabl.1. Granice dodatkowych warstw górnych w poszczególnych województwach (w ha) w badaniu w 2015 r.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **woj.** | **powierzchnia zbóż ogółem** | **powierzchnia pszenicy** | **powierzchnia rzepaku** |
| 02 | 65,4 | 49,1 | 32,0 |
| 04 | 80,7 | 37,8 | 27,6 |
| 06 | 71,1 | 40,2 | 15,9 |
| 08 | 42,3 | 15,4 | 14,5 |
| 10 | 62,3 | 18,1 | 4,9 |
| 12 | 26,4 | 15,9 | 1,4 |
| 14 | 75,2 | 21,6 | 9,6 |
| 16 | 60,7 | 36,5 | 24,0 |
| 18 | 27,5 | 17,3 | 4,9 |
| 20 | 61,5 | 10,0 | 2,2 |
| 22 | 66,6 | 32,5 | 21,6 |
| 24 | 33,5 | 14,1 | 4,9 |
| 26 | 33,7 | 16,2 | 3,3 |
| 28 | 74,1 | 37,0 | 25,3 |
| 30 | 104,8 | 28,4 | 17,3 |
| 32 | 69,5 | 34,6 | 34,5 |

1. **Reprezentacyjne badanie plonów niektórych ziemiopłodów rolnych**

Celem badania było zebranie informacji o wysokości plonów, powierzchni zasiewów oraz uzyskanych zbiorach niektórych ziemiopłodów tj. ziemniaków, buraków cukrowych, kukurydzy, strączkowych jadalnych, a także o powierzchni łąk. Badana populacja liczyła ok. 774 tys. gospodarstw, założona liczebność próby – 18 tys. gospodarstw.

* 1. **Operat losowania**

Jako operat losowania wykorzystano wyniki reprezentacyjnego „Czerwcowego badania rolniczego” (R-CZBR), które zostało przeprowadzone w czerwcu i lipcu 2015 r. według stanu na 1 czerwca 2015 r. Przy wyborze operatu uwzględniono dodatkowy warunek, wybierając tylko takie gospodarstwa, dla których dane w R-CzBR zostały zebrane przez telefon oraz wykazały większą od zera powierzchnię zasiewów przynajmniej dla jednej uprawy badanej (w badaniu plonów).

Dla każdego gospodarstwa rolnego zapisane zostały następujące informacje:

* cechy adresowe,
* powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie,
* powierzchnia łąk trwałych,
* powierzchnia zasiewów ziemniaków,
* powierzchnia zasiewów buraków cukrowych,
* powierzchnia zasiewów kukurydzy,
* powierzchnia zasiewów strączkowych jadalnych.
  1. **Schemat losowania**

W celu wylosowania próby zastosowany został schemat losowania warstwowego, wykorzystując warstwy z badania struktury gospodarstw rolnych. Aby zwiększyć efektywność próby, w ramach istniejących warstw zdefiniowano dodatkowe warstwy zawierające jednostki z dużymi wartościami wybranych cech według powierzchni łąk trwałych, powierzchni zasiewów ziemniaków lub buraków, strączkowych jadalnych oraz kukurydzy. Progi definiujące nowe warstwy wyznaczono za pomocą tzw. algorytmu odcinania warstw górnych według pracy: Hidiroglou, M.A. (1986) “The construction of a self-representing stratum of large units in survey design,” *The American Statistician*, 40(1), 27-31. W wyniku zastosowania takiej procedury uzyskano łącznie 337 warstw. Granice warstw ze względu na powierzchnie użytych cech zostały przedstawione w tablicy nr 2.

Po ustaleniu warstw (w ramach każdego województwa), podobnie jak w przypadku alokacji próby do badania plonów zbóż, rozwiązano numerycznie problem optymalnej alokacji próby pomiędzy warstwy, tak aby oczekiwany błąd względny dla wybranej zmiennej nie przekroczył ustalonego poziomu dla wszystkich województw. Przy alokacji jako podstawową zmienną przyjęto powierzchnię łąk trwałych. Do próby wylosowano ogółem ze wszystkich województw 18000 gospodarstw, w tym z warstw górnych - 4069.

# Tabl.2. Granice dodatkowych warstw górnych (w ha) w badaniu plonów ziemiopłodów w 2015 r.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **woj.** | **powierzchnia łąk** | **powierzchnia strączkowych** | **powierzchnia ziemniaków lub buraków** | **powierzchnia kukurydzy** |
| 02 | 23,8 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 04 | 16,8 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 06 | 27,1 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 08 | 28,9 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 10 | 22,0 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 12 | 24,6 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 14 | 50,9 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 16 | 13,2 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 18 | 23,5 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 20 | 60,5 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 22 | 28,6 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 24 | 15,7 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 26 | 17,7 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 28 | 62,2 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 30 | 33,0 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |
| 32 | 38,0 | 1,0 | 7,3 | 18,9 |

* 1. **Metoda uogólniania wyników i oceny precyzji.**

Wyniki badania były uogólniane w sposób analogiczny do wyników badania plonów zbóż. Analogiczną metodę zastosowano w odniesieniu do oceny precyzji.

Tabl. 3. Względne błędy standardowe plonów dla Polski

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| nr  kolejny  cechy | nazwa cechy | Względny błąd  standardowy  cv(r) w % |
| 1 | pszenica ozima | 0,5 |
| 2 | pszenica jara | 1,4 |
| 3 | żyto | 1,1 |
| 4 | jęczmień ozimy | 1,5 |
| 5 | jęczmień jary | 0,9 |
| 6 | owies | 1,2 |
| 7 | pszenżyto ozime | 0,7 |
| 8 | pszenżyto jare | 1,8 |
| 9 | mieszanki zbożowe ozime | 2,0 |
| 10 | mieszanki zbożowe jare | 0,9 |
| 11 | kukurydza na ziarno | 0,6 |
| 12 | ziemniaki | 1,3 |