



Raport z realizacji projektu „Agrowe – Innowacje marketingowe oraz organizacyjne w zakresie tworzenia automatycznych modeli procesów decyzyjnych, finansowych, organizacyjnych i transferu informacji.” do działania „Współpraca” objętego PROW na lata 2014-2020 nr. 00063.DDD.6509.00134.2019.03



## Spis treści

Spis treści .....	2
1. Wprowadzenie .....	5
1. Opis Operacji .....	7
2. Cel .....	9
3. Skład konsorcjum .....	11
4. Zakres Prac .....	13
5. Realizacja innowacji – Automatyzującej procesy organizacyjne w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych. ....	14

5.1 Lista funkcjonalności dla automatyzacji procesów organizacyjnych w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych. ....	14
---	----

5.1.1 Użytkownik będzie mógł wprowadzić zabiegi związane z uprawą poszczególnych upraw. ....	14
5.1.2 Możliwość eksportu zabiegów do kalendarza .....	48
5.1.3 Symulacja zmian w agrotechnice .....	56
5.1.4 Możliwość automatycznego obliczania ilości zużywanych nawozów czy środków ochrony roślin. ....	59
5.1.5 Możliwość obliczenia potrzeb nawozowych na podstawie danych wprowadzonych do systemu i danych z wniosków o dopłaty bezpośrednie .....	60
5.1.6. Możliwość dopasowania rekomendacji odmian do warunków panujących w gospodarstwie na podstawie preferencji. ....	100



6. Realizacja innowacji – Możliwości transferu danych o gospodarstwie za pomocą API... 134

---

6.1 Lista funkcjonalności dla transferu danych o gospodarstwie za pomocą API do wielu miejsc różnych miejsc ..... 134

---

7. Realizacja innowacji – Obliczanie interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie ..... 138

---

7.1 Lista funkcjonalności dla innowacji do obliczania interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie ..... 138

---

- 7.1.1 Aplikacja będzie posiadała funkcjonalność wychwytywania interakcji pomiędzy uprawami w płodozmianie celem wychwycenia wpływu przedplonu na poplon..... 139
- 7.1.2. Ustalenie łańcuchów upraw oraz zdarzeń na podstawie analizy danych z wniosków o dopłaty bezpośrednie..... 143
- 7.1.3 Generowanie upraw na działkach w przyszłych latach w sposób automatyczny .... 150
- 7.1.4. Możliwość prognozy wyników ekonomicznych i analizy przystąpienia do programów rolnośrodowiskowych..... 160
- 7.1.5 Możliwość szybkiego dodania danych o płodozmianie z wielu lat ..... 163

8. Realizacja innowacji – Stworzenie możliwości uploadu swojej agrotechniki na stronę internetową w celu dzielenia się dobrymi praktykami..... 167



8.1 Lista funkcjonalności dla innowacji do obliczania interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie ..... 167

9. , Realizacja innowacji - Automatyzacja doradztwa w zakresie środków ochrony roślin na podstawie danych z płodozmianu ..... 182

9.1 Interfejs do dopasowania środków ochrony roślin do chorób mogących wystąpić na polu w celu lepszego zarządzania środkami ochrony roślin i ograniczeniem wpływu na środowisko 182

10. Metodyka Prac ..... 188

11. Podsumowanie ..... 190



## 1. Wprowadzenie

W dzisiejszym świecie, gdzie zaawansowane technologie i innowacyjne rozwiązania kształtują przyszłość każdej branży, rolnictwo precyzyjne staje się kluczowym elementem, który umożliwia rolnikom podejmowanie bardziej świadomych i efektywnych decyzji. Wykorzystanie systemów wspomagających proces decyzyjny w rolnictwie nie jest już tylko luksusem, ale koniecznością, która pozwala na optymalizację wykorzystania zasobów, zwiększając tym samym zrównoważony rozwój i konkurencyjność na rynku.

Mimo postępów w dziedzinie rolnictwa precyzyjnego, wiele aspektów decyzyjności w rolnictwie pozostaje niedostatecznie zautomatyzowana. Dotyczy to nie tylko indywidualnych rolników, ale również szerokiego spektrum instytucji wspierających sektor, takich jak banki czy ubezpieczyciele. Wyobraźmy sobie świat, w którym zbiory danych o decyzjach podejmowanych w rolnictwie są tak rozbudowane, że mogą one znacząco przyczynić się do precyzyjnego prognozowania, ulepszania algorytmów i, co najważniejsze, wspierania rolników w ich codziennej pracy.

W ramach naszego projektu, Agrowe App, przeprowadziliśmy rozległe badania, które obejmowały nie tylko analizę istniejących systemów i narzędzi, ale również mnóstwo badań ankietowych i wywiadów indywidualnych z rolnikami oraz ekspertami z branży. Dzięki temu, nasza wiedza na temat procesów decyzyjnych w rolnictwie nie tylko się poszerzyła, ale również przyczyniła się do rozwoju nauki w tym obszarze. Zrozumienie, jak rolnicy podejmują decyzje i jakie narzędzia mogą im w tym pomóc, jest fundamentem dla tworzenia rozwiązań, które będą nie tylko efektywne, ale również intuicyjne i dostosowane do ich potrzeb.

Wizja Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, mająca na celu przeniesienie całego procesu składania wniosków w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich do świata cyfrowego, pokazuje kierunek, w jakim zmierza branża. To przyszłościowy obraz, w którym technologie wspierające decyzje będą odgrywały kluczową rolę w kształtowaniu nowoczesnego rolnictwa.

Nasze badania ujawniły również istnienie licznych, choć rozproszonych algorytmów do prognozowania potrzeb nawozowych oraz środków ochrony roślin, które, mimo swojego potencjału, nie są w pełni wykorzystywane. Dlatego naszym celem jest nie tylko rozwój nowych rozwiązań, ale również integracja i optymalizacja tych już istniejących, aby uczynić je bardziej dostępnymi i przyjaznymi dla użytkownika.

Projekt Agrowe App jest świadectwem naszego zaangażowania w rozwój rolnictwa precyzyjnego i naszej nieustającej chęci zrozumienia i wsparcia rolników w ich codziennej, niezwykle ważnej pracy. Poprzez nasze badania i rozwijane technologie, pragniemy nie tylko dostarczać narzędzi, ale również przyczynić się do budowania wiedzy i umiejętności, które są fundamentem dla zrównoważonego i prosperującego rolnictwa przyszłości.

Na podstawie prac badawczo-rozwojowych można wyodrębnić kilka kluczowych wniosków:

1. **Integracja i harmonizacja danych w gospodarstwie:** Nasze badania podkreślają znaczenie jednolitej platformy danych dla efektywnego zarządzania gospodarstwem. Zgromadze-



- nie informacji z różnorodnych źródeł i ich integracja pozwala na głębsze analizy i precyzyjne prognozowanie, co jest niezbędne dla optymalizacji procesów decyzyjnych w rolnictwie. Dostęp do skonsolidowanych danych zapewnia rolnikom solidną podstawę do efektywnego planowania i realizacji działań w gospodarstwie.
2. **Rozwój i dostosowanie algorytmów do potrzeb gospodarstwa:** Identyfikowaliśmy i rozwijaliśmy zaawansowane algorytmy, które służą prognozowaniu i optymalizacji działań w gospodarstwie. Nasze działania skupiały się na dostosowywaniu tych narzędzi do realiów i specyfiki pracy rolniczej, co zapewnia ich większą efektywność i przydatność w codziennym zarządzaniu gospodarstwem.
  3. **Dostępność i ergonomia rozwiązań:** Zwracamy uwagę na znaczenie prostoty i intuicyjności obsługi systemów zarządzania gospodarstwem. Nasz projekt kładzie nacisk na tworzenie użytkownikom przyjaznych interfejsów, które ułatwiają dostęp do kluczowych funkcjonalności i informacji, co bezpośrednio przekłada się na efektywność ich wykorzystania w gospodarstwie.
  4. **Wsparcie decyzji w gospodarstwie rolnym:** Podkreślamy rolę systemów wspomaganie decyzji w optymalizacji działań rolniczych. Agrowe App oferuje zaawansowane narzędzia analityczne, które analizują zgromadzone dane i proponują rolnikom optymalne scenariusze działań, zwiększając precyzję ich decyzji oraz efektywność pracy gospodarstwa.
  5. **Edukacja i rozwój kompetencji rolniczych:** Zrozumienie nowych technologii i metod zarządzania jest kluczowe dla ich efektywnego wykorzystania. Dlatego integralną częścią Agrowe App są moduły edukacyjne, które mają za zadanie nie tylko dostarczyć rolnikom narzędzi, ale również wiedzy i umiejętności niezbędnych do ich skutecznego wykorzystania.

Podsumowując, Agrowe App jest naszym zaangażowaniem w rozwój zaawansowanych systemów wspomaganie decyzji i zarządzania gospodarstwem rolnym. Naszym celem jest stworzenie kompleksowej platformy, która wspiera rolników w codziennych zadaniach, przyczynia się do zwiększenia ich efektywności pracy oraz wspiera zrównoważony rozwój sektora rolniczego.



## 1. Opis Operacji

Projekt Agrowe App to przełomowa inicjatywa, która skupia się na wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów i technologii cyfrowych do znacznego usprawnienia zarządzania gospodarstwami rolnymi. Dzięki opracowanym rozwiązaniom, rolnicy zyskali narzędzia umożliwiające efektywniejsze planowanie zabiegów ochrony roślin, optymalizację procesów zarządzania zasobami oraz precyzyjne podejmowanie decyzji opartych na rzetelnych danych, a nie tylko intuicji czy doświadczeniu.

Wykorzystanie interfejsów API umożliwiło łatwy i tani import, eksport oraz obróbkę danych rolniczych, co stanowi istotny krok w kierunku cyfryzacji rolnictwa. To otworzyło drogę do tworzenia innowacyjnych algorytmów, które mogą analizować zgromadzone informacje i dostarczać cenne wskazówki dotyczące najlepszych praktyk w zakresie uprawy, nawożenia czy ochrony roślin.

Kluczowym aspektem projektu jest integracja różnorodnych danych, które są niezbędne do stworzenia spójnego obrazu potrzeb i możliwości każdego gospodarstwa. Dzięki temu, rolnicy mogą lepiej planować swoje działania, dopasowując je do aktualnych warunków i prognoz, co przekłada się na zwiększenie wydajności oraz optymalizację kosztów.

Innowacyjne algorytmy stworzone w ramach projektu służą nie tylko do przewidywania potrzeb nawozowych czy ochrony roślin, ale także umożliwiają lepsze zarządzanie płodozmianną, co jest kluczowe dla utrzymania zdrowej i żyznej gleby oraz zapobiegania problemom związanych z odpornością szkodników i chwastów na środki ochrony.

Opracowany system wspiera również decyzje dotyczące doboru odmian roślin, co ma znaczenie nie tylko dla plonów, ale także dla odporności upraw na zmieniające się warunki klimatyczne. Dzięki zastosowaniu algorytmów, które uwzględniają wiele zmiennych, rolnicy mogą dokonywać wyborów, które są lepiej dostosowane do ich specyficznych potrzeb oraz potencjalnych wyzwań.

Innym istotnym elementem projektu jest automatyzacja procesów zarządzania gospodarstwem. Tradycyjne systemy ERP często nie są dostosowane do specyficznych wymagań rolnictwa, kopiując rozwiązania z innych sektorów. Agrowe App zmienia ten stan rzeczy, oferując narzędzia zaprojektowane specjalnie z myślą o rolnictwie, które uwzględniają unikalne aspekty tej branży, jak zmienność warunków pogodowych czy cykliczność prac w gospodarstwie.

Projekt ten wpłynął także na ochronę środowiska naturalnego, ponieważ lepsze zarządzanie środkami ochrony roślin i nawozami przyczynia się do zredukowania ich nadmiernego stosowania. To nie tylko przekłada się na korzyści ekonomiczne dla rolników, ale także na zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko, co jest szczególnie ważne w kontekście obecnych wyzwań związanych ze zmianami klimatu.

Dodatkowo, projekt ten zwiększa świadomość rolników na temat zaawansowanych technologii i ich potencjału w poprawie efektywności gospodarstw. Przez promowanie dobrych praktyk i dzielenie się wiedzą, Agrowe App przyczynia się do budowania społeczności rolników, którzy są otwarci na innowacje i chętni do wdrażania zmian, które przynoszą korzyści zarówno im, jak i całemu sektorowi rolnemu.



Podsumowując, projekt Agrowe App stanowi znaczący postęp w cyfryzacji rolnictwa, oferując narzędzia, które pomagają rolnikom w efektywniejszym zarządzaniu ich gospodarstwami, przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko. Dzięki innowacyjnym algorytmom, rolnicy mają dostęp do wiedzy i narzędzi, które wspierają ich decyzje, co przekłada się na lepsze wykorzystanie zasobów, zwiększenie plonów oraz optymalizację kosztów, jednocześnie promując zrównoważony rozwój sektora rolnego.





## 2. Cel

Celem operacji jest wprowadzenie innowacji marketingowych oraz organizacyjnych mających na celu zwiększenie poziomu innowacji w polskim i europejskim ekosystemie rolno-spożywczym.

Cele szczegółowe operacji obejmują:

Wytworzenie i ulepszenie innowacji organizacyjnych:

- Transfer danych o gospodarstwie za pomocą interfejsu programowania aplikacji (API) do wielu miejsc.
- Obliczanie interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie.
- Automatyzacja procesów organizacyjnych w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych.
- Automatyzacja doradztwa w zakresie środków ochrony roślin lub doboru odmian na podstawie danych z płodozmianu.

Wytworzenie i ulepszenie innowacji marketingowych:

- Stworzenie możliwości uploadu agrotechniki na stronę internetową w celu dzielenia się dobrymi praktykami.

Operacja, którą zrealizowaliśmy w ramach projektu Agrowe App, stanowiła kompleksowe podejście do wprowadzania innowacji marketingowych oraz organizacyjnych, mających na celu zrewolucjonizowanie ekosystemu rolno-spożywczego w Polsce i Europie. Przy jednoczesnym nacisku na podniesienie poziomu ochrony środowiska i łagodzenie zmian klimatycznych, operacja ta wyznacza nowe standardy w zakresie zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

Pierwszym ważnym aspektem operacji było ulepszenie innowacji organizacyjnych poprzez wdrożenie zaawansowanych technologii informatycznych. Implementacja API, umożliwiająca transfer danych o gospodarstwie do wielu miejsc, otworzyła drogę do większej integracji i współpracy w branży. Dzięki temu, rolnicy mogą łatwiej zarządzać swoimi gospodarstwami, korzystając z dostępnych danych i algorytmów do precyzyjnego planowania działań rolniczych.

Operacja ta wprowadziła również innowacje w zakresie automatyzacji doradztwa. Rozwinięto systemy, które na podstawie zgromadzonych danych z płodozmianu, umożliwiają automatyczne doradztwo w zakresie środków ochrony roślin oraz doboru odpowiednich odmian. To ułatwia rolnikom podejmowanie świadomych decyzji, przyczyniając się do lepszego zarządzania zasobami i ochrony roślin.

Kluczowym elementem operacji było również wytworzenie i ulepszenie innowacji organizacyjnych, takich jak stworzenie platformy umożliwiającej rolnikom udostępnianie swojej agrotechniki. Ta forma dzielenia się wiedzą i doświadczeniami przyczynia się do rozpowszechniania dobrych praktyk rolniczych, wspierając jednocześnie rozwój zrównoważonego rolnictwa i ochronę środowiska.



Oprócz bezpośrednich korzyści dla rolników i sektora rolniczego, operacja ta ma także dalekosiężne skutki dla ochrony środowiska. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych technologii i algorytmów, możliwe jest lepsze dostosowanie działalności rolniczej do aktualnych wyzwań środowiskowych, co przyczynia się do łagodzenia skutków zmian klimatycznych.

W kontekście globalnym, operacja ta ma potencjał stać się wzorem dla innych krajów w Europie, pokazując, jak zaawansowane technologie i innowacyjne podejście mogą przyczynić się do transformacji sektora rolno-spożywczego. Wprowadzone rozwiązania podnoszą standardy zarządzania gospodarstwem, efektywności produkcji rolniczej oraz zrównoważonego rozwoju, przyczyniając się do lepszego przyszłego ekosystemu rolno-spożywczego na kontynencie.



### 3. Skład konsorcjum

1. Agrowe App sp. z o.o w Parczewie, Królewski Dwór 4, 21-200 Parczew
2. Karol Chmielewski Myślenice 28, 82-450 Stary Dzierzgoń

W ramach operacji prowadzonej przez konsorcjum, składające się z zaawansowanego agrotechnicznie gospodarstwa rolnego oraz przedsiębiorstwa specjalizującego się w technologiach dla sektora rolniczego, osiągnięto niezwykłą synergii. Zaangażowanie rolnika w badania ankietowe oraz wywiady indywidualne, w ścisłej współpracy z przedsiębiorstwem, było kluczowe dla dogłębnego zrozumienia jego potrzeb i oczekiwań.

Rolnik, będący integralną częścią konsorcjum, dzięki swojemu bogatemu doświadczeniu i zaangażowaniu w nowoczesne praktyki agrotechniczne, wnosi nieocenioną wartość do procesu badawczego. Jego bezpośredni udział w badaniach pozwolił na zebranie rzetelnych danych bezpośrednio z „pierwszej ręki”, co znacznie podniosło wartość i trafność wniosków wynikających z badań.

Z kolei współpraca z przedsiębiorstwem, reprezentowanym przez firmę Agrowe App sp. z o.o., specjalizującą się w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań informatycznych dla rolnictwa, pozwoliła na technologiczną interpretację zebranych danych. Firma ta, będąc pośrednikiem między światem technologii a rolnictwem, przyczyniła się do skutecznego przekształcenia wniosków badawczych w praktyczne narzędzia cyfrowe, które mogą być z łatwością wdrożone i wykorzystane przez rolnika.

To połączenie wiedzy praktycznej i technologicznej kompetencji umożliwiło stworzenie rozwiązań, które nie tylko są innowacyjne, ale przede wszystkim odpowiadają realnym potrzebom i wyzwaniom współczesnego rolnictwa. Dzięki intensywnej współpracy rolnika z przedsiębiorstwem, projekt zyskał na wartości, a opracowane rozwiązania cyfrowe mają szansę stać się cennym wsparciem dla rolnictwa, przyczyniając się do jego dalszego rozwoju.

Doświadczenia wynikające ze współpracy indywidualnej z rolnikiem zostały skutecznie zwielokrotnione poprzez rozszerzenie badań i wywiadów o szeroką grupę przedstawicieli sektora rolniczego. W każdym etapie projektu, angażując większą liczbę rolników do udziału w ankietach i rozmowach, uzyskaliśmy bardziej zróżnicowane i kompleksowe spojrzenie na realne potrzeby i wyzwania, z jakimi mierzą się współcześni rolnicy. Ta metoda pozwoliła na lepsze zrozumienie specyfiki pracy w gospodarstwie rolnym oraz na identyfikację kluczowych obszarów, w których nowoczesne technologie mogą przynieść największe korzyści.

Systematyczne gromadzenie opinii i danych bezpośrednio od rolników umożliwiło dokładniejsze dostosowanie opracowywanych rozwiązań do ich indywidualnych potrzeb oraz optymalizację narzędzi cyfrowych, by były one jak najbardziej intuicyjne i skuteczne w codziennym zastosowaniu. Dzięki szerokiej bazie uzyskanych informacji, pracownicy naukowcy i deweloperzy mogli skupić się na tworzeniu spersonalizowanych, a zarazem elastycznych rozwiązań, które odpowiadają na specyficzne wymagania i oczekiwania różnorodnej grupy użytkowników.

W efekcie, zwiększona efektywność prac badawczo-rozwojowych przyczyniła się do stworzenia bardziej kompleksowych i precyzyjnych rozwiązań, które mają realny potencjał, by zmienić oblicze



współczesnego rolnictwa. Zgromadzone dane i wnioski posłużyły nie tylko jako cenna baza wiedzy do tworzenia nowych produktów, ale również jako istotny wkład w rozwój strategii i planów przyszłych działań w obszarze systemów zarządzania gospodarstwem oraz innowacyjności w branży. To podejście pokazuje, jak istotne jest łączenie praktycznego doświadczenia z zaawansowaną wiedzą technologiczną, by odpowiadać na dynamicznie zmieniające się potrzeby sektora rolniczego.

Podsumowując, synergia między rolnikiem a przedsiębiorstwem w ramach konsorcjum umożliwiła przeprowadzenie efektywnego procesu badawczego, którego wyniki stanowią solidną podstawę dla dalszych prac rozwojowych projektu. Współpraca i wymiana wiedzy między rolnictwem a sektorem technologicznym są kluczowe dla osiągania postępu i innowacji, które przynoszą realne korzyści dla sektora rolniczego i społeczeństwa.



## 4. Zakres Prac

W ramach realizacji projektu z sukcesem osiągnęliśmy pięć kluczowych wskaźników innowacji, które stanowią fundament naszych działań badawczo-rozwojowych i są wyrazem naszego zaangażowania w wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań w rolnictwie. Każda z tych innowacji odpowiada na konkretne wyzwania stojące przed współczesnym sektorem rolnym, przynosząc wymierne korzyści dla rolników oraz środowiska.

1. **Automatyzacja procesów organizacyjnych w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych** – rozwijając tę innowację, skupiliśmy się na wykorzystaniu zgromadzonych danych o działalności gospodarstw rolnych, aby zautomatyzować i usprawnić procesy organizacyjne. Dzięki temu rolnicy mogą optymalizować swoje działania, redukując czas i zasoby poświęcone na zarządzanie gospodarstwem, co bezpośrednio przekłada się na zwiększenie ich efektywności i rentowności.
2. **Transfer danych o gospodarstwie za pomocą API do wielu różnych miejsc** – ta innowacja umożliwia łatwy i bezpieczny transfer danych między różnymi platformami i aplikacjami, wspierając integrację i współpracę w sektorze rolnym. Dzięki API, informacje o gospodarstwie mogą być łatwo udostępniane i wykorzystywane w różnych systemach, co sprzyja wymianie wiedzy i doświadczeń między rolnikami oraz innymi podmiotami sektora.
3. **Obliczanie interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie** – innowacja ta pozwala na dokładną analizę i prognozowanie interakcji pomiędzy uprawami, co ma kluczowe znaczenie dla optymalizacji nawożenia i ochrony roślin. Korzystając z danych z wniosków o dopłaty, możemy precyzyjnie określić potrzeby poszczególnych upraw, minimalizując ryzyko nadużycia środków chemicznych i wspierając zrównoważony rozwój.
4. **Automatyzacja doradztwa w zakresie środków ochrony roślin i doboru odmian** – opierając się na danych z płodozmianu, stworzyliśmy system, który automatycznie doradza rolnikom w wyborze najodpowiedniejszych środków ochrony roślin i odmian. Dzięki temu rolnicy mogą podejmować bardziej świadome decyzje, zwiększając efektywność swojej produkcji przy jednoczesnym zachowaniu troski o środowisko naturalne.
5. **Możliwość uploadu swojej agrotechniki na stronę internetową** – dzięki tej innowacji, rolnicy mają możliwość dzielenia się swoimi doświadczeniami i dobrymi praktykami, co sprzyja budowaniu silnej i współpracującej społeczności. Wiedza i doświadczenia są cenne, a ich udostępnianie w sieci umożliwia rozwój i doskonalenie praktyk rolniczych na szerszą skalę.

Wszystkie te innowacje zostały opracowane na podstawie dogłębnych badań i wywiadów z rolnikami, co zapewnia ich praktyczność i skuteczność. Każdy etap projektu był skrupulatnie planowany i realizowany, by zapewnić, że te innowacje nie tylko zostaną wdrożone, ale także będą miały trwały wpływ na modernizację rolnictwa, zwiększając jego efektywność, zrównoważenie i konkurencyjność na rynku.



## 5. Realizacja innowacji – Automatyzującej procesy organizacyjne w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych.

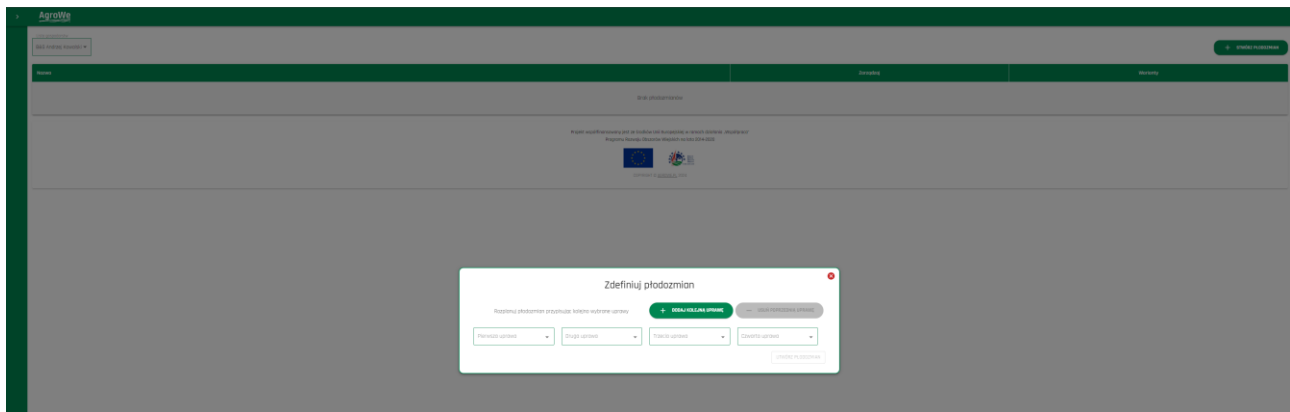
5.1 Lista funkcjonalności dla automatyzacji procesów organizacyjnych w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych.

5.1.1 Użytkownik będzie mógł wprowadzić zabiegi związane z uprawą poszczególnych upraw.

### 1. Krótki opis funkcjonalności

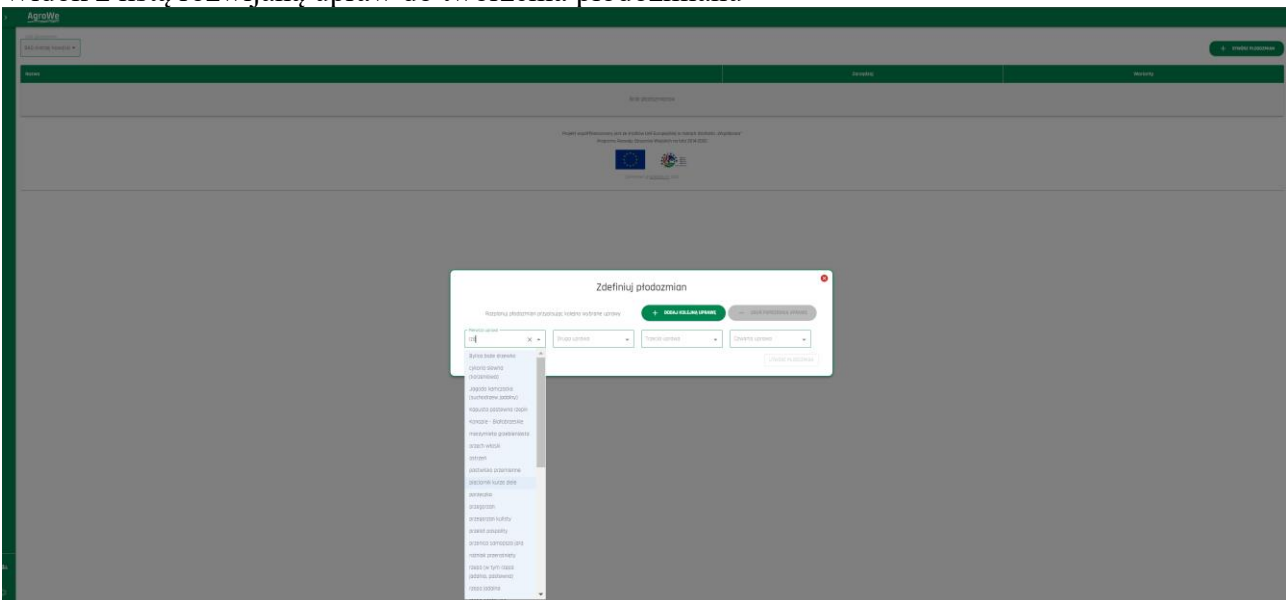
W ramach opracowanej innowacji użytkownik może wprowadzić planowany płodozmian dla swoich działek z pełną agrotechniką dla poszczególnych upraw a nawet działek. Użytkownik ma też możliwość dawania zabiegów z możliwością przypisania zestawu maszyn i pracownika na podstawie predefiniowanych zabiegów.

Widok dodawania płodozmianu

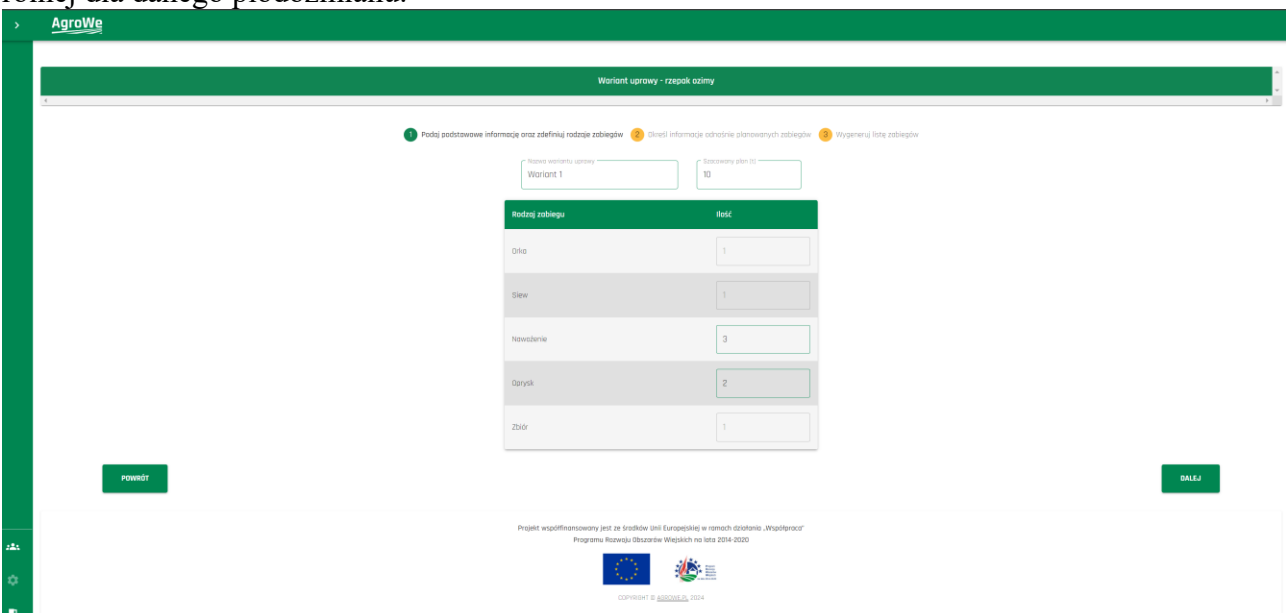




## Widok z listą rozwijaną upraw do tworzenia płodozmianu



Widok gdzie użytkownik wybiera jakie zabiegi będzie chciał dodać do danego wariantu produkcji rolnej dla danego płodozmianu.











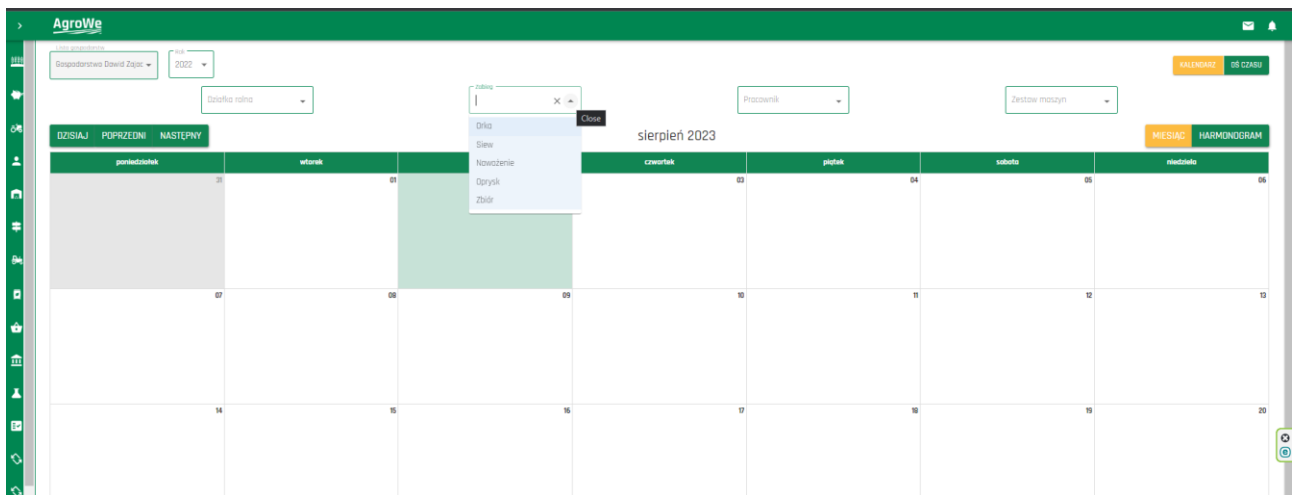
## Badania nad interfejsem ustalania zabiegów

W ramach prac nad innowacją organizacyjną należało ustalić w jakiej formie opracować rozwiązanie informatyczne do dodawania zabiegów tak aby funkcja wprowadzania zabiegów była najbardziej przyjazna dla rolnika oraz odpowiadała oczekiwaniom. Poniżej wyniki z przeprowadzonej ankiety.

Mając do wprowadzenia dane dotyczące konkretnego zabiegu, które z niżej wymienionych rozwiązań byłyby dla Ciebie najbardziej dogodne?						
Etykiety wierszy	Akceptacja proponowanych zabiegów na podstawie wcześniejszych preferencji	Gotowe schematy zabiegów	Lista rozwijana z możliwością wyszukiwania i wyboru typu zabiegu	Modyfikowane gotowe schematy zabiegów	Wprowadzanie danych każdego zabiegu od zera	Suma końcowa
Do 15 ha	0%	31%	50%	13%	6%	11%
16- 30 ha	3%	25%	38%	25%	9%	21%
31- 50 ha	3%	13%	53%	13%	19%	21%
51- 120 ha	8%	29%	27%	23%	13%	32%
121- 200 ha	0%	21%	42%	16%	21%	13%
201-500 ha	0%	67%	0%	0%	33%	2%
Powyżej 500 ha	0%	0%	100%	0%	0%	1%
Suma końcowa	4%	24%	39%	18%	14%	100%

W celu poznania opinii respondentów dotyczącej tworzenia aplikacji w ankiecie pojawiło się pytanie o to, które z wymienionych rozwiązań byłyby najbardziej dogodne przy wprowadzaniu danych dotyczących konkretnego zabiegu. Najwięcej ankieterów (39%) udzieliło odpowiedzi, że lista rozwijana z możliwością wyszukiwania i wyboru typu zabiegu jest dla nich najlepszym rozwiązaniem.

Dokładnie takie rozwiązanie zostało wprowadzone zarówno w filtrowaniu harmonogramu, jak i ustalaniu zabiegów.





AgroWe

Planowanie pszenicy jara -> rzepak -> jęczmień jary -> ziemniak      Uprawa pszenicy jara

1. Podaj podstawowe informacje oraz zdefiniuj rodzaje zabiegów      2. Daj informacje o konkretnie planowanych zabiegach      3. Wypełnij formę zabiegów

Nazwa warianthu uprawy      Szacowany plon (t)

Rodzaj zabiegu	liczba
Oliwa	1
Siew	1
Nowoczenie	2
Oprysk	1
Zbiór	1

POWROT      DALSZ

AgroWe

Wzrostki      2022

Gospodarstwo Dobre Ziarno

Nazwa działki	Zabieg	Produkt	Owies (t)	Data	Pracownik	Zestaw maszyn	Status
Wyszukiwarka działki	Wyszukiwarka zabiegów	Wyszukiwarka produktu	Owies	02.08.2023	Pracownik	Zestaw maszyn	Niesklafiony

POWROT      ZAPISZ

- Oliwa
- Siew
- Nowoczenie
- Oprysk



AgroWe

Wybierz tryb do edycji z listy

WYBIERZ PRZEJŚCIE PRZYJAZDZIE WYBIERZ HARMONOGRAMOWE EDYTAJ REZULTY + DODAJ ZABIEG

Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz	Wiersz
W1	0.52	Nowocena	Nie	Przyjety	02.08.2023	Amolosa 3 NPKMgS020 3-16-16-2-9-25+micro	13 (25)	Dawid Zajac	Orniki + plug				
AB1	0.75	Siew	Tak	Przyjety	16.08.2023	pszenica jara -	40	Dawid Zajac	Zestaw siewny				
AB1	0.75	Siew	Tak	Przyjety	16.08.2023	pszenica jara -	40	Dawid Zajac	Zestaw siewny				
P7b	0.77	Siew	Tak	Przyjety	30.08.2023	pszenica jara -	40	Dawid Zajac	Zestaw siewny				
P7b	0.77	Siew	Tak	Przyjety	30.08.2023	pszenica jara -	40	Dawid Zajac	Zestaw siewny				
AB1	0.76	Oprysk	Tak	Przyjety	19.08.2023	Akapor 200 SE	25	AI	AI				
AB1	0.76	Oprysk	Tak	Przyjety	19.08.2023	Akapor 200 SE	25	AI	AI				
P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyjety	31.08.2023	Akapor 200 SE	25	AI	AI				
P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyjety	31.08.2023	Akapor 200 SE	25	AI	AI				
AB1	0.76	Ornki	Tak	Przyjety	04.09.2023	Brnk	Brnk	Dawid Zajac	Orniki + plug				
AB1	0.76	Ornki	Tak	Przyjety	04.09.2023	Brnk	Brnk	Dawid Zajac	Orniki + plug				

W ramach badań zadano również pytanie dotyczące wyglądu opracowywanego systemu wprowadzania zabiegów i prezentacji danych. Poniżej wyniki z przeprowadzonych ankiet.

Czy poniższe metody planowania zabiegów są według Ciebie odpowiednie? (10= najbardziej odpowiednie, 0=najmniej odpowiednie)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Tworzenie harmonogramu dla danego pracownika/maszyny	1%	2%	3%	3%	3%	1%	11%	9%	9%	13%	45%	100%
Tworzenie kalendarza z przypisanymi zabiegami	0%	2%	3%	1%	0%	1%	2%	14%	21%	34%	21%	100%
Tworzenie listy zabiegów wraz z działkami	0%	1%	1%	1%	1%	3%	5%	10%	22%	31%	27%	100%
Zaznaczanie zabiegów na liście działek	1%	0%	1%	2%	0%	3%	5%	10%	21%	26%	32%	100%

Pytanie **W jakim stopniu poniższe czynniki powinny decydować o optymalizacji dostępności zasobów?**

W jakim stopniu poniższe czynniki powinny decydować o optymalizacji dostępności zasobów? (10= najbardziej odpowiednie, 0=najmniej odpowiednie)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Dostępność stanów magazynowych	0%	1%	1%	4%	1%	0%	3%	5%	12%	18%	55%	100%
Zaplanowane zabiegi	1%	0%	2%	3%	1%	0%	6%	9%	20%	30%	28%	100%
Przyjęty program ochrony roślin	0%	0%	3%	4%	4%	1%	6%	3%	16%	31%	32%	100%

W ramach badań nad interfejsem zrobiono kilka iteracji interfejsu. Finalnie po analizach i wywiadach,



oraz zebranych opiniach od użytkowników, położyliśmy nacisk na kilka elementów takich jak priorytetowość czasowa i elastyczność co do tworzenia ilości zabiegów. Kluczowym założeniem było oddanie użytkownikowi jak najbardziej skalowalnego i uniwersalnego narzędzia, gdzie sam będzie mógł decydować o ilości oraz zakresie zabiegów, przy jednoczesnym uwzględnieniu potrzeby elastyczności płynącej z wywiadów indywidualnych pod kątem wykonania z możliwością dodawania zabiegów, które będą usługami zewnętrznymi.

Z kolei w zakresie wykorzystania zasobów na zabiegi kluczowe okazuje się dostępność stanów magazynowych. Drugim ważnym elementem dla planowania długoterminowego zabiegów, wpływ ma program ochrony roślin oraz program nawożenia. Te elementy w dużym stopniu wpływają na optymalizację zasobów zużywanych w ramach zabiegów. W związku z powyższymi wprowadzono widoki, w których widać posiadane zasoby, oraz zasoby do zużycia wynikające z zaplanowanych zabiegów w ramach planu ochrony roślin. Użytkownicy w trakcie wywiadów deklarowali mocną chęć stwierdzenia, ile zasobów potrzebują do wykorzystania.

Wzrost dobowy	Powierzchnia użytkowa [ha]	Zabieg	Zabieg harmonogramowy	Status	Data	Produkt	Zużyte produktu (Dowal)	Pracownik	Zestaw maszyn
W1	0.52	Nawożenie	Nie	Przeżyty	02.08.2023	Amofoska 3 NPKmgCOD 3-15-10-2-9-25-milera	13 (25)	Dawid Zając	Diagnost + plug
AB1	0.76	Świe	Tak	Przeżyty	18.08.2023	poziarka jara -	40		Zestaw śiewny
AB1	0.76	Świe	Tak	Przeżyty	18.08.2023	poziarka jara -	40		Zestaw śiewny
P7b	0.77	Świe	Tak	Przeżyty	30.08.2023	poziarka jara -	40		Zestaw śiewny
P7b	0.77	Świe	Tak	Przeżyty	30.08.2023	poziarka jara -	40		Zestaw śiewny
AB1	0.76	Oparysk	Tak	Przeżyty	18.08.2023	Akaptr 200 SE	25		A1
AB1	0.76	Oparysk	Tak	Przeżyty	19.08.2023	Akaptr 200 SE	25		A1
P7b	0.77	Oparysk	Tak	Przeżyty	31.08.2023	Akaptr 200 SE	25		A1
P7b	0.77	Oparysk	Tak	Przeżyty	31.08.2023	Akaptr 200 SE	25		A1
AB1	0.76	Świe	Tak	Przeżyty	04.09.2023	Świe	Świe		Diagnost + plug
AB1	0.76	Świe	Tak	Przeżyty	04.09.2023	Świe	Świe		Diagnost + plug

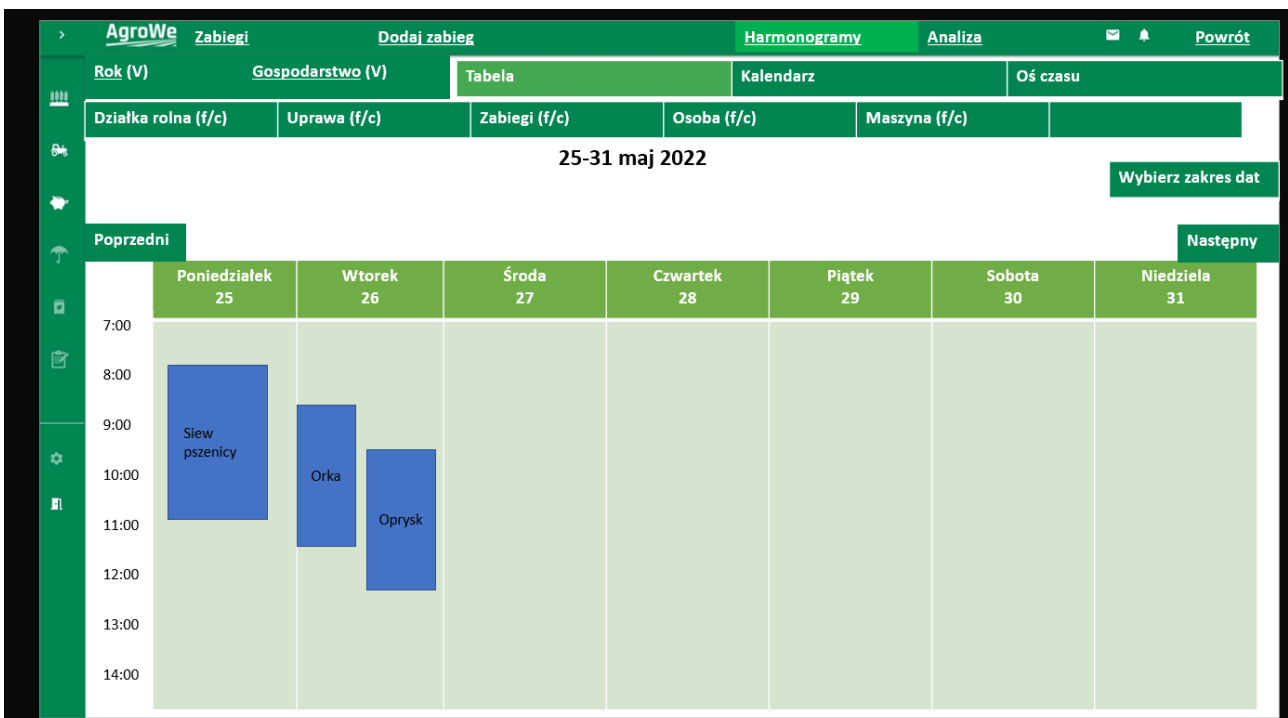
W ramach powiązania zasobów zabiegami system weryfikuje stan magazynowy produktu w przypadku zmiany statusu zabiegu przez użytkownika na wykonany. W systemie zaszyto też funkcjonalności związane z wyliczeniem zapotrzebowania środków produkcji na podstawie



The screenshot shows the AgroWe application interface. At the top, there are navigation tabs: WYKONANE, PRZEJAZE, PRZEJAZE, WYKONANE, HARMONOGRAMOWE, and ODDANE REZERWY. Below these is a search bar and a 'WYBIERZ ZABIEG' button. The main area contains a table with columns: Nazwa danej, Prędkość wykonania (km/h), Zabieg, Zabieg harmonogramowy, Status, Data, Produkt, Zbiórka produktu (Dawki), Prace, and Zbiórka maszyn. A dialog box is overlaid on the table with the title 'Niewystarczająca ilość produktu' and the text: 'System wykrył, że zabieg który chcesz zatwierdzić zużył więcej produktu, niż aktualnie posiadasz w magazynie. Czy chcesz przejść do zaktualizowania ilości produktu, który wykorzystuje wybrany zabieg?'. The dialog has 'ANULUJ' and 'PRZEJAZ' buttons.

Badanie sposobu prezentacji zabiegów w ramach wywiadów z rolnikami

W ramach prac nad prezentacją zabiegów, podjęto parę koncepcji możliwości tworzenia widoków i generatora harmonogramu. Dla przykładu widoki przedstawione poniżej w różny sposób prezentujące zabiegi. W ramach wywiadów z rolnikami i spotkań indywidualnych lub grupowo online na podstawie sugestii rolników i rozmów z nimi modyfikowano powstające oprogramowanie.





AgroWe Zabiegi Dodaj zabieg Harmonogramy Analiza Powrót

Rok (V) Gospodarstwo (V) Tabela Kalendarz Oś czasu

Działka rolna (f/c) Uprawa (f/c) Zabiegi (f/c) Osoba (f/c) Maszyna (f/c)

Maj 2022 Wybierz zakres dat

Poprzedni Następny

1 Za lasem oprysk	2 Za domem nawożenie	3 Pod lasem siew Więcej...	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24 Orka koło słupa	25	2	27	28
29	30	31				

AgroWe Zabiegi Dodaj zabieg Harmonogramy Analiza Powrót

Rok (V) Gospodarstwo (V) Tabela Kalendarz Oś czasu

Działka rolna (f/c) Uprawa (f/c) Zabiegi (f/c) Osoba (f/c) Maszyna (f/c)

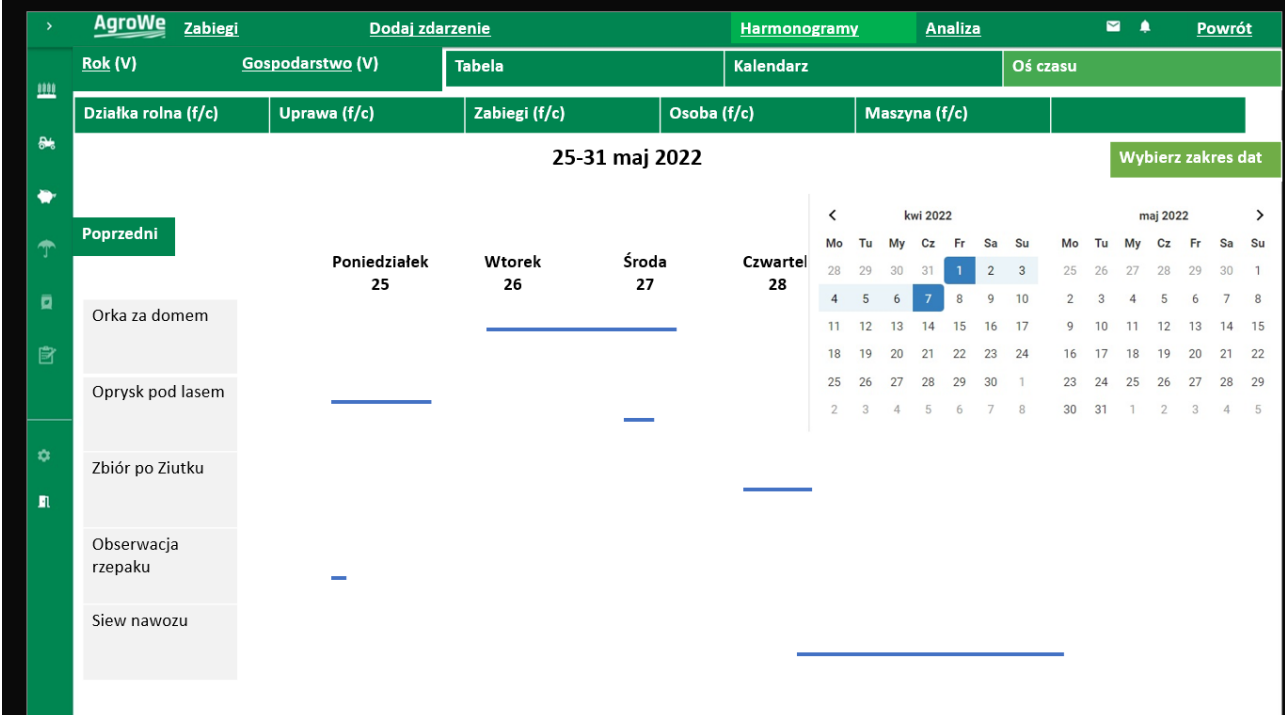
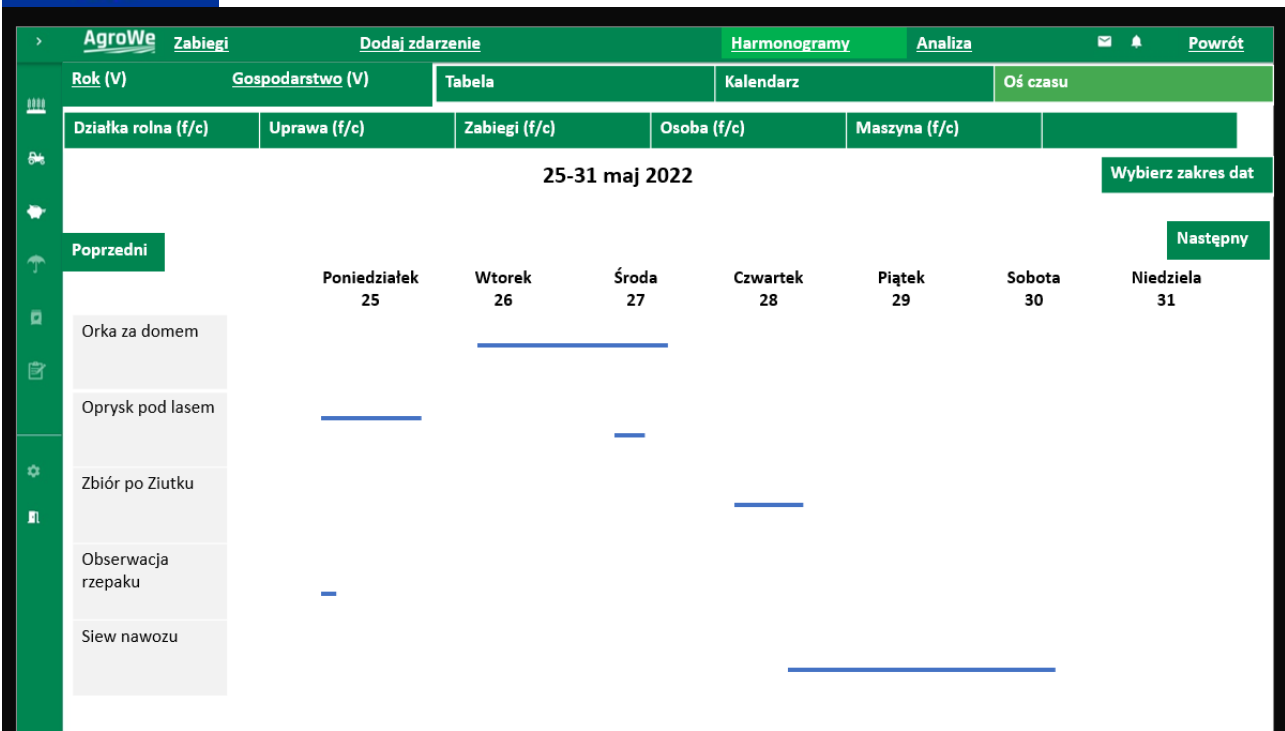
Maj 2022 Wybierz zakres dat

Poprzedni

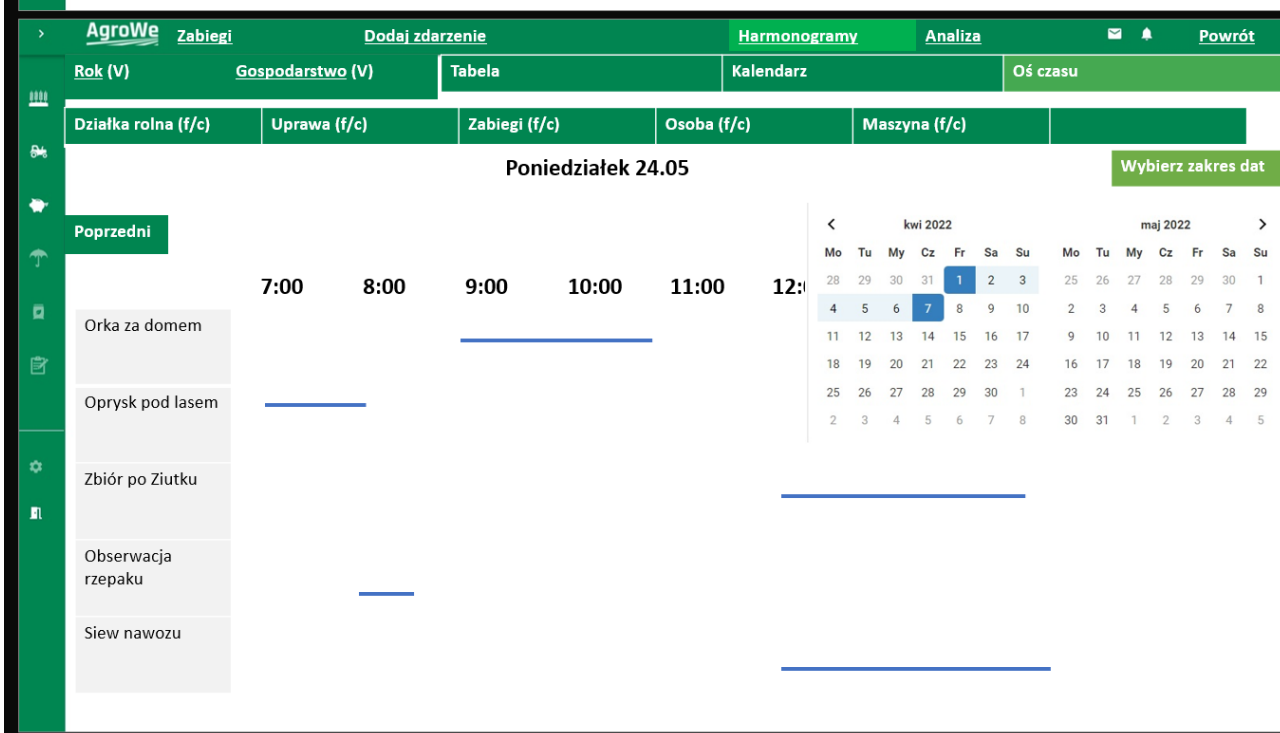
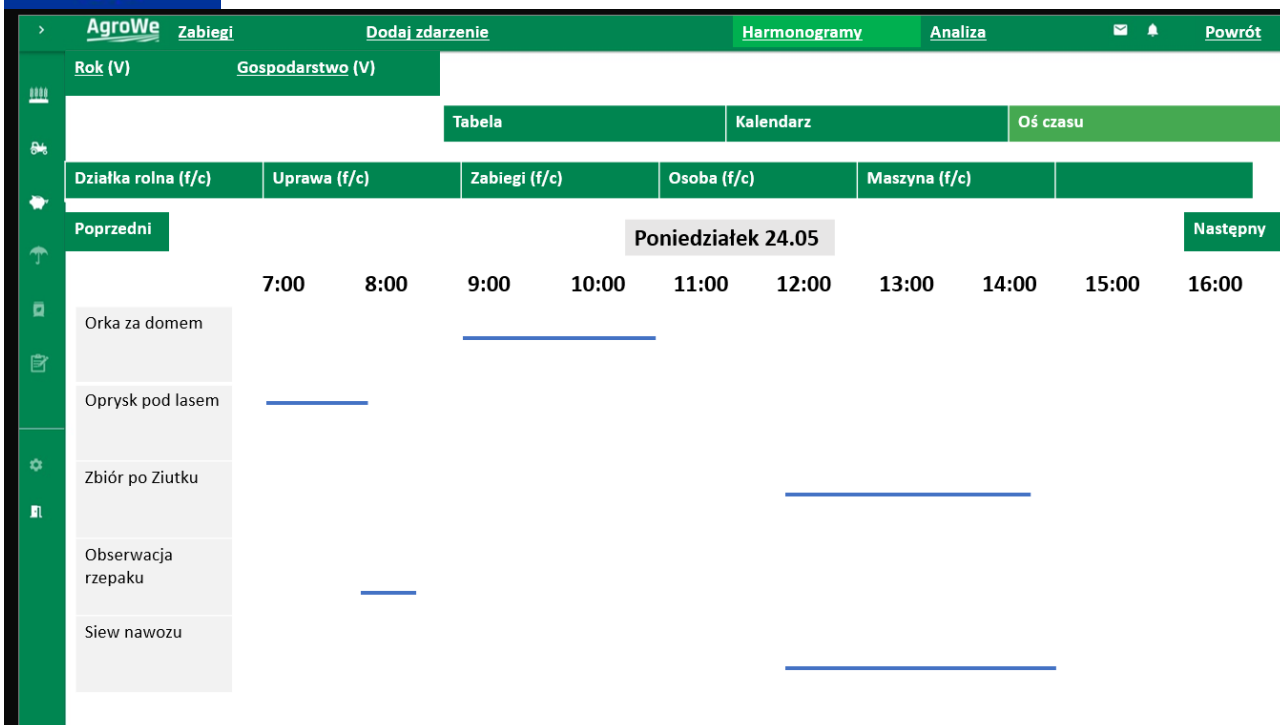
1 Za lasem oprysk	2 Za domem nawożenie	3 Pod lasem siew Więcej...	4			
8	9	10	11			
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24 Orka koło słupa	25	2	27	28
29	30	31				

< kwi 2022 maj 2022 >

Mo	Tu	My	Cz	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	My	Cz	Fr	Sa	Su
28	29	30	31	1	2	3	25	26	27	28	29	30	1
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22
25	26	27	28	29	30	1	23	24	25	26	27	28	29
2	3	4	5	6	7	8	30	31	1	2	3	4	5







Po przeprowadzonych wywiadach indywidualnych rolnicy powiedzieli, że chcieliby mieć możliwość zmian w wygenerowanym harmonogramie ręcznie, na przykład kiedy pogoda albo choroba lub inne obowiązki zmuszają do zmiany planu, usłyszeliśmy również, że użyteczna byłaby funkcjonalność, w ramach której można ręcznie korygować harmonogram. Inną opcją na którą zwrócili uwagę użytkownicy, to możliwość filtrowania danych na podstawie zabiegów maszyn czy pracowników.

W związku z powyższym, generowanie harmonogramu podzielone jest na etapy, co jest bardziej przystępne dla użytkownika, ponieważ wywiady indywidualne wykazały że cały proces za pierwszym razem jest zbyt złożony i odrzuca użytkownika pomimo jego wysokiej użyteczności



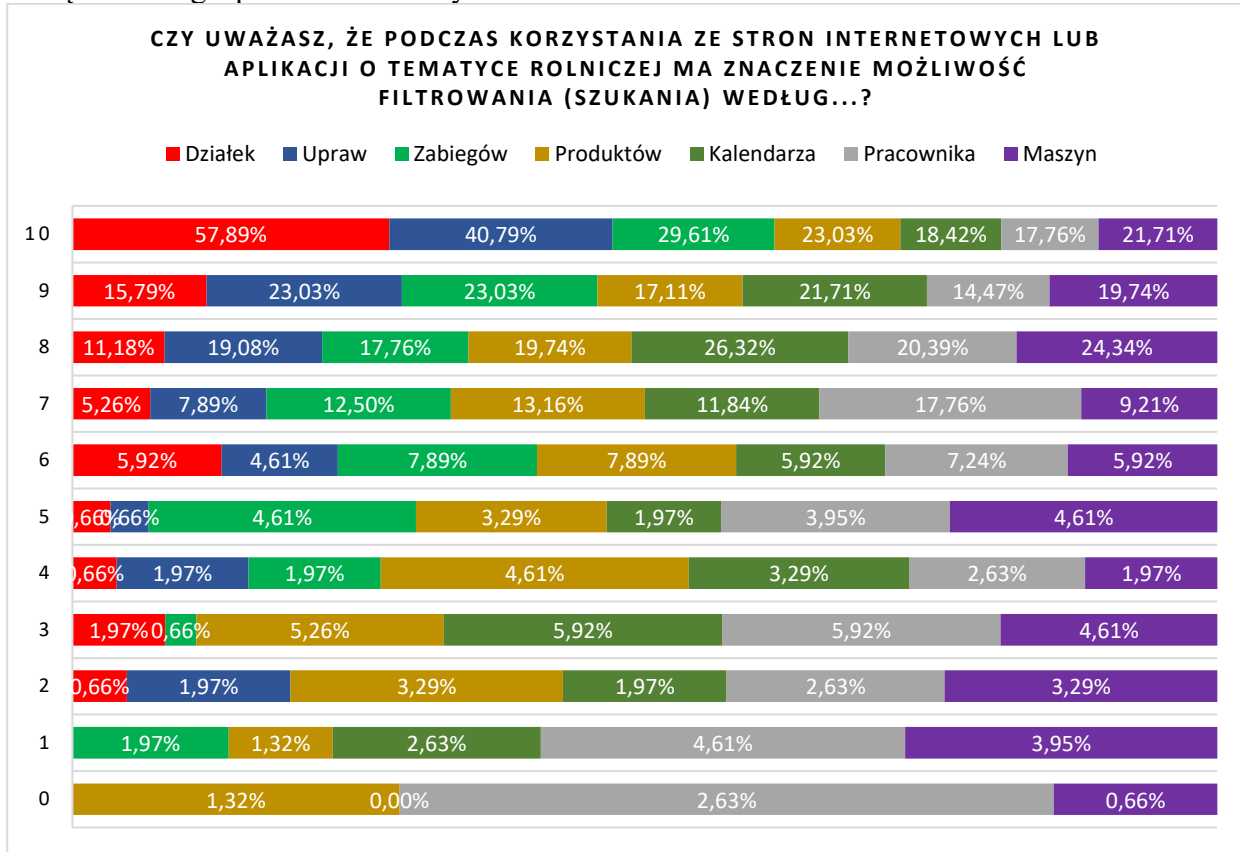
końcowej Wygenerowany harmonogram możemy korygować czy zmieniać ręcznie. Zapewniamy opcję grupowania maszyn bez żadnych limitów. Mamy też określone grupy zabiegów do wyboru. Harmonogram został przedstawiony w formie kalendarza z możliwością filtrowania poszczególnych informacji. W wywiadach indywidualnych użytkownicy stwierdzili, że prezentacja danych w kalendarzu z zadaniami jest dobra dla nas wszystkich. Taka forma prezentacji danych jest najłatwiejsza do ogarnięcia wyobraźnią dla człowieka oraz daje też możliwość prezentacji dużej ilości danych w uporządkowany sposób z uwzględnieniem relacji, oraz miejsca w przestrzeni czasu.

W jakim stopniu poniższe informacje są dla Ciebie istotne w momencie ustalania zabiegu? (10= najbardziej odpowiednie, 0=najmniej odpowiednie)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Maszyna	0%	0%	1%	3%	3%	5%	7%	9%	9%	11%	52%	100%
Usługa	1%	0%	6%	1%	2%	4%	9%	10%	20%	18%	31%	100%
Koszt	1%	1%	3%	3%	4%	3%	7%	15%	16%	22%	26%	100%
Działki	0%	0%	1%	3%	5%	5%	8%	14%	17%	24%	23%	100%
Areal	0%	1%	1%	2%	5%	5%	10%	17%	20%	17%	24%	100%
Zabiegi	0%	0%	0%	5%	1%	4%	6%	14%	26%	23%	21%	100%
Dostępność pracowników	3%	0%	2%	3%	8%	5%	8%	13%	24%	22%	11%	100%
Dostępność środków	0%	0%	2%	1%	3%	8%	10%	18%	22%	20%	16%	100%
Dostępność czasowa	0%	1%	1%	3%	1%	7%	11%	16%	24%	25%	13%	100%
Rodzaj środków	0%	1%	4%	1%	3%	5%	11%	20%	20%	20%	14%	100%
Dawka stosowanego środka	0%	1%	3%	5%	3%	3%	10%	18%	24%	13%	21%	100%
Data zabiegu	0%	1%	2%	1%	3%	3%	7%	16%	25%	23%	18%	100%
Forma ewidencji	1%	3%	0%	3%	3%	6%	8%	18%	30%	16%	13%	100%

Kolejnym ważnym aspektem przy tworzeniu aplikacji jest pozyskanie informacji o znaczeniu możliwości filtrowania (szukania) danych. Ponad połowa ankietowanych (58%) uznała, że bardzo ważne jest szukanie według działek. Następnie 41% respondentów uważa, że filtrowanie według upraw również ma duże znaczenie. Na podstawie wyników można stwierdzić, że wszystkie podane możliwości szukania informacji mają znaczenie dla przyszłych użytkowników. Możliwość filtrowania według działek jest istotna, ponieważ właściciele gospodarstw rolnych mają zwykle do czynienia z wieloma różnymi działkami o różnych parametrach i charakterystykach. Umożliwienie szybkiego i precyzyjnego znalezienia informacji dotyczących konkretnej działki, pozwala na skupienie się na specyficznych potrzebach i problemach związanych z danym obszarem. Z kolei filtrowanie według upraw ma duże znaczenie ze względu na różnorodność uprawianych roślin i stosowanych zabiegów agrotechnicznych. Rolnicy potrzebują informacji skoncentrowanych na danej uprawie, aby móc podejmować odpowiednie działania, uwzględniając specyficzne wymagania i potrzeby danej kultury roślinnej. Warto zaznaczyć, że każda z podanych możliwości filtrowania informacji znalazła poparcie wśród ankietowanych, co potwierdza, że są one istotne dla przyszłych użytkowników aplikacji. Wybór różnych opcji filtrowania pozwala na dostosowanie aplikacji do indywidualnych preferencji i potrzeb rolników, co przyczyni się do zwiększenia użyteczności i używalności aplikacji. Dzięki możliwości filtrowania użytkownicy będą mogli znaleźć potrzebne informacje szybciej i bardziej skutecznie. To zapewni im większą wygodę i oszczędność czasu, a



także pozwoli na bardziej precyzyjne podejmowanie decyzji związanych z planowaniem i zarządzaniem gospodarstwem rolnym.

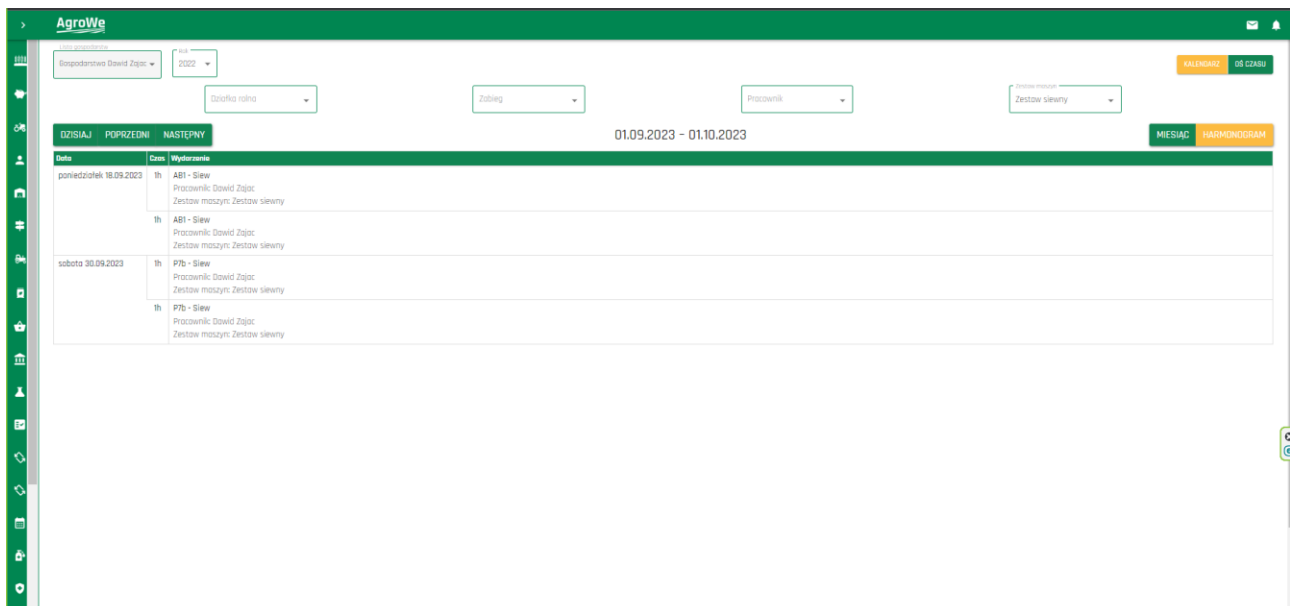
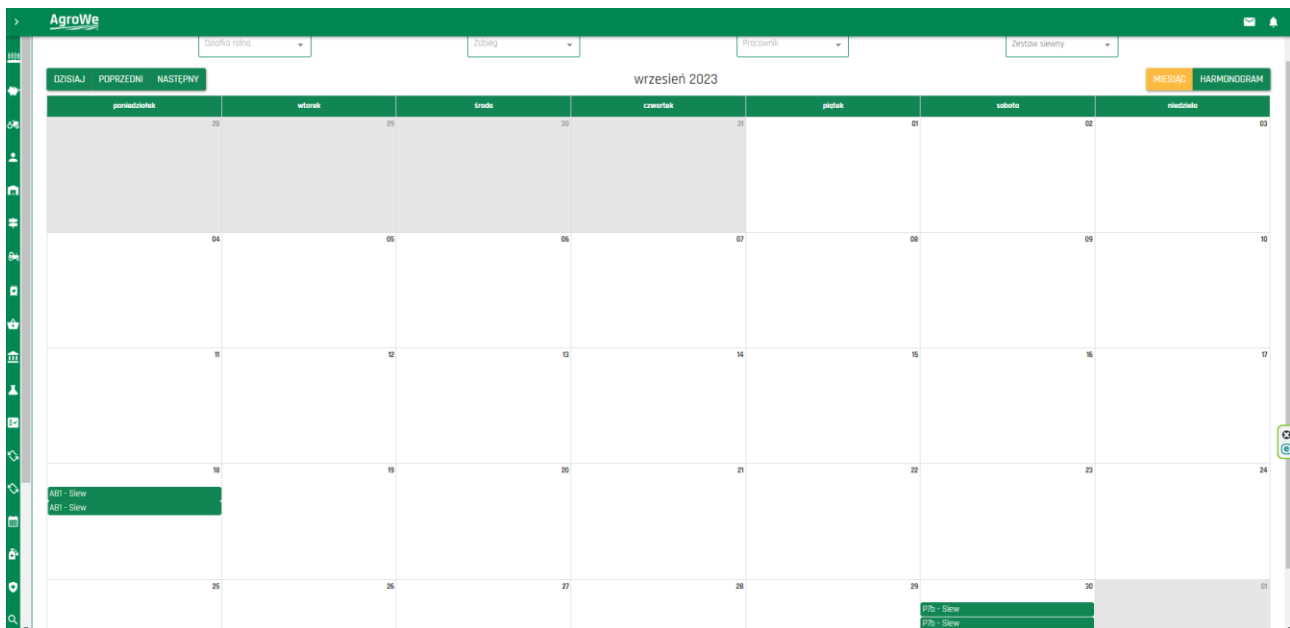


(10= najbardziej odpowiednie, 0=najmniej odpowiednie)

Poniżej przedstawiano jak zrealizowano harmonogram i kalendarz z opcją filtrowania dla poszczególnych funkcji. W ramach opracowanej funkcjonalności uwzględniono powyższe badania. Dodano dla użytkownika możliwość filtrowania zabiegów w harmonogramie. Pierwsza opcja to filtrowanie po działce rolnej gdzie użytkownik może sprawdzić jakie zabiegi oraz kiedy należy wykonać na dane działce rolnej. Drugą opcją filtrowania pozwala wyfiltrować harmonogram po określonym zabiegu co pozwala użytkownikowi zorientować się i rozplanować obciążenie dla danej operacji agrotechnicznej. Trzecią opcją jest filtrowanie po pracowniku i zestawie maszyn. Opracowana opcja pozwala na weryfikację obciążenia dla pracowników oraz wykorzystania zasobów i obciążenia poszczególnych maszyn. Opracowane filtry pokrywają się z badaniami zdecydowanej większości ankietowanych, gdzie na podstawie wyników można założyć, że kluczowe były filtry po działkach, zabiegach pracownikach i maszynach.



## Zrzut ekranu filtrowanie zadań dla zestawu maszyn





## Zrzut ekranu filtrowanie dla danej działki rolnej

AgroWe

Gospodarstwo Dawid Zajac 2022

Działka rolna: P7b

Zabieg: Zbiór

październik 2023

poniedziałek	wtorek	środa	czwartek	piątek	sobota	niedziela
25	26	27	28	29	30	01
					P7b - Siew P7b - Siew	P7b - Oprysk P7b - Oprysk +2 dodatkowe
02	03	04	05	06	07	08
			P7b - Zbiór P7b - Zbiór			
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
P7b - Orna P7b - Orna						
23	24	25	26	27	28	29

## Zrzut ekranu filtrowanie dla wybranych zabiegów

AgroWe

Gospodarstwo Dawid Zajac 2022

Działka rolna: P7b

Zabieg: Zbiór

październik 2023

poniedziałek	wtorek	środa	czwartek	piątek	sobota	niedziela
25	26	27	28	29	30	01
02	03	04	05	06	07	08
			P7b - Zbiór P7b - Zbiór			
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29



## Jaka forma prezentacji zabiegów zaplanowanych w określonym przedziale czasowym w Twoim gospodarstwie byłaby najbardziej odpowiednia i czytelna?

W ramach analiz i ankiet przebadano jaka forma prezentacji zabiegów jest najbardziej korzystna dla użytkowników. Duża grupa ankietowanych (39%) wybrało opcję z prezentacją danych jako sezonowe. Podobna grupa (31%) uznała za sensowny podział na zadania planowane i wykonane, natomiast 11% chciało, żeby wszystkie zadania były w jednym zestawieniu, zaś z kolei następane 11% chciało podziału na zadania przyszłe i przeszłe. W związku z powyższym opracowano rozwiązanie, które łączy potrzeby większości ankietowanych. Opracowano widok, gdzie w jednej przestrzeni widzimy planowane i wykonane zadania z podziałem na przyszłe i przeszłe dla poszczególnego sezonu.

Jaka forma prezentacji zabiegów zaplanowanych w określonym przedziale czasowym w Twoim gospodarstwie byłaby najbardziej odpowiednia i czytelna?						
Etykiety wierszy	przyszłe, przeszłe	sezonowe	w danym miesiącu	wszystkie w jednym zestawieniu	wykonane, planowane	Suma końcowa
Do 15 ha	0%	44%	0%	13%	44%	11%
16- 30 ha	16%	31%	13%	6%	34%	21%
31- 50 ha	13%	28%	9%	16%	34%	21%
51- 120 ha	10%	48%	10%	10%	21%	32%
121- 200 ha	16%	47%	5%	0%	32%	13%
201-500 ha	0%	33%	0%	33%	33%	2%
Powyżej 500 ha	0%	0%	0%	50%	50%	1%
Suma końcowa	11%	39%	9%	11%	31%	100%

## Zrzut ekranu przedstawiający zbiegi podzielone w opisany powyżej sposób

Numer zadania	Wskazówka użytkownika (ha)	Zabieg	Zabieg harmonogramowy	Status	Data	Produkt	Zużycie produktu (litry/ha)	Pracownik	Zachw. maszyn
W1	0.52	Nowoziele	Nie	Przyszły	02.08.2023	Amofoska 3 NPKMgSCoD 3-18-10-0-9-25-milcro	13 (25)	Dawid Zagoc	Diagnost + plug
AB1	0.76	Siew	Tak	Przyszły	18.08.2023	pszenica jara -	40		Zestaw siewny
AB1	0.76	Siew	Tak	Przyszły	18.08.2023	pszenica jara -	40		Zestaw siewny
P7b	0.77	Siew	Tak	Przyszły	30.08.2023	pszenica jara -	40		Zestaw siewny
P7b	0.77	Siew	Tak	Przyszły	30.08.2023	pszenica jara -	40		Zestaw siewny
AB1	0.76	Oprysk	Tak	Przyszły	18.08.2023	Acceptor 200 SE	25		A1
AB1	0.76	Oprysk	Tak	Przyszły	18.08.2023	Acceptor 200 SE	25		A1
P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyszły	31.08.2023	Acceptor 200 SE	25		A1
P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyszły	31.08.2023	Acceptor 200 SE	25		A1
AB1	0.76	Brzo	Tak	Przyszły	04.09.2023	Brzo	Brzo		Diagnost + plug
AB1	0.76	Brzo	Tak	Przyszły	04.09.2023	Brzo	Brzo		Diagnost + plug

Podsumowując, na podstawie kilku badań przeprowadzone prace rozwojowe pozwalające wypracować skuteczne metody reprezentacji danych zabiegów wygenerowanych na podstawie innowacji organizacyjnych.

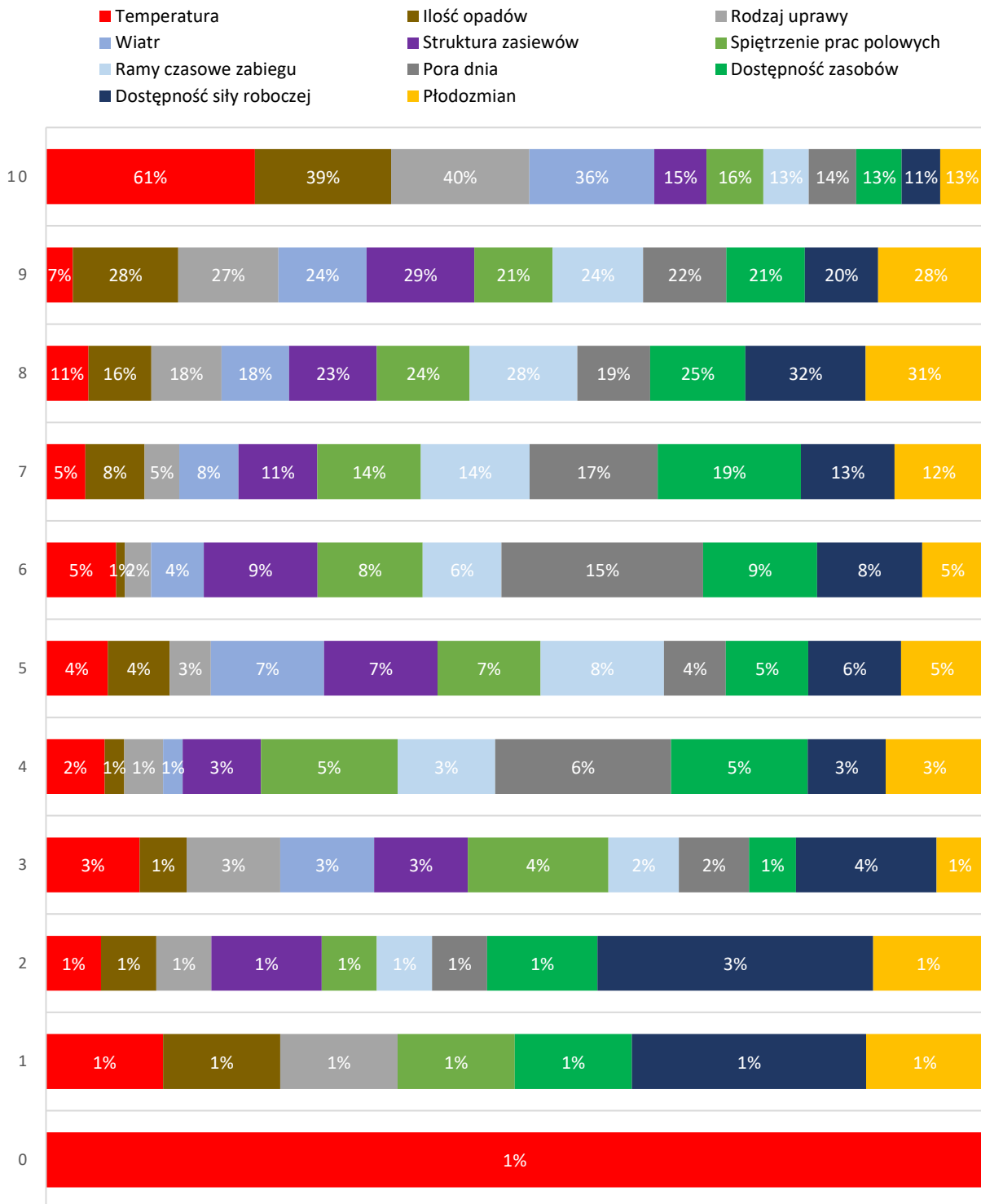


Badania w zakresie możliwości zastosowania współczynników i modeli decyzyjnych w generowaniu planów zabiegów.

Na podstawie przeprowadzonych badań, 61% ankietowanych rolników wskazało, że temperatura ma zdecydowanie największy wpływ na decyzje dotyczące planowania takich zabiegów. Temperatura jest istotnym czynnikiem, ponieważ ma bezpośredni wpływ na skuteczność i bezpieczeństwo przeprowadzania zabiegów chemicznych. Nieodpowiednia temperatura może negatywnie wpłynąć na efektywność środków ochrony roślin, powodując ich mniej skuteczne działanie lub nawet szkodliwe skutki dla uprawy. Właściwa temperatura zapewnia optymalne warunki dla działań chemicznych, co jest kluczowe dla osiągnięcia pożądaných efektów. Inne czynniki, które zostały wskazane jako kluczowe przy planowaniu zabiegów chemicznych, to płodozmian, struktura upraw, rodzaj uprawy, oraz spiętrzenie zabiegów. Płodozmian i odpowiednie rozmieszczenie różnych upraw na polach ma istotny wpływ na zapobieganie chorobom i szkodnikom, co redukuje potrzebę stosowania środków chemicznych. Właściwie zaplanowany i zróżnicowany płodozmian pozwala na naturalne kontrolowanie szkodników i chorób, co przyczynia się do zredukowania ilości potrzebnych zabiegów chemicznych. Wyniki ankiety także wskazują, że rolnicy bardziej skupiają się na doraźnych i krótkoterminowych działaniach, takich jak wyjazd z kombajnem w pole podczas żniw, niż na strategiach długoterminowych. To dodatkowo potwierdza, że istotne jest dostarczenie narzędzi i rozwiązań, które pomogą rolnikom w podejmowaniu lepszych decyzji i planowaniu działań na dłuższy okres.



**W JAKIM STOPNIU TWOIM ZDANIEM PONIŻSZE CZYNNIKI WPŁYWAJĄ NA PODJĘCIE  
DECYZJI DOTYCZĄCEJ PLANOWANIA ZABIEGÓW CHEMICZNYCH?**



Kluczowymi współczynnikami mającymi wpływ na plan zabiegów jest płodozmian, struktura upraw, rodzaj uprawy i spiętrzenie zabiegów w czasie. W związku z powyższym opracowane rozwiązanie pozwala na elastyczne tworzenie harmonogramów i planowanie zabiegów. W opracowanym modelu





uwzględniono korelacje między występowaniem poszczególnych zabiegów wynikających z agrotechnik oraz ich lokalizację w czasie. Kluczowym narzędziem w opracowaniu planu zabiegów, jest budowa wariantów płodozmianu dla poszczególnych upraw, gdzie uwzględniamy współzależności poszczególnych zabiegów. Moduły rekomendujące w kluczowy sposób pomagają dobrać ilość zabiegów nawożenia i programu ochrony dla określonej odmiany czy wybranej agrotechniki. Dużą pomocą są opracowane algorytmy określające dostępność zasobów oraz system rozwiązywania konfliktów w przypadku nawarstwienia zabiegów na danym odcinku czasu. Szczególnie w czasie siewu i zbiorów dla wielu działek zachodzi ryzyko wystąpienia takiego zjawiska, co wyszło poza ankietami a podczas wywiadów grupowych i indywidualnych z rolnikami. System wspomagający planowanie pozwala przenieść zadania na najbliższy wolny termin lub zmodyfikować czas pracy zasobów tak, by plan był możliwy do wykonania.

Odnosząc się do planowania zabiegów nawożenia, również zapytano ankietowanych, który ze wskazanych czynników ma istotny wpływ na podjęcie decyzji o ich wykonaniu. Parametry pogodowe, takie jak temperatura, opady, wilgotność powietrza, czy prędkość wiatru, mają bezpośredni wpływ na efektywność i skuteczność nawożenia. Odpowiednie warunki pogodowe pozwalają na właściwe rozłożenie i wchłanianie zastosowanych nawozów przez rośliny, co przekłada się na lepsze wyniki uprawy. Z kolei niekorzystne warunki pogodowe mogą utrudnić lub nawet uniemożliwić wykonanie zabiegu nawożenia, co wymaga elastycznego podejścia i szybkiej reakcji rolnika.

Na podstawie przedstawionej tabeli, możemy zauważyć, że czynniki takie jak rodzaj uprawy i struktura zasiewów mają istotny wpływ na decyzje dotyczące planowania zabiegów nawożenia w rolnictwie. Wynika to z faktu, że te elementy są kluczowe w długoterminowym planowaniu prac na cały sezon. Rozumienie i uwzględnienie rodzaju uprawy oraz struktury zasiewów są niezbędne do określenia potrzeb nawozowych, planowania rotacji upraw oraz zapewnienia odpowiedniego bilansu składników odżywczych dla roślin.

Rodzaj uprawy, który zdobył 28% w kategorii "10", determinuje specyficzne wymagania roślin, w tym ich zapotrzebowanie na składniki odżywcze, co bezpośrednio wpływa na rodzaj i ilość stosowanych nawozów. Podobnie, struktura zasiewów, z 18% głosów w kategorii "10", odgrywa ważną rolę w zapobieganiu erozji gleby, ograniczaniu występowania chorób roślin i szkodników oraz poprawie biodwersyfikacji, co ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonego rozwoju agroekosystemów.

Z drugiej strony, temperatura i ilość opadów, choć istotne, mają bardziej bezpośredni wpływ na krótkoterminowe decyzje o przesunięciu zabiegów oprysku lub nawożenia. Są to zmienne warunki, które mogą wpłynąć na efektywność i skuteczność stosowanych środków, ale decydują jedynie o optymalnym czasie wykonania danej operacji. Na przykład, wysoka temperatura lub obfite opady mogą utrudnić aplikację nawozów lub środków ochrony roślin, co może wymagać ich przesunięcia o kilka dni w celu zapewnienia maksymalnej efektywności.

Wnioskując, długoterminowe planowanie zabiegów nawożenia wymaga kompleksowego podejścia, gdzie kluczową rolę odgrywają rodzaj uprawy i struktura zasiewów. Te czynniki stanowią fundament dla zapewnienia optymalnych warunków dla wzrostu roślin, co przekłada się na efektywność produkcji rolniczej. Natomiast warunki pogodowe, takie jak temperatura i opady, choć ważne, pełnią bardziej wspomagającą rolę, pomagając dostosować harmonogram zabiegów do aktualnych warunków, co jest kluczowe dla optymalizacji procesów agrotechnicznych.



W jakim stopniu Twoim zdaniem poniższe czynniki wpływają na podjęcie decyzji dotyczącej planowania zabiegów nawożenia? (10=najważniejszy czynnik, 0= najmniej ważny czynnik)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Temperatura	1%	1%	5%	3%	4%	3%	5%	6%	11%	11%	51%	100%
Ilość opadów	1%	0%	3%	2%	1%	2%	3%	7%	16%	26%	39%	100%
Rodzaj uprawy	0%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	9%	20%	34%	28%	100%
Wiatr	0%	0%	3%	5%	1%	6%	5%	9%	24%	29%	19%	100%
Struktura zasiewów	0%	1%	3%	4%	5%	3%	9%	11%	18%	28%	18%	100%
Śpiętrzenie prac polowych	0%	1%	3%	3%	4%	5%	9%	12%	24%	23%	16%	100%
Ramy czasowe zabiegu	0%	1%	1%	4%	3%	4%	15%	14%	21%	25%	13%	100%
Pora dnia	1%	0%	1%	2%	7%	7%	11%	17%	26%	14%	13%	100%
Dostępność zasobów	1%	0%	1%	1%	5%	5%	11%	20%	24%	18%	13%	100%
Dostępność siły roboczej	1%	1%	4%	3%	2%	6%	6%	16%	30%	18%	14%	100%
Płodozmian	0%	1%	1%	3%	1%	4%	5%	14%	26%	29%	16%	100%

„W jakim stopniu poniższe czynniki powinny decydować o optymalizacji kosztów?” to kolejne pytanie zadane ankietowanym. Najwięcej (54%) respondentów uznała, że szacowany koszt wykonania zabiegu (maszyna + pracownik) powinny decydować o optymalizacji kosztów, które bardzo trudno policzyć. Optymalizacja dawek i kosztów jednostkowych w rozumieniu rolnika też jest istotna, ale w mniejszym stopniu, dlatego też w zakresie symulacji finansowych aplikacja wychodzi najpierw od wariantu płodozmianu z wariantami zabiegów, które dalej determinują wszelkie możliwe zmiany w zakresie kosztów środków produkcji pod kątem ich zużywanej ilości. Aplikacja umożliwia łatwe i dokładne obliczenie kosztów wykonywania różnych zabiegów rolniczych. Dostęp do tych informacji w czasie rzeczywistym pozwoli rolnikom podejmować bardziej świadome decyzje w zakresie alokacji zasobów i optymalizacji kosztów. Ponadto, aplikacja umożliwia symulację finansową z różnymi wariantami płodozmianu i zabiegów, aby rolnicy mogli przeprowadzić dokładną analizę kosztów i ich wpływu na rentowność gospodarstwa. W ten sposób, rolnicy będą mieli lepsze narzędzia do podejmowania przemyślanych i efektywnych decyzji w zarządzaniu swoimi gospodarstwami.

W jakim stopniu poniższe czynniki powinny decydować o optymalizacji kosztów?												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Szacowany koszt wykonania zabiegu (maszyna + pracownik)	1%	1%	2%	3%	1%	2%	3%	5%	17%	13%	54%	100%
Jednostkowy koszt środka produkcji	1%	1%	3%	3%	3%	1%	8%	7%	26%	28%	20%	100%
Dawka/zużycie środka produkcji	0%	1%	2%	1%	3%	1%	5%	4%	22%	29%	33%	100%

Dla użytkownika przede wszystkim kluczowe są koszty wykonywania zabiegu (maszyna + pracownik). Dla wielu zabiegów trudno policzyć dokładnie wszystkie koszty, dlatego w ramach wytwarzanych innowacji trzeba automatyzować procesy. W gospodarstwie mamy wiele zabiegów z



użyciem różnych urządzeń, a każde charakteryzuje się różnym poziomem czasochłonności. Informacja o kosztach każdego z nich, oraz koszty w globalnym ujęciu dla zbioru zabiegów są kluczowym czynnikiem w zakresie optymalizacji kosztów, co jest istotne do osiągnięcia celu jakim jest optymalizacja ekonomiczna. Z jednej strony optymalizacja dawek i kosztów jednostkowych w rozumieniu rolnika jest istotna, ale w mniejszym stopniu wpływa na końcowy efekt ekonomiczny. Dlatego w zakresie symulacji finansowych aplikacja wychodzi najpierw od wariantu płodozmianu z wariantami zabiegów, które dalej determinują wszelkie możliwe zmiany w zakresie kosztów środków produkcji pod kątem zużywanych zasobów, oraz czasochłonności.

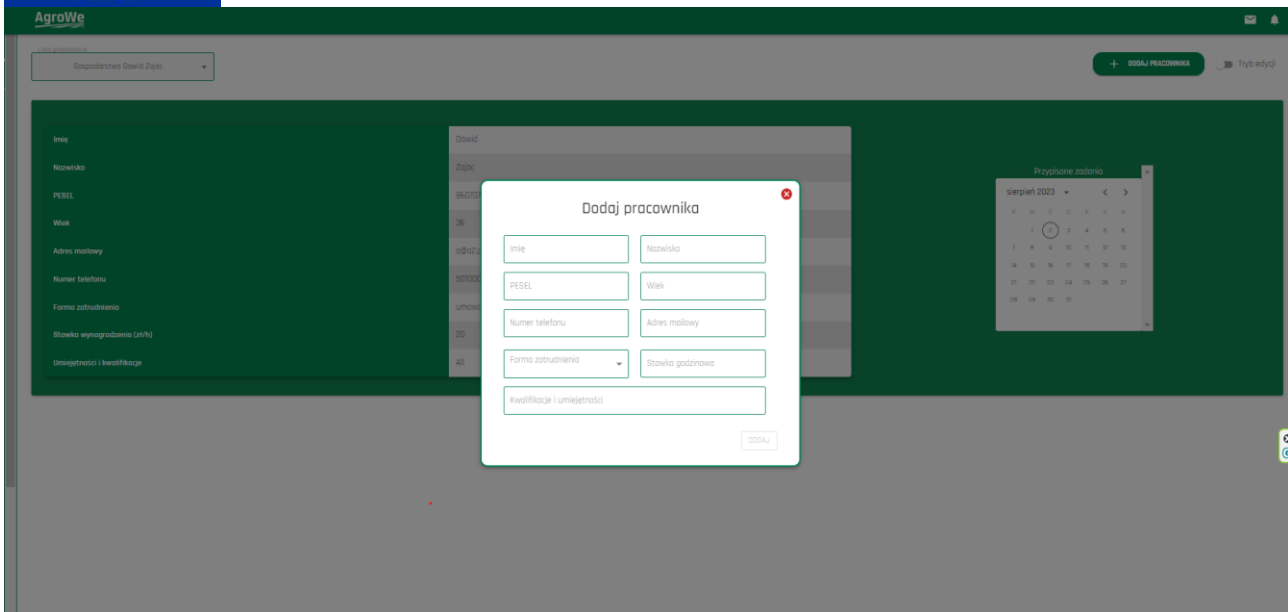


## Badania nad interfejsem dodawania maszyn i pracowników

W ramach badań nad innowacją organizacyjną konieczne było przeprowadzenie ankiet i ustalenie preferencji użytkowników w zakresie interface do maszyn i pracowników. W związku z powyższym ankietowanym zadano pytanie: **Jaką bazą danych powinien charakteryzować się obszar związany z zarządzaniem osobami pracującymi w Twoim gospodarstwie?** - poniżej wyniki przeprowadzonych badań.

Jaką bazą danych powinien charakteryzować się obszar związany z zarządzaniem osobami pracującymi w Twoim gospodarstwie?	
Imię Nazwisko	18,55%
Rodzaj zatrudnienia	11,81%
Doświadczenie	8,92%
Kwalifikacje	7,23%
Stanowisko	9,16%
Data zatrudnienia	6,02%
Wymiar pracy	10,84%
Dostępność	13,73%
Dane kontaktowe	13,73%

Rolnicy mieli bardzo podzielone zdania w sprawie konkretnych funkcjonalności większość ankietowanych wybrało następujące dane: Imię Nazwisko, Rodzaj zatrudnienia, Doświadczenie, Kwalifikacje, Stanowisko, Wymiar pracy, Dostępność, Dane kontaktowe - czyli możemy powiedzieć, że przede wszystkim kluczowe były dane osobowe, dane kontaktowe, dostępność czasowa dzienna, stawka godzinowa. Dane o stanowisku pracy czy kwalifikacjach lub doświadczeniu nie były już tak istotne dla rekomendowanych rolników. Oprócz tego na potrzeby dalszego generatora zadań dodano stawkę godzinową oraz ogół tych informacji uwzględniono w widoku dodawania pracowników w aplikacji co przedstawia zrzut ekranu poniżej.



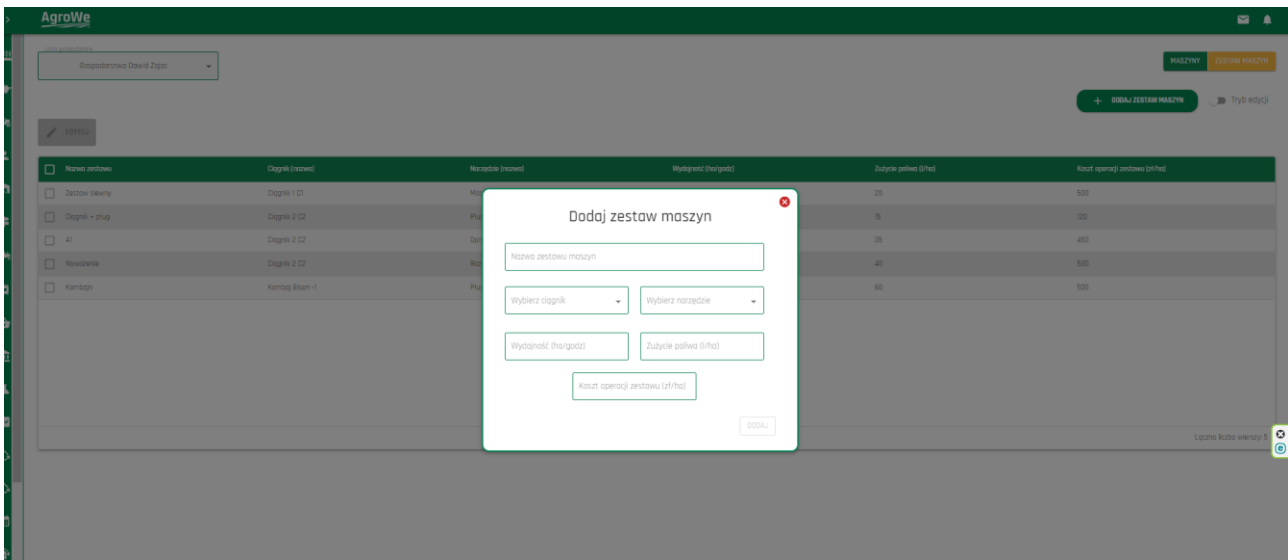
Wyniki ankiety jednoznacznie wskazują na kluczowe informacje, które są niezbędne w procesie zarządzania i podejmowania decyzji dotyczących wykonywanych prac polowych w odniesieniu do parku maszynowego w gospodarstwie rolnym. Rok produkcji maszyny jest istotnym czynnikiem, ponieważ wpływa na wydajność i funkcjonalność maszyny. Parametry maszyny są również ważne, ponieważ pozwalają na dokładne określenie możliwości i ograniczeń maszyny. Wiedza o mocy, pojemności, rozmiarach i innych parametrach technicznych maszyny umożliwia dokładne dopasowanie maszyny do konkretnych zadań w gospodarstwie. Aplikacja zawiera kluczowe informacje o parku maszynowym, aby umożliwić użytkownikom dokładne zarządzanie maszynami, efektywne planowanie prac polowych oraz podejmowanie mądrych decyzji w zakresie inwestycji w nowe maszyny lub modernizacji istniejących. Dostęp do tych informacji w aplikacji, pozwala rolnikom na zoptymalizowanie wykorzystania parku maszynowego i osiągnięcie większej efektywności i rentowności w gospodarstwie rolnym.

W jakim stopniu według Ciebie poniższe informacje są niezbędne w procesie zarządzania oraz decyzyjności w odniesieniu wykonywanych prac polowych względem parku maszynowego?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Rok produkcji	4%	5%	3%	4%	3%	1%	4%	7%	5%	11%	53%	100%
Moc	0%	0%	2%	3%	1%	3%	5%	7%	13%	22%	45%	100%
Marka/model	1%	5%	5%	4%	5%	3%	5%	3%	14%	16%	39%	100%
Rodzaj maszyny	1%	0%	1%	1%	1%	3%	9%	5%	18%	28%	34%	100%
Dane serwisowe	0%	3%	3%	3%	4%	2%	3%	12%	21%	30%	20%	100%
Paliwo	0%	1%	1%	1%	4%	3%	6%	8%	17%	28%	32%	100%
Przypisany pracownik	3%	0%	5%	5%	5%	7%	7%	13%	16%	21%	18%	100%

W ankietach jako kluczowe użytkownicy wskazywali przede wszystkim na rok produkcji, parametry maszyny, rodzaj maszyny, a mniej istotne były dla nich dane serwisowe. Zużycie paliwa i przypisanie pracownika mają mniejszą istotność, ale okazało się istotne w kontekście kreowania wariantów zabiegów wpisywanych w wariant uprawy i płodozmianu. Dlatego przy tworzeniu zestawu maszyn zostały uwzględnione w systemie.





Kolejnym aspektem, który został przeanalizowany to pytanie: **Co Twoim zdaniem powinno znaleźć się w automatycznym generatorze prac zabiegowych?**

Co Twoim zdaniem powinno znaleźć się w automatycznym generatorze prac zabiegowych?	
Określenie przybliżonej daty zabiegu	7%
Poziom agrotechniki	27%
Ilość zabiegów	32%
Rodzaj produktu	28%
Dawka	38%
Uprawa	39%
Działka rolna	39%
Działka ewidencyjna	27%

Na podstawie odpowiedzi ankietowanych większość wybrała przede wszystkim: Poziom agrotechniki, Ilość zabiegów, Rodzaj produktu, Dawka, Uprawa, Działka rolna, Działka ewidencyjna. Wszystkie te elementy zostały uwzględnione w kreatorze harmonogramów w ramach wariantu płodozmianu i tym samym zostało wykorzystane do automatyzacji tworzenia harmonogramu prac zabiegowych.



AgroWe

Gospodarstwo Dawid Zajac 2023

Wszystkie PRZEJŚLE PRZYSZŁE

Wszystkie HARMONOGRAMOWE ZDANE KALCULACJE

+ DODAJ ZABIEG

Wybierz strzyżub do edycji z listy

KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZĘDU EKSPORTUJ

Nowe dane	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zabieg	Zabieg harmonogramowy	Status	Data	Produkt	Zdajcie produktu (tward)	Pracownik	Zestaw maszyn
<input type="checkbox"/>	AB1	0.76	Oprysk	Tak	Przyszły	19.08.2023	Akapur 200 SE	25	AI
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyszły	31.08.2023	Akapur 200 SE	25	AI
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Oprysk	Tak	Przyszły	31.08.2023	Akapur 200 SE	25	AI
<input type="checkbox"/>	AB1	0.76	Orno	Tak	Przyszły	04.09.2023	Brak	Brak	Ocipek + plug
<input type="checkbox"/>	AB1	0.76	Orno	Tak	Przyszły	04.09.2023	Brak	Brak	Ocipek + plug
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Orno	Tak	Przyszły	16.09.2023	Brak	Brak	Ocipek + plug
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Orno	Tak	Przyszły	16.09.2023	Brak	Brak	Ocipek + plug
<input type="checkbox"/>	AB1	0.76	Zbiór	Tak	Przyszły	24.09.2023	Brak	Brak	Kombajn
<input type="checkbox"/>	AB1	0.76	Zbiór	Tak	Przyszły	24.09.2023	Brak	Brak	Kombajn
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Zbiór	Tak	Przyszły	05.09.2023	Brak	Brak	Kombajn
<input type="checkbox"/>	P7b	0.77	Zbiór	Tak	Przyszły	05.09.2023	Brak	Brak	Kombajn

AgroWe

Gospodarstwo Dawid Zajac 2023

KALENDARZ DS CZASU

Działka rolna Zabieg Pracownik Zestaw maszyn

DZISIAJ POPRZEDNI NASTĘPNY październik 2023 MIESIĄC HARMONOGRAM

poniedziałek	wtorek	środa	czwartek	piątek	sobota	niedziela
26	27	28	29	30	01	02
03	04	05	06	07	08	09
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

P7b - Zbiór  
P7b - Zbiór

## Badania w zakresie najlepszych praktyk dotyczących planowania zabiegów w gospodarstwie

W celu dopasowania aplikacji do potrzeb jej nabywców, w badaniu zawarto pytanie dotyczące tego z jakich praktyk w zakresie planowania zabiegów korzystają właściciele gospodarstw rolnych. Ankietowani jednoznacznie wskazali, że tworzenie harmonogramów jest najczęściej wykorzystywaną praktyką (39%). To dowodzi, że rolnicy doceniają potrzebę racjonalnego i zorganizowanego planowania działań w swoich gospodarstwach. Aplikacja, dostarczając zautomatyzowanego tworzenia harmonogramów, umożliwi rolnikom łatwe i efektywne zarządzanie różnymi zabiegami w oparciu o termin siewu i stałe zdarzenia, co pozwoli na optymalne wykorzystanie czasu i zasobów. Niewiele mniej respondentów (34%) podkreśliło również znaczenie uwzględniania stałych działań, takich jak karmienie zwierząt. To wskazuje na potrzebę zapewnienia elastyczności aplikacji, aby uwzględniała powtarzalne i stałe zadania, które są nieodłącznym elementem codziennej pracy w gospodarstwie rolnym. Dzięki temu, rolnicy będą mogli w łatwy





sposób uwzględnić wszystkie ważne aspekty swojej działalności i planować pracę w sposób bardziej kompleksowy. Wprowadzenie zautomatyzowanego tworzenia harmonogramów, opartego na terminie siewu i stałych zdarzeniach, pozwala rolnikom na bardziej efektywne zarządzanie czasem i zasobami, a także na szybsze reagowanie na zmienne warunki atmosferyczne i inne czynniki wpływające na planowanie zabiegów. Ostatecznie, to wpłynie na zwiększenie wydajności gospodarstw rolnych i osiągnięcie lepszych wyników w produkcji rolniczej.

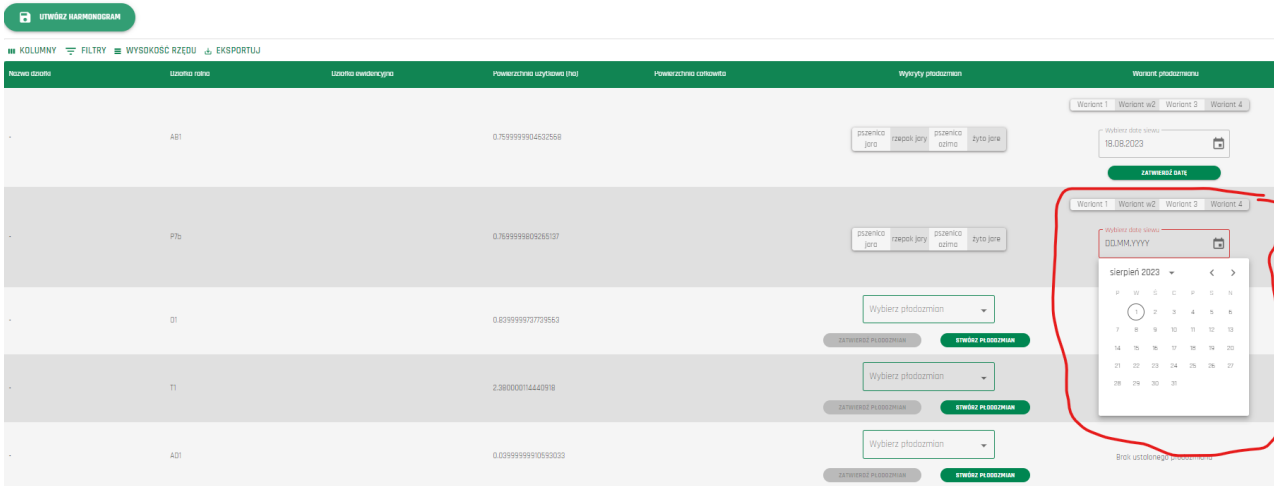
Czy korzystasz z wymienionych praktyk w zakresie planowania zabiegów? (10=najbardziej korzystam 0=najmniej korzystam)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Tworzenie harmonogramu	3%	2%	1%	5%	3%	7%	7%	9%	11%	13%	39%	100%
Uwzględnienie stałych działań takich jak np. karmienie zwierząt	6%	1%	3%	4%	5%	3%	9%	5%	10%	21%	34%	100%
Tworzenie zapasu czasu, np. Doliczając dodatkowe 20% czasu na awarie bądź ugrzeźnienie w polu	3%	2%	4%	4%	7%	7%	7%	16%	17%	22%	12%	100%
Uwzględnienie dat urzędowych w planowaniu zabiegów	1%	1%	1%	6%	4%	9%	7%	14%	22%	19%	14%	100%
Podawanie pracownikom mierzalnych zadań na piśmie	9%	2%	3%	7%	8%	7%	10%	14%	17%	18%	5%	100%
Podliczanie ilości godzin na wyznaczone zabiegi pod ilość upraw	7%	0%	5%	3%	7%	4%	9%	16%	21%	20%	8%	100%
Planowanie prac z odpowiednim wyprzedzeniem	1%	1%	2%	2%	1%	4%	7%	23%	27%	17%	14%	100%
Ustalanie terminów agrotechnicznych na podstawie siewu	1%	1%	2%	1%	3%	3%	10%	12%	30%	20%	17%	100%

Na podstawie ankiet możemy wywnioskować, że najlepszymi praktykami do wykorzystania w gospodarstwie jest tworzenie harmonogramów prac. Kluczową funkcjonalnością jest przygotowywanie planów ułożonych ze stałych zadań i zabiegów, które się powtarzają. Badania i ankiety wskazały, że kluczowym parametrem poza pogodą jest termin siewu. Właśnie to termin siewu w kluczowy sposób umieszcza zadania w strumieniu czasu. Pogoda jest też istotnym elementem dla rolników szczególnie w obliczu zmian klimatycznych i częstych niestandardowych anomalii, czy załamań pogody. Jednakże termin siewu jest kluczowy, bo siew jest ściśle związany z przebiegiem wegetacji, pogoda może wpłynąć jedynie na decyzje w krótkim horyzoncie, gdzie na przykład jakieś

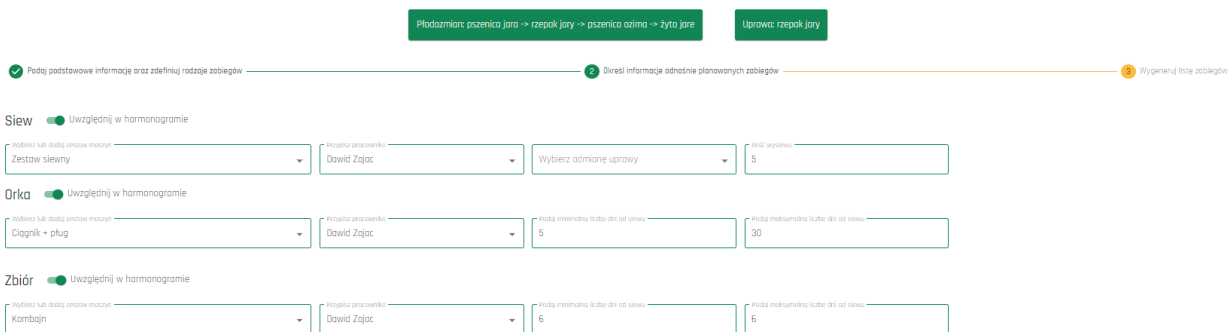


lokalne zjawiska pogodowe uniemożliwią wykonanie zaplanowanych zadań w harmonogramy i przesuną zabiegi o kilka godzin, lub kilka dni.

W związku z powyższym w aplikacji termin siewu jest kluczowym parametrem w wyznaczaniu momentów wykonania poszczególnych zabiegów w strumieniu czasu. Użytkownik podczas planowania zadań wpisuje termin siewu, co widać na poniższym zrzucie z ekranu.



Dodatkową opcją jest wpisanie dla każdego zabiegu informacji o korelacji występowania od dnia siewu poszczególnych zabiegów. Opcje z możliwością wpisania danych o ilości dni, na przykład po dniu siewu lub przed dla określonych zabiegów pokazano na zrzucie ekranu poniżej.



Na podstawie badań wytworzono rozwiązania w ramach, których można tworzyć harmonogramy różnych zabiegów w sposób zautomatyzowany, opierając się o termin siewu i stałe zdarzenia pojawiające się w czasie w relacji do terminu siewu.



## Badania procesów decyzyjnych w ramach wywiadów z rolnikami

Jaką formę uprawy preferujesz?					
Etykiety wierszy	Orka	Siew bezpośredni	Uprawa pasowa	Uprawa uproszczona	Suma końcowa
Do 15 ha	38%	0%	25%	38%	11%
16- 30 ha	56%	0%	13%	31%	21%
31- 50 ha	31%	9%	16%	44%	21%
51- 120 ha	27%	0%	8%	65%	32%
121- 200 ha	37%	5%	5%	53%	13%
201-500 ha	100%	0%	0%	0%	2%
Powyżej 500 ha	100%	0%	0%	0%	1%
Suma końcowa	39%	3%	12%	47%	100%

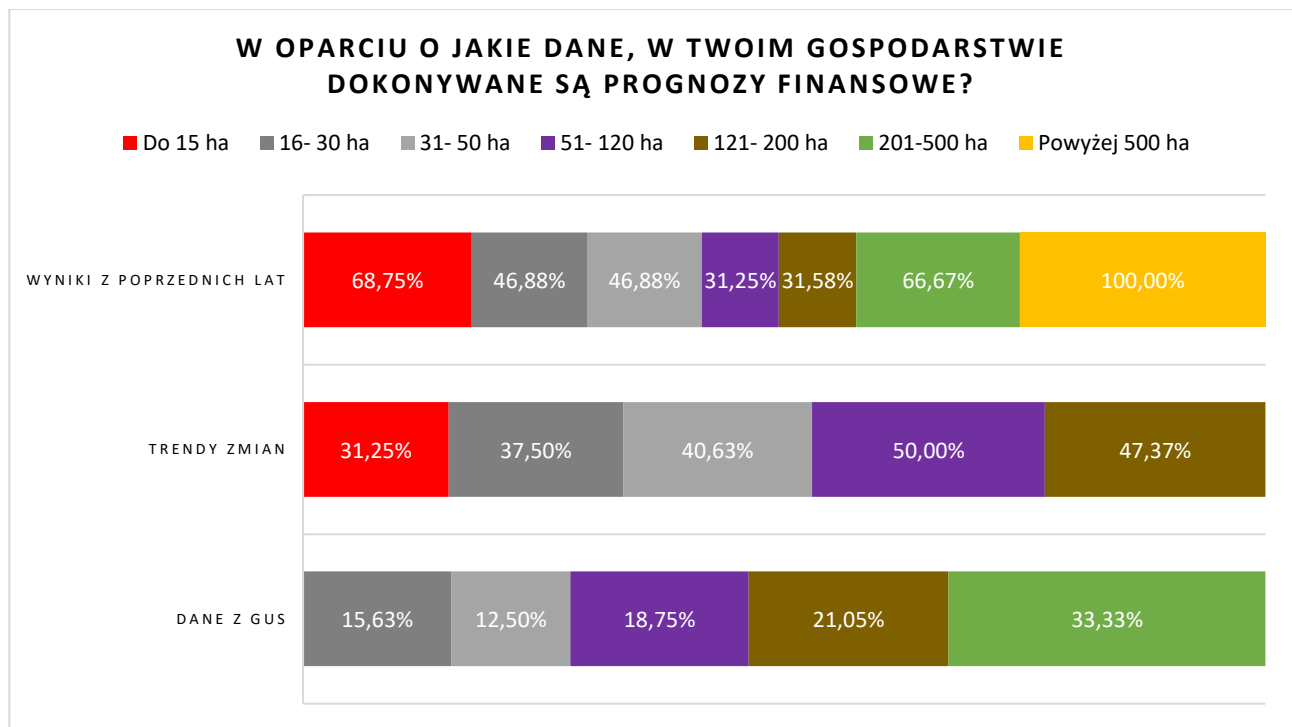
W ramach badań nad formą uprawy można stwierdzić, że uprawa uproszczona to najczęściej wybierana forma uprawy wśród ankietowanych. Najczęściej stosowana jest w gospodarstwach powyżej 50ha do 200ha. Małe gospodarstwa rolne do 30ha oraz duże gospodarstwa powyżej 200ha preferują orkę w uprawie. W związku z dużym zróżnicowaniem w agrotechnice, wśród ankietowanych i użytkowników aplikacja musi uwzględniać różne systemy uprawy : orka / bezorka / strip till na podstawie agregowania indywidualnych zabiegów w ramach wariantów uprawy.

Z analiz danych oraz na podstawie wywiadów indywidualnych w pytaniach o źródła danych przy podejmowaniu przez rolników decyzji o płodozmianie czy planowaniu całego procesu funkcjonowania gospodarstwa, rolnicy lubią sami podejmować decyzję o płodozmianie i wariantach uprawy z samodzielnie ułożonymi zabiegami, co często jest uwarunkowane osobistymi upodobaniami, doświadczeniem lub po prostu przyzwyczajeniem. W związku z powyższym z jednej strony udostępniamy użytkownikom gotowe, standardowe schematy płodozmienu z możliwymi najbardziej popularnymi wariantami uprawy tak, żeby użytkownik mógł sobie przeanalizować możliwe opcje pod kątem agrotechniki, pracochłonności czy wyniku ekonomicznego dla jego przypadku. Aplikacja daje możliwość modyfikacji i dostosowania standardowych schematów do własnych potrzeb. Z drugiej strony dla rolników, którzy chcą stworzyć własny wariant lub płodozmienu dostarczamy narzędzia i algorytmy analityczne, które pozwalają opracować własny najbardziej optymalny schemat uprawy.

Zmieniająca się sytuacja gospodarcza świata powoduje, że w wielu sektorach gospodarki zachodzą nieprzewidziane dotychczas zjawiska wprowadzające konieczność szybkich zmian i zabezpieczenia płynności finansowej prowadzonej jednostki. Zjawisko to pojawiło się również w rolnictwie, w wyniku czego właściciele gospodarstw rolnych muszą planować i racjonalnie gospodarować posiadanymi zasobami finansowymi. W badaniach ankietowych rolnicy zostali zapytani o to „**W oparciu o jakie dane, w Twoim gospodarstwie dokonywane są prognozy finansowe?**”. Wyniki z poprzednich lat, oraz trendy zachodzących zmian zostały wysoko ocenione, co dowodzi, że rolnicy zdają sobie sprawę z konieczności uwzględniania przeszłych doświadczeń i obserwowania trendów, aby podejmować trafne decyzje finansowe. W tym kontekście aplikacja dla rolników, umożliwiając zachowywanie wyników i decyzji z poprzednich okresów, oraz porównywanie ich z bieżącymi danymi, staje się niezwykle wartościowym narzędziem. Dzięki temu właściciele gospodarstw rolnych mogą podejmować lepiej przemyślane i uzasadnione decyzje, opierając się na analizie historycznych danych i trendów. Aplikacja umożliwia rolnikom wgląd w swoje wcześniejsze działania, co pozwala na wyciąganie wniosków, unikanie powtarzania błędów i



podejmowanie bardziej zrównoważonych działań finansowych. Ważnym aspektem jest także uwzględnienie różnych systemów uprawy, takich jak orka, bezorka czy strip till, które są stosowane przez różne gospodarstwa w zależności od specyfiki ich działalności. Aplikacja powinna być elastyczna i umożliwiać rolnikom dostosowanie jej do swoich indywidualnych preferencji i potrzeb, co pozwoli na efektywne zarządzanie danymi i planami zgodnie z ich wybranym systemem uprawy. Aby spełnić te wymogi w aplikacji umieszczono możliwość indywidualnego definiowania wariantów zabiegów które później automatycznie tworzą każdorazowo harmonogram zabiegów. Kolejną istotną kwestią jest umożliwienie rolnikom wprowadzania i zarządzania różnymi źródłami danych. Rolnik zazwyczaj ceni sobie możliwość samodzielnego zarządzania swoimi danymi, ale jednocześnie chętnie korzysta z gotowych przykładów czy danych statystycznych do odniesienia się do nich i podjęcia lepszych decyzji. Aplikacja zapewni rolnikom tę elastyczność i wsparcie w zarządzaniu danymi, aby mogli podejmować bardziej świadome i trafne decyzje finansowe.



Rosnące koszty utrzymania gospodarstwa rolnego związane ze wzrostem cen nasion, nawozów, maszyn czy utrzymaniem pracowników, przy zmniejszającej się opłacalności sprzedaży posiadanych zasobów, mają kluczowe znaczenie podczas podejmowania decyzji finansowych gospodarstwa. Wyniki ankiety jednoznacznie ukazują, że rosnące koszty utrzymania gospodarstwa rolnego i zmniejszająca się opłacalność sprzedaży wymuszają na rolnikach podejmowanie trafnych i przemyślanych decyzji finansowych. Na zadane w ankiecie pytanie „w jakim stopniu wskazane czynniki mają znaczenie podczas podejmowania decyzji finansowych dotyczących gospodarstwa”, ponad połowa ankietowanych odpowiedziała, że zdecydowany wpływ mają zasoby środków bieżących, a zaraz po tym wskazali istotne znaczenie płynności finansowej gospodarstwa (38%). To zrozumiałe, ponieważ rolnicy muszą mieć pewność, że dysponują wystarczającymi środkami na bieżące wydatki związane z prowadzeniem gospodarstwa, takimi jak zakup nasion, nawozów czy utrzymanie maszyn. Brak wystarczających zasobów może ograniczyć możliwość prowadzenia działań rolniczych, co wpłynie na wydajność i efektywność produkcji. Płynność



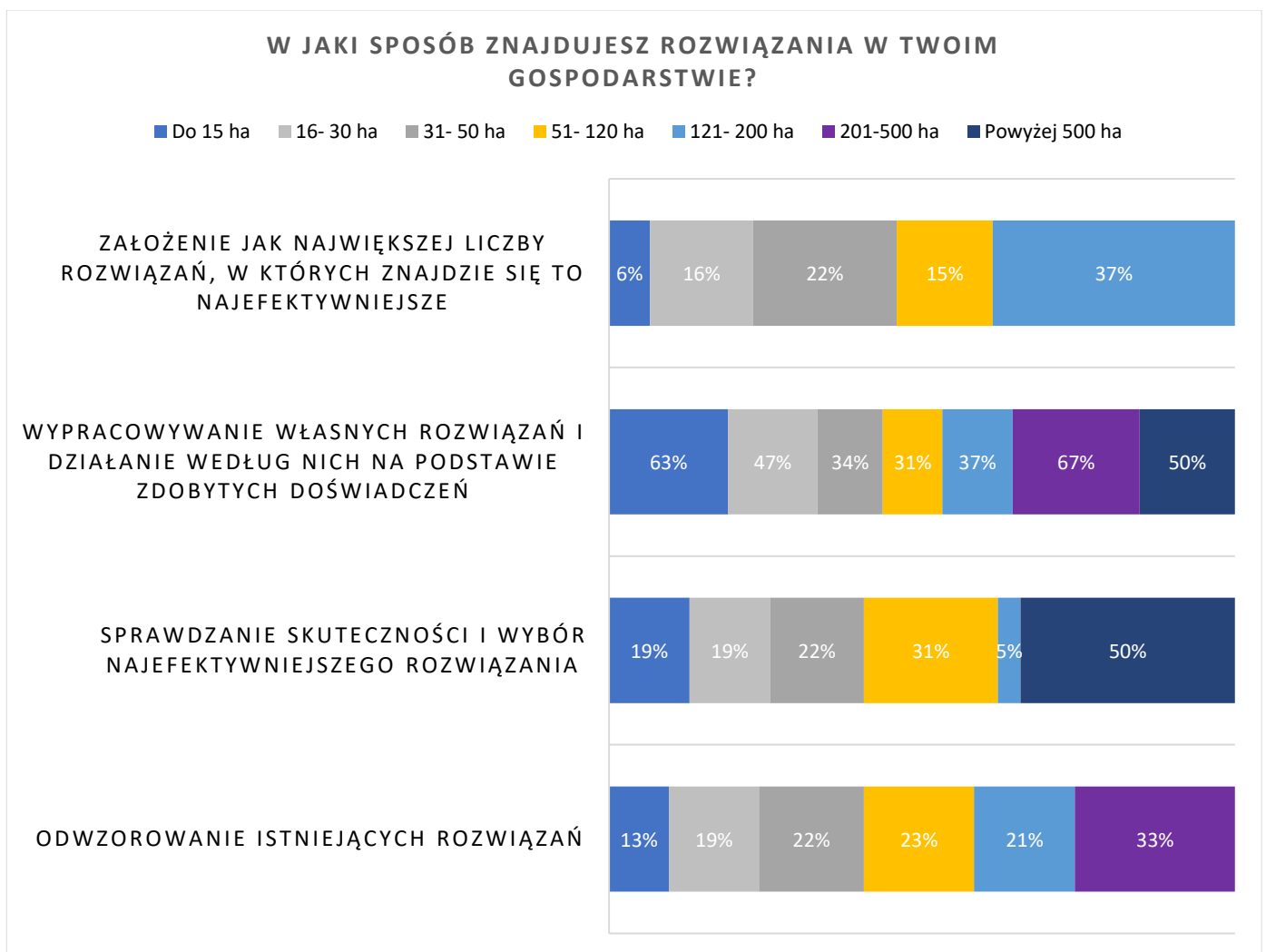
finansowa jest kluczowym elementem w zapewnieniu płatności za zakupy, wynagrodzenia dla pracowników i regulowania bieżących zobowiązań. W sytuacji, gdy opłacalność sprzedaży posiadanych zasobów maleje, odpowiednia płynność finansowa pozwala utrzymać ciągłość działalności gospodarstwa rolnego. Rolnicy poprzez brak wystarczających zasobów zmuszeni są czasami myśleć krótkoterminowo. Rozwiązaniem tego problemu jest aplikacja, która uwzględnia te wyniki i dostarczy właścicielom gospodarstw narzędzi umożliwiających zarządzanie zasobami środków bieżących i monitorowanie płynności finansowej. Automatyczne harmonogramy, oraz plany finansowe mogą pomóc rolnikom w podejmowaniu lepiej przemyślanych decyzji i w poprawie zarządzania finansami na dłuższą metę.





## Badania w zakresie organizacji pracy.

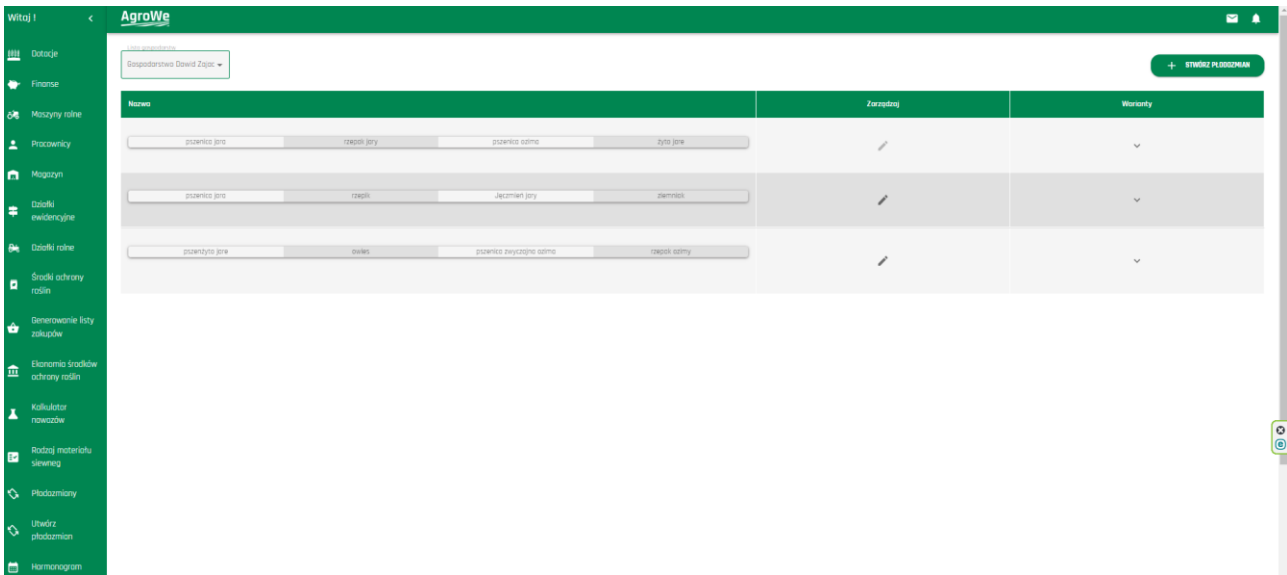
Na pytanie „**W jaki sposób znajdujesz rozwiązania w Twoim gospodarstwie?:**” rolnicy przede wszystkim wskazali, że tworzą własne rozwiązania na podstawie własnych doświadczeń, jednak istotna część chce spróbować wielu rozwiązań organizacyjnych / planistycznych na podstawie doświadczeń innych osób i przełożyć je na własną aktywność. To oznacza, że potrzebują narzędzia, które pozwoliłoby im łatwo dostosować gotowe rozwiązania do swoich konkretnych potrzeb. W związku z tym w ramach kreatorów daliśmy gotowe zestawy danych czy wariantów, które użytkownicy mogą wykorzystać jako punkt wyjścia i dostosować do swoich własnych gospodarstw. Pozwala to na zaoszczędzenie czasu i wysiłku, które byłyby potrzebne przy tworzeniu rozwiązań od podstaw. Przez udostępnienie gotowych zestawów danych i wariantów, rolnicy mają możliwość zapoznania się z różnymi podejściami i strategiami, które mogą być skuteczne w gospodarstwach innych rolników. Dzięki temu, aplikacja staje się cennym źródłem inspiracji i wiedzy, pozwalając rolnikom na eksperymentowanie z różnymi rozwiązaniami i wybór tych, które najlepiej pasują do ich własnych potrzeb i warunków.





W związku z powyższym, w ramach dostępnych kreatorów aplikacja daje gotowe zestawy danych czy wariantów, które użytkownik sam może dopasowując je do swoich potrzeb.

Zrzut ekranu z przykładowych danych wzorcowych wariantów płodozmianów



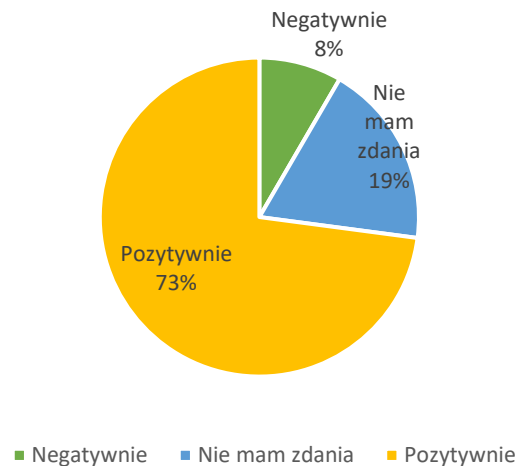
opinii i oczekiwań rolników w celu ciągłego doskonalenia narzędzia.

Kolejny aspektem jest kwestia poprawności działania harmonogramu i zbieżności terminów zabiegów w planie i ich pokrycia z rzeczywistością. Poniżej wyniki ankiet.

Jak oceniasz pokrywanie proponowanych terminów zabiegów z rzeczywistością?				
Etykiety wierszy	Negatywnie	Nie mam zdania	Pozytywnie	Suma końcowa
do 15 ha	0%	5%	5%	9%
16- 30 ha	1%	1%	11%	14%
31- 50 ha	4%	5%	31%	39%
51- 120 ha	2%	6%	19%	26%
121- 200 ha	1%	3%	5%	8%
201-500 ha	0%	0%	2%	2%
Powyżej 500 ha	1%	0%	1%	2%
Suma końcowa	8%	19%	73%	100%



### Jak oceniasz pokrywanie proponowanych terminów zabiegów z rzeczywistością?



Ostatnim sprawdzonym elementem jest funkcjonalność w harmonogramie analizująca obciążenie maszyn i pracowników. Poniżej wyniki ankiet.

Jak oceniasz pokrycie wykorzystania maszyn i pracowników w wykonywaniu zabiegów?				
	Negatywnie	Nie mam zdania	Pozytywnie	Suma końcowa
do 15 ha	1%	5%	4%	9%
16- 30 ha	1%	5%	8%	14%
31- 50 ha	1%	12%	27%	39%
51- 120 ha	3%	6%	18%	26%
121- 200 ha	2%	1%	5%	8%
201-500 ha	0%	1%	1%	2%
Powyżej 500 ha	0%	1%	1%	2%
Suma końcowa	6%	30%	64%	100%

W ramach badań użytkownicy pozytywnie ocenili harmonogram oraz system planowania dla pracowników oraz wykorzystania maszyn. Pozytywnie ocenili system wykorzystania maszyn (64%). Świadczy to o tym, że rozwiązanie i sposób planowania z podziałem na pracowników i maszyny jest funkcjonalny. Część respondentów 30% wypowiedziało się że nie ma zdania. Zapewne wynikało to z faktu, że część użytkowników nie przykładała wagi do obciążenia pracowników. Mogło to wynikać z faktu, że planują prace ale ilość urządzeń i pracowników jest na tyle dostępna, że nie ma potrzeby robić to precyzyjne. Druga opcja to że realne plany są na tyle dynamiczne i nie szczegółowe, krótko terminowe że nie ma potrzeby precyzyjnego ustalania obciążenia maszyn czy pracowników. Być może jest plan ramowy umiejscowiony w strumieniu czasu a szczegółowe prace są planowane w razie potrzeb.

#### 5.1.2 Możliwość eksportu zabiegów do kalendarza

W ramach opracowanie innowacji wdrożona została funkcjonalność gdzie na podstawie wpisanych przez użytkownika zabiegów system generuje dla każdej działki plan zabiegów, tworząc przy tym harmonogramy. Wytworzone harmonogramy możemy wyfiltrować i pokazać zabiegi dla danej





działki danej maszyny czy danego pracownika.

AgroWe

05.04.2024

działka	05.04.2024	06.04.2024	07.04.2024	08.04.2024	09.04.2024	10.04.2024	11.04.2024	12.04.2024	13.04.2024	14.04.2024	15.04.2024	16.04.2024	17.04.2024	18.04.2024	19.04.2024	20.04.2024	21.04.2024	22.04.2024	23.04.2024	24.04.2024	25.04.2024	26.04.2024	27.04.2024	28.04.2024	29.04.2024	30.04.2024			
1	05.04.2024																												
2	05.04.2024																												
3	05.04.2024																												
4	05.04.2024																												
5	05.04.2024																												
6	05.04.2024																												
7	05.04.2024																												
8	05.04.2024																												
9	05.04.2024																												
10	05.04.2024																												
11	05.04.2024																												
12	05.04.2024																												
13	05.04.2024																												
14	05.04.2024																												
15	05.04.2024																												
16	05.04.2024																												
17	05.04.2024																												
18	05.04.2024																												
19	05.04.2024																												
20	05.04.2024																												
21	05.04.2024																												
22	05.04.2024																												
23	05.04.2024																												
24	05.04.2024																												
25	05.04.2024																												
26	05.04.2024																												
27	05.04.2024																												
28	05.04.2024																												
29	05.04.2024																												
30	05.04.2024																												
31	05.04.2024																												

AgroWe

05.04.2024 - 05.05.2024

data	maszyna	pracownik
05.04.2024	1	A. Szw
06.04.2024	1	A. Szw
07.04.2024	1	A. Szw
08.04.2024	1	A. Szw
09.04.2024	1	A. Szw
10.04.2024	1	A. Szw
11.04.2024	1	A. Szw
12.04.2024	1	A. Szw
13.04.2024	1	A. Szw
14.04.2024	1	A. Szw
15.04.2024	1	A. Szw
16.04.2024	1	A. Szw
17.04.2024	1	A. Szw
18.04.2024	1	A. Szw
19.04.2024	1	A. Szw
20.04.2024	1	A. Szw
21.04.2024	1	A. Szw
22.04.2024	1	A. Szw
23.04.2024	1	A. Szw
24.04.2024	1	A. Szw
25.04.2024	1	A. Szw
26.04.2024	1	A. Szw
27.04.2024	1	A. Szw
28.04.2024	1	A. Szw
29.04.2024	1	A. Szw
30.04.2024	1	A. Szw
01.05.2024	1	A. Szw
02.05.2024	1	A. Szw
03.05.2024	1	A. Szw
04.05.2024	1	A. Szw
05.05.2024	1	A. Szw
06.05.2024	1	A. Szw
07.05.2024	1	A. Szw
08.05.2024	1	A. Szw
09.05.2024	1	A. Szw
10.05.2024	1	A. Szw
11.05.2024	1	A. Szw
12.05.2024	1	A. Szw
13.05.2024	1	A. Szw
14.05.2024	1	A. Szw
15.05.2024	1	A. Szw
16.05.2024	1	A. Szw
17.05.2024	1	A. Szw
18.05.2024	1	A. Szw
19.05.2024	1	A. Szw
20.05.2024	1	A. Szw
21.05.2024	1	A. Szw
22.05.2024	1	A. Szw
23.05.2024	1	A. Szw
24.05.2024	1	A. Szw
25.05.2024	1	A. Szw
26.05.2024	1	A. Szw
27.05.2024	1	A. Szw
28.05.2024	1	A. Szw
29.05.2024	1	A. Szw
30.05.2024	1	A. Szw

AgroWe

06.03.2024 - 05.04.2024

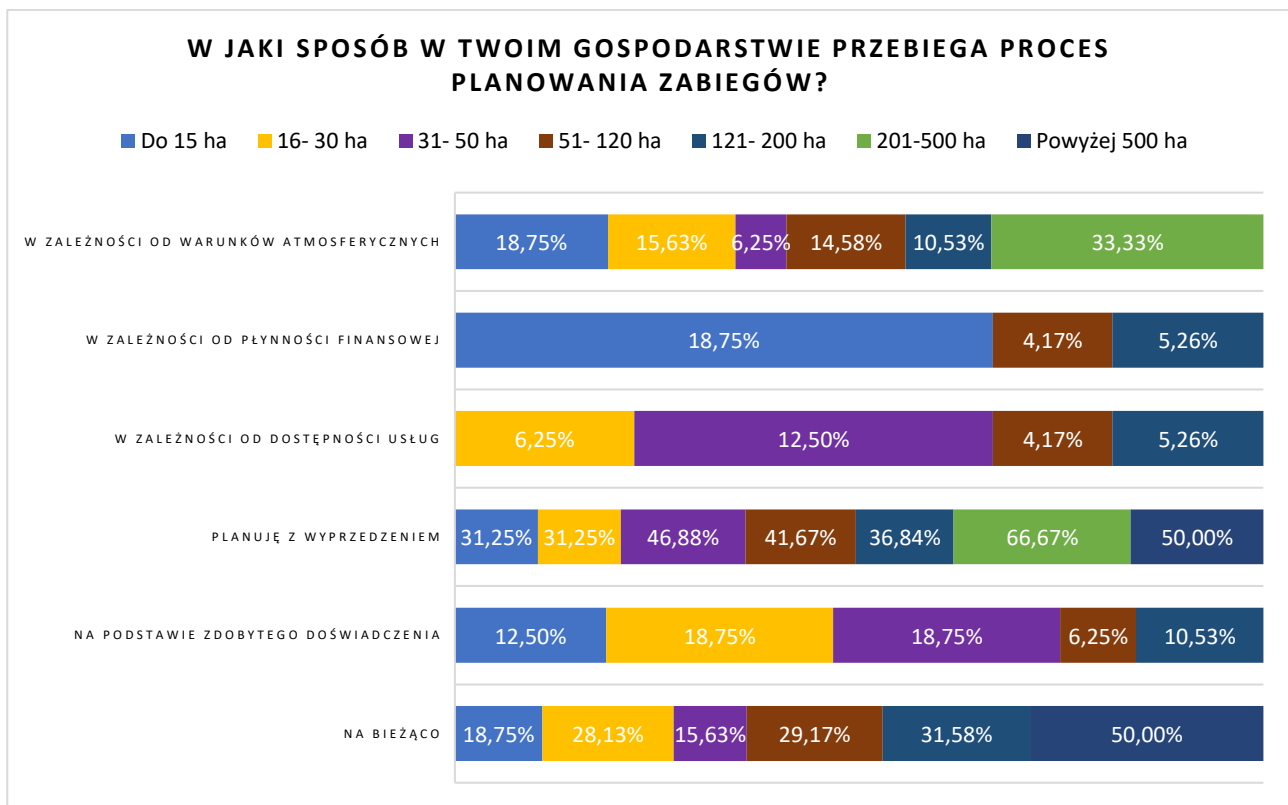
data	maszyna	pracownik
06.03.2024	1	A. Szw
07.03.2024	1	A. Szw
08.03.2024	1	A. Szw
09.03.2024	1	A. Szw
10.03.2024	1	A. Szw
11.03.2024	1	A. Szw
12.03.2024	1	A. Szw
13.03.2024	1	A. Szw
14.03.2024	1	A. Szw
15.03.2024	1	A. Szw
16.03.2024	1	A. Szw
17.03.2024	1	A. Szw
18.03.2024	1	A. Szw
19.03.2024	1	A. Szw
20.03.2024	1	A. Szw
21.03.2024	1	A. Szw
22.03.2024	1	A. Szw
23.03.2024	1	A. Szw
24.03.2024	1	A. Szw
25.03.2024	1	A. Szw
26.03.2024	1	A. Szw
27.03.2024	1	A. Szw
28.03.2024	1	A. Szw
29.03.2024	1	A. Szw
30.03.2024	1	A. Szw
31.03.2024	1	A. Szw
01.04.2024	1	A. Szw
02.04.2024	1	A. Szw
03.04.2024	1	A. Szw
04.04.2024	1	A. Szw
05.04.2024	1	A. Szw





właścicielom gospodarstw zarządzanie ich zasobami i procesami. Jednakże warto zauważyć, że również mniejsze gospodarstwa często wybierają metodę planowania z wyprzedzeniem, co podkreśla, że aplikacja może znaleźć zastosowanie również w mniejszych i bardziej zróżnicowanych gospodarstwach. Wykorzystanie aplikacji pozwoli wszystkim rolnikom na kontrolę prowadzonych prac i szybkie dostosowanie ich w razie potrzeby. Dzięki temu, planowanie staje się bardziej efektywne i bardziej przewidywalne, a właściciele gospodarstw mogą osiągnąć zamierzone cele na najwyższym poziomie.

Warto zaznaczyć, że mniej niż połowa rolników skutecznie planuje długoterminowo w swoich gospodarstwach. To wyzwanie, które aplikacja może pomóc rozwiązać. Długoterminowe planowanie wymaga dużej wyobraźni i zasobów, ale dzięki odpowiednim funkcjom aplikacji, rolnicy będą mieli narzędzie, które ułatwi im podejmowanie długoterminowych decyzji i optymalizację działań na przestrzeni czasu. Aplikacja, będąc dostępną online, pomoże rolnikom w zarządzaniu kalendarzem prowadzonych prac, oraz zapewni szybki dostęp do danych o czasie realizacji poszczególnych zabiegów. To pozwoli na lepszą organizację czasu i zasobów, a także ułatwi monitorowanie postępów w prowadzonych pracach.



Z przeprowadzonych badań wynika, że mniej niż połowa rolników skutecznie planuje długo terminowo w gospodarstwie. Wynika to z braku narzędzi, które powiązałyby wszystkie zależności i mnogość elementów. Do planowania długoterminowego i harmonogramowania zadań wymagana jest duża wyobraźnia. Przy kilkunastu działkach i kilku zabiegach, oraz kilku dostępnych zasobach generuje się problem o kilkuset relacjach i elementach. Kluczowymi modułami opracowanymi w aplikacji jest system automatycznie generujący zadania na podstawie wprowadzonego schematu płodozmianu rozszerzonego o wariant. Opracowany schemat pozwala uwzględnić agrotechnikę oraz zależności między zabiegami pod kątem ich umiejscowienia w czasie oraz powiązania logicznego oraz występowania. Algorytm planując zabiegi na poszczególnych działkach uwzględnia wykorzystanie zasobów w postaci sprzętu oraz ludzi z ich umiejętnościami. Zastosowane rozwiązanie

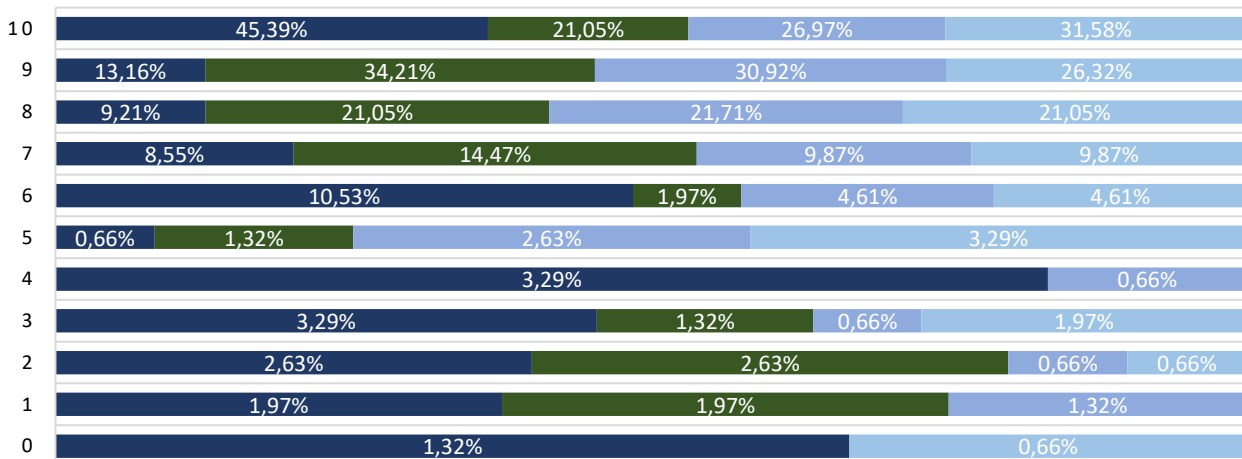


pozwala na optymalizację w wykorzystaniu zasobów. W ramach opracowanego rozwiązania stworzono system prezentacji graficznej danych w różnych wariantach: w postaci listy zadań, kalendarza i osi czasu z wykresem Ganta. Różne metody wyświetlania planu ułatwiają użytkownikowi optymalizację oraz ergonomiczne korzystanie z opracowanego harmonogramu i planu długoterminowego.

Świadome i racjonalne prowadzenie gospodarstwa rolnego, opiera się na wielu metodach planowania procesów zachodzących w gospodarstwie, w tym w metodzie planowania zabiegów. Kolejnym zagadnieniem w ramach badań w zakresie wizualizacji procesu planowania zabiegów było ustalenie „**Czy poniższe metody planowania zabiegów są według Ciebie odpowiednie?**”. Wszystkie sposoby prezentacji informacji zostały uznane za istotne. Zdaniem ankietowanych zdecydowanie odpowiednią metodą planowania zabiegów jest tworzenie harmonogramu dla danego pracownika/maszyny. Aplikacja, wykorzystując inteligentne algorytmy, umożliwi właścicielom gospodarstw rolnych sprawne zarządzanie zasobami, co pozwoli na eliminację przestojów w pracy, zwiększenie efektywności działań, oraz lepsze wykorzystanie czasu i zasobów ludzkich. Kalendarz działań oraz lista zabiegów dla działek także zdobyły wysokie oceny i zostały uznane za odpowiednie. Włączenie tych opcji do aplikacji pozwoli rolnikom na kompleksowe zarządzanie planowanymi pracami i zadbanie o pełny przegląd nad wszystkimi zaplanowanymi działaniami. To z kolei wpłynie na lepszą organizację pracy w gospodarstwie, oraz pozwoli na szybką identyfikację i wykonywanie potrzebnych zabiegów w określonych terminach. Wprowadzenie kalendarza działań do aplikacji jest szczególnie ważne, ponieważ zapewnia on kompleksową wizualizację harmonogramu i daje rolnikom jasny pogląd na wszystkie zaplanowane działania. Dzięki temu, właściciele gospodarstw rolnych będą mogli lepiej zarządzać swoim czasem i zasobami, co przełoży się na większą efektywność działalności.

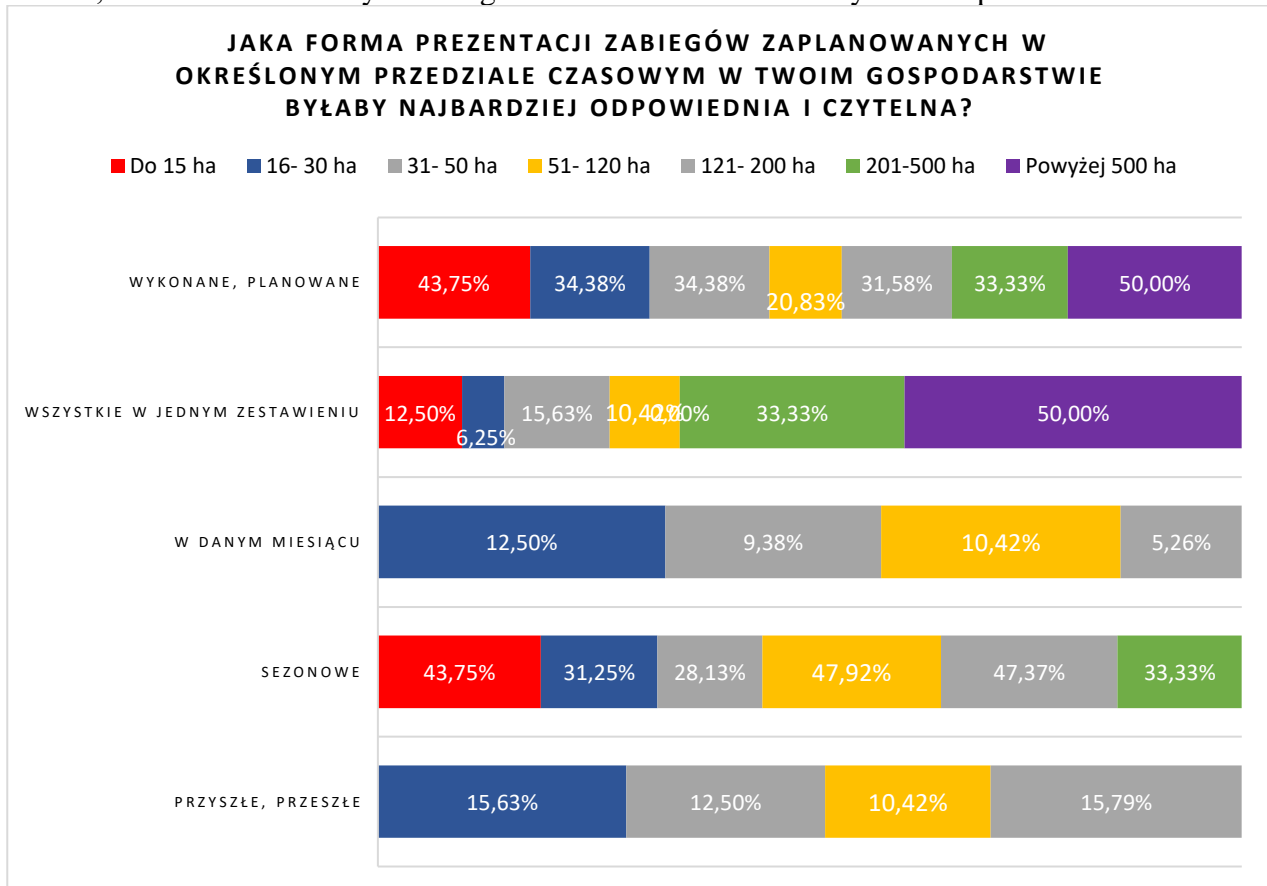
## CZY PONIŻSZE METODY PLANOWANIA ZABIEGÓW SĄ WEDŁUG CIEBIE ODPOWIEDNIE?

- Tworzenie harmonogramu dla danego pracownika/maszyny
- Tworzenie kalendarza z przypisanymi zabiegami
- Tworzenie listy zabiegów wraz z działkami
- Zaznaczanie zabiegów na liście działek



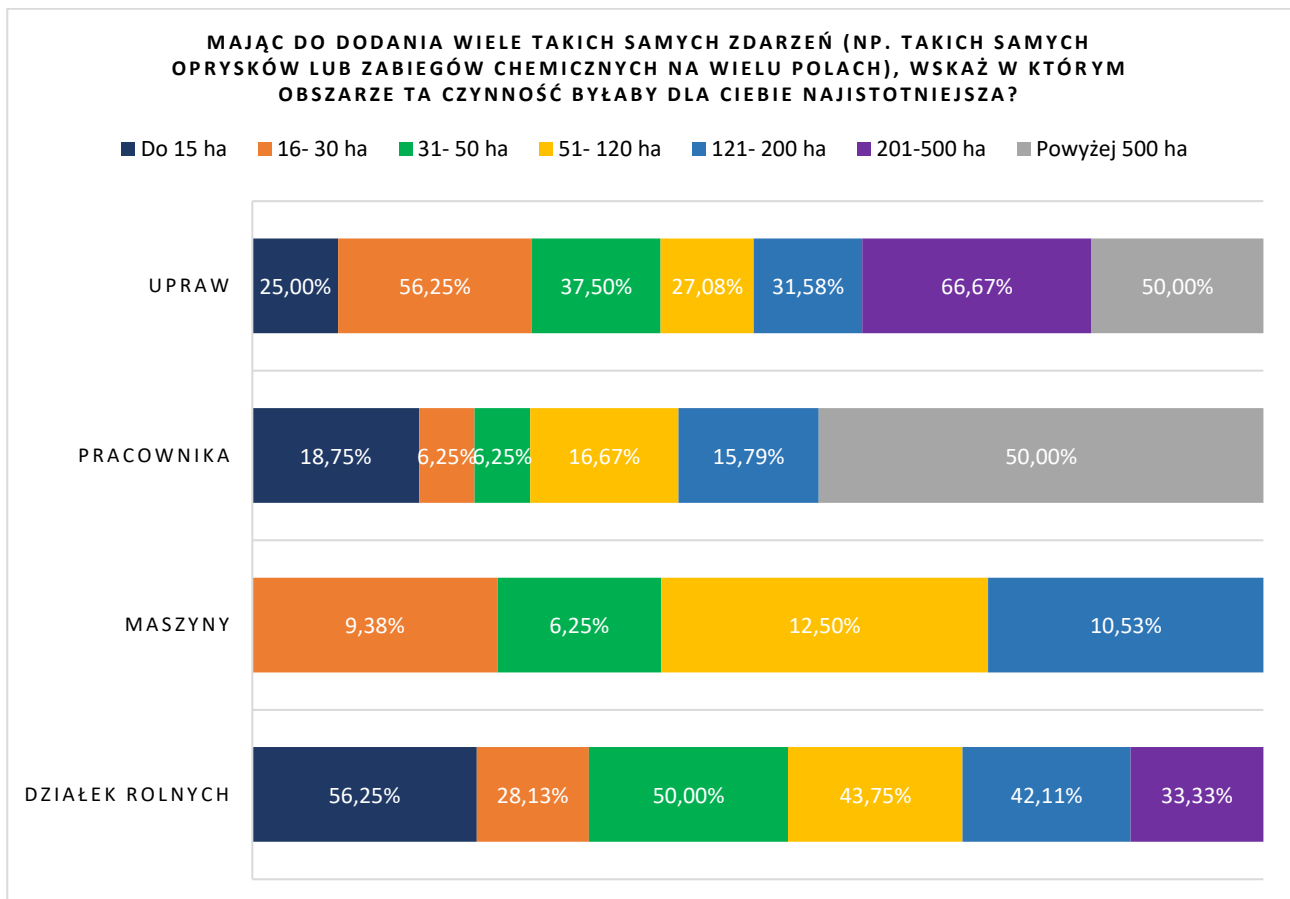


Podczas analizy ankiet użytkownicy wypowiedzieli się, że wszystkie sposoby prezentacji informacji zostały uznane za istotne. Najważniejsze było ustalenie widoku działań dla danego pracownika czy maszyny. System umożliwia wyfiltrowanie zadań zarówno dla pracownika oraz maszyny. Pozwala to na analizę obciążenia poszczególnych zasobów, oraz wydruk planu na przykład na dłuższy okres dla pracownika. Z kolei plan obciążenia maszyny pozwala na planowanie ewentualnych prac serwisowych, oraz daje wgląd w rzeczywisty stan obciążenia lub zapotrzebowania na daną maszynę. Pozwala to na ocenę pod względem ekonomicznym czy dana agrotechnika i wybrana forma uprawy jest ekonomicznie uzasadniona. Użytkownik może też dokonać oceny czy bardziej opłaca się skorzystać z usług zewnętrznych czy utrzymywać własny park maszynowy. Wprowadzając aplikację dla rolników na rynek, kluczowym aspektem jest dostosowanie jej do rzeczywistych potrzeb i preferencji użytkowników. Badania ankietowe pozwoliły zrozumieć, w jakiej formie prezentacji rolnicy preferują oglądać zaplanowane zabiegi w określonym przedziale czasowym. Na podstawie tych wyników, aplikacja została zaprojektowana w taki sposób, aby spełnić oczekiwania użytkowników i dostarczyć im informacje w najbardziej użytecznej i przejrzystej formie. Największa liczba ankietowanych (39%) wskazała, że preferuje formę sezonową prezentacji zaplanowanych zabiegów. Ta forma umożliwi rolnikom śledzenie i planowanie działań w kontekście sezonów rolniczych, co jest istotne dla efektywnego zarządzania gospodarstwem. Zastosowanie takiej formy pozwala na lepsze wykorzystanie okresów optymalnych do przeprowadzenia konkretnych zabiegów i zoptymalizowanie czasu pracy. Ponadto, respondentów zainteresowała także forma „wykonane - planowane”, która prezentuje zestawienie wykonanych już zabiegów w stosunku do planowanych. Taka wizualizacja pozwala rolnikom na monitorowanie realizacji planów i porównywanie rzeczywistych osiągnięć z wcześniejszymi założeniami. Dzięki temu, użytkownicy aplikacji mają stały wgląd w postępy w swoich gospodarstwach, co umożliwia im szybkie reagowanie na ewentualne odchylenia od planu.





W celu zbadania priorytetowości potrzeb właścicieli gospodarstw rolnych w ankiecie zadano im następujące pytanie „**Mając do dodania wiele takich samych zdarzeń (np. takich samych oprysków lub zabiegów chemicznych na wielu polach), wskaż w którym obszarze ta czynność byłaby dla Ciebie najistotniejsza?**”. Na podstawie pozyskanych wyników 42% ankietowanych uznało obszar działek rolnych za najistotniejszy w tym zakresie, z czego przeważająca ilość głosów pochodziła od właścicieli gospodarstw rolnych do 200ha. Gospodarze o większym areale (powyżej 200ha) uznali, że możliwość dodania wiele takich samych zdarzeń byłaby dla nich najkorzystniejsza w przypadku upraw. Aplikacja zapewnia łatwe i intuicyjne możliwości dodawania i zarządzania wieloma zdarzeniami dla różnych działek, aby ułatwić rolnikom organizację pracy i zapewnić odpowiednie zarządzanie uprawami. Należy podkreślić, że mimo dominującej liczby odpowiedzi dotyczących działek rolnych i upraw, aplikacja powinna być elastyczna i zapewniać możliwość dowolności sortowania i taka właśnie jest. Dzięki temu, rolnicy będą mieli swobodę w organizacji i prezentacji swoich danych, co umożliwi im dopasowanie aplikacji do swoich indywidualnych preferencji i potrzeb.



### **Jaka forma prezentacji zabiegów zaplanowanych w określonym przedziale czasowym w Twoim gospodarstwie byłaby najbardziej odpowiednia i czytelna?**

W ramach analiz i ankiet przebadano jaka forma prezentacji zabiegów jest najbardziej korzystna dla użytkowników. Duża grupa ankietowanych (39%) wybrało opcję z prezentacją danych jako sezo-



nowe. Podobna grupa (31%) uznała za sensowny podział na zadania planowane i wykonane, natomiast 11% chciało, żeby wszystkie zadania były w jednym zestawieniu natomiast kolejne 11% - podział na zadania przyszłe i przeszłe. W związku z powyższym opracowano rozwiązanie, które łączy potrzeby 52% ankietowanych. Opracowano widok, gdzie w jednej przestrzeni widzimy planowane i wykonane zadania z podziałem na przyszłe i przeszłe.



Jaka forma prezentacji zabiegów zaplanowanych w określonym przedziale czasowym w Twoim gospodarstwie byłaby najbardziej odpowiednia i czytelna?						
	przyszłe, przeszłe	sezonowe	w danym miesiącu	wszystkie w jednym zestawieniu	wykonane, planowane	Suma końcowa
Do 15 ha	0%	44%	0%	13%	44%	11%
16- 30 ha	16%	31%	13%	6%	34%	21%
31- 50 ha	13%	28%	9%	16%	34%	21%
51- 120 ha	10%	48%	10%	10%	21%	32%
121- 200 ha	16%	47%	5%	0%	32%	13%
201-500 ha	0%	33%	0%	33%	33%	2%
Powyżej 500 ha	0%	0%	0%	50%	50%	1%
Suma końcowa	11%	39%	9%	11%	31%	100%

### 5.1.3 Symulacja zmian w agrotechnice

W ramach opracowanego rozwiązania użytkownik może porównać koszty zabiegów i z orką i na przykład w systemie bezorkowym. W ramach tworzenia zestawów maszyn użytkownik wpisuje ilość pobieranego paliwa na 1 ha oraz koszty dodatkowe gdzie może umieścić koszt kredytu dla maszyny, koszt amortyzacji lub raty leasingu. Dzięki wpisaniu tych danych system może łatwo porównać zabiegi oraz zasymulować jakie będą koszty dla poszczególnych rodzajów agrotechniki czy nawet zastosowanych urządzeń do uprawy.

W ramach prac nad interfejsami optymalizacyjnymi do listy zabiegów dodano kolumny z informacją o zużytym paliwie dla każdego zabiegu, zajętości oraz kosztu. Na podstawie filtrów możemy wygenerować listę obciążenia dla danego pracownika zestawu maszyn lub ilości potrzebnego paliwa dla wybranych działek rolnych.

	WSZYSTKIE	HARMONOGRAMOWE	DODANE RĘCZNIE							
+ DODAJ ZABIEG										
Wybierz atrybut do edycji z listy										
EDYTUJ POTWIERDZ WYKONANIE USUŃ										
KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZEDU EKSPORTUJ										
<input type="checkbox"/>	Nazwa działki	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zabieg	Zabieg harmonogramowy	Zestaw maszyn	Pracownik	Zużycie paliwa (l)	Koszt (zł)	Status	Data
<input type="checkbox"/>	AA2	0.41	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zajac	20.50	205.00	Przyszły	03.08.2024
<input type="checkbox"/>	AA1	0.17	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zajac	8.50	85.00	Przyszły	02.08.2024
<input type="checkbox"/>	AA2	0.41	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zajac	20.50	205.00	Przyszły	03.08.2024
<input type="checkbox"/>	AA1	0.17	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zajac	8.50	85.00	Przyszły	02.08.2024

Dla różnego płodozmianu możemy generować poniższe informacje co pozwala określić jak wybrana





agrotechnika oraz wariant uprawy wpływa na zużycie zasobów oraz zapotrzebowanie na środki produkcji.

AgroWe

Wybierz atrybut do edycji z listy

EDYTUJ POTWIERDŹ WYKONANIE USUN

+ DODAJ ZABIEG

KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZEDU EKSPORTUJ

<input type="checkbox"/>	Nazwa działki	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zabieg	Zabieg harmonogramowy	Zestaw maszyn	Pracownik	Zużycie paliwa (l)	Koszt (zł)	Status	Data
<input type="checkbox"/>	K1	0.98	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	49.00	490.00	Przyszły	29.07.2024
<input type="checkbox"/>	U1	0.53	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	25.50	255.00	Przyszły	07.09.2024
<input type="checkbox"/>	T2	0.48	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	24.00	240.00	Przyszły	06.09.2024
<input type="checkbox"/>	U1	0.53	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	25.50	255.00	Przyszły	07.09.2024
<input type="checkbox"/>	S1	3.21	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	160.50	1605.00	Przyszły	05.09.2024
<input type="checkbox"/>	T2	0.48	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	24.00	240.00	Przyszły	06.09.2024
<input type="checkbox"/>	Q1	4.42	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	221.00	2210.00	Przyszły	04.09.2024
<input type="checkbox"/>	S1	3.21	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	160.50	1605.00	Przyszły	05.09.2024
<input type="checkbox"/>	N2	0.45	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	22.50	225.00	Przyszły	03.09.2024
<input type="checkbox"/>	Q1	4.42	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	221.00	2210.00	Przyszły	04.09.2024
<input type="checkbox"/>	L2	0.05	Zbiór	Tak	Kombajn	Dawid zając	2.50	25.00	Przyszły	02.09.2024

Opracowany algorytm pozwala na ocenę wybranego wariantu pod kątem kosztów produkcji oraz zużycia zasobów.

Dodaj zestaw maszyn

Nazwa zestawu maszyn

Wybierz ciągnik  
Ciągnik A1

Wybierz narzędzie

Wydajność (ha/godz)  
1

Zużycie paliwa (l/ha)  
20

Koszt operacji zestawu (zł/ha)  
2000

DODAJ

Poniżej zestawienie zabiegów i porównanie w aplikacji wyeksportowane do tabeli z kosztami dla tego samego gospodarstwa w uprawie dla orki i bez orki.



AgroWe

WYKONANIE ZABIEGÓW W WYBRANYCH KRAJACH I REGIONACH

Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki	Wzrostki
1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
17	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Nazwa działki	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zabieg	Czas zabiegu (h)	Data zabiegu	Pracownik	Zestaw maszyn	Zużycie paliwa (l)	Koszt (zł)
I	0,95	Orka	1	[2024,4,17]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	23,75	950
O	0,47	Orka	1	[2024,4,18]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	11,75	470
S	0,92	Orka	1	[2024,4,19]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	23,00	920
K	3,07	Orka	2	[2024,4,20]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	76,75	3070
G	0,99	Orka	1	[2024,4,21]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	24,75	990
F	1,08	Orka	1	[2024,4,22]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	27,00	1080
N	1,02	Orka	1	[2024,4,23]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	25,50	1020
P	1,34	Orka	1	[2024,4,24]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	33,50	1340
T	0,11	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	2,75	110
Q	1,48	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	37,00	1480
R	0,68	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	17,00	680
H	1,34	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	33,50	1340
C	2,98	Orka	2	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	74,50	2980
L	0,29	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	7,25	290
D	1,12	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	28,00	1120
J	3,07	Orka	2	[2024,4,25]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	76,75	3070
M	1,25	Orka	1	[2024,5,19]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	31,25	1250
A	0,36	Orka	1	[2024,5,22]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	9,00	360
E	0,15	Orka	1	[2024,5,25]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	3,75	150
B	1,15	Orka	1	[2024,5,28]	Jan Kowalski	Zestaw do orki	28,75	1150
							<b>595,5</b>	<b>23820</b>

Nazwa działki	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zabieg	Czas zabiegu (h)	Data zabiegu	Pracownik	Zestaw maszyn	Zużycie paliwa (l)	Koszt (zł)
I	0,95	Orka	1	[2024,4,17]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	19	969
O	0,47	Orka	1	[2024,4,18]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	9,4	479,4
S	0,92	Orka	1	[2024,4,19]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	18,4	938,4
K	3,07	Orka	2	[2024,4,20]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	61,4	3131,4



G	0,99	Orka	1	[2024,4,21]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	19,8	1009,8
F	1,08	Orka	1	[2024,4,22]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	21,6	1101,6
N	1,02	Orka	1	[2024,4,23]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	20,4	1040,4
P	1,34	Orka	1	[2024,4,24]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	26,8	1366,8
T	0,11	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	2,2	112,2
Q	1,48	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	29,6	1509,6
R	0,68	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	13,6	693,6
H	1,34	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	26,8	1366,8
C	2,98	Orka	2	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	59,6	3039,6
L	0,29	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	5,8	295,8
D	1,12	Orka	1	[2024,4,16]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	22,4	1142,4
J	3,07	Orka	2	[2024,4,25]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	61,4	3131,4
M	1,25	Orka	1	[2024,5,19]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	25	1275
A	0,36	Orka	1	[2024,5,22]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	7,2	367,2
E	0,15	Orka	1	[2024,5,25]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	3	153
B	1,15	Orka	1	[2024,5,28]	Jan Kowalski	Zestaw do bez orki	23	1173
							476,4	24296,4

5.1.4 Możliwość automatycznego obliczania ilości zużywanych nawozów czy środków ochrony roślin.

W ramach prac nad innowacją opracowaliśmy funkcjonalność która umożliwia obliczenie zapotrzebowania na materiał siewny, środki ochrony roślin i nawozy. System umożliwia podsumowanie w automatyczny sposób ilości zużywanych środków produkcji. Poniżej linki przedstawiające działającą funkcjonalność.



AgroWe

Uprawa: [dropdown] Płodozmianna: rzepak ozimy -> pszeni... Wariant płodozmianny: [dropdown] Wariant uprawy: [dropdown]

ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN | **NAWOZY** | MATERIAŁ SIEWNY

KOLUMNY | FILTRY | WYSOKOŚĆ RZĘDU | EKSPORTUJ

Nazwa	Ilość w magazynie	Ilość do zużycia	Zapotrzebowanie	Koszt
Urea Mocznik	2500	4764	2264	5716,8
Polifoska 12 NPKS 12-12-12-11	3000	5955	2955	11 910
Amofoska 3 NPKMgBSCaO 3-10-28-2-0,2-9-16+mikro	5000	2382	0	7145
<b>Suma kosztów</b>				<b>24772.80</b>

Projekt współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

COPYRIGHT © AGROWE.PL 2024

AgroWe

Uprawa: [dropdown] Płodozmianna: rzepak ozimy -> pszeni... Wariant płodozmianny: [dropdown] Wariant uprawy: [dropdown]

ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN | **NAWOZY** | MATERIAŁ SIEWNY

KOLUMNY | FILTRY | WYSOKOŚĆ RZĘDU | EKSPORTUJ

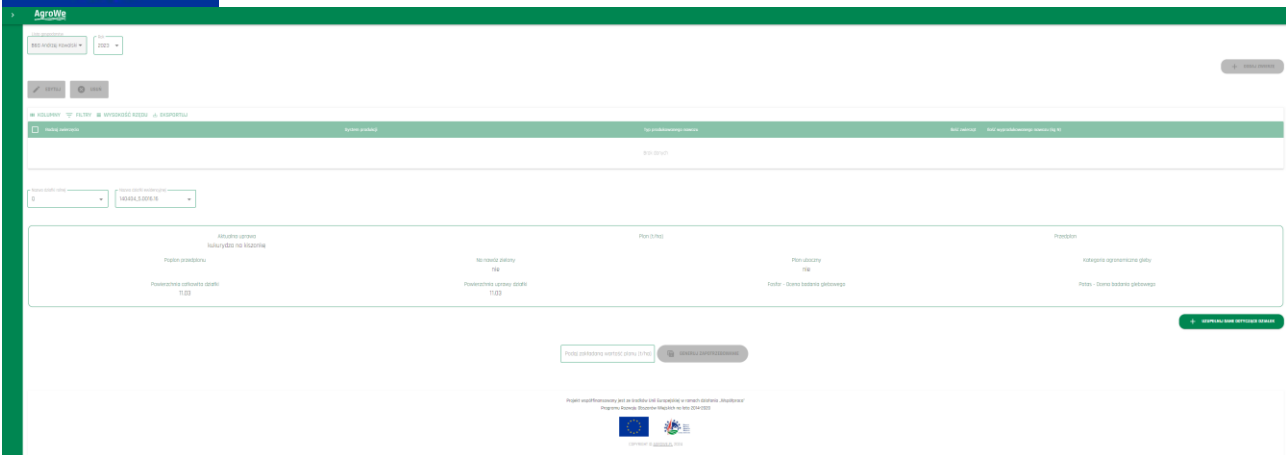
Nazwa	Ilość w magazynie	Ilość do zużycia	Zapotrzebowanie	Koszt
Urea Mocznik	2500	4764	2264	5716,8
Polifoska 12 NPKS 12-12-12-11	3000	5955	2955	11 910
Amofoska 3 NPKMgBSCaO 3-10-28-2-0,2-9-16+mikro	5000	2382	0	7145
<b>Suma kosztów</b>				<b>24772.80</b>

Projekt współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

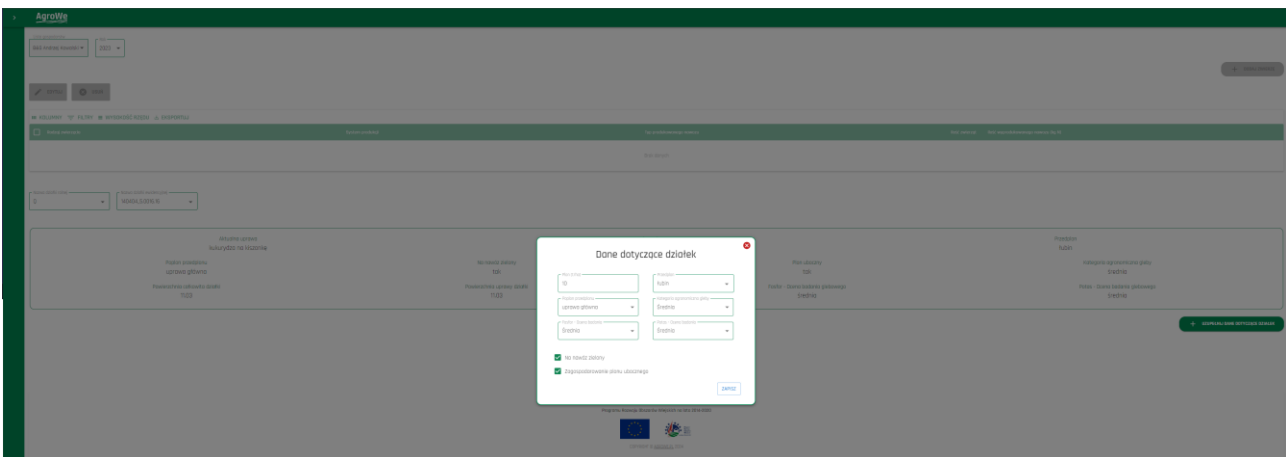
COPYRIGHT © AGROWE.PL 2024

5.1.5 Możliwość obliczenia potrzeb nawozowych na podstawie danych wprowadzonych do systemu i danych z wniosków o dopłaty bezpośrednie

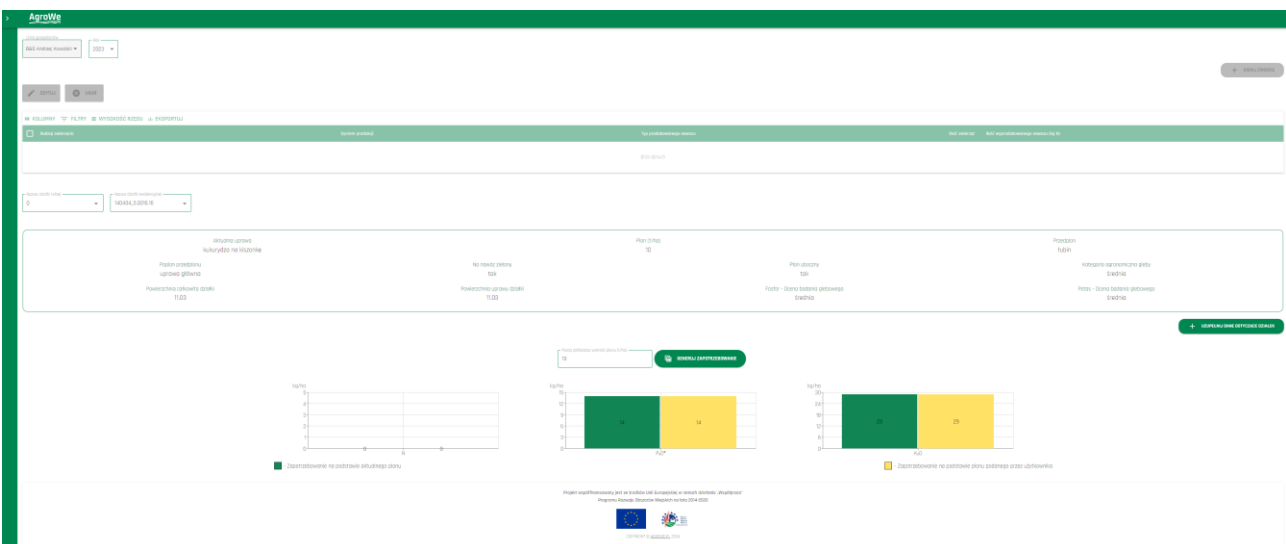
Opracowany kalkulator umożliwia wyliczenie zapotrzebowania nawozowego dla każdej działki rolnej z uwzględnieniem zasobności agrotechniki czy przedplonu.



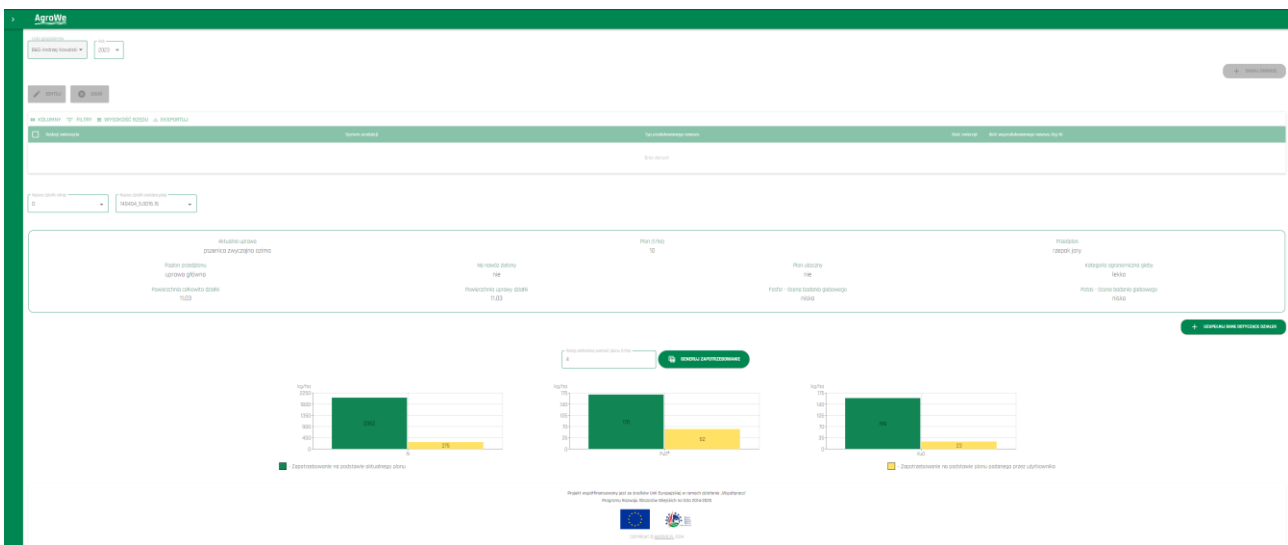
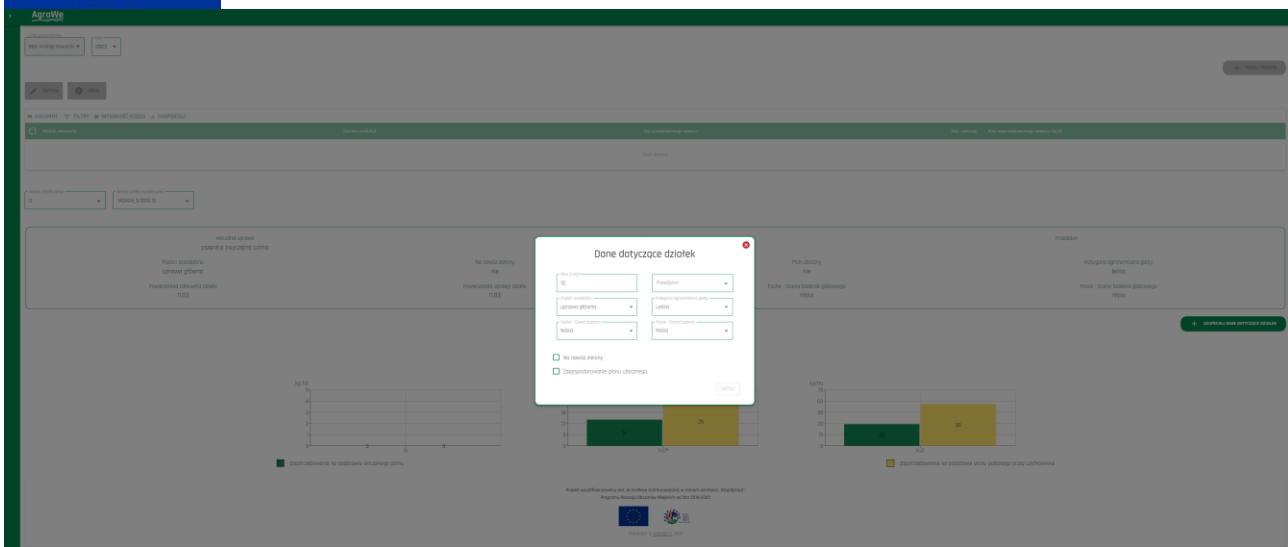
Użytkownik ma możliwość dodania danych o działce, zaś przypadku kiedy nie dodał badań glebowych może to zrobić w momencie prowadzenia kalkulecji.



Po wybraniu uprawy danych o agrotechnice kalkulator wylicza zapotrzebowanie.



Poniżej przykład dla innej uprawy i innej agrotechniki



Do opracowania skutecznego kalkulatora uwzględniającego wszystkie założenia konieczne było przeprowadzenie badań z opracowaniem wielu współczynników i zależności. Poniżej badania które umożliwiły opracowania wyżej omówionej funkcjonalności:

### *Badania związane z identyfikacją interakcji między roślinami w zakresie nawożenia*

W ramach prac analitycznych nad innowacją organizacyjną, została przeanalizowana specjalistyczna literatura dotycząca uprawy różnych rodzajów roślin pod kątem potrzeb pokarmowych i najlepszych praktyk nawożenia. Na podstawie zebranych danych została opracowana tabela dla ponad 400 rodzajów upraw uwzględniająca zapotrzebowanie na składniki pokarmowe oraz wielkość i skład pozostawianych resztek poźniwnych. Opracowane zostały współczynniki maksymalnej ilości pobieranego azotu przy zastosowaniu nawozów naturalnych oraz współczynniki dla pobierania maksymalnej ilości azotu przy zastosowaniu nawozu mineralnego. Następnie opracowano wskaźniki zapotrzebowania dla innych składników pokarmowych. Na podstawie literatury opracowano zapotrzebowanie pokarmowe na azot potrzebne do wyprodukowania 1 tony plonu oraz parametr określający współczynnik pobierania nawóz z gleby dla poszczególnych upraw.



Kolejnym istotnym wskaźnikiem niezbędnym do opracowania kalkulatora wyliczającego zapotrzebowanie na nawóz jest średni plon dla każdej uprawy oraz ilość dostarczonego nawozu w przypadku zastosowania rośliny na nawozy zielone. Tak przygotowane dane zostały wykorzystane do wyliczania zapotrzebowania na nawóz w kontekście płodozmianu. Przygotowane dane okazały się niezbędne do wyliczeń zapotrzebowania w zależności od oczekiwanych plonów dla poszczególnych upraw. Opracowane wskaźniki były kluczowe do opracowania innowacji organizacyjnej. Dzięki opracowanym wskaźnikom użytkownik może w prosty i zautomatyzowany sposób określić zapotrzebowanie nawozowe dla swoich upraw.

Poniżej tabela opracowanych wskaźników dla przykładowego pobierania azotu:

Nazwa	Średni plon	pobieranie azotu na 1 tonę plonu	współczynnik pobierania azotu mineralnego z zasobów glebowych	maksymalna ilość azotu z nawozów mineralnych	maksymalna ilość azotu z nawozów naturalnych	przeznaczenie na nawozy zielone
Agrest	15	2	0.6	80	80	0
Aksamitka	7	7	0.6	170	170	0
Anyż	7	7	0.6	200	200	0
Arbuz	20	7	0.6	150	150	0
Arbuz (kawon)	30	7	0.6	150	150	0
Arcydzięgiel litwor	8	7	0.6	200	200	0
Arcydzięgiel litwor uprawa dwuletnia	8	7	0.9	200	200	0
Arcydzięgiel litwor uprawa jednoroczna	8	7	0.6	200	200	0
Arnika łąkowa	8	80	0.6	60	60	0
Aronia czarnoowocowa	6	2	0.6	80	80	0
Aster	5	7	0.6	170	170	0
Babka	5	40	0.6	150	150	0
Babka jajowata	5	40	0.6	150	150	0
Babka lancetowata	5	50	0.9	150	150	0
Babka płesznik	5	40	0.6	150	150	0
Bakłażan (oberżyna)	15	3.3	0.6	200	200	0
Barbula szara		7	0.6	80	80	0
Batat	40	4.2	0.6	180	180	0
Bazylija pospolita	7	70	0.6	120	120	0
Berberys zwyczajny	7	7	0.6	140	140	0
Bergenia grubolistna	7	60	0.6	60	60	0
Bez czarny	15	3	0.6	140	140	0
Bieluń dziedzierzawa	5	7	0.6	180	180	0
Bieluń indyjski	5	7	0.6	60	60	0
Bobik	4	8	0.6	30	50	0
Bobik na zielony nawóz	40	4.8	0.6	30	50	1
Bodziszek iberyjski	5	7	0.6	60	60	0
Bodziszek leśny	5	7	0.6	60	60	0
Borówka brusznica	5	2	0.6	120	120	0
Borówka niska	3	2	0.6	120	120	0
Borówka wysoka	3	2	0.6	120	120	0



Borówka wysoka i średnia	3	2	0.6	120	120	0
Borówka średnia	3	2	0.6	120	120	0
Brachina	5	7	0.6	280	280	1
Brokół włoski	5	3.7	0.6	250	250	0
Brukiew	5	7	0.9	180	180	0
Brukiew jadalna	5	7	0.9	180	180	0
Brukiew pastewna	5	7	0.9	180	180	0
Brzoskiwnia	6	2	0.9	100	100	0
Brzoskiwnia i nektaryna	6	2	0.9	100	100	0
Brzoskiwnia zwyczajna	6	2	0.9	100	100	0
Burak	61.5	3.5	0.6	150	150	0
Burak cukrowy	61.5	3.5	0.6	180	180	0
Burak liściowy	20	2.7	0.6	150	150	0
Burak liściowy (boćwina)	20	2.7	0.6	150	150	0
Burak pastewny	90	2.5	0.6	200	200	0
Burak ćwikłowy	70	2.7	0.6	150	150	0
Bylica	8	40	0.6	60	60	0
Bylica boże drzewko	8	40	0.6	60	60	0
Bylica estragon	8	40	0.6	60	60	0
Bylica piołun	8	40	0.6	60	60	0
bób	15	7	0.6	60	60	0
cebula kartoflanka	25	1.9	0.6	200	200	0
cebula perłowa	30	1.9	0.6	200	200	0
cebula siedmiolatka	10	1.9	0.9	200	200	0
cebula szalotka	30	1.9	0.6	200	200	0
cebula wielopiętrowa	25	1.9	0.9	200	200	0
cebula zwyczajna	50	1.9	0.6	200	200	0
chaber	5	7	0.6	80	80	0
chaber bławatek	5	7	0.6	80	80	0
chaber driakiewnik	5	7	0.6	80	80	0
chaber górski	5	7	0.6	80	80	0
chaber nadreński	5	7	0.6	80	80	0
chaber wielkogłówkowy	5	7	0.6	80	80	0
chmiel	1	75	0.9	350	350	0
chryzantema	5	7	0.6	170	170	0
chrzan pospolity	5	7	0.9	200	200	0
ciecierzyca pospolia	3	7	0.6	30	50	0
cis	5	7	0.9	80	80	0
cukinia	50	2.5	0.6	180	180	0
cykoria	30	2.5	0.9	150	150	0
cykoria siewna (korzeniowa)	30	2.5	0.9	150	150	0
cykoria siewna	0.5	2.5	0.9	150	150	0
cykoria warzywna	30	2.5	0.6	150	150	0
cytryniec chiński	4	7	0.9	120	120	0
czarnuszka damasceńska	4	7	0.6	80	80	0
czarnuszka siewna	4	100	0.6	170	170	0
czereśnia	6	2	0.9	100	100	0
czosnek	25	2.5	0.9	120	120	0
czosnek cuchnący	25	2.5	0.9	120	120	0
czosnek niedźwiedzi	25	2.5	0.9	120	120	0
czosnek pospolity	25	2.5	0.9	120	120	0





czosnek serpentynowy	25	2.5	0.9	120	120	0
cząber	3	80	0.6	170	170	0
cząber górski	3	80	0.6	170	170	0
cząber ogrodowy	3	80	0.6	170	170	0
dalia zmienna	5	7	0.6	170	170	0

### *Opracowanie wskaźników oraz analiza interakcji zasobności, pH na potrzeby nawozowe*

Na podstawie literatury oraz analizy wpływu budowy fizyczno-chemicznej gleby zostały opracowane tabele wskaźników dla różnych rodzajów gleb uwzględniające stopień wchłaniania poszczególnych związków mineralnych. Opracowanie poniższych tabel i zależności było konieczne do funkcjonowania kalkulatora nazwowego. W metodyce obliczania zapotrzebowani na poszczególne potrzeby nawozowe kluczowe są parametry gleby, agrotechnika oraz zawartość mikroelementów występujących w glebie. Na podstawie literatury opracowane tabele ze wskaźnikami które zostały wykorzystane do algorytmu wyliczającego zapotrzebowanie nawozowe.

Tabela wskaźników zawartości dla magnezu

<b>Zawartość Magnezu</b>	<b>Klasa gleby</b>	<b>Wartość</b>
Bardzo niska	Bardzo lekka	0,7
Bardzo niska	Lekka	1,50
Bardzo niska	Średnia	2,50
Bardzo niska	Ciężka	3,50
Niska	Bardzo lekka	1,50
Niska	Lekka	2,50
Niska	Średnia	4,00
Niska	Ciężka	5,00
Średnia	Bardzo lekka	3,00
Średnia	Lekka	4,00
Średnia	Średnia	6,00
Średnia	Ciężka	8,00
Wysoka	Bardzo lekka	5,00
Wysoka	Lekka	6,00
Wysoka	Średnia	8,00
Wysoka	Ciężka	12,00
Bardzo wysoka	Bardzo lekka	7,00
Bardzo wysoka	Lekka	8,00
Bardzo wysoka	Średnia	10,00
Bardzo wysoka	Ciężka	15,00

Tabela wskaźników zawartości dla potasu



<b>Zawartość potasu</b>	<b>Klasa gleby</b>	<b>Wartość</b>
Bardzo niska	Bardzo lekka	1,5
Bardzo niska	Lekka	3.75
Bardzo niska	Średnia	5.75
Bardzo niska	Ciężka	8.75
Niska	Bardzo lekka	5.05
Niska	Lekka	7.5
Niska	Średnia	10.0
Niska	Ciężka	12.5
Średnia	Bardzo lekka	10.0
Średnia	Lekka	12.5
Średnia	Średnia	16.0
Średnia	Ciężka	20.0
Wysoka	Bardzo lekka	15.0
Wysoka	Lekka	17.5
Wysoka	Średnia	22.5
Wysoka	Ciężka	27.5
Bardzo wysoka	Bardzo lekka	16.0
Bardzo wysoka	Lekka	19.0
Bardzo wysoka	Średnia	24.0
Bardzo wysoka	Ciężka	28.0



Tabela wskaźników zawartości dla fosforu

Rodzaj gleby	Zawartość fosforu
Bardzo niska	5.0
Niska	7.5
Średnia	12.5
Wysoka	17.5
Bardzo wysoka	24.0

#### Zestawienie przyswajalności dla poszczególnych grup roślin i rodzaju gleby

W ramach prac nad innowacją organizacyjną, opracowana została tabela przyswajalności azotu dla grup roślin w zależności od rodzaju gleby. Opracowana tabela wskaźników użyta została w algorytmie do wyliczania zapotrzebowania nawozowego. Na podstawie literatury opracowano poniższe poziomy przyswajalności. Opracowane tablice posłużyły jako parametr korygujący w kalkulatorze nawozowym. Opracowana tabela pozwoliła opracować bardzo dokładne narzędzie umożliwiające precyzyjne wyliczenia dawek z uwzględnieniem wielu parametrów. Opracowane w wyniku badań wskaźniki były kluczowe do opracowania innowacji organizacyjnej związanej z obszarem nawożenia.

	Zboża	Okopowe	Strączkowe	Przemysłowe	Zielonki	Konopie
Śr wartość =1 Azot niska	107,91%	105,88%	122,22%	108,70%	105,77%	120,00%
Śr wartość =1 Azot wysoka	92,67%	94,44%	81,82%	92,00%	94,55%	80,00%
Śr wartość =1 Potas bardzo niska	123,53%	133,33%	147,83%	136,84%	126,42%	150,00%
Śr wartość =1 Potas niska	111,93%	116,67%	126,09%	115,79%	113,21%	133,33%
Śr wartość =1 Potas wysoka	88,24%	83,33%	86,96%	84,21%	83,02%	83,33%
Śr wartość =1 Potas bardzo wysoka	64,41%	60,00%	73,91%	68,42%	64,15%	66,67%



Śr wartość =1 Fosfor bardzo niska	134,48%	138,89%	157,89%	158,33%	137,93%	130,00%
Śr wartość =1 Fosfor niska	113,79%	116,67%	142,11%	125,00%	117,24%	120,00%
Śr wartość =1 Fosfor wysoka	79,31%	83,33%	73,68%	75,00%	82,76%	80,00%
Śr wartość =1 Fosfor bardzo wysoka	56,90%	61,11%	57,89%	58,33%	58,62%	60,00%

Opracowanie wskaźnika zawartości azotu oraz innych związków mineralnych w dostępnych na rynku nawozach.

W ramach badań i analiz przygotowano tabelę wskaźników z zawartością związków mineralnych dla dostępnych na rynku nawozów. Opracowane tablice wykorzystano w module rekomendującym zastosowanie nawozów. Do wyliczenia zapotrzebowania na poszczególne produkty niezbędna jest zawartość i zapotrzebowanie dla planowanej uprawy i plon planowany. Prace nad opracowaniem modelu oraz logiki biznesowej do planowania nawożenia zostały rozpoczęte od oznaczenia ilości związków mineralnych w dostępnych na rynku nawozach. Na podstawie literatury oraz dostępnych od producentów informacji opracowana została tablica zawierająca zawartości związków mineralnych w dostępnych nawozach, która używana jest w wyliczaniu pokrycia potrzeb pokarmowych dawką nawozową.

Poniżej niewielki fragment tabeli z przykładowymi danymi.

Nawóz	Azot%	Fosfor%	Potas%
Amofoska 3 NPKMgBSCaO 3-10-28-2-0,2-9-16+mikro	3,0	10	28
Amofoska 3 NPKMgSCaO 3-16-18-2-9-25+mikro	3,0	16	18
Amofoska 4 NPKSCaO 4-16-18-11-25+mikro	4,0	16	18
Amosofmag 3 NPKSMgOCaO 3-14-20-9-2-22+mikro	3,0	14	20
Azofoska 13,5	13,6	6,1	17,1
Azofoska 8	8,0		
Basfoliar 36 Extra	36,3		
Canwil 27 NCaOMgO 27-5-3	27,0		
Fosforan Amonowy (Polidap)	18,0	46	
Fructus Ogrodnik 10	10,0		
Lubofoska 5	5,0	10	15
Mocznik	46,0		
Polifoska 12 NPKS 12-12-12-11	12,0	12	12
Polifoska 13 NPK 13-13-21	13,0	13	21
Polifoska 15 NPKMg 15-15-15-2	15,0	15	15
Polifoska 4 NPKMgS 4-12-32-2-4	4,0	12	32
Polifoska 6 NPK 6-20-30	6,0	20	30



Polifoska 6 NPKS 6-24-24-4	8,0	24	24
Polifoska 8 NPKNaSB 8-11-24-3-7-0,3	8,0	11	24
Polimag 305 NPKMgS 5-16-24-8-3	5,0	16	24
Polimag 311 NPKMgS 11-8-16-5-10	11,0	8	16
Polimag 405 NPKMgS 5-10-20-6-4	5,0	10	20
Polimag S 5101 NPKMgS 10-18-15-5-14	10,0	18	15
Poliwap 3 NPKMgS 3-12-18-4-6	3,0	12	18
RSM 32	32,0		
Saletra amonowa	34,0		
Saletrzak	27,5		
Salmag NMgOCaO 27,5-3,5-6	27,0		
Salmag z borem NMgOCaOB 27,5-3,5-6-0,2	27,0		
Salmag z siarką NSCaO 27,54-6	27,0		
Siarczan Amonowy	22,3		
Siarczan Amonowy	22,5		
Suprofos 25	5,0	10	25
Symfo-vita B-bis	9,0		
Symfo-vita C-bis	8,0	20	31
Unifoska gran.	8,0		
Woda amoniakalna	20,5		
AMMONSULFAT AS21 SELECT	21,0		
Canwil +S	27,0		
Kędzierzyńska saletra amonowa	32		
Activ N 23,5 (Timac Agro)	23,5		
Zaksan	32		
Saletrzak z borem	27		
Salmag	27,5		
Sulfammo N23 (Timac Agro)	23		
Sulfammo N30 (Timac Agro)	30		
Ultra S	21		
YaraBela Nitromag	27		
YaraBela ASS	26		
YaraBela Extran 26	26		
YaraBela Extran 27	27		
YaraBela Optimag 24	24		
YaraBela Sulfan	24		
YaraBela WEIDE-SULFAN	24		
YaraBela ASS			
Pulgran	46		
Pulrea	46		
SuperN	46		
Ultra Gran	46		
Urea Mocznik	46		
Alzon	46		



ABS CANOLA Dominator plus (Agrii)	6	18	34
ABS Corn (Agrii)	5	15	25
Lubofos pod Buraki	3,5	10	21
NPK Uralchem	10	26	26
NPK PhosAgro	10	26	26
NPK ChemiPower	6	16	35
Polifoska 11 Police	8	16	16
Polifoska NPK 15-9-20 Police	15	9	20
Polifoska 8 Police	8	24	24
Polifoska Krzem Police	6	12	34
Polifoska M Police	5	16	24
Tarnogran 25 Siarkopol	5	10	25
Ta+A75:H82rnogran K, NPK	3	10	21
Tarnogran R z B NPK Siarkopol	3	9	19
Tarnogran od zboża NPK	4	15	20
Ultra 10 NPK	10	26	26
Ultra 12 speed NPK	12	15	21
Ultra 13 NPK	13	13	19
Ultra 12 speed NPK	12	15	15
Ultra 4 NPK	4	12	32
Ultra 5	5	15	30
Ultra 8	8	20	30
Unifoska 02	4	12	12
Calco FCA		13	10
DC 44 specjal TIMAC		10	30
Dominator PK		20	20
Hyper-Kali TIMAC	18	18	
Nawóz ekologiczny Luvena		8	18
Physio Natur PKS 41 Timac		13	15
Physio Natur PKS 47 Timac		13	15
Potafoska magnezowa Siarkopol		13	13
Tarnogran Siarkopol		12	23
Polidap Police	18	46	
Ultra Korn PhosAgro	20	20	
Ultra Map PhosAgro	12	52	
Ultra Dap Black PhosAgro	18	46	
DC SSP P18 TIMAC		18	
Hyperkorn TIMAC		26	
Physio Mescal G18		18	
SUPER FOS DAR 40 Police		40	
Superfosfat granulowany Luvena		19	
Luboplone Kalium Luvena			40
Sól Potasowa Luvena			60
Super Potas Agrii			37



Active N NK22 TIMAC AGRO	22		11
Active N NK21 TIMAC AGRO	21		15
Active N Lithamon Timac Agro	14		5

#### Opracowanie wskaźnika DJP dla poszczególnych zwierząt

W opracowaniu logiki algorytmu do wyliczenia ilości produkowanego nawozu naturalnego należało przygotować dane które pozwoliły by ustandaryzować przelicznik dla różnych zwierząt tworząc przy tym jeden wskaźnik pomocy przy przeliczaniu produkowanego nawozu naturalnego przez różne grupy zwierząt. Wykorzystano do standaryzacji współczynnik DJP

DJP, duża jednostka przeliczeniowa inwentarza (ang. *LU, LSU - Livestock Unit*) – umowna jednostka liczebności zwierząt hodowlanych w gospodarstwie, według polskich norm odpowiadająca jednej krowie o masie 500 kg. Używana jest m.in. do szacowania zapotrzebowania gospodarstwa na paszę.

Współczynniki przeliczania sztuk rzeczywistych na DJP definiuje załącznik do Rozporządzenia Rady Ministrów z 9 listopada 2010:

Poniżej zbudowana na podstawie danych tabela

<b>Grupa zwierząt</b>	<b>Typ</b>	<b>djp</b>
Buhaje	Bydło	1.4
Krowy	Bydło	1
Krowy powyżej 500 kg masy ciała	Bydło	1.2
Jalowki cielne	Bydło	1
Jalowki powyżej 1 roku	Bydło	0.8
Jalowki od 6 miesiąca do 1 roku	Bydło	0.3
Cieleta do 6 miesiąca	Bydło	0.15
Bydło opasowe od 6 miesiąca do 1 roku	Bydło	0.36
Bydło opasowe powyżej 1 roku	Bydło	0.9
Knury	Swinie	0.4
Lochy/Maciory	Swinie	0.35
Warchlaki od 2 do 4 miesięcy	Swinie	0.07
Prosieta do 2 miesięcy	Swinie	0.02
Tuczniki	Swinie	0.14
Lochy	Swinie	0.14
Knury	Swinie	0.14
Ogiery, klacze, walachy	Konie ras dużych	1.2
zrebaki powyżej 2 lat życia	Konie ras dużych	1
zrebaki od 1 roku do 2 lat	Konie ras dużych	0.8
zrebaki od 6 miesiąca do 1 roku	Konie ras dużych	0.5
zrebieta do 6 miesięcy	Konie ras dużych	0.3
Ogiery, klacze, walachy	Konie ras małych	0.6
zrebaki powyżej 2 lat życia	Konie ras małych	0.5
zrebaki od 1 roku do 2 lat	Konie ras małych	0.35
zrebaki od 6 miesiąca do 1 roku	Konie ras małych	0.2
zrebieta do 6 miesięcy	Konie ras małych	0.12
tryki powyżej 1.5 roku	Owce	0.12



owce powyzej 1.5 roku	Owce	0.1
jagnieta do 3,5 miesiaca	Owce	0.05
Jarlaki - tryczki	Owce	0.08
Jarlaki - maciorki	Owce	0.1
kury i kaczki	Drob	0.004
kury do 20 tygodnia	Drob	0.0014
kurczeta brojlerzy	Drob	0.0036
gesi	Drob	0.008
indyki samce	Drob	0.044
indyki samice	Drob	0.020
Przepiorki	Drob	0.0003
Perlice	Drob	0.003
Kozy matki	Kozy	0.15
Kozleta od 3,5 miesiaca do 1.5 roku	Kozy	0.08
Kozleta do 3,5 miesiaca	Kozy	0.05
Pozostale kozy	Kozy	0.1
Tchorze samce	Tchorze	0.0030
Tchorze samice	Tchorze	0.0016
Tchorze mlode	Tchorze	0.0008
lisy pospolite samce	Lisy	0.017
lisy pospolite samice	Lisy	0.011
lisy pospolite mlode	Lisy	0.005
lisy polarne samce	Lisy	0.020
lisy polarne samice	Lisy	0.016
lisy polarne mlode	Lisy	0.006
Jenoty samce	Jenoty	0.018
Jenoty samice	Jenoty	0.016
Jenoty mlode	Jenoty	0.006
Norki samce	Norki	0.0042
Norki samice	Norki	0.0031
Norki mlode	Norki	0.0015
Nutrie samce	Nutrie	0.009
Nutrie samice	Nutrie	0.008
Nutrie mlode	Nutrie	0.004
kroliki samce	Kroliki	0.007
kroliki samice	Kroliki	0.007
kroliki mlode	Kroliki	0.004
Szynszyle samce	Szynszyle	0.0012
Szynszyle samice	Szynszyle	0.0012
Szynszyle mlode	Szynszyle	0.0007
byki	Jelenie sika i daniele	0.22
lanie	Jelenie sika i daniele	0.13
pozostale	Jelenie sika i daniele	0.06
byki	Jelenie szlachetna	0.42
lanie	Jelenie szlachetna	0.24
pozostale	Jelenie szlachetna	0.1
Golebie miesne	Golebie miesne	0.002
Strusie afrykanske	Strusie	0.2





Strusie Emu i Nandu	Strusie	0.1
mul powyzej 2 lat	Mul	0.6
mul od 1 roku do 2 lat	Mul	0.3
mul do 1 roku	Mul	0.1
osiol powyzej 2 lat	Osiol	0.5
osiol od 1 roku do 2 lat	Osiol	0.25
osiol do 1 roku	Osiol	0.07
bawol domowy powyzej 2 lat	Bawoly domowe	0.7
bawol domowy od 1 roku do 2 lat	Bawoly domowe	0.4
bawol domowy od 6 miesiaca do 1 roku	Bawoly domowe	0.3
bawol domowy do 6 miesiaca	Bawoly domowe	0.13
Inne zwierzeta o lacznej masie 500 kg z wyliczeniem ryb	Inne	1

Opracowanie wskaźnika maksymalnego przyjmowania azotu nawozów naturalnych i mineralnych

Kolejnym wskaźnikiem opracowanym przez zespół badawczy niezbędnym do opracowania algorytmu do wyliczania zapotrzebowania na azoty jest maksymalna dawka azotu do wprowadzenia do nawożenia zgodnie z dyrektywą azotanową w celu uniknięcia przenawożenia roślin.

maksymalnaAzotI łośćOdNaturalnyN awozy	maximumNitrogen AmountFromMiner alFertilizers	cropCategory	cropName
100	100	Zboza	Gryka
80	80	Zboza	Jeczmien jary browarny
140	140	Zboza	Jeczmien jary pastewny
140	140	Zboza	Jeczmien ozimy
240	240	Zboza	Kukurydza na ziarno
140	140	Zboza	Mieszanki zbozowe na ziarno
100	100	Zboza	Mieszanki zbozowo- straczkowe na ziarno
120	120	Zboza	Owies
160	160	Zboza	Pszenica jara
200	200	Zboza	Pszenica ozima
180	180	Zboza	Pszenzyto
120	120	Zboza	zyto populacyjne
150	150	Zboza	zyto mieszancowe
50	30	Bobowate	Bobik
50	30	Bobowate	Grochy
50	30	Bobowate	Ledzwian
50	30	Bobowate	lubiny
50	30	Bobowate	Seradela
50	30	Bobowate	Soczewica
50	30	Bobowate	Soja
50	30	Bobowate	Wyka
120	120	Oleiste	Gorczyca
240	240	Oleiste	Rzepak, nasiona
180	180	Oleiste	Rzepak
130	130	Oleiste	Słonecznik (nasiona)



160	160	Oleiste	Inne oleiste
180	180	Okopowe	Burak cukrowy
200	200	Okopowe	Burak pastewny
180	180	Okopowe	Ziemniak pozny
90	90	Okopowe	Ziemniak wczesny
150	150	Okopowe	Inne
80	80	Pastewne	Dynia pastewna
280	280	Pastewne	Kapusta pastewna
240	240	Pastewne	Kukurydza na zielonke
160	160	Pastewne	Grunt w uzytkowaniu kosno- pastwiskowym
60	60	Pastewne	laka 1 pokos
120	120	Pastewne	laka 2 pokosy
160	160	Pastewne	laka 3 pokosy
220	220	Pastewne	laka 4 pokosy
100	100	Pastewne	Mieszanki zbozowo- straczkowe na zielona mase
50	30	Pastewne	Motylkowe na zielonke: esparceta, komonica, koniczyna, lucerna, nostryk i inne
150	150	Pastewne	Mieszanki motylkowe z trawami
120	120	Pastewne	Owies na zielonke
140	140	Pastewne	Perko
200	200	Pastewne	Rzepak
120	120	Pastewne	Slonecznik
300	300	Pastewne	Trawy w uprawie polowej
120	120	Pastewne	zyto na zielonke
350	350	Inne, w tym uprawy trwale	Chmiel
100	100	Inne, w tym uprawy trwale	Facelia
120	120	Inne, w tym uprawy trwale	Konopie
80	80	Inne, w tym uprawy trwale	Len oleisty, nasiona
80	80	Inne, w tym uprawy trwale	Len wloknisty, sloma
90	90	Inne, w tym uprawy trwale	Mak
140	140	Inne, w tym uprawy trwale	Proso
200	200	Inne, w tym uprawy trwale	Sorgo, w tym zasiewy mieszane z kukurydza
160	160	Inne, w tym uprawy trwale	Tyton
100	100	Rosliny energetyczne	Miskant olbrzymi
100	100	Rosliny energetyczne	slazowiec pensylwanski



80	80	Rosliny energetyczne	Pozostale
200	200	Warzywa wieloletnie	rabarbar
150	150	Warzywa wieloletnie	szczaw
200	200	Warzywa wieloletnie	chrzan
150	150	Warzywa wieloletnie	szparag
150	150	Warzywa polowe	Arbuz
60	60	Warzywa polowe	Bob
250	250	Warzywa polowe	Brokul
150	150	Warzywa polowe	Brukiew
250	250	Warzywa polowe	Brukselka
150	150	Warzywa polowe	Burak cwiklowy
200	200	Warzywa polowe	Cebula
180	180	Warzywa polowe	Cukinia
150	150	Warzywa polowe	Cykorcia
120	120	Warzywa polowe	Czosnek
200	200	Warzywa polowe	Dynia
120	120	Warzywa polowe	Endywia
60	60	Warzywa polowe	Fasola
200	200	Warzywa polowe	Jarmuz
180	180	Warzywa polowe	Kabaczek
350	350	Warzywa polowe	Kalafior
150	150	Warzywa polowe	Kalarepa
300	300	Warzywa polowe	Kapusta
120	120	Warzywa polowe	Koper
120	120	Warzywa polowe	Koper włoski (fenkul)
200	200	Warzywa polowe	Marchew
150	150	Warzywa polowe	Melon
180	180	Warzywa polowe	Oberzyna
200	200	Warzywa polowe	Ogorek
300	300	Warzywa polowe	Papryka
150	150	Warzywa polowe	Pasternak
100	100	Warzywa polowe	Pietruszka
180	180	Warzywa polowe	Pomidor
250	250	Warzywa polowe	Por
140	140	Warzywa polowe	Rzepa
140	140	Warzywa polowe	Rzodkiew
100	100	Warzywa polowe	Rzodkiewka
100	100	Warzywa polowe	Salata
250	250	Warzywa polowe	Seler korzeniowy
200	200	Warzywa polowe	Seler naciowy
110	110	Warzywa polowe	Szczypiorek
200	200	Warzywa polowe	Szparag
150	150	Warzywa polowe	Szpinak



100	100	Rosliny sadownicze	Sady
80	80	Rosliny sadownicze	Krzewy owocowe
60	60	Rosliny sadownicze	Truskawka
120	120	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Drzewa i krzewy owocowe, truskawki
150	150	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Siewki ozdobnych gatunków liściastych
120	120	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Siewki iglastych
140	140	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Krzewy liściaste
80	80	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Krzewy iglaste
60	60	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Byliny
150	150	Uprawy szkolkarskie (sadownicze i ozdobne)	Roze
250	250	Rosliny ozdobne	Hiacynt
200	200	Rosliny ozdobne	Irys holenderski
120	120	Rosliny ozdobne	Konwalia
200	200	Rosliny ozdobne	Krokus
180	180	Rosliny ozdobne	Lilia
250	250	Rosliny ozdobne	Mieczyk
200	200	Rosliny ozdobne	Narcyz
60	60	Rosliny ozdobne	Piwonia
80	80	Rosliny ozdobne	Rosliny na suche bukiety
160	160	Rosliny ozdobne	Slonecznik na kwiat ciety
200	200	Rosliny ozdobne	Szafirek
200	200	Rosliny ozdobne	Tulipan
250	250	Rosliny ozdobne	Zimowit
170	170	Inne gatunki gruntowych roślin ozdobnych	Inne gatunki gruntowych roślin ozdobnych



### Opracowanie wskaźnika produkcji nawozów naturalnych dla poszczególnych grup zwierząt

Dla potrzeb nawożenia niezbędne jest oszacowanie nawozu naturalnego i jego rodzaju oraz składu na poziomie gospodarstwa. Na podstawie dostępnych informacji wytworzono tabelę wskaźników nawozowych dla nawożenia naturalnego dla różnych zwierząt i form nawożenia naturalnego z uwzględnieniem wskaźnika efektywności nawożenia w płodozmianie, ponieważ różne nawozy mają różne rozłożenie nawożenia w czasie.

speciesTechnology Group	nitrogenConcentration DeductionFactor	nitrogenProduct ion	nitrogen Content	maintenanceSystem	species	maintenanceSystemType
Buhaje	0.7	19	3.1	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Buhaje	0.7	10.5	3.3	plytka sciolka	Bydło	obornik
Buhaje	0.7	5.8	3.4	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Buhaje	0.7	22	3.5	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Krowy mleczne 1	0.7	18.8	2.6	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 1	0.7	10	2.8	plytka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 1	0.7	6.2	2.7	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Krowy mleczne 1	0.7	17.6	3.4	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Krowy mleczne 2	0.7	23.8	3.1	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 2	0.7	14.8	3.3	plytka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 2	0.7	7.6	3.2	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Krowy mleczne 2	0.7	23	4	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Krowy mleczne 3	0.7	26	3.7	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 3	0.7	16.2	4	plytka sciolka	Bydło	obornik
Krowy mleczne 3	0.7	8.4	3.8	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Krowy mleczne 3	0.7	25.4	4.5	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Jalowki cielne	0.7	18.4	3	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki cielne	0.7	8.5	3.2	plytka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki cielne	0.7	5.4	3.1	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Jalowki cielne	0.7	16.4	3.4	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Jalowki powyzej 1 roku	0.7	12.4	2.8	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki powyzej 1 roku	0.7	6	2.8	plytka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki powyzej 1 roku	0.7	5.8	2.7	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Jalowki powyzej 1 roku	0.7	11.6	2.9	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody
Jalowki od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	7.8	3.4	gleboka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	3.6	3.5	plytka sciolka	Bydło	obornik
Jalowki od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	2.4	3.7	plytka sciolka	Bydło	gnojowka
Jalowki od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	6.8	4.7	bezsciolkowy	Bydło	gnojowica/pomiot/odchody



Cieleta do 6 miesiaca	0.7	2.4	3.8	gleboka sciolka	Bydlo	obornik
Cieleta do 6 miesiaca	0.7	1.6	2.8	plytka sciolka	Bydlo	obornik
Cieleta do 6 miesiaca	0.7	1.4	3.2	plytka sciolka	Bydlo	gnojowka
Cieleta do 6 miesiaca	0.7	2.6	3.2	bezsciolkowy	Bydlo	gnojowica/pomiot/odchody
Bydlo opasowe od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	12	2.6	gleboka sciolka	Bydlo	obornik
Bydlo opasowe od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	5	3.1	plytka sciolka	Bydlo	obornik
Bydlo opasowe od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	3.8	3.4	plytka sciolka	Bydlo	gnojowka
Bydlo opasowe od 6 miesiaca do 1 roku	0.7	10	4.5	bezsciolkowy	Bydlo	gnojowica/pomiot/odchody
Bydlo opasowe powyzej 1 roku	0.7	15	3	gleboka sciolka	Bydlo	obornik
Bydlo opasowe powyzej 1 roku	0.7	7	2.7	plytka sciolka	Bydlo	obornik
Bydlo opasowe powyzej 1 roku	0.7	6.9	2.9	plytka sciolka	Bydlo	gnojowka
Bydlo opasowe powyzej 1 roku	0.7	14.2	3.2	bezsciolkowy	Bydlo	gnojowica/pomiot/odchody
Knury	0.85	5.5	3.1	gleboka sciolka	Swinie	obornik
Knury	0.85	3.2	3.1	plytka sciolka	Swinie	obornik
Knury	0.85	1.9	3.3	plytka sciolka	Swinie	gnojowka
Knury	0.85	4.6	3.6	bezsciolkowy	Swinie	gnojowica/pomiot/odchody
Lochy	0.79	5	3.9	gleboka sciolka	Swinie	obornik
Lochy	0.79	3.7	4	plytka sciolka	Swinie	obornik
Lochy	0.79	1.8	4.2	plytka sciolka	Swinie	gnojowka
Lochy	0.79	4.6	4.3	bezsciolkowy	Swinie	gnojowica/pomiot/odchody
Warchlaki od 2 do 4 miesiecy	0.79	1.5	2.4	gleboka sciolka	Swinie	obornik
Warchlaki od 2 do 4 miesiecy	0.79	1.1	1.9	plytka sciolka	Swinie	obornik
Warchlaki od 2 do 4 miesiecy	0.79	0.5	0.8	plytka sciolka	Swinie	gnojowka
Warchlaki od 2 do 4 miesiecy	0.79	1.4	2.8	bezsciolkowy	Swinie	gnojowica/pomiot/odchody
Prosieta do 2 miesiecy	0	0.5	1.8	gleboka sciolka	Swinie	obornik
Prosieta do 2 miesiecy	0	0.3	0.9	plytka sciolka	Swinie	obornik
Prosieta do 2 miesiecy	0	0.2	0.4	plytka sciolka	Swinie	gnojowka
Prosieta do 2 miesiecy	0	0.7	2	bezsciolkowy	Swinie	gnojowica/pomiot/odchody



Tuczniaki	0.75	2	4.2	gleboka sciolka	Swinie	obornik
Tuczniaki	0.75	1.5	4.4	plytka sciolka	Swinie	obornik
Tuczniaki	0.75	1	4.6	plytka sciolka	Swinie	gnojowka
Tuczniaki	0.75	1.9	4.6	bezsciolkowy	Swinie	gnojowica/pomiot/odchody
Ogiery	0.6	8.5	5	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Ogiery	0.6	5	1.7	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Ogiery	0.6	2	1.9	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Ogiery	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody
Klacz. walachy	0.6	8.5	5.2	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Klacz. walachy	0.6	5.5	1.9	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Klacz. walachy	0.6	2.4	2.1	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Klacz. walachy	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki powyzej 2 lat	0.6	6.5	4.2	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki powyzej 2 lat	0.6	5.5	1.5	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki powyzej 2 lat	0.6	1.7	1.8	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Zrebaki powyzej 2 lat	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki powyzej 1 roku do 2 lat	0.6	6	3.2	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki powyzej 1 roku do 2 lat	0.6	4	1.4	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki powyzej 1 roku do 2 lat	0.6	1.4	1.3	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Zrebaki powyzej 1 roku do 2 lat	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki od miesiaca do 1 roku	0.6	2.5	2.7	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki od miesiaca do 1 roku	0.6	2	1.3	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebaki od miesiaca do 1 roku	0.6	1.2	0.9	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Zrebaki od miesiaca do 1 roku	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebieta do 6 miesiaca	0.6	1.6	0.2	gleboka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebieta do 6 miesiaca	0.6	1	0.8	plytka sciolka	Konie duze	obornik
Zrebieta do 6 miesiaca	0.6	0.7	0.5	plytka sciolka	Konie duze	gnojowka
Zrebieta do 6 miesiaca	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie duze	gnojowica/pomiot/odchody



Ogiery	0.6	5.4	2.5	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Ogiery	0.6	4	0.8	plytka sciolka	Konie male	obornik
Ogiery	0.6	1.5	0.9	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Ogiery	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Klacze. walachy	0.6	5.4	2.6	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Klacze. walachy	0.6	4.5	0.9	plytka sciolka	Konie male	obornik
Klacze. walachy	0.6	1.7	1	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Klacze. walachy	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki powyzej 2 lat zycia	0.6	4.5	2.1	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki powyzej 2 lat zycia	0.6	4.5	0.8	plytka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki powyzej 2 lat zycia	0.6	1.2	0.9	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Zrebaki powyzej 2 lat zycia	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki powyzej 1 roku zycia do 2 lat	0.6	4	1.6	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki powyzej 1 roku zycia do 2 lat	0.6	3.4	0.7	plytka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki powyzej 1 roku zycia do 2 lat	0.6	1	0.7	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Zrebaki powyzej 1 roku zycia do 2 lat	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebaki od 0.5 do 1 roku zycia	0.6	1.7	1.4	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki od 0.5 do 1 roku zycia	0.6	1.4	0.6	plytka sciolka	Konie male	obornik
Zrebaki od 0.5 do 1 roku zycia	0.6	0.8	0.5	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Zrebaki od 0.5 do 1 roku zycia	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Zrebieta do 0.5 roku zycia	0.6	1.2	0.07	gleboka sciolka	Konie male	obornik
Zrebieta do 0.5 roku zycia	0.6	0.7	0.4	plytka sciolka	Konie male	obornik
Zrebieta do 0.5 roku zycia	0.6	0.7	0.3	plytka sciolka	Konie male	gnojowka
Zrebieta do 0.5 roku zycia	0.6	0	0	bezsciolkowy	Konie male	gnojowica/pomiot/odchody
Tryki powyzej 1.5 roku	0.6	1.4	6.7	gleboka sciolka	Owce	obornik
Tryki powyzej 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	obornik





Tryki powyżej 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	gnojowka
Tryki powyżej 1.5 roku	0.6	0	0	bezsciolkowy	Owce	gnojowica/pomiot/odchody
Owce powyżej 1.5 roku	0.6	1.2	6.9	gleboka sciolka	Owce	obornik
Owce powyżej 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	obornik
Owce powyżej 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	gnojowka
Owce powyżej 1.5 roku	0.6	0	0	bezsciolkowy	Owce	gnojowica/pomiot/odchody
Jagnieta do 3.5 miesiaca	0.6	0.4	8.3	gleboka sciolka	Owce	obornik
Jagnieta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	obornik
Jagnieta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	gnojowka
Jagnieta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	bezsciolkowy	Owce	gnojowica/pomiot/odchody
Jarlaki	0.6	0.7	10.5	gleboka sciolka	Owce	obornik
Jarlaki	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	obornik
Jarlaki	0.6	0	0	plytka sciolka	Owce	gnojowka
Jarlaki	0.6	0	0	bezsciolkowy	Owce	gnojowica/pomiot/odchody
Kury nieSne	0.71	0.029	20.7	gleboka sciolka	Drob	obornik
Kury nieSne	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Kury nieSne	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Kury nieSne	0.71	0.014	22.4	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Kury miesne	0.71	0.018	20.7	gleboka sciolka	Drob	obornik
Kury miesne	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Kury miesne	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Kury miesne	0.71	0.014	21.6	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Kury do 20 tygodnia zycia	0	0.008	15.7	gleboka sciolka	Drob	obornik
Kury do 20 tygodnia zycia	0	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Kury do 20 tygodnia zycia	0	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Kury do 20 tygodnia zycia	0	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Brojlery kurze	0.71	0.017	24.7	gleboka sciolka	Drob	obornik
Brojlery kurze	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Brojlery kurze	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Brojlery kurze	0.71	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Kaczki	0.71	0.026	22.8	gleboka sciolka	Drob	obornik
Kaczki	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Kaczki	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Kaczki	0.71	0.014	23.8	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Gesi	0.71	0.03	21.8	gleboka sciolka	Drob	obornik



Gesi	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Gesi	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Gesi	0.71	0.02	32.7	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Indyki samce	0.71	0.048	41.5	gleboka sciolka	Drob	obornik
Indyki samce	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Indyki samce	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Indyki samce	0.71	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Indyki samice	0.71	0.032	40.6	gleboka sciolka	Drob	obornik
Indyki samice	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Indyki samice	0.71	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Indyki samice	0.71	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Przepiorki	0	0.002	1.2	gleboka sciolka	Drob	obornik
Przepiorki	0	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Przepiorki	0	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Przepiorki	0	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Perlice	0	0.025	3.4	gleboka sciolka	Drob	obornik
Perlice	0	0	0	plytka sciolka	Drob	obornik
Perlice	0	0	0	plytka sciolka	Drob	gnojowka
Perlice	0	0	0	bezsciolkowy	Drob	gnojowica/pomiot/odchody
Samiec	0	0	0	gleboka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Samiec	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Samiec	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	gnojowka
Samiec	0	0.24	7.5	bezsciolkowy	Lisy i jenoty	gnojowica/pomiot/odchody
Samica	0	0	0	gleboka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Samica	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Samica	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	gnojowka
Samica	0	0.292	9.6	bezsciolkowy	Lisy i jenoty	gnojowica/pomiot/odchody
Mlode	0	0	0	gleboka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Mlode	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	obornik
Mlode	0	0	0	plytka sciolka	Lisy i jenoty	gnojowka
Mlode	0	0.13	5.3	bezsciolkowy	Lisy i jenoty	gnojowica/pomiot/odchody
Samiec	0	0	0	gleboka sciolka	Norki i Tchorze	obornik
Samiec	0	0	0	plytka sciolka	Norki i Tchorze	obornik
Samiec	0	0	0	plytka sciolka	Norki i Tchorze	gnojowka



Samiec	0	0.017	13.4	bezściolkowy	Norki i Tchorze	gnojowica/pomiot/odchody
Samica	0	0	0	gleboka ściolka	Norki i Tchorze	obornik
Samica	0	0	0	plytka ściolka	Norki i Tchorze	obornik
Samica	0	0	0	plytka ściolka	Norki i Tchorze	gnojowka
Samica	0	0.015	16.5	bezściolkowy	Norki i Tchorze	gnojowica/pomiot/odchody
Młode	0	0	0	gleboka ściolka	Norki i Tchorze	obornik
Młode	0	0	0	plytka ściolka	Norki i Tchorze	obornik
Młode	0	0	0	plytka ściolka	Norki i Tchorze	gnojowka
Młode	0	0.011	9.5	bezściolkowy	Norki i Tchorze	gnojowica/pomiot/odchody
Samiec	0.6	0	0	gleboka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Samiec	0.6	0.15	2.9	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Samiec	0.6	0.13	3.1	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	gnojowka
Samiec	0.6	0.21	3.5	bezściolkowy	Kroliki i nutrie	gnojowica/pomiot/odchody
Samica	0.6	0	0	gleboka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Samica	0.6	0.17	3.2	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Samica	0.6	0.11	3.3	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	gnojowka
Samica	0.6	0.23	3.8	bezściolkowy	Kroliki i nutrie	gnojowica/pomiot/odchody
Młode	0.6	0	0	gleboka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Młode	0.6	0.08	2.6	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	obornik
Młode	0.6	0.05	2.8	plytka ściolka	Kroliki i nutrie	gnojowka
Młode	0.6	0.11	3.2	bezściolkowy	Kroliki i nutrie	gnojowica/pomiot/odchody
Samiec	0	0.026	2.6	gleboka ściolka	Szyszyle	obornik
Samiec	0	0	0	plytka ściolka	Szyszyle	obornik
Samiec	0	0	0	plytka ściolka	Szyszyle	gnojowka
Samiec	0	0.018	2.9	bezściolkowy	Szyszyle	gnojowica/pomiot/odchody
Samica	0	0.032	3.1	gleboka ściolka	Szyszyle	obornik
Samica	0	0	0	plytka ściolka	Szyszyle	obornik
Samica	0	0	0	plytka ściolka	Szyszyle	gnojowka
Samica	0	0.021	3.5	bezściolkowy	Szyszyle	gnojowica/pomiot/odchody
Młode	0	0.023	2	gleboka ściolka	Szyszyle	obornik



Młode	0	0	0	plytka sciolka	Szynszyle	obornik
Młode	0	0	0	plytka sciolka	Szynszyle	gnojowka
Młode	0	0.012	2.3	bezsciolkowy	Szynszyle	gnojowica/pomiot/odchody
Kozy matki	0.6	1.2	8.4	gleboka sciolka	Kozy	obornik
Kozy matki	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	obornik
Kozy matki	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	gnojowka
Kozy matki	0.6	0	0	bezsciolkowy	Kozy	gnojowica/pomiot/odchody
Kozleta od 3.5 miesiaca do 1.5 roku	0.6	0.8	6.9	gleboka sciolka	Kozy	obornik
Kozleta od 3.5 miesiaca do 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	obornik
Kozleta od 3.5 miesiaca do 1.5 roku	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	gnojowka
Kozleta od 3.5 miesiaca do 1.5 roku	0.6	0	0	bezsciolkowy	Kozy	gnojowica/pomiot/odchody
Kozleta do 3.5 miesiaca	0.6	0.4	9.4	gleboka sciolka	Kozy	obornik
Kozleta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	obornik
Kozleta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	gnojowka
Kozleta do 3.5 miesiaca	0.6	0	0	bezsciolkowy	Kozy	gnojowica/pomiot/odchody
Pozostale	0.6	1	8	gleboka sciolka	Kozy	obornik
Pozostale	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	obornik
Pozostale	0.6	0	0	plytka sciolka	Kozy	gnojowka
Pozostale	0.6	0	0	bezsciolkowy	Kozy	gnojowica/pomiot/odchody
Byki	0.5	1.8	8.3	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Byki	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Byki	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
Byki	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
lanie	0.5	1.6	8.7	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
lanie	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
lanie	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
lanie	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
Młode	0.5	0.8	2.1	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Młode	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik



Młode	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
Młode	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
Byki	0.5	1.4	4.5	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Byki	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Byki	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
Byki	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
lanie	0.5	1.3	5.1	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
lanie	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
lanie	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
lanie	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
Młode	0.5	0.6	1.6	gleboka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Młode	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	obornik
Młode	0.5	0	0	plytka sciolka	Jelenie szlachetne	gnojowka
Młode	0.5	0	0	bezsciolkowy	Jelenie szlachetne	gnojowica/pomiot/odchody
Strusie afrykanske	0.7	0.8	1.75	gleboka sciolka	Pozostale gatunki	obornik
Strusie afrykanske	0.7	0	0	plytka sciolka	Pozostale gatunki	obornik
Strusie afrykanske	0.7	0	0	plytka sciolka	Pozostale gatunki	gnojowka
Strusie afrykanske	0.7	0	0	bezsciolkowy	Pozostale gatunki	gnojowica/pomiot/odchody
Strusie Emu i Nandu	0.7	0.5	1.5	gleboka sciolka	Pozostale gatunki	obornik
Strusie Emu i Nandu	0.7	0	0	plytka sciolka	Pozostale gatunki	obornik
Strusie Emu i Nandu	0.7	0	0	plytka sciolka	Pozostale gatunki	gnojowka
Strusie Emu i Nandu	0.7	0	0	bezsciolkowy	Pozostale gatunki	gnojowica/pomiot/odchody
Inne zwierzeta o lacznej masie 500 kg. z wylaczeniem ryb	0.7	12	6	gleboka sciolka	Pozostale gatunki	obornik
Inne zwierzeta o lacznej masie 500 kg. z wylaczeniem ryb	0.7	0	0	plytka sciolka	Pozostale gatunki	obornik



Inne zwierzęta o łącznej masie 500 kg. z wyłączeniem ryb	0.7	0	0	plytka ściółka	Pozostałe gatunki	gnojowka
Inne zwierzęta o łącznej masie 500 kg. z wyłączeniem ryb	0.7	0	0	bezściółkowy	Pozostałe gatunki	gnojowica/pomiot/odchody
Produkt pofermentacyjny fermentacja mokra	0	0	0	gleboka ściółka	Pozostałe gatunki	obornik
Produkt pofermentacyjny fermentacja mokra	0	0	0	plytka ściółka	Pozostałe gatunki	obornik
Produkt pofermentacyjny fermentacja mokra	0	0	0	plytka ściółka	Pozostałe gatunki	gnojowka
Produkt pofermentacyjny fermentacja mokra	0	0	2.8	bezściółkowy	Pozostałe gatunki	gnojowica/pomiot/odchody
Bydło	0	0	0	gleboka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	obornik
Bydło	0	0	0	plytka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	obornik
Bydło	0	0	0	plytka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	gnojowka
Bydło	0	0	2.8	bezściółkowy	Separowa na gnojowica faza ciekła	gnojowica/pomiot/odchody
Swinie	0	0	0	gleboka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	obornik
Swinie	0	0	0	plytka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	obornik
Swinie	0	0	0	plytka ściółka	Separowa na gnojowica faza ciekła	gnojowka
Swinie	0	0	4.2	bezściółkowy	Separowa na gnojowica faza ciekła	gnojowica/pomiot/odchody
Bydło	0	0	0	gleboka ściółka	Separowa na gnojowica faza stała	obornik



Bydło	0	0	0	plytka sciolka	Separowa na gnojowica faza stała	obornik
Bydło	0	0	0	plytka sciolka	Separowa na gnojowica faza stała	gnojowka
Bydło	0	0	3.4	bezsciolkowy	Separowa na gnojowica faza stała	gnojowica/pomiot/odchody
Swinie	0	0	0	gleboka sciolka	Separowa na gnojowica faza stała	obornik
Swinie	0	0	0	plytka sciolka	Separowa na gnojowica faza stała	obornik
Swinie	0	0	0	plytka sciolka	Separowa na gnojowica faza stała	gnojowka
Swinie	0	0	5.2	bezsciolkowy	Separowa na gnojowica faza stała	gnojowica/pomiot/odchody

#### Opracowanie równoważników nawozowych dla poszczególnych grup nawozów naturalnych

Opracowane współczynniki oznaczają zawartość azotu w poszczególnych nawozach naturalnych.

Współczynnik jest konieczny ponieważ efektywność nawozowa jest różna dla stosowania nawozów organicznych w różnych terminach w trakcie roku.

Czas zastosowania	Typ	Ekwiwalent azotu	Zródło azotu
wiosna	obornik	0.4	Bydło
jesien	obornik	0.35	Bydło
wiosna	obornik	0.45	swinie
jesien	obornik	0.4	swinie
wiosna	obornik	0.45	Drob niesny
jesien	obornik	0.4	Drob niesny
wiosna	obornik	0.5	Drob rzeźny
jesien	obornik	0.45	Drob rzeźny
wiosna	obornik	0.35	Pozostałe przeżuwacze, konie, zwierzęta futerkowe roślinożerne
jesien	obornik	0.3	Pozostałe przeżuwacze, konie, zwierzęta futerkowe roślinożerne
wiosna	obornik	0.15	Dowolny obornik w drugim roku po zastosowaniu
jesien	obornik	0.15	Dowolny obornik w drugim roku po zastosowaniu



wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.6	Bydło
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.5	Bydło
wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.7	swinie
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.6	swinie
wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.5	Drob niesny - pomiot podsuszany
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.45	Drob niesny - pomiot podsuszany
wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.75	Drob niesny -pomiot niepoduszany
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.65	Drob niesny -pomiot niepoduszany
wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.75	Zwierzeta futerkowe miesozerne
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.65	Zwierzeta futerkowe miesozerne
wiosna	Gnojowica/pomiot/odchody	0.55	Pozostale przezuwacze, zwierzeta futerkowe rosli-nozerne
jesien	Gnojowica/pomiot/odchody	0.45	Pozostale przezuwacze, zwierzeta futerkowe rosli-nozerne
wiosna	Gnojowka	0.75	Bydło
jesien	Gnojowka	0.55	Bydło
wiosna	Gnojowka	0.8	swinie
jesien	Gnojowka	0.65	swinie
wiosna	Gnojowka	0.8	Drob niesny





jesien	Gnojowka	0.65	Drob niesny
wiosna	Gnojowka	0.8	Drob rzezny
jesien	Gnojowka	0.65	Drob rzezny
wiosna	Gnojowka	0.55	Pozostale przezuwacze, konie, zwierzeta futerkowe roslinozerne
jesien	Gnojowka	0.45	Pozostale przezuwacze, konie, zwierzeta futerkowe roslinozerne
wiosna	Fracja stala po separacji gnojowicy	0.25	Bydlo
jesien	Fracja stala po separacji gnojowicy	0.2	Bydlo
wiosna	Fracja stala po separacji gnojowicy	0.3	swinie
jesien	Fracja stala po separacji gnojowicy	0.25	swinie
wiosna	Fracja ciekla po separacji gnojowicy	0.8	Bydlo
jesien	Fracja ciekla po separacji gnojowicy	0.7	Bydlo
wiosna	Fracja ciekla po separacji gnojowicy	0.85	swinie
jesien	Fracja ciekla po separacji gnojowicy	0.75	swinie
wiosna	Inne	0.7	Produkt pofermentacyjny plynny
jesien	Inne	0.6	Produkt pofermentacyjny plynny
wiosna	Inne	0.4	Produkt pofermentacyjny staly
jesien	Inne	0.3	Produkt pofermentacyjny staly
wiosna	Inne	0.3	Kompost i inne nawozy organiczne
jesien	Inne	0.3	Kompost i inne nawozy organiczne
wiosna	Inne	0.6	Azot mineralny z zasobow glebowych

Opracowanie doboru jakościowego nawozów do określonych roślin



Na wstępie po zapoznaniu się z literaturą opracowano tablicę z zapotrzebowaniem na azot na wyprodukowanie jednej tony plonu oraz uwzględniono jak efektywnie rośliny pobierają azot z gleby. Opracowane dane pozwoliły wypracować tablicę dla poszczególnych upraw.

Poniżej opracowane dane przygotowane do zaimplantowania do algorytmu wyliczającego zapotrzebowanie na azot.

Nazwa uprawy	Zapotrzebowanie na azot na 1 tonę plonu	Efektywność pobierania azotu z gleby
Agrest	2	0.6
Arcydzięgiel lekarski, korzeń, I rok	60	0.6
Arcydzięgiel lekarski, korzeń, II rok	80	0.9
Arnika łąkowa	80	0.6
Aronia czarnoowocowa	2	0.6
Babka lancelowata, I rok	40	0.6
Babka lancelowata, II rok i kolejne	50	0.9
Bazylija pospolita	70	0.6
Bergenia grubolistna	60	0.6
Bez czarny	3	0.6
Biedrzyca anyż	50	0.6
Bobik, nasiona	8	0.6
Borówka brusznica	2	0.6
Borówka niska	2	0.6
Borówka wysoka i średnia	2	0.6
Brokuł	3.7	0.6
Brzoskwinia i nektaryna	2	0.9
Burak cukrowy	3.5	0.6
Burak ćwikłowy	2.7	0.6
Burak pastewny	2.5	0.6
Bylica estragon	90	0.6
Bylica piołun, I rok	40	0.6
Bylica piołun, II rok	60	0.9
Cebula	1.9	0.6
Chmiel	75	0.9
Cykoria sałatowa	2.5	0.6
Czarnuszka siewna	100	0.6
Cząber ogrodowy	80	0.6
Czereśnia	2	0.9
Dereń jadalny	1.5	0.9
Drapacz lekarski	80	0.6
Dziurawiec zwyczajny, I rok	60	0.6
Dziurawiec zwyczajny, II rok	80	0.9
Facelia błękitna, nasiona	40	0.6
Facelia błękitna, zielona masa	2.5	0.6
Fasola	3.4	0.6
Fiołek trójbarwny	50	0.6
Glistnik jaskółcze ziele, I rok	60	0.6
Glistnik jaskółcze ziele, II rok	70	0.9
Goździk, nasiona	60.5	0.6



Groch siewny	8	0.6
Grusza domowa	2.5	0.9
Gryka	41.7	0.6
Hyzop lekarski , I rok	50	0.6
Hyzop lekarski, II rok	60	0.9
Inne	2.5	0.6
Inne bobowate, zielona masa	4.8	0.9
Inne nie motylkowe, zielona masa	4	0.6
Jabłoń domowa	2.5	0.9
Jagoda kamczacka (suchodrzew jadalny)	2	0.6
Jarmuż	4.6	0.6
Jeżówka purpurowa, I rok	60	0.6
Jeżówka purpurowa, II rok	80	0.9
Jeżyna	2	0.6
Jęczmień jary browarny	21	0.6
Jęczmień jary pastewny	24	0.6
Jęczmień ozimy	24	0.9
Kalafior	3.2	0.6
Kalarepa	3	0.6
Kapusta brukselska	4.7	0.6
Kapusta głowiasta biała	2.3	0.6
Kapusta głowiasta czerwona	2.6	0.6
Kapusta pastewna, zielona masa	4.2	0.6
Kapusta pekińska	1.6	0.6
Kapusta włoska	2.8	0.6
Karbieńiec pospolity	120	0.6
Kminek zwyczajny, I rok	60	0.6
Kminek zwyczajny, II rok	80	0.9
Kolendra siewna	50	0.6
Koniczyna, zielona masa	0	0.9
Konopie	40	0.6
Koper włoski	60	0.6
Koper włoski, (fenkuł)	2.4	0.6
Kozieradka pospolita	30	0.6
Kozłek lekarski	60	0.6
Krwawnik pospolity, I rok	60	0.6
Krwawnik pospolity, II rok	80	0.9
Kukurydza na ziarno	26	0.6
Kukurydza, zielona masa	2.4	0.6
Lebiodka pospolita, I rok	40	0.6
Lebiodka pospolita, II rok	60	0.9
Len oleisty, nasiona	40.3	0.6
Len włóknisty, słoma	49.5	0.6
Leszczyna	3	0.6
Lędźwian	8	0.6
Lubczyk ogrodowy I rok	70	0.6
Lubczyk ogrodowy II rok	50	0.9
Lucerna, zielona masa	0	0.9



Lukrecja gładka	80	0.6
Łąki I - kośne, zielona masa	5	0.9
Łąki II - kośne, zielona masa	5	0.9
Łąki III - kośne, zielona masa	5	0.9
Łąki IV - kośne, zielona masa	5	0.9
Łubiny, nasiona	0	0.6
Macierzanka piaskowa	50	0.6
Majeranek ogrodowy	80	0.6
Mak lekarski	73	0.6
Malina	2.5	0.6
Malwa czarna , I rok	60	0.6
Malwa czarna , II rok	90	0.9
Marchew	1.7	0.6
Marzana barwierska	80	0.6
Melisa lekarska, I rok	60	0.6
Melisa lekarska, II rok i kolejne	80	0.9
Mieszanki bobowate z trawami, zielona masa	3	0.9
Mieszanki zbożowe na ziarno	27	0.6
Mieszanki zbożowe- strączkowe, zielona masa	1.5	0.6
Mieszanki zbożowo-strączkowe na ziarno	15	0.6
Mięta pieprzowa, I rok	80	0.6
Mięta pieprzowa, II rok	120	0.9
Miskant olbrzymi	8.4	0.9
Mniszek pospolity, I rok	50	0.6
Mniszek pospolity, II rok	70	0.9
Morela	2	0.9
Mydlnica lekarska	60	0.6
Nagietek lekarski	50	0.6
Naparstnica wełnista	60	0.6
Ogórecznik lekarski	60	0.6
Ogórek	1.7	0.6
Oman wielki	40	0.6
Orzech włoski	3.2	0.9
Ostropest plamisty	100	0.6
Owies	22.2	0.6
Owies, zielona masa	4	0.6
Papryka	4	0.6
Pastwisko ekstensywne, zielona masa	5	0.9
Pastwisko intensywne, zielona masa	5	0.9
Pastwisko półintensywne, zielona masa	5	0.9
Pietruszka korzeniowa	3.5	0.6
Pigwa pospolita	2.5	0.9
Pokrzywa zwyczajna, I rok	60	0.6
Pokrzywa zwyczajna, II rok i kolejne	90	0.9
Pomidor	2	0.6



Por	2.6	0.6
Porzeczki	2	0.6
Poziomka	2	0.6
Pozostałe	7	0.6
Prawoślaz lekarski, I rok	60	0.6
Prawoślaz lekarski, II rok i kolejne	80	0.9
Pszenica jara	27	0.6
Pszenica ozima	27	0.9
Pszenżyto jare	27	0.6
Pszenżyto ozime	27	0.9
Różeniec górski	75	0.6
Rumian rzymski	80	0.6
Rumianek pospolity	50	0.6
Ruta zwyczajna, I rok	40	0.6
Ruta zwyczajna, II rok	60	0.9
Rutwica lekarska	50	0.6
Rzepak, nasiona	50	0.9
Rzepak, zielona masa	4.5	0.9
Rzepik	50	0.6
Rzepik pospolity	70	0.6
Rzewień dłoniasty, I rok	40	0.6
Rzewień dłoniasty, II rok	50	0.9
Rzodkiewka	2	0.6
Sałata głowiasta	1.8	0.6
Sałata liściasta	1.3	0.6
Seler korzeniowy	2.7	0.6
Seradela	8	0.6
Seradela, zielona masa	0	0.6
Serdecznik pospolity, I rok	40	0.6
Serdecznik pospolity, II rok	60	0.9
Siwiec żółty, I rok	80	0.6
Siwiec żółty, II rok	100	0.9
Słonecznik, nasiona	55	0.6
Słonecznik, zielona masa	4.2	0.6
Soczewica	8	0.6
Soja, nasiona	15	0.6
Stroiczka rozdęta	50	0.6
Szałwia lekarska, jednoroczna	80	0.6
Szałwia lekarska, wieloletnia	100	0.9
Szanta zwyczajna, I rok	50	0.6
Szanta zwyczajna, II rok	60	0.9
Szczodrak krokoszowaty, I rok	30	0.6
Szczodrak krokoszowaty, II rok	30	0.9
Szparag	25	0.6
Szpinak	3.6	0.6
Ślazowiec pensylwański	7	0.6
Śliwa domowa	2.5	0.9
Śliwa japońska	2	0.9
Trawy w uprawie polowej, zielona masa	5.1	0.9



Truskawka	2	0.6
Tymianek właściwy	60	0.6
Tytoń, suche liście	50	0.6
Wiesiołek dwuletni, I rok	70	0.6
Wiesiołek dwuletni, II rok	80	0.9
Winorośl	2	0.9
Wiśnia pospolita	2.5	0.9
Wrotycz dalmatyński	80	0.6
Wyka jara	8	0.6
Wyka ozima	8	0.9
Ziemniak późny	4.2	0.6
Ziemniak wczesny	3.3	0.6
Złocień maruna	80	0.6
Żmijowiec babkowaty	50	0.6
Żyto jare	24	0.6
Żyto ozime	24	0.9
Żyto, zielona masa	4.1	0.9

#### Badania związane z wpływem warunków pogodowych i geograficznych na dobór nawożenia

W wyniku przeprowadzonych badań w grupie rolników pozyskano informacje z zakresu wpływu warunków zewnętrznych. Warto zauważyć, że różnorodność topografii może wpływać na retencję wody, drenaż gleby, a także na dostępność składników odżywczych. Te czynniki mogą mieć istotne znaczenie dla wyboru odpowiednich nawozów i ich dawkowania. Następnie, aż 43% ankietowanych zdecydowanie potwierdziło wpływ warunków pogodowych na międzyplony, co sugeruje, że zmienne warunki atmosferyczne, takie jak opady i temperatury, mogą wpływać na wzrost i plonowanie roślin. Właściwe dopasowanie nawożenia do zmieniających się warunków pogodowych może być kluczowe dla osiągnięcia optymalnych rezultatów w uprawie. Ponadto, 36% ankietowanych zdecydowanie stwierdziło, że warunki pogodowe mają również wpływ na decyzję dotyczącą wyboru uprawy. Oznacza to, że rolnicy biorą pod uwagę prognozy pogody i inne czynniki klimatyczne, aby dokonać właściwego wyboru roślin do uprawy. Różne gatunki roślin mogą różnić się pod względem tolerancji na określone warunki pogodowe, takie jak temperatury, opady lub susze, co wpływa na decyzję dotyczącą doboru uprawy. Ponadto 32% respondentów uważa, że położenie geograficzne zdecydowanie wpływa na dobór nawozów oraz ma znaczący wpływ na termin siewu (zboża). Ostatecznie, ponad połowa respondentów uznała, że warunki atmosferyczne, takie jak suma opadów i średnie temperatury, mają wpływ na nawożenie. Pogoda może wpływać na procesy związane z przyswajaniem i dostępnością składników odżywczych w glebie, a także na reakcję roślin na nawozy. W praktyce wszystkie czynniki decyzyjne mają bardzo duży wpływ na parametry nawożenia. W rozwoju innowacji założono że czynniki pogodowe i regionalizacyjne będą miały odzwierciedlenie na modele rekomendacyjne na poziomie doboru odmian, które zostały dopasowane w możliwości rekomendacji do poziomu województwa. Oprócz tego czynniki pogodowe, takie jak termin nawożenia mają odzwierciedlenie we wskaźnikach efektywności różnych nawozów u różnych roślin w zakresie zasobności gleby w nawozach mineralnych o dłuższym działaniu i w zakresie terminu stosowania w przypadku nawozów naturalnych.

Czy Twoim zdaniem ..? (10=największy wpływ, 1= najmniejszy wpływ)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa



Warunki pogodowe wpływają na stosowane przez Ciebie międzyplony?	1%	0%	2%	1%	1%	0%	7%	11%	18%	18%	43%	100%
Warunki pogodowe wpływają na dobór upraw?	0%	0%	2%	0%	2%	3%	5%	12%	20%	22%	36%	100%
Położenie geograficzne wpływa na dobór nawozów?	2%	1%	2%	6%	3%	0%	8%	11%	15%	21%	32%	100%
Ukształtowanie terenu wpływa na dobór nawożenia?	3%	1%	2%	3%	6%	8%	7%	9%	20%	19%	23%	100%
Posiadanie parku maszynowego wpływa na dobór nawożenia?	1%	0%	6%	3%	4%	6%	8%	11%	20%	22%	21%	100%
Odległość działek wpływa na dobór nawożenia?	7%	1%	5%	4%	5%	6%	5%	13%	17%	20%	18%	100%
Długość okresu wegetacji wpływa na dobór nawożenia?	1%	0%	1%	2%	1%	6%	9%	16%	26%	24%	15%	100%
Położenie geograficzne wpływa na termin siewu (zboża)?	1%	3%	2%	3%	3%	3%	8%	18%	15%	29%	17%	100%
Mikroklimat wpływa na dobór nawożenia?	2%	1%	1%	4%	4%	3%	8%	18%	17%	24%	18%	100%
Zależności od odgórnych terminów wpływają na dobór i stosowanie nawożenia?	1%	0%	1%	0%	4%	3%	10%	14%	20%	29%	18%	100%
Programy rolno środowiskowe na dobór nawożenia?	3%	1%	2%	4%	4%	5%	6%	14%	26%	18%	18%	100%
Warunki atmosferyczne wpływają na nawożenie (np. suma opadów, średnie temp.)?	1%	0%	1%	1%	2%	1%	3%	15%	24%	26%	27%	100%

W przeprowadzonych badaniach szczególną uwagę poświęcono identyfikacji interakcji między roślinami w kontekście nawożenia. W tym zakresie, połowa ankietowanych (50%) wskazała, że najczęściej przy ustalaniu dawek nawozowych lub strategii nawożenia w danym następcie roślin



uprawnych na polu, kierują się zasobnością gleby w makroelementy, takie jak fosfor (P), potas (K) i azot (N). Istnieje kilka przyczyn takiego wyboru. Po pierwsze, zasobność gleby w te makroelementy jest kluczowym czynnikiem determinującym dostępność składników pokarmowych dla roślin. Gleby o wysokim poziomie P, K i N mogą zapewnić wystarczającą ilość tych makroelementów dla prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin, co przekłada się na wydajność uprawy. Dlatego właściciele gospodarstw rolnych przykładają dużą wagę do zasobności gleby w te składniki i uwzględniają je podczas doboru dawek nawozowych. Po drugie, zasobność gleby w P, K i N jest często określana na podstawie analizy glebowej, która dostarcza informacji o ilości dostępnych składników pokarmowych. Analiza gleby umożliwia rolnikom dokładniejsze zaplanowanie nawożenia, aby uzupełnić niedobory konkretnych makroelementów. W związku z tym możliwe jest dostarczenie roślinom optymalnych dawek nawozów, które będą wspierać ich wzrost i rozwój. Ponadto, ankietowani uwzględniają również inne czynniki podczas ustalania dawek nawozowych lub strategii nawożenia. Wyraźnie powyżej 30% respondentów (38%) zdecydowanie kieruje się tempem rozkładu nawozów naturalnych, zasobnością gleby w azot, wartością resztek poźniwnych, przedplonem i jakością stanowiska (37%) oraz zdolnością pobierania składników pokarmowych przez roślinę (31%). Wszystkie te czynniki mają istotny wpływ na optymalne wykorzystanie dostępnych składników pokarmowych przez rośliny i przyczyniają się do efektywnego nawożenia. Powyższe dane wykorzystano w kalkulatorze przez uwzględnienie resztek poźniwnych oraz przedplonu przy kalkulacji zapotrzebowania na nawozy. Aktualnie dostępne kalkulatory nie posiadają takiej funkcji. Aktualnie rolnik sam musiał by wykonywać skomplikowane obliczenia lub korzystać z doradztwa w tym zakresie. Nasz moduł wyliczania potrzeb nawozowych w aplikacji uwzględnia też stanowisko i jakość gleby oraz wskaźnik efektywności wchłaniania nawozów w różnych grupach roślin co ma istotny wpływ na potrzeby nawozowe roślin oraz ich zaspokajanie. Dlatego też kalkulator umożliwi wyliczenie zapotrzebowania na nawozy dla każdej działki rolnej oddzielnie z uwzględnieniem wszystkich tych wymienionych parametrów.

Czy kierujesz się poniższymi czynnikami przy ustalaniu dawek nawozowych lub strategii nawożenia w danym następstwie roślin uprawianych na polu? (10=zdecydowanie tak, 1=zdecydowanie nie)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma 10końcowa	
<u>Wartość resztek poźniwnych</u>	1%	0%	3%	1%	2%	3%	8%	10%	19%	17%	37%	100%
<u>Zdolność pobierania składników pokarmowych przez roślinę</u>	1%	0%	1%	0%	2%	3%	5%	9%	20%	29%	31%	100%
<u>Zdolność asymilowania i magazynowania przez roślinę</u>	1%	0%	1%	0%	1%	2%	3%	17%	21%	31%	24%	100%
<u>Potrzeby pokarmowe roślin następujących</u>	1%	0%	1%	0%	1%	2%	3%	7%	26%	30%	30%	100%





Tempo rozkładu i mineralizacji resztek poźniwnych	2%	0%	1%	3%	0%	3%	8%	11%	22%	28%	23%	100%
Tempo rozkładu nawozów naturalnych	2%	0%	2%	3%	0%	2%	5%	12%	17%	20%	38%	100%
Zasobność gleby – p, H, K	0%	0%	0%	3%	1%	2%	5%	11%	11%	18%	50%	100%
Zasobność gleby – azot	1%	0%	2%	3%	1%	1%	6%	9%	20%	20%	38%	100%
Przedplon i jakość stanowiska	0%	0%	1%	1%	0%	1%	3%	14%	21%	23%	37%	100%

Badania w zakresie możliwych danych dotyczących plonowania, w celu wspomaganie ustalania potrzeb pokarmowych roślin

W ramach badań ustalono jakie jest zapotrzebowanie na składniki pokarmowe dla poszczególnych upraw dla określonego założonego poziomu plonowania. Opracowane tabele i dane wykorzystano do modelu wyliczającego konieczną dawkę nawozów. Oprogramowanie pobiera dane z opracowanych tabel i przekazuje do kalkulatora nawozowego gdzie określana jest konieczna dawka dla założonych danych wejściowych. Poniżej przykłady z opracowanej tablicy wskaźników.

cropName	Plo n	Zapo- trzebo- wanie azotu na 1 tone plonu	Zapo- trzebo- wanie potasu na 1 tonę plonu	Zapo- trzebo- wanie fosforu na 1 tonę plonu	Efek- tywność pobiera- nia azotu z gleby	Mak- sy- malna dawka azotu z na- wozów mi- neralnych	Mak- sy- malna dawka azotu z na- wozów na- turalnych
Koper włoski	1	60	35	27.5	0.6	120	120
Koper włoski	1	60	35	27.5	0.6	120	120
Cebula	10	1.9	2	1	0.9	200	200
Koper włoski	150	60	35	27.5	0.9	120	120
Koper włoski	150	60	35	27.5	0.6	120	120
Koper włoski (fen- kuł)	150	2.4	4.9	0.7	0.6	120	120
Cebula	25	1.9	2	1	0.6	200	200
Grusza domowa	5	2.5	3.25	1	0.6	100	100
Grusza domowa	5	2.5	3.25	1	0.6	100	100
Cebula	50	1.9	2	1	0,6	200	200
seradela, na na- siona	0.8	8	33.9	11	0.6	30	50



seradela, na nasiona	0.8	8	33.9	11	0.6	30	50
Len oleisty	2	40.3	31.6	20	0.6	80	80
Len oleisty	2	40.3	31.6	20	0.6	80	80
Inne	1	2.5	33.9	15	0.6	30	50
soczewica	2	8	35	25	0.9	30	50
Słonecznik	2	55	46.7	16	0.6	130	130
Słonecznik	2	55	46.7	16	0.6	130	130
pszenica jara	4.27	27	16.3	12	0.6	160	160
Bobik, nasiona	4	8	36.4	15	0.6	30	50
pszenżyto jare	3.58	27	21.1	12	0.6	180	180
Jęczmień ozimy	49.8	24	18.7	8.5	0.9	140	140

Przygotowano również równoważniki dla pozostałości poźniwnych. Z danych tych stworzono współczynniki korygujące dawkę nawożenia. Poniżej tabela wskaźników.

Uprawa	upraw Po- zostałości Średni Plon	azot kg w 1 t pozostałości poźniwnych	potas kg w 1 t po- zostałości poźni- wnych	fosfor kg w 1 t pozostałości poźniwnych
łubin, nasiona	2.09	10	11	3.6
Gorczyca, nasiona	2.25	7	25	3.9
Gorczyca, nasiona	2.25	7	25	3.9
soja nasiona	2.25	10	11.4	3
Rzepak	2.4	7	20	3
Groch, nasiona	2.4	15	18	3.6
Groch, nasiona	2.4	15	18	3.6
Rzepak pospolity	2.64	7	20	3
Gorczyca, nasiona	3,00	7	25	3.9
pszenica jara	4.5475	6.4	11.7	1.1
pszenica ozima	4.5475	6.4	11.7	1.1
Groch, nasiona	4.8	15	18	3.6
pszenica ozima	4.815	6.4	11.7	1.1
Mieszanki zbożowe na ziarno	4.815	6	16.3	3
pszenica ozima	4.905	6.4	11.7	1.1
mieszanka zbożowo-strącz- kowa, na ziarno	5,00	11.4	18.7	3.4
pszenżyto ozime	5.027	5,9	18,84	2,74

#### Badania w zakresie wpływu roślin na próchnicę i struktury gleby

Przeprowadzone badania wykazały zróżnicowany wpływ roślin na próchnicę i strukturę gleby. Zależnie od grupy biologicznej i gatunku rośliny oddziaływania te przyjmują różne postacie.



W przypadku roślin bobowatych długie, głęboko penetrujące glebę korzenie palowe wykazują działanie fitomelioracyjne, drenując glebę i pozostawiając rozbudowane kanały powietrzne. Wpływa to na poprawę struktury i napowietżenia gleby, sprzyja infiltracji wody w głąb gleby i rozwojowi korzeni roślin następczych. Rośliny strączkowe mają także właściwości fitosanitarne. Pozostawione przez nie resztki poźniwne sprzyjają rozwojowi saprofitycznych mikroorganizmów, które na skutek konkurencji o składniki pokarmowe redukują liczebność grzybów patogenicznych. Rośliny strączkowe mogą udostępniać roślinom następczym nie tylko azot, lecz także inne składniki pokarmowe.. Dobrze rozwinięty oraz głęboki system korzeniowy roślin pobiera z głębszych warstw gleby duże ilości potasu, wapnia i fosforu oraz przemieszcza je do warstw powierzchniowych, dzięki czemu pierwiastki te są dostępne dla innych gatunków roślin.

Bardzo ciężko było zunifikować te zjawiska w kontekście rekomendacji odmian, nawożenia czy środków ochrony roślin. Aby ułatwić prowadzenie systemu rekomendacji w zakresie nawożenia zaimplementowano wskaźniki zmniejszania potrzeb nawozowych w zakresie pozostawianych resztek poźniwnych, nawozów naturalnych czy międzyplonów na potrzeby ustalania potrzeb pokarmowych oraz różne wskaźniki efektywności pobierania nawozów tak aby przedstawić jak najdokładniej model zapotrzebowania na składniki pokarmowe.

Opracowany moduł kalkulowania zapotrzebowania na nawozy uwzględnia dwa istotne parametry w kontekście warunków fizycznych gleby. Jednym jest opracowanych parametrach w ramach prac nad algorytmem jest kategoria agronomiczna gleby. Na podstawie struktury gleby algorytm wybiera z opracowanych tablic poziom przyswajalności dla poszczególnych związków mineralnych. Analiza z zakresu struktury gleby pozwoliła opracować strukturę współczynników które korygują poziom przyswajalności a co za tym idzie pozwalają obliczyć zapotrzebowanie na związki mineralne z dużo większą dokładnością.

Poniżej tabela z korelacją zasobności i klasy agronomicznej

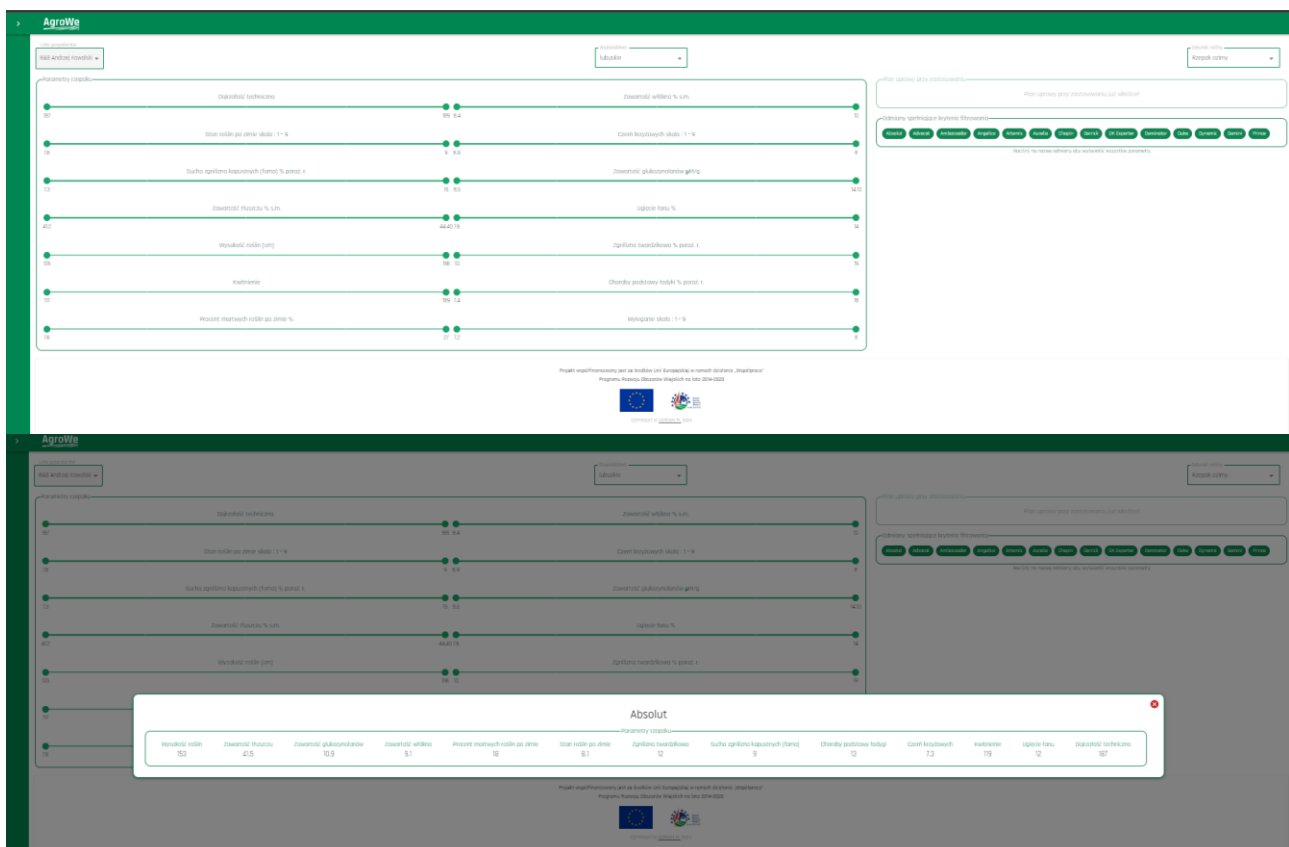
		Klasy zasobności gleb				
		I	II	III	IV	V
		Bardzo ni-ska	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka
<b>Zawartość fosforu (mg P/kg)</b>						
Odczyn gleby	Wartość pH					
Bardzo kwaśny	<4,5	<50	50-110	111-186	187-262	>262
Kwaśny	4,5-5,5	<49	49-103	104-158	159-215	>215
Słabo kwaśny	5,5-6,5	<47	47-99	100-152	153-207	>207
Obojętny	6,5-7,2	<27	27-54	55-75	76-99	>99
Zasadowy	>7,2	<27	27-54	55-75	76-99	>99
<b>Zawartość potasu (mg K/kg)</b>						
Kategoria agromomiczna gleby						
Bardzo lekka		<32	32-75	75-119	120-162	>162
Lekka		<52	52-99	100-145	146-191	>191
Średnia		<98	98-139	140-200	201-241	>241

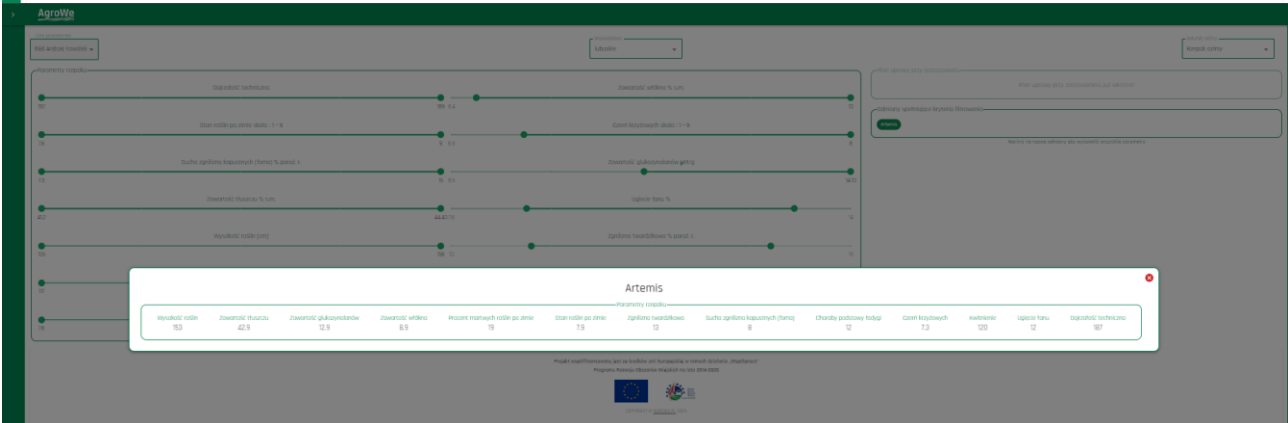
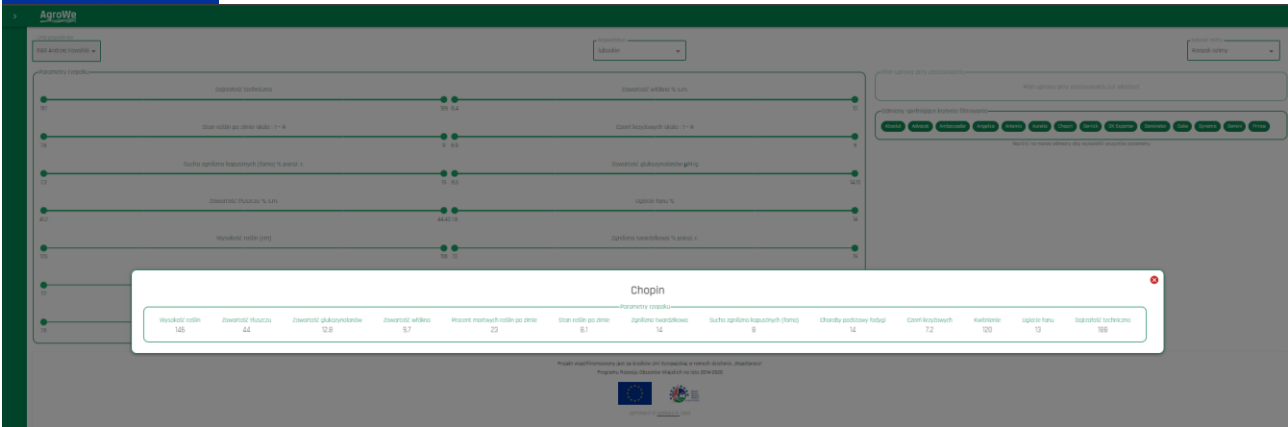


Ciężka	<126	126-174	175-270	271-318	>318
<b>Zawartość magnezu (mg Mg/kg)</b>					
Kategoria agromonomiczna gleby					
Bardzo lekka	<7	7-21	22-51	52-80	>80
Lekka	<31	31-43	44-67	68-93	>93
Średnia	<48	48-77	78-106	107-135	>135
Ciężka	<69	70-93	94-142	143-191	>191

5.1.6. Możliwość dopasowania rekomendacji odmian do warunków panujących w gospodarstwie na podstawie preferencji.

W ramach innowacyjnego rozwiązania system umożliwia sprawdzenie rekomendowanych odmian dla danego województwa. Dodatkowo użytkownik może wybrać za pomocą suwaków odporność na choroby czy określone cechy odmiany. Poniżej screeny dla rzepaku ozimego dla województwa lubelskiego i dolnośląskiego.











Do opracowania innowacyjnego systemu doradztwa w zakresie doboru odmian z uwzględnieniem chorób oraz agrotechniki. Poniżej badania które umożliwiły opracowanie widoku oraz niezbędnych współczynników dla algorytmu.

### *Badania związane z procesem decyzyjnym w zakresie doboru odmian*

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych wśród rolników pozyskano informację, jaki rodzaj produkcji występuje w gospodarstwach ankietowanych z uwzględnieniem wielkości powierzchni gospodarstwa rolnego. Najwięcej ankietowanych (27%) prowadzi produkcję roślinną, przy czym są to w 33% małe gospodarstwa rolne od 16 ha do 30 ha oraz w 32% gospodarstwa o powierzchni 51-120ha. Na podstawie opracowanych wyników badań, 23% ankietowanych zadeklarowało, że w swoim gospodarstwie zajmuje się zarówno produkcją roślinną oraz produkcją mleczną. Wyniki te wskazują na znaczącą przewagę produkcji roślinnej nad produkcją zwierzęcą. Powodem tego mogą być wysokie koszty utrzymania zwierząt i konieczność zapewnienia im warunków zgodnych z obowiązującymi normami hodowlanymi. Czynniki te stanowią barierę w podjęciu decyzji o rozpoczęciu hodowli zwierząt bądź o jej wydłużeniu.

W celu wytworzenia innowacyjnego rozwiązania w postaci aplikacji rolniczej odpowiadającej na potrzeby rynku, w tym w procesie decyzyjnym jej użytkowników, zapytano ankietowanych czym kierują się przy doborze upraw w swoim gospodarstwie. Zdecydowana większość respondentów (66%) zadeklarowała, że przy doborze upraw kierują się zyskiem ekonomicznym. Zjawisko to zachodzi w wielu gałęziach gospodarki, czego powodem jest zmieniająca się sytuacja gospodarcza zarówno kraju, jak i całego świata. Przy doborze upraw w gospodarstwie istotne znaczenie dla ankietowanych ma posiadany przez nich areał, warunki klimatyczne oraz klasa ziemi. Są to czynniki istotne pod względem doboru upraw i możliwością rozwoju gospodarstwa rolnego. Ilość posiadanych hektarów oraz klasa ziemi stanowią decydujący czynnik w doborze nasion, nawozów oraz parku maszynowego, przy czym warunki klimatyczne decydują o urodzaju zagospodarowanego areału.

Rozważanie kwestii doboru odmian przeznaczonych do zasiewów jest istotnym zagadnieniem w gospodarstwach rolnych. Aby zgłębić tę tematykę, w przeprowadzonej ankiecie postawiono pytanie: "W jakim stopniu poniższe czynniki wpływają na zasadność decyzji podczas doboru odmian przeznaczonych na zasiewy w Twoim gospodarstwie?". Odpowiedzi ankietowanych były zróżnicowane, jednak pewien czynnik wyróżniał się szczególnie - były to przymrozki. Są one ważnym aspektem, ponieważ niskie temperatury mogą powodować uszkodzenia roślin, a nieodpowiednio dobrana odmiana może być bardziej podatna na działanie mrozów i ponieść większe straty. W związku z tym, rolnicy starają się dobierać odmiany, które są bardziej odporne na niskie temperatury i przymrozki, aby zminimalizować ryzyko strat w plonach. Natomiast czynniki takie jak nachylenie stoku oraz narażenie na szkody łowieckie zostały uznane za mające najmniejszy wpływ na dobór odmian.

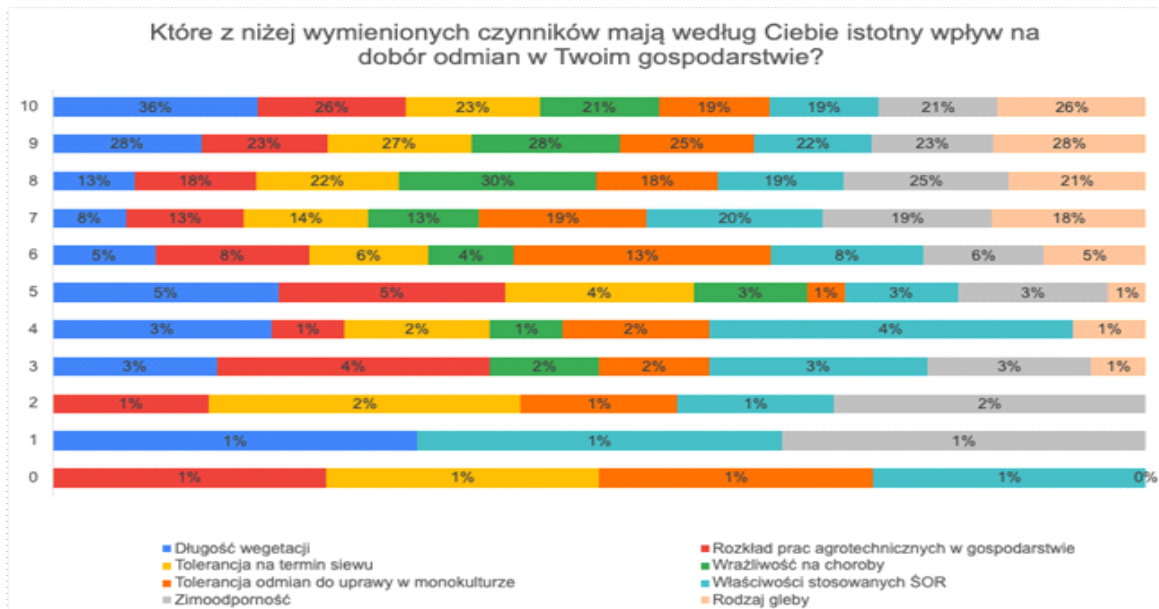
W ramach aplikacji w zakresie kreowania harmonogramu kluczowym elementem jest wybrany moment rozpoczęcia siewu który determinuje inne zjawiska i pozwala zaplanować długość wegetacji oraz rozkład prac agrotechnicznych w gospodarstwie. Wrażliwość na choroby, ŚOR i tolerancja odmian na negatywne zjawiska związane z produkcją. Rozwiązano to za pomocą regionalizacji oraz możliwości customizacji preferencji.





Które z niżej wymienionych czynników mają według Ciebie istotny wpływ na dobór odmian w Twoim gospodarstwie? (10=zdecydowanie wpływają)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Długość wegetacji	0%	1%	0%	3%	3%	5%	5%	8%	13%	28%	36%	100%
Rozkład prac agrotechnicznych w gospodarstwie	1%	0%	1%	4%	1%	5%	8%	13%	18%	23%	26%	100%
Tolerancja na termin siewu	1%	0%	2%	0%	2%	4%	6%	14%	22%	27%	23%	100%
Wrażliwość na choroby	0%	0%	0%	2%	1%	3%	4%	13%	30%	28%	21%	100%
Tolerancja odmian do uprawy w monokulturze	1%	0%	1%	2%	2%	1%	13%	19%	18%	25%	19%	100%
Właściwości stosowanych ŚOR	1%	1%	1%	3%	4%	3%	8%	20%	19%	22%	19%	100%
Zimoodporność	0%	1%	2%	3%	0%	3%	6%	19%	25%	23%	21%	100%
Rodzaj gleby	0%	0%	0%	1%	1%	1%	5%	18%	21%	28%	26%	100%



(10 = zdecydowanie mają, 1=zdecydowanie nie mają)

Prowadzone badania miały na celu zbadanie procesu decyzyjnego dotyczącego doboru odmian roślin. Ankietowani zostali zapytani, czym się kierują przy dokonywaniu wyboru odmian. Wyniki pokazały, że najważniejszym czynnikiem, którym ankietowani się kierują, jest cena. Respondenci uznali, że koszty utrzymania rolnictwa stają się coraz wyższe, co sprawia, że zwracają oni większą uwagę na ceny różnych odmian. Wybór oparty na kryterium ekonomicznym jest zrozumiały, ponieważ rolnicy muszą uwzględnić rentowność swojej produkcji i ograniczać koszty, aby osiągnąć zysk. Kolejnym ważnym czynnikiem, który

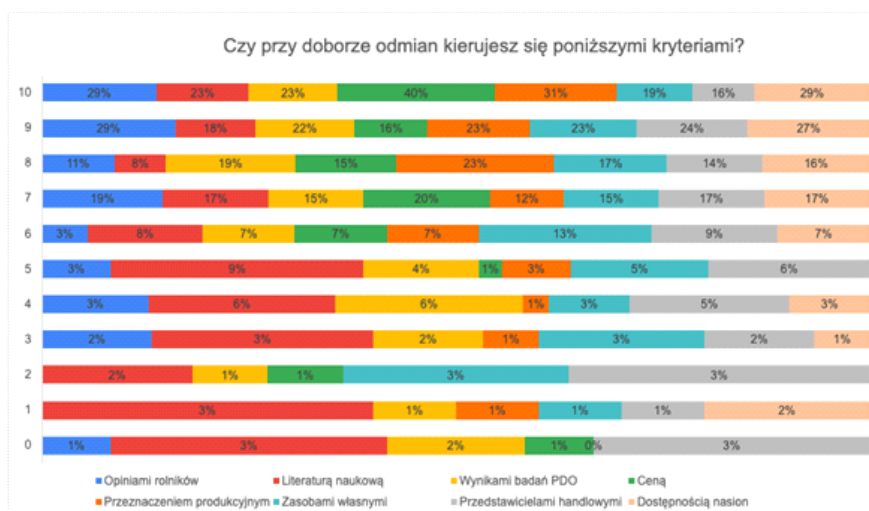


został wskazany przez 31% ankietowanych, jest przeznaczenie produkcyjne odmian. Oznacza to, że rolnicy biorą pod uwagę specyficzne wymagania i cechy odmian roślin w kontekście swojej działalności produkcyjnej. Na przykład, mogą szukać odmian o wysokim plonie, odpornych na choroby, dostosowanych do konkretnej metody uprawy lub o pożądanych cechach handlowych. Wybór odmian oparty na ich właściwościach produkcyjnych jest istotny dla zapewnienia wysokiej jakości plonów i efektywności produkcji. W kontekście projektowym zdecydowano się za pomocą kilku iteracji wypracowanie widoku który za pomocą ręcznych preferencji dotyczących możliwych do pozyskiwania danych rekomenduje odmiany.



### Czy przy doborze odmian kierujesz się poniższymi kryteriami? (10=zdecydowanie się kieruję)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Opiniami rolników	1%	0%	0%	2%	3%	3%	3%	19%	11%	29%	29%	100%
Literaturą naukową	3%	3%	2%	3%	6%	9%	8%	17%	8%	18%	23%	100%
Wynikami badań PDO	2%	1%	1%	2%	6%	4%	7%	15%	19%	22%	23%	100%
Cena	1%	0%	1%	0%	0%	1%	7%	20%	15%	16%	40%	100%
Przeznaczeniem produkcyjnym	0%	1%	0%	1%	1%	3%	7%	12%	23%	23%	31%	100%
Zasobami własnymi	0%	1%	3%	3%	3%	5%	13%	15%	17%	23%	19%	100%
Przedstawicielami handlowymi	3%	1%	3%	2%	5%	6%	9%	17%	14%	24%	16%	100%
Dostępnością nasion	0%	2%	0%	1%	3%	0%	7%	17%	16%	27%	29%	100%



Dobór odpowiednich odmian roślin jest kluczowym elementem decydującym o sukcesie uprawy. W kontekście tego zagadnienia, przeprowadzono badania mające na celu ustalenie, które czynniki są najważniejsze według właścicieli gospodarstw rolnych przy doborze odmian. Uzyskane informacje pozwalają zidentyfikować te czynniki, które mają największe znaczenie dla rolników i wpływają na ich decyzje dotyczące uprawy. Największa grupa ankietowanych (36%) wskazała, że najważniejszym czynnikiem przy doborze odmian jest długość okresu wegetacyjnego. Okres



wegetacji odnosi się do części roku, w której roślinność ma możliwość rozwijać się, otrzymując odpowiednią ilość wilgoci i ciepła. Długość tego okresu wpływa na możliwość uprawy roślin w konkretnym miejscu i stanowi kluczowy czynnik dla sukcesu uprawy. Intensywne procesy rozwojowe zachodzące w roślinach w okresie wegetacyjnym mają duże znaczenie dla efektywności produkcji rolniczej. Zatem uwzględnienie długości okresu wegetacyjnego w doborze odmian jest istotne dla osiągnięcia optymalnych rezultatów uprawy. Kolejne dwa czynniki, które zostały wskazane przez ankietowanych, to rozkład prac agrotechnicznych w gospodarstwie (26%) oraz rodzaj gleby (26%). Rozkład prac agrotechnicznych odnosi się do sezonowych czynności związanych z uprawą roślin, takich jak siew, sadzenie, opryski, zbieranie plonów itp. Skoordinowanie tych prac z odpowiednim doborem odmian może wpływać na efektywność produkcji i optymalne wykorzystanie zasobów gospodarstwa rolnego. Ponadto, rodzaj gleby ma znaczący wpływ na możliwości uprawy roślin, ponieważ różni się pod względem struktury, składu chemicznego, retencji wody i dostępności składników odżywczych. Wybór odmian dostosowanych do specyfiki danej gleby może przyczynić się do zwiększenia plonów i jakości uprawy. W ramach aplikacji wybór ten będzie odbywał się na podstawie personalizacji preferencji użytkownika dotyczących jego potrzeb, w tym regionalizacji i parametrów roślin.

Czy przy doborze odmian kierujesz się poniższymi kryteriami? (10 = zdecydowanie się kieruję)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Opiniami rolników	1%	0%	0%	2%	3%	3%	3%	19%	11%	29%	29%	100%
Literaturą naukową	3%	3%	2%	3%	6%	9%	8%	17%	8%	18%	23%	100%
Wynikami badań PDO	2%	1%	1%	2%	6%	4%	7%	15%	19%	22%	23%	100%
Ceną	1%	0%	1%	0%	0%	1%	7%	20%	15%	16%	40%	100%
Przeznaczeniem produkcyjnym	0%	1%	0%	1%	1%	3%	7%	12%	23%	23%	31%	100%
Zasobami własnymi	0%	1%	3%	3%	3%	5%	13%	15%	17%	23%	19%	100%
Przedstawicielami handlowymi	3%	1%	3%	2%	5%	6%	9%	17%	14%	24%	16%	100%
Dostępnością nasion	0%	2%	0%	1%	3%	0%	7%	17%	16%	27%	29%	100%

Poniższe czynniki spośród których kluczowe znaczenie mają odporności roślin na czynniki ryzyka występujące w produkcji utworzono widok w którym można otrzymywać czytelne rekomendacje odmian na podstawie odporności na określone ryzyka oraz regionalizację.



**W jakim stopniu poniższe czynniki wpływają na zasadność decyzji podczas doboru odmian przeznaczonych na zasiewy w Twoim gospodarstwie? (10 = zdecydowanie wpływają)**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Przymrozki	0%	1%	2%	3%	3%	2%	5%	7%	18%	24%	38%	100%
Wyleganie	0%	0%	0%	1%	1%	4%	7%	12%	20%	28%	28%	100%
Czynniki środowiskowe i geograficzne	0%	0%	0%	2%	1%	2%	7%	15%	26%	27%	22%	100%
Tendencje okresowych niedoborów wody	0%	0%	0%	2%	1%	4%	12%	14%	15%	30%	23%	100%
Wpływ ukształtowania terenu na dobór odmian	2%	1%	1%	3%	8%	3%	9%	16%	30%	15%	13%	100%
Doliny	3%	0%	5%	4%	9%	9%	8%	19%	18%	14%	10%	100%
Nachylenie stoku	4%	1%	3%	3%	14%	4%	9%	23%	20%	8%	12%	100%
Wpływ długości okresu wegetacji na dobór odmian	0%	0%	3%	1%	3%	6%	12%	18%	20%	24%	15%	100%
Wpływ mikroklimatu na dobór odmian	1%	1%	1%	2%	6%	6%	11%	18%	14%	24%	18%	100%
Wpływ zależności od odgórnych terminów siewu na dobór	1%	0%	0%	3%	8%	7%	11%	13%	25%	13%	21%	100%
Narażenie na szkody łowieckie	3%	2%	5%	7%	8%	11%	9%	13%	17%	16%	11%	100%

Respondenci zostali zapytani czy wskazane źródła wspierają podjęcie decyzji doboru odmian roślin przeznaczonych do uprawy. Ankietowani mieli do wyboru porejestrowe doświadczenie odmian, doświadczenia innych rolników, własne doświadczenia i historia plonowania w danym gospodarstwie oraz historia danej działki. Na podstawie pozyskanych wyników porejestrowe doświadczenie odmian ma największy wpływ na podjęcie decyzji wśród ankietowanych dotyczącej doboru odmiany roślin (34%). Niewiele mniej, bo 32% badanych osób odpowiedziało, że wpływ na ich decyzję ma własne doświadczenie i historia plonowania w danym gospodarstwie. W związku z powyższym potrzeby te rozwiązano następująco – w zakresie doboru odmian dano możliwość oparcia się o dane COBORU które cieszyły się dobrą opinią oraz możliwością udostępniania danych na podstawie funkcjonalności „agrosplendor”.



Czy poniższe źródła wspierają podjęcie przez Ciebie decyzji odnośnie doboru odmian roślin przeznaczonych do upraw w Twoim gospodarstwie? (10= zdecydowanie wspierają)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Porejestrowe doświadczenia odmian	2	0	2	1	3	2	5	11	25	28	41	120
Doświadczenia innych rolników	1	0	0	2	3	3	8	21	26	37	19	120
Własne doświadczenia i historia plonowania w danym gospodarstwie	0	0	0	1	3	0	8	11	34	25	38	120
Historia danej działki	0	0	1	1	4	0	4	18	39	28	25	120



W ramach ankiety, w jednym z pytań zweryfikowano, w jakim stopniu informacje dotyczące działek mają znaczenie decyzyjne podczas doboru odmian roślin przeznaczonych do uprawy. Wyniki ankiet potwierdziły, że informacje dotyczące wielkości działki są najbardziej decyzyjnym aspektem dla respondentów. Natomiast, podobnie jak wcześniej, szkody łowieckie zostały uznane za mające najmniejszy wpływ na podjęcie decyzji dotyczących doboru odmian roślin do uprawy. Istnieje wiele aspektów związanych z wielkością działki, które wpływają na wybór odpowiednich odmian. Przede wszystkim, dostępna przestrzeń determinuje, ile roślin można zasadzić i jakie są możliwości zagospodarowania powierzchni. Wielkość działki wpływa także na kwestie związane z zarządzaniem, jak np. organizacja prac agrotechnicznych czy możliwość wprowadzenia odpowiednich technologii uprawy. Z drugiej strony, szkody łowieckie zostały ponownie uznane za czynnik o najmniejszym wpływie na decyzje dotyczące doboru odmian roślin. Chociaż szkody łowieckie mogą być problemem w niektórych obszarach, ankietowani wskazali, że nie są one kluczowym czynnikiem, który wpływa na wybór odmian. Może to wynikać z faktu, że odpowiednie zabezpieczenia, takie jak ogrodzenia czy inne środki ochronne, mogą być stosowane w celu minimalizacji ryzyka szkód spowodowanych przez zwierzęta łowne. Bardzo wysoki wynik ma też historia plonowania, która pokazuje się w zakresie doboru odmian jako jeden z kluczowych czynników sugerujących dobór odmian.



**W jakim stopniu informacje dotyczące działek są decyzyjnym aspektem podczas doboru odmian roślin przeznaczonych do upraw w Twoim gospodarstwie? (10=zdecydowanie są)**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Wielkość działki	3%	0%	1%	0%	2%	3%	12%	8%	13%	26%	33%	100%
Wyniki badań glebowych	0%	0%	0%	1%	2%	3%	5%	10%	29%	23%	27%	100%
Historia plonowania	0%	0%	0%	1%	3%	4%	3%	18%	26%	22%	25%	100%
Szkody łowieckie	4%	1%	6%	3%	7%	8%	7%	19%	22%	18%	8%	100%
Rodzaj gleby	1%	0%	1%	0%	2%	3%	3%	6%	27%	31%	28%	100%

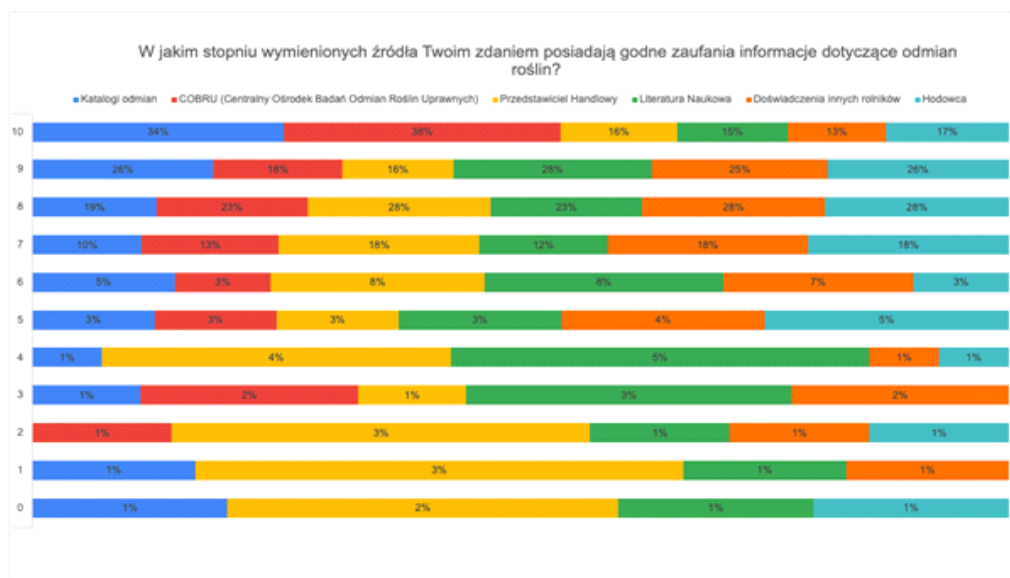


W ramach przeprowadzonej ankiety zwrócono uwagę na stopień zaufania respondentów do różnych źródeł informacji dotyczących odmian roślin. W kontekście tego pytania, największe zaufanie zostało wyrażone wobec informacji pochodzących z COBORU. COBORU to instytucja, która dostarcza informacje związane z odmianami roślin. Wybór ankietowanych może wynikać z renomy i zaufania. COBORU jest uznawane za wiarygodne źródło, które gromadzi i udostępnia szczegółowe informacje dotyczące różnych odmian roślin, takich jak cechy genetyczne, plenność, odporność na choroby czy zalecane warunki uprawy. Wielu rolników i specjalistów w dziedzinie rolnictwa polega na informacjach dostarczanych przez COBORU przy podejmowaniu decyzji dotyczących doboru odmian roślin. Zaufanie respondentów do informacji pochodzących z COBORU może wynikać również z kontroli jakości i niezależności tego źródła. COBORU działa na podstawie badań naukowych i obiektywnych kryteriów, co przekłada się na wiarygodność udostępnianych informacji. Ponadto, COBORU może być uznawane za niezależne od interesów komercyjnych producentów odmian roślin, co dodatkowo wpływa na postrzeganie go jako obiektywnego źródła informacji wykorzystane do budowy tablic i danych wejściowych dla algorytmów i funkcji w naszym oprogramowaniu.



W jakim stopniu wymienione źródła Twoim zdaniem posiadają godne zaufania informacje dotyczące odmian roślin? (10 = zdecydowanie posiadają)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Katalogi odmian	1%	1%	0%	1%	1%	3%	5%	10%	19%	26%	34%	100%
COBORU (Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych)	0%	0%	1%	2%	0%	3%	3%	13%	23%	18%	38%	100%
Przedstawiciel Handlowy	2%	3%	3%	1%	4%	3%	8%	18%	28%	16%	16%	100%
Literatura Naukowa	1%	1%	1%	3%	5%	3%	8%	12%	23%	28%	15%	100%
Doświadczenia innych rolników	0%	1%	1%	2%	1%	4%	7%	18%	28%	25%	13%	100%
Hodowca	1%	0%	1%	0%	1%	5%	3%	18%	28%	26%	17%	100%



### Badania związane z procesem zakupowym w zakresie materiału nasiennego

W ramach badań respondenci zostali zapytani czy wskazane źródła wspierają podjęcie decyzji doboru odmian roślin przeznaczonych do uprawy. Ankietowani mieli do wyboru po rejestrowe doświadczenie odmian, doświadczenia innych rolników, własne doświadczenia i historia plonowania w danym gospodarstwie oraz historia danej działki. Na podstawie pozyskanych wyników po rejestrowe doświadczenie odmian ma największy wpływ na podjęcie decyzji wśród ankietowanych dotyczącej doboru odmiany roślin (34%). Niewiele mniej, bo 32% badanych osób odpowiedziało, że wpływ na ich decyzję ma własne doświadczenie i historia plonowania w danym gospodarstwie. W związku z powyższym w naszym rozwianiu staramy się oprzeć zarówno na badaniach instytucji





zajmującymi się odmianami jaki i również skorzystać z doświadczeń rolników podczas wywiadów i ankiet i testów. Rekomendacje opracowano tak, aby użytkownik mógł dobrać odmianę na podstawie zewnętrznych baz danych przystosowanych do potrzeb użytkownika.

Czy przy doborze odmian kierujesz się poniższymi kryteriami? (10= zdecydowanie się kierują)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Opiniami rolników	1%	0%	0%	2%	3%	3%	3%	19%	11%	29%	29%	100%
Literaturą naukową	3%	3%	2%	3%	6%	9%	8%	17%	8%	18%	23%	100%
Wynikami badań PDO	2%	1%	1%	2%	6%	4%	7%	15%	19%	22%	23%	100%
Ceną	1%	0%	1%	0%	0%	1%	7%	20%	15%	16%	40%	100%
Przeznaczeniem produkcyjnym	0%	1%	0%	1%	1%	3%	7%	12%	23%	23%	31%	100%
Zasobami własnymi	0%	1%	3%	3%	3%	5%	13%	15%	17%	23%	19%	100%
Przedstawicielami handlowymi	3%	1%	3%	2%	5%	6%	9%	17%	14%	24%	16%	100%
Dostępnością nasion	0%	2%	0%	1%	3%	0%	7%	17%	16%	27%	29%	100%

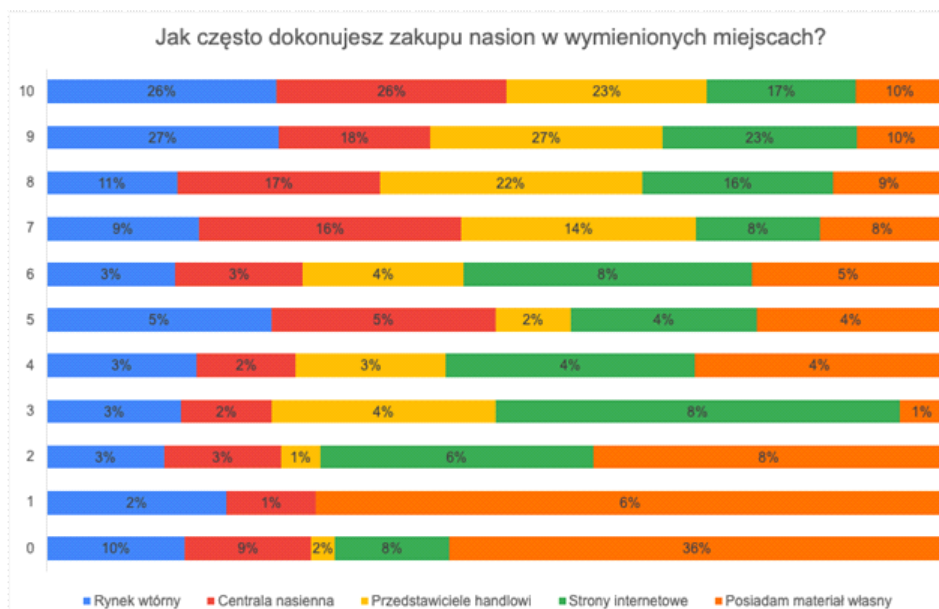


W przeprowadzonym badaniu skupiono się na weryfikacji miejsc zakupu nasion przez ankietowanych. Wyniki dostarczyły cennych informacji dotyczących preferencji i wyborów rolników w tym zakresie. Na podstawie zebranych danych można stwierdzić, że 36% ankietowanych nie posiada własnego materiału nasiennego. Własny materiał nasienny musi być odpowiednio przechowywany, produkowany i przygotowywany, aby utrzymać jego jakość i zdolność kiełkowania. Brak wystarczającej infrastruktury do przygotowywania materiału nasiennego może zmuszać rolników do korzystania z alternatywnych źródeł, takich jak rynek wtórny czy centrale nasiennictwa, które oferują gotowe nasiona do zakupu w momencie potrzeby. Te źródła są często bardziej dostępne i łatwiejsze w użyciu dla rolników, którym brakuje własnej infrastruktury przechowalniczej. Na



podstawie wyników badania, najczęstszymi miejscami zakupu nasion są rynek wtórny (26%) oraz centrale nasiennictwa (26%). Rolnicy oczekują dobrej jakości materiału siewnego w dobrej cenie wraz z profesjonalnym wsparciem wyboru.

Jak często dokonujesz zakupu nasion w wymienionych miejscach?												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Rynek wtórny	10%	2%	3%	3%	3%	5%	3%	9%	11%	27%	26%	100%
Centrala nasienna	9%	1%	3%	2%	2%	5%	3%	16%	17%	18%	26%	100%
Przedstawiciele handlowi	2%	0%	1%	4%	3%	2%	4%	14%	22%	27%	23%	100%
Strony internetowe	8%	0%	6%	8%	4%	4%	8%	8%	16%	23%	17%	100%
Posiadam materiał własny	36%	6%	8%	1%	4%	4%	5%	8%	9%	10%	10%	100%



W przeprowadzonym badaniu dotyczącym kryteriów zakupu określonej odmiany roślin, uzyskano cenne informacje na temat preferencji ankietowanych. Analiza wyników pokazuje, że aż 48% respondentów uznaje jakość materiału siewnego za najważniejsze kryterium podczas wyboru odmiany roślin. To wskazuje na świadomość rolników dotyczącą wpływu jakości nasion na ostateczne rezultaty uprawy. Inwestycja w materiał siewny dobrej jakości może przyczynić się do uzyskania lepszych plonów, bardziej odpornych na szkodniki i choroby oraz lepiej przystosowanych do warunków uprawnych. Ważnym aspektem, który został wymieniony przez 47% ankietowanych, jest cena jednostki siewnej lub tony. Rozumieją oni, że koszty zakupu nasion stanowią istotny czynnik decyzyjny, zwłaszcza w kontekście budżetu gospodarstwa rolnego. Nie wszystkie gospodarstwa mogą sobie pozwolić na inwestowanie znacznych kwot w drogie nasiona. W związku z tym, niektórzy rolnicy dokonują wyborów opartych na dostępnych środkach finansowych, wybierając tańsze opcje. Warto zauważyć, że inwestycja w wysokiej jakości nasiona może przynieść długoterminowe korzyści, takie jak większa wydajność, mniejsza podatność na choroby czy bardziej jednolite plony. Niemniej jednak, nie można ignorować ograniczeń finansowych, z którymi często



borykają się gospodarstwa rolne. Ceny nasion mogą stanowić znaczący koszt dla rolników, dlatego istotne jest znalezienie równowagi między jakością a ceną przy podejmowaniu decyzji zakupowych. W tym kontekście, aplikacja może odegrać ważną rolę w wspieraniu rolników w świadomym zarządzaniu dostępnym materiałem siewnym. Poprzez precyzyjne obliczenia i analizę potrzeb gospodarstwa, aplikacja może pomóc w ograniczeniu nadmiernych zakupów i zoptymalizowaniu ilości materiału siewnego. Dzięki temu rolnicy mogą dokonywać bardziej racjonalnych i efektywnych wyborów, dostosowanych do swoich możliwości finansowych, bez rezygnacji z wysokiej jakości nasion.

Czy poniższe kryteria skłaniają Cię do zakupu określonej odmiany? (10 = zdecydowanie tak)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Cena jednostki siewnej/tony	1%	1%	0%	0%	0%	1%	3%	16%	17%	15%	47%	100%
Jakość materiału siewnego	0%	0%	1%	1%	0%	1%	2%	9%	13%	25%	48%	100%
Opinia o dystrybutorze	1%	0%	1%	1%	3%	3%	8%	17%	21%	25%	22%	100%
Dostępność na rynku	0%	0%	1%	0%	3%	2%	7%	16%	18%	27%	28%	100%
Doświadczenia innych rolników	0%	0%	0%	3%	2%	3%	7%	16%	27%	21%	23%	100%
MTZ	1%	0%	2%	2%	1%	5%	10%	17%	25%	23%	16%	100%
Siła kiełkowania	1%	0%	0%	0%	1%	3%	10%	14%	20%	26%	26%	100%

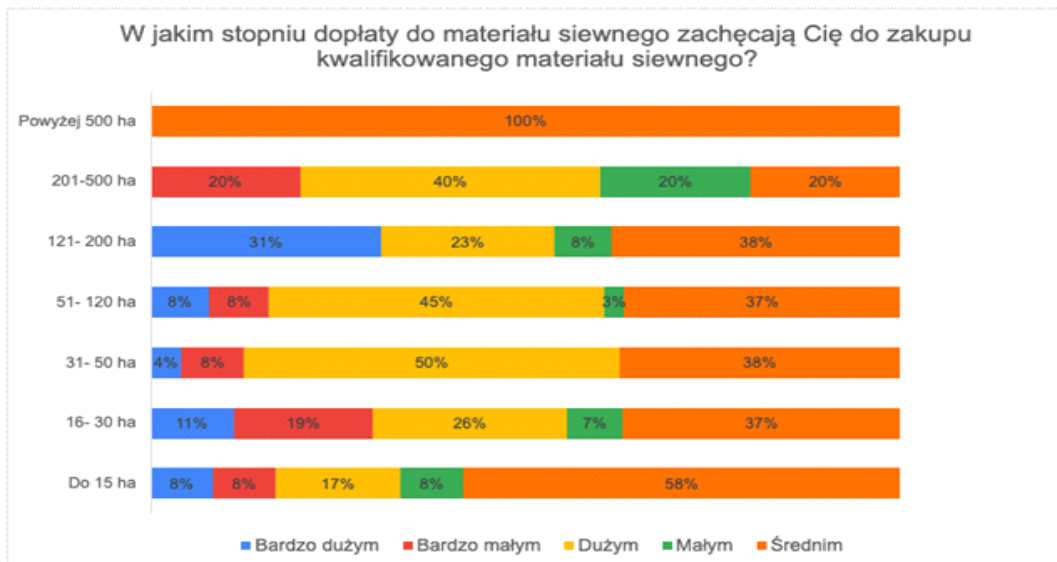


W przeprowadzonym badaniu skupiono się na ocenie wpływu dopłat do materiału siewnego na zachęcenie ankietowanych do jego zakupu, biorąc pod uwagę wielkość powierzchni gospodarstwa



rolnego. Analiza wyników dostarcza cennych informacji dotyczących preferencji rolników i ich reakcji na dopłaty. W przypadku gospodarstw o powierzchni do 15 ha, aż 58% ankietowanych uważa, że dopłaty do materiału siewnego średnio zachęcają do jego zakupu. To sugeruje, że w tym segmencie małych gospodarstw dopłaty są czynnikiem mającym wpływ na decyzje zakupowe, jednak nie są decydującym czynnikiem. Istnieją również inne aspekty, które wpływają na wybór materiału siewnego. W przypadku gospodarstw o powierzchni 16-30 ha, 37% ankietowanych również uważa, że dopłaty do materiału siewnego średnio zachęcają do jego zakupu. Wynik ten wskazuje, że wśród tej grupy gospodarstw dopłaty mają ograniczony wpływ na decyzje zakupowe. Może to wynikać z różnych czynników, takich jak koszty produkcji, preferencje odmianowe czy zróżnicowane źródła zaopatrzenia w materiał siewny. Interesujące wyniki pojawiły się w przypadku gospodarstw o powierzchni 21-50 ha, gdzie aż 50% ankietowanych uważa, że dopłaty w dużym stopniu przyczyniają się do zakupu materiału siewnego. Oznacza to, że wśród tej grupy rolników dopłaty mają silny wpływ na podjęcie decyzji zakupowych. Może to wynikać z większej świadomości ekonomicznej i większych możliwości finansowych tych gospodarstw, które mogą skorzystać z korzyści wynikających z dopłat. W przypadku gospodarstw o powierzchni 51-120 ha, 45% ankietowanych uznało, że dopłaty w dużym stopniu przyczyniają się do zwiększenia popytu na materiał siewny. To sugeruje, że w tej grupie rolników dopłaty odgrywają istotną rolę i mają pozytywny wpływ na podjęcie decyzji zakupowych. W przypadku gospodarstw o powierzchni powyżej 500 ha, aż 100% ankietowanych uznało, że dopłaty są w dużym stopniu zachęcające do zakupu materiału siewnego. Wynik ten może wynikać z większych możliwości finansowych i skali produkcji tych gospodarstw, które mogą skorzystać z pełnego potencjału korzyści wynikających z dopłat.

W jakim stopniu dopłaty do materiału siewnego zachęcają Cię do zakupu kwalifikowanego materiału siewnego?						
	Bardzo dużym	Bardzo małym	Dużym	Małym	Średnim	Suma końcowa
Do 15 ha	8%	8%	17%	8%	58%	10%
16- 30 ha	11%	19%	26%	7%	37%	23%
31- 50 ha	4%	8%	50%	0%	38%	20%
51- 120 ha	8%	8%	45%	3%	37%	32%
121- 200 ha	31%	0%	23%	8%	38%	11%
201-500 ha	0%	20%	40%	20%	20%	4%
Powyżej 500 ha	0%	0%	0%	0%	100%	1%
Suma końcowa	10%	10%	36%	5%	39%	100%

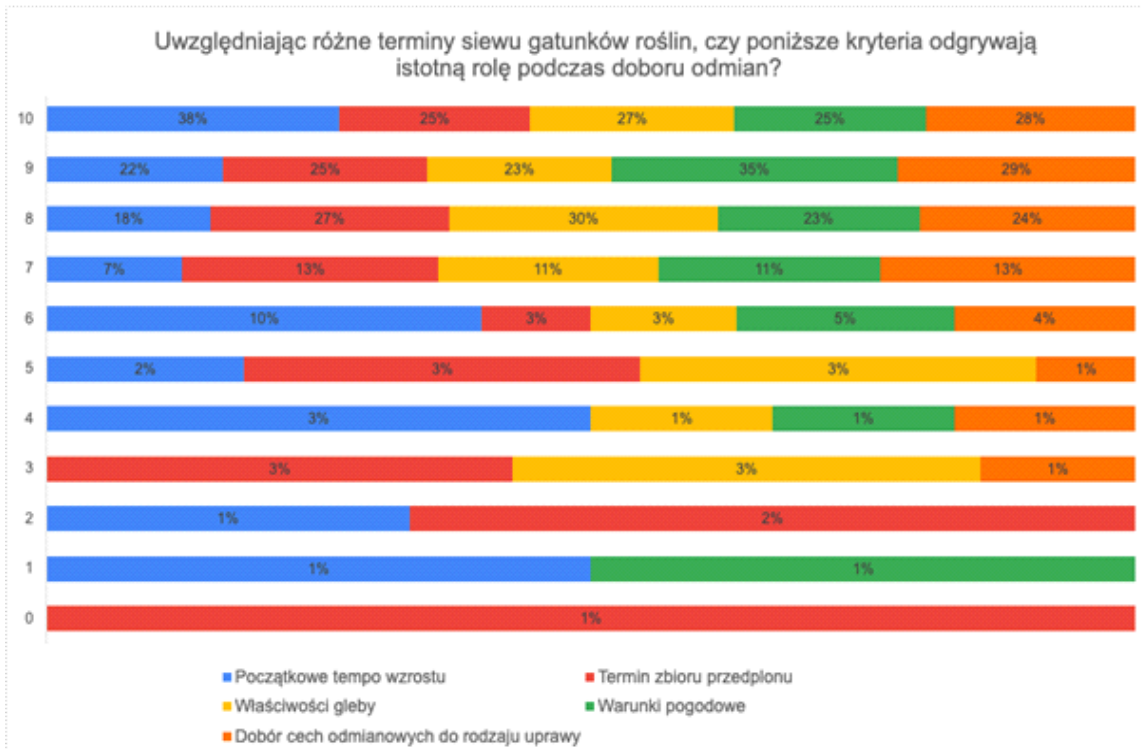


Początkowe tempo wzrostu, termin zbioru przedplonu, właściwości gleby, warunki pogodowe oraz dobór cech odmianowych do rodzaju uprawy są istotnymi czynnikami braniem pod uwagę podczas doboru odmian roślin, a ich znaczenie może różnić się w zależności od terminu siewu gatunków roślin. Analiza wyników ankietowych pozwala nam zrozumieć, które z tych kryteriów są uważane przez respondentów za najważniejsze. Według 38% ankietowanych, początkowe tempo wzrostu ma największe znaczenie przy doborze odmian roślin. Jest to istotne kryterium, ponieważ szybki i silny wzrost na początku cyklu rozwojowego rośliny może przynieść korzyści, takie jak szybsze osiągnięcie pełnej wielkości i wcześniejsze kwitnienie czy owocowanie. Może to być szczególnie ważne w przypadku gatunków, które wymagają krótkiego okresu wegetacyjnego, aby osiągnąć optymalne plony.

Uwzględniając różne terminy siewu gatunków roślin, czy poniższe kryteria odgrywają istotną rolę podczas doboru odmian? (10=bardzo odgrywają istotną rolę)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Początkowe tempo wzrostu	0%	1%	1%	0%	3%	2%	10%	7%	18%	22%	38%	100%
Termin zbioru przedplonu	1%	0%	2%	3%	0%	3%	3%	13%	27%	25%	25%	100%
Właściwości gleby	0%	0%	0%	3%	1%	3%	3%	11%	30%	23%	27%	100%
Warunki pogodowe	0%	1%	0%	0%	1%	0%	5%	11%	23%	35%	25%	100%
Dobór cech odmianowych	0%	0%	0%	1%	1%	1%	4%	13%	24%	29%	28%	100%



ych do rodzaju uprawy													
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



### Badania nad możliwymi źródłami informacji o odmianach

Do opracowania innowacji organizacyjnej kluczowa była informacja Czym kierują się respondenci przy doborze upraw. Pozyskane informacje pozwoliły opracować algorytm który będzie się idealnie wpisywał w potrzeby rolników. Badania były kluczowe i konieczne do opracowania innowacji organizacyjnej ze wszystkimi jej cechami.

Czy przy doborze upraw w swoim gospodarstwie kierujesz się...? (10=najbardziej)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Zyskiem ekonomicznym	0%	0%	0%	1%	1%	0%	2%	5%	13%	13%	66%	100%
Parkiem maszynowym	0%	0%	1%	1%	2%	3%	9%	12%	18%	25%	30%	100%



Warunkami klimatycznymi	0%	0%	1%	1%	1%	1%	4%	12%	21%	28%	32%	100%
Posiadany areałem	0%	1%	0%	0%	1%	2%	4%	13%	18%	22%	39%	100%
Klasą ziemi	0%	0%	0%	1%	3%	4%	2%	14%	24%	21%	32%	100%
Terminowością prac	0%	0%	1%	0%	3%	4%	7%	17%	19%	28%	21%	100%
Zasobami ludzkimi	3%	0%	0%	3%	3%	6%	6%	13%	33%	18%	17%	100%
Płynnością finansową	1%	0%	1%	3%	3%	3%	4%	13%	18%	28%	26%	100%
Możliwościami kontraktacji	3%	2%	0%	3%	4%	5%	10%	18%	20%	21%	15%	100%
Możliwościami magazynowymi	0%	0%	1%	3%	3%	7%	16%	19%	18%	18%	17%	100%
Narażeniem na szkody łowieckie	4%	2%	2%	10%	8%	12%	12%	13%	17%	13%	9%	100%

W celu wytworzenia innowacyjnego rozwiązania w postaci aplikacji rolniczej odpowiadającej na potrzeby rynku, w tym w procesie decyzyjnym jej użytkowników, zapytano ankietowanych czym kierują się przy doborze upraw w swoim gospodarstwie. Zdecydowana większość respondentów (66%) zadeklarowała, że przy doborze upraw kierują się zyskiem ekonomicznym. Zjawisko to zachodzi w wielu gałęziach gospodarki, czego powodem jest zmieniająca się sytuacja gospodarcza zarówno kraju, jak i całego świata. Przy doborze upraw w gospodarstwie istotne znaczenie dla ankietowanych ma posiadany przez nich areał, warunki klimatyczne oraz klasa ziemi. Są to czynniki istotne pod względem doboru upraw i możliwością rozwoju gospodarstwa rolnego. Ilość posiadanych hektarów oraz klasa ziemi stanowią decydujący czynnik w doborze nasion, nawozów oraz parku maszynowego, przy czym warunki klimatyczne decydują o urodzaju zagospodarowanego areału.

### *Badania nad możliwymi źródłami poszukiwania informacji o odmianach*

W przeprowadzonej ankiecie podjęto próbę weryfikacji, które źródła informacji uznawane są przez respondentów za wiarygodne. Analiza wyników pozwala stwierdzić, że największe zaufanie ankietowani przypisują Stronie Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) jako najbardziej wiarygodnemu źródłu informacji, co zostało wskazane przez 44% respondentów. Istnieje kilka czynników, które mogą wyjaśnić to wysokie zaufanie do Strony COBORU. Po pierwsze, COBOR jest renomowaną instytucją naukową zajmującą się badaniami odmian roślin uprawnych. Organizacja ta jest odpowiedzialna za prowadzenie badań, selekcję i ocenę nowych odmian roślin, co daje jej autorytet w dziedzinie rolnictwa i hodowli roślin. Wiarygodność COBORU może wynikać z jego reputacji jako niezależnej i kompetentnej instytucji, która dostarcza rzetelne i sprawdzone informacje rolnikom. W badaniu, Strona Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, a także artykuły naukowe i publikacje również zostały uznane za wiarygodne źródła informacji przez



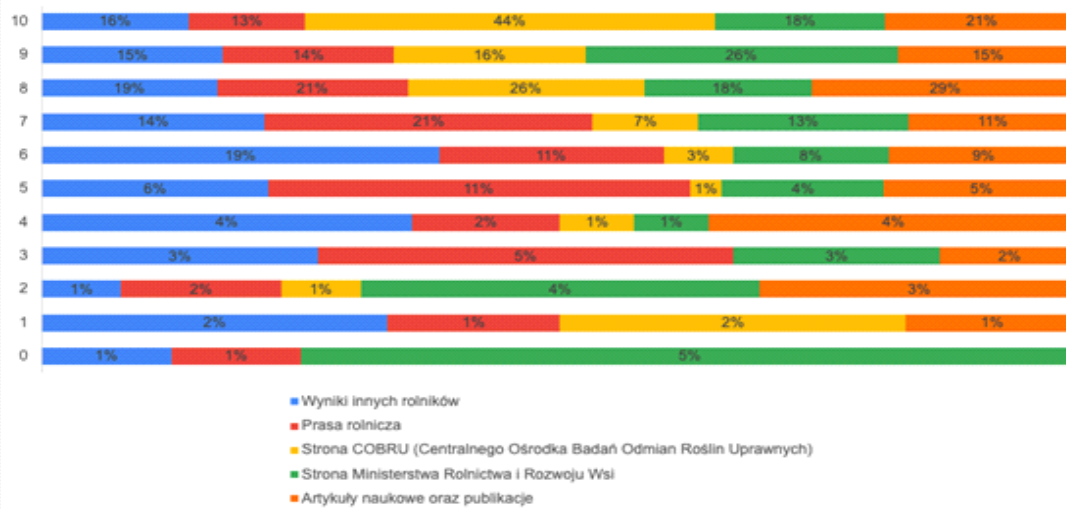
ankietowanych. Ministerstwo Rolnictwa jest instytucją rządową odpowiedzialną za opracowywanie polityki rolniczej i udostępnianie informacji związanych z rolnictwem. Z tego względu, źródła informacji pochodzące bezpośrednio z Ministerstwa mogą być uważane za wiarygodne i rzetelne. Artykuły naukowe i publikacje są również cenione ze względu na ich naukowe podstawy, weryfikację i recenzję przed publikacją. To sprawia, że są one postrzegane jako rzetelne i wiarygodne źródła informacji przez ankietowanych rolników. Z drugiej strony, prasa rolnicza została określona jako źródło informacji o najmniejszym zaufaniu przez ankietowanych. Może to wynikać z obaw dotyczących nieobiektywnej prezentacji informacji, zależności od reklamodawców czy ograniczonej wiarygodności niektórych źródeł w tej dziedzinie. Wyniki badania wskazują również, że informacje pochodzące od innych rolników są uznawane za wiarygodne, choć w mniejszym stopniu niż informacje ze Strony Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz artykułów naukowych i publikacji. To może wynikać z doświadczeń praktycznych i wymiany wiedzy między rolnikami, jednak uznanie tych informacji za wiarygodne jest częściowo ograniczone przez brak formalnej weryfikacji i naukowej podstawy. W związku z faktem że COBORu czyli Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin uprawnych cieszy się wśród ankietowanych najwyższym poziomem zaufania dane o odmianach opraliśmy właśnie na badaniach COBORU. Tablice dotyczące podatności i plonu zostały opracowane w oparciu to to źródło danych. Według ankietowanych cieszy się najwyższym stopniem zaufania.

Jakie źródła informacji uważasz za wiarygodne? (0 zdecydowanie nie są wiarygodne, 10 zdecydowanie są wiarygodne)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Wyniki innych rolników	1%	2%	1%	3%	4%	6%	19%	14%	19%	15%	16%	100%
Prasa rolnicza	1%	1%	2%	5%	2%	11%	11%	21%	21%	14%	13%	100%
Strona COBRU (Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych)	0%	2%	1%	0%	1%	1%	3%	7%	26%	16%	44%	100%
Strona Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi	5%	0%	4%	3%	1%	4%	8%	13%	18%	26%	18%	100%
Artykuły naukowe oraz publikacje	0%	1%	3%	2%	4%	5%	9%	11%	29%	15%	21%	100%





Jakie źródła informacji uważasz za wiarygodne? (0 zdecydowanie nie są wiarygodne, 10 zdecydowanie są wiarygodne)





### *Badania związane wpływem warunków pogodowych i geograficznych na dobór odmian*

Na podstawie danych dostarczonych przez centralny ośrodek badania odmian i roślin uprawnych zostały opracowane dla poszczególnych warunków geograficznych tabele plonowania. Opracowane tablice przedstawiają przebadane dostępne uprawy oraz plon z uwzględnieniem warunków meteorologicznych panujących na danym obszarze oraz położenia geograficznego. Opracowany algorytm wykorzystuje korelację odmian z położeniem. System automatycznie grupuje działki na podstawie lokalizacji. Operacja ta pozwala rekomendować odmiany w opracowanym module z uwzględnieniem warunków regionalnych w zakresie doboru poszczególnych odmian..

Poniżej przykładowa regionalizacja plonów dla kilku odmian.

<b>Województwo</b>	<b>Uprawa</b>	<b>Odmian</b>	<b>Plon w dt</b>
dolnośląskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
dolnośląskie	pszenżyto ozime	Lombardo	100
dolnośląskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
kujawsko-pomorskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
kujawsko-pomorskie	pszenżyto ozime	Medalion	98
lubelskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
lubelskie	pszenżyto ozime	Orinoko	94
lubuskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
lubuskie	pszenżyto ozime	Lombardo	100
lubuskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
łódzkie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
łódzkie	pszenżyto ozime	Toro	94
łódzkie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
łódzkie	pszenżyto ozime	Medalion	98
małopolskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
małopolskie	pszenżyto ozime	Carmelo	94
małopolskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
mazowieckie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
mazowieckie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
mazowieckie	pszenżyto ozime	Medalion	98
opolskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
opolskie	pszenżyto ozime	Orinoko	94
podkarpackie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
podlaskie	pszenżyto ozime	Dolindo	92
podlaskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
podlaskie	pszenżyto ozime	Tadeus	98



podlaskie	pszenżyto ozime	Toro	94
podlaskie	pszenżyto ozime	Medalion	98
pomorskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
pomorskie	pszenżyto ozime	Tadeus	98
pomorskie	pszenżyto ozime	Toro	94
pomorskie	pszenżyto ozime	Corado	98
pomorskie	pszenżyto ozime	Medalion	98
śląskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
śląskie	pszenżyto ozime	Toro	94
świętokrzyskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
świętokrzyskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
warmińsko- mazurskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
warmińsko- mazurskie	pszenżyto ozime	Orinoko	94
wielkopolskie	pszenżyto ozime	Belcanto	98
wielkopolskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
zachodniopomorskie	pszenżyto ozime	SU Liborius	104
zachodniopomorskie	pszenżyto ozime	Lombardo	100
zachodniopomorskie	pszenżyto ozime	Medalion	98
łódzkie	pszenżyto jare	Impetus	100
lubuskie	pszenżyto jare	Santos	105
lubuskie	pszenżyto jare	Impetus	100
lubuskie	pszenżyto jare	Odys	99
mazowieckie	pszenżyto jare	Impetus	100
mazowieckie	pszenżyto jare	Santos	105
podlaskie	pszenżyto jare	Impetus	100
podlaskie	pszenżyto jare	Santos	105
pomorskie	pszenżyto jare	Gucio	105
śląskie	pszenżyto jare	Kompan	101
zachodniopomorskie	pszenżyto jare	Hugo	105
zachodniopomorskie	pszenżyto jare	Odys	99
zachodniopomorskie	pszenżyto jare	Impetus	100
zachodniopomorskie	pszenżyto jare	Santos	105
dolnośląskie	żyto ozime	KWS Trebuano	117
dolnośląskie	żyto ozime	Antonińskie	95
dolnośląskie	żyto ozime	KWS Jethro	125
kujawsko pomorskie	żyto ozime	KWS Jethro	125
kujawsko pomorskie	żyto ozime	KWS Tayo	129



lubelskie	żyto ozime	Dańkowskie Turkus	100
lubelskie	żyto ozime	Piano	126
lubuskie	żyto ozime	Piano	126
lubuskie	żyto ozime	KWS Trebiano	117
lubuskie	żyto ozime	KWS Berado	126
lubuskie	żyto ozime	KWS Jethro	125
lubuskie	żyto ozime	KWS Tayo	129
łódzkie	żyto ozime	Dańkowskie Granat	100
łódzkie	żyto ozime	KWS Berado	126

### *Badania w zakresie możliwych danych dotyczących plonowania, w celu wspomaganie ustalania doboru odmian*

Na podstawie dostępnych danych i literatury opracowano tabele dla dostępnych odmian zbóż, rzepaku, łubinu i innych roślin uprawnych uwzględniające odmianę lokalizację oraz plon w poszczególnych latach. Na podstawie danych opracowano tabele które zaaplikowano w oprogramowanie. Na podstawie opracowanych tablic system pomaga użytkownikowi w doborze najbardziej optymalnej odmiany uprawy z uwzględnieniem warunków geograficznych oraz optymalnej wartości plonu. Tabele są bardzo obszerne poniżej przykładowy wycinek opracowanych tablic. Moduł doboru odmian na podstawie opracowanych tablic wyszukuje najbardziej optymalne odmiany dla danego obszaru geograficznego. Algorytm analizuje również poziom plonowania tak aby użytkownik mógł wybrać odmianę która będzie optymalna pod tym względem.

Województwo	Roślina	Odmiana	Rok	Plon nasion 2022 (wz.= 49,0 dt z ha)	Plon nasion 2021 (wz.=47,9 dt z ha)	Plon nasion 2020 (wz.=46,2 dt z ha)
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Absolut	2021	105	109	117
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Angelico	2021	105	104	109
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Birdy	2021		84	96
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Artemis	2022	108	111	114
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Aurelia	2022	109	107	117
dolnośląskie	Rzepak ozimy	DK Expansio n	2022		96	108
dolnośląskie	Rzepak ozimy	Marc KWS	2022			



dolnośląskie	Rzepak ozimy	Trezzor	2022			
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Absolut	2021			
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Angelico	2021	105	104	109
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Chopin	2021	98	102	105
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Gemini	2021	88	91	94
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Ambasador	2022	110	108	115
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Artemis	2022	108	111	114
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Aurelia	2022	109	107	117
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Dominator	2022	99	108	108
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	ES Fuego	2022	90	85	90
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Akilah	2022	104	108	112
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	DK Excited	2022	111	117	122
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Mars	2022	89	84	89
kujawsko-pomorskie	Rzepak ozimy	Temtation	2022	97	106	112
lubelskie	Rzepak ozimy	Birdy	2021		84	96
lubelskie	Rzepak ozimy	Aurelia	2022	109	107	117
lubelskie	Rzepak ozimy	Duka	2022	102	108	108
lubelskie	Rzepak ozimy	Dynamic	2022	102	107	110
lubelskie	Rzepak ozimy	Gemini	2022	88	91	94



Województwo	Roślina	Odmiana	Rok	Plon ogólny 2021 (wz. = dt z ha)	Plon ogólny 2020 (wz. = dt z ha)	Plon ogólny 2019 (wz. = dt z ha)	Plon skrobi 2021 (wz. = dt z ha)	Plon skrobi 2020 (wz. = dt z ha)
dolnośląskie	Ziemniak	Jurek	2021	104	110	112		
dolnośląskie	Ziemniak	Mazur	2022	99	110	98		
kujawsko-pomorskie	Ziemniak	Kuba	2021	112	117	115	112	116
kujawsko-pomorskie	Ziemniak	Mazur	2021	99	110	98		
kujawsko-pomorskie	Ziemniak	Michalina	2021	121	111	110		
kujawsko-pomorskie	Ziemniak	Mieszko	2021	100	116	99	115	98
kujawsko-pomorskie	Ziemniak	Zuzanna	2021	96	114	102	112	100

Województwo	Roślina	Odmiana	Rok	Plon 2022 a1 (wz.=97,2 dt z ha)	Plon 2021 a1 (wz.=89,4 dt z ha)	Plon 2020 a1 (wz.=93,1 dt z ha)	Plon 2019 a1 (wz.=83,6 dt z ha)	Plon 2022 a2 (wz.=105,7 dt z ha)	Plon 2021 a2 (wz.=97,7 dt z ha)	Plon 2020 a2 (wz.=101,9 dt z ha)	Plon 2019 a2 (wz.=91,7 dt z ha)
dolnośląskie	pszenica ozima	Błyskawica	2021	99	100	96	101	99	100	98	102
dolnośląskie	pszenica ozima	Euforia	2021	98	100	98	102	97	101	97	102
dolnośląskie	pszenica ozima	Owacja	2021	99	100	98	101	96	97	98	99
dolnośląskie	pszenica ozima	KWS Donovan	2022	101	106	105	109	103	107	106	111
dolnośląskie	pszenica ozima	LG Keramik	2022	102	106	100	108	103	106	100	105
kujawsko-pomorskie	pszenica ozima	Plejada	2021	99	102	97	101	98	101	96	100
kujawsko-pomorskie	pszenica ozima	Venecja	2021	102	103	103	106	103	102	102	105



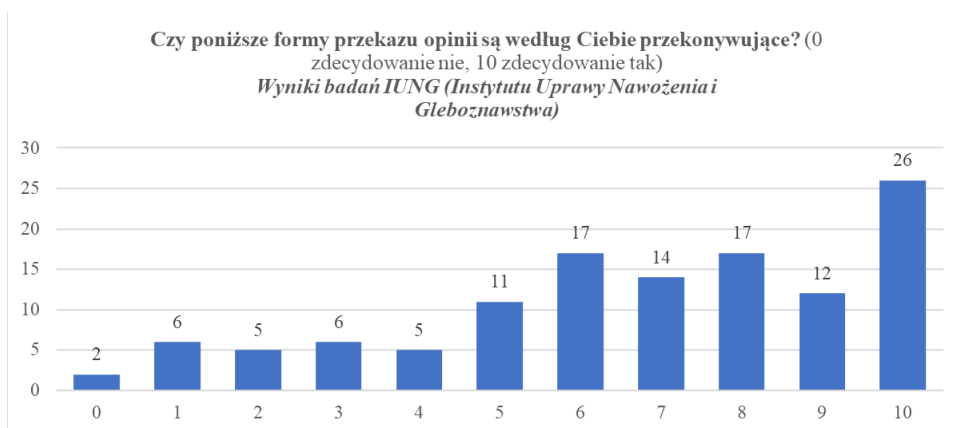
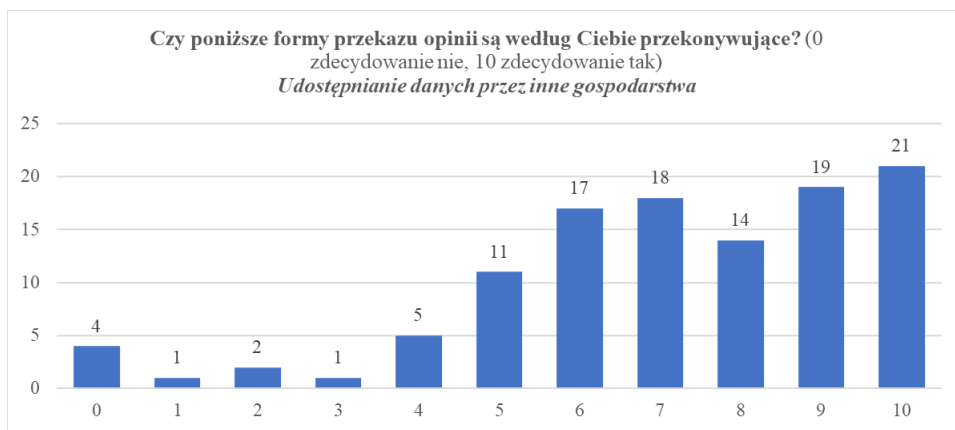
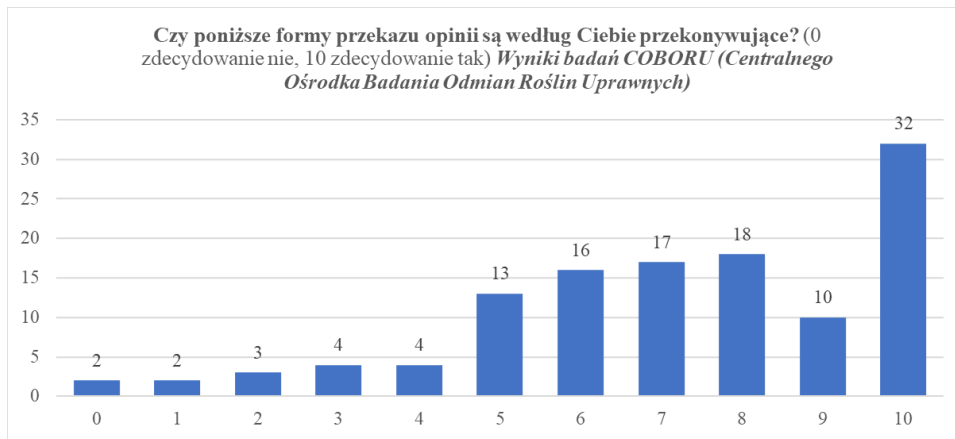
kujawsko-pomorskie	pszenica ozima	LG Keramik	2021	102	106	100	108	103	106	100	105
kujawsko-pomorskie	pszenica ozima	Opoka	2022	101	101	102	104	101	100	100	105
kujawsko-pomorskie	pszenica ozima	SY Orofino	2022	101	104	97	103	99	102	97	101
lubelskie	pszenica ozima	Euforia	2021	98	100	98	102	97	101	97	102
lubelskie	pszenica ozima	Plejada	2022	99	102	97	101	98	101	96	100
lubelskie	pszenica ozima	LG Keramik	2022	102	106	100	108	103	106	100	105
lubelskie	pszenica ozima	Opoka	2022	101	101	102	104	101	100	100	105
lubelskie	pszenica ozima	Venecja	2022	102	103	103	106	103	102	102	105
lubuskie	pszenica ozima	SY Orofino	2021	101	104	97	103	99	102	97	101
lubuskie	pszenica ozima	Opoka	2022	101	101	102	104	101	100	100	105
lubuskie	pszenica ozima	RGT Kilimanjaro	2022	100	100	100	100	101	101	101	99
lubuskie	pszenica ozima	Venecja	2022	102	103	103	106	103	102	102	105
łódzkie	pszenica ozima	SY Dubaj	2021	97	99	96	94	96	98	97	93
łódzkie	pszenica ozima	Opoka	2021	101	101	102	104	101	100	100	105
łódzkie	pszenica ozima	Venecja	2021	102	103	103	106	103	102	102	105
łódzkie	pszenica ozima	LG Keramik	2022	102	106	100	108	103	106	100	105
łódzkie	pszenica ozima	RGT Specialist	2022	101	100	99	107	101	99	99	105
małopolskie	pszenica ozima	Błyskawica	2021	99	100	96	101	99	100	98	102
małopolskie	pszenica ozima	Medalistka	2021	93	96	98	98	96	97	99	99

### *Badania dotyczące zaufania rolników do źródeł danych*

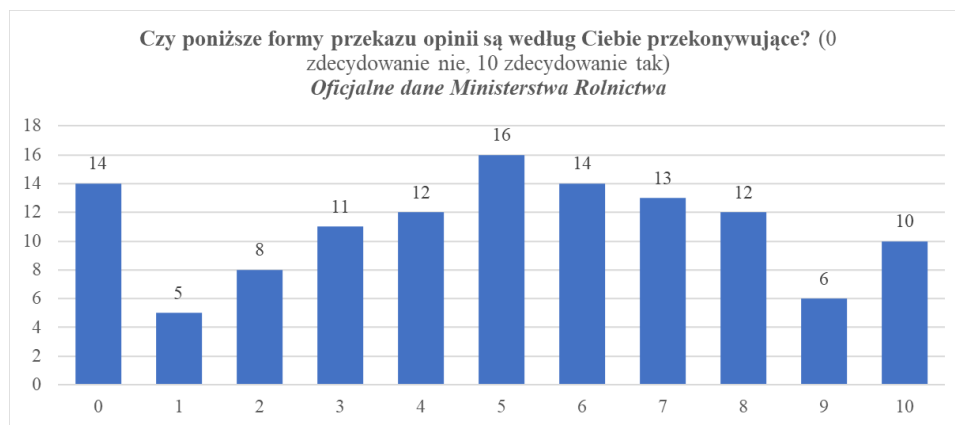
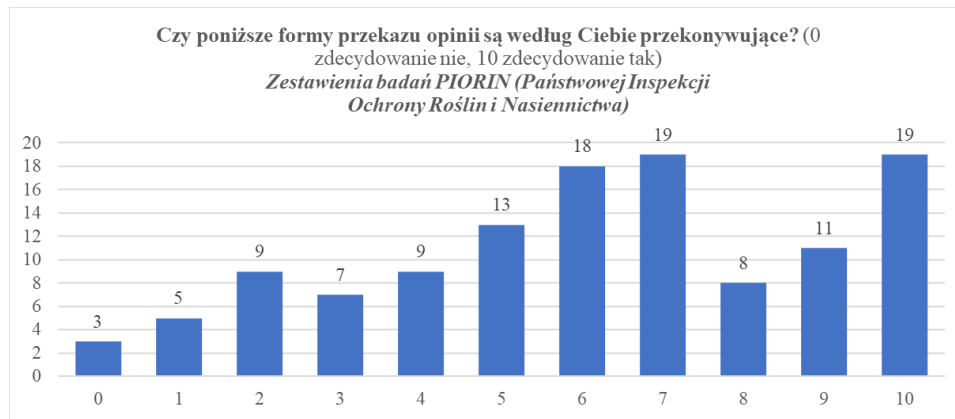
Kolejnym pytaniem w ankiecie było to czy podane formy przekazu opinii są według odpowiadających przekonujące. Według ankietowanych wyniki badań z Centralnego Ośrodka



Badania Odmian Roślin Uprawnych oraz udostępniane dane przez inne gospodarstwa są w przeważającej części zdecydowanie przekonywujące.







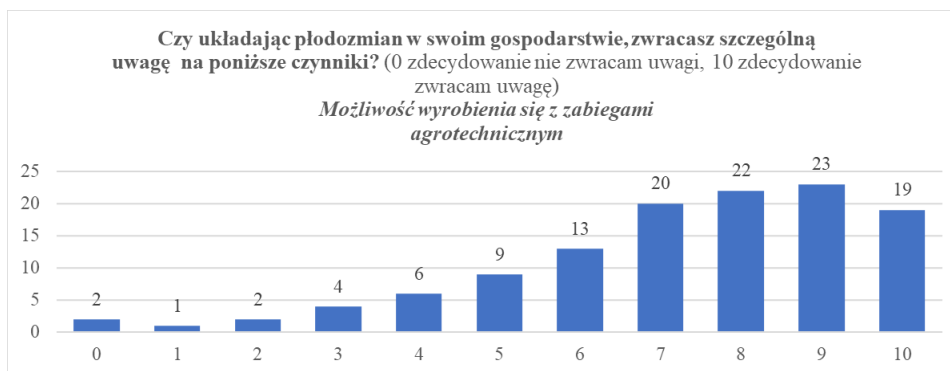
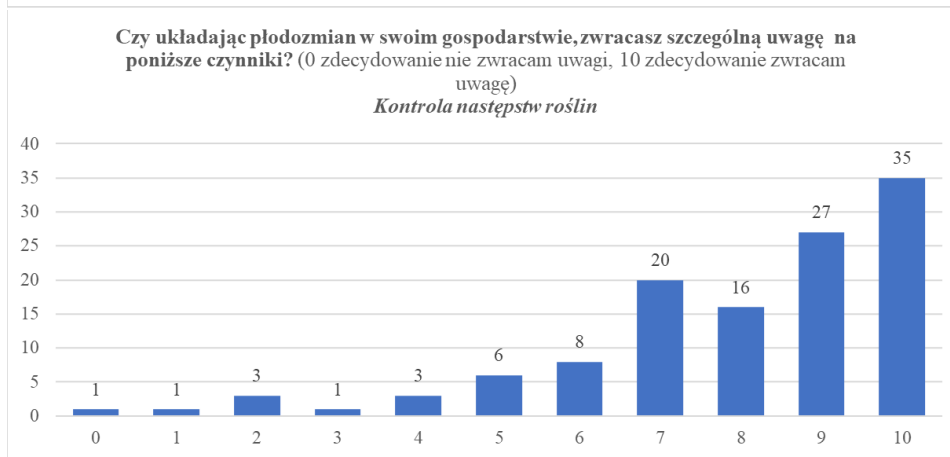
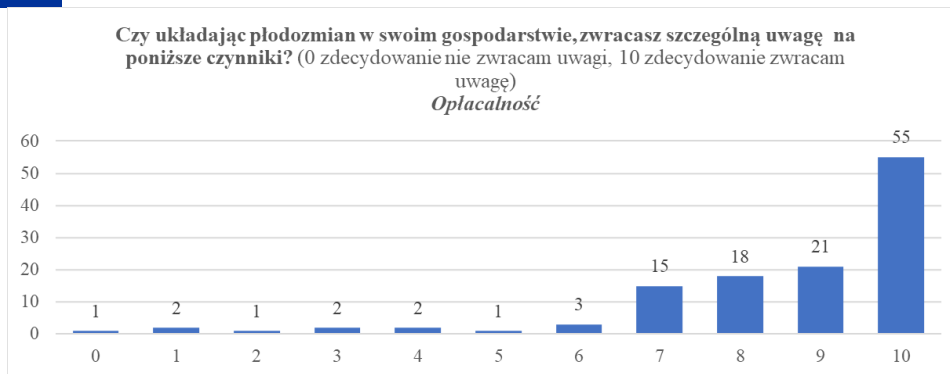
Wyniki badań ankietowych zbiegły się z informacjami uzyskiwanymi w wywiadach indywidualnych. W związku z powyższym założono w architekturze aplikacji, że dane COBORu zostaną wykorzystane w modułach związanych z nasiennictwem i doborem odmian, zaś dane IUNG wspomaganie literatura zostaną wykorzystane w zakresie wpływu danych glebowych i nawozowych na kreację płodozmianu, upraw i zabiegów.

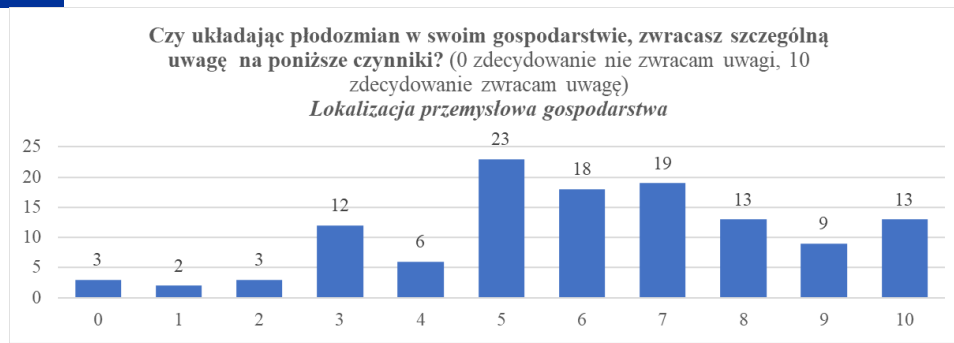
Na podstawie wysokiej oceny danych pochodzących z innych gospodarstw oraz wywiadów indywidualnych uwzględniono w architekturze aplikacji oraz architekturze bazodanowej możliwości przechowywania oraz udostępniania kreowanych presetów danych.

Następne pytanie w ankiecie dotyczyło czynników na jakie respondenci zwracają uwagę podczas układania płodozmianu w swoim gospodarstwie. Na podstawie uzyskanych wyników:

- opłacalność oraz kontrola następstw roślin są czynnikami, które zdecydowanie mają wpływ na układanie płodozmianu w gospodarstwie
- możliwość wyrobienia się z zabiegami agrotechnicznymi oraz możliwości infrastruktury w obrębie gospodarstwa mają duży wpływ na układanie płodozmianu według ankietowanych
- lokalizacja przemysłowa gospodarstwa ma najmniejszy wpływ na układanie płodozmianu

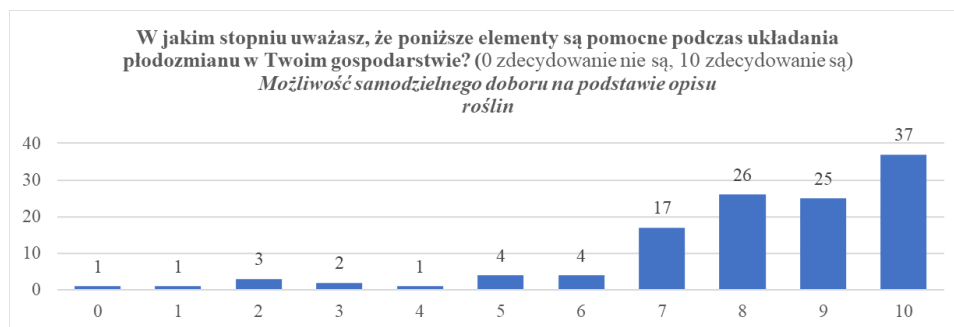
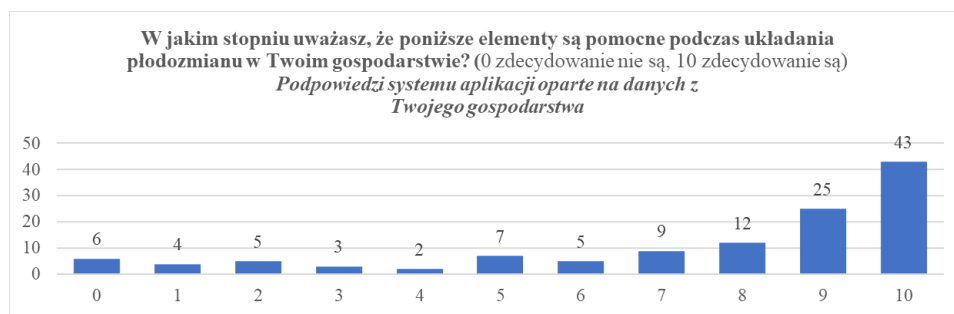
Gospodarstwa rolne podczas układania płodozmianu szczególnie biorą pod uwagę opłacalność produkcji na podstawie cen skupu, kosztu produkcji i zabiegów agrotechnicznych, ponieważ celem każdego gospodarstwa rolnego jest osiągnięcie jak największego przychodu. Kontrola następstw roślin jest bardzo ważna przy układaniu płodozmianu w celu podwyższania żyzności gleb i uzyskania stabilnie wysokich plonów bez rosnących nakładów inwestycyjnych na nawożenie i ochronę.





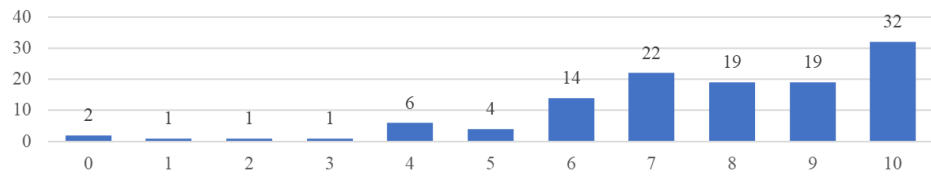
Na podstawie wyników ankiet oraz wywiadów indywidualnych i grupowych zaprojektowano rozwiązania kreacji płodozmianu i wprowadzania danych od następstwa roślin. Dane ekonomiczne ze względu na odtwórczy charakter bazodanowy wprowadzono jako efekt wprowadzanych danych i decyzji. Dalej w etapie kreacji płodozmianów projektuje się wykorzystanie infrastruktury oraz zaplanowanie zabiegów w gospodarstwie za pomocą metody wariantów.

W ankiecie pojawiło się również pytanie dotyczące tego, w jakim stopniu respondenci uważają, że następujące elementy są pomocne podczas układania płodozmianu w ich gospodarstwie: podpowiedzi systemu aplikacji oparte na danych z gospodarstwa, możliwość samodzielnego doboru na podstawie opisu roślin, rekomendacje w nawożeniu, rekomendacje w ŚOR, informacja o średnich plonach z regionu, sugestie dotyczące doboru odmian oraz przewidywanie opłacalności uprawy. Wszystkie podane elementy według ankietowanych zostały uznane za pomocne podczas układania płodozmianu w ich gospodarstwie. Najbardziej widoczne zdecydowanie wśród ankietowanych wystąpiło w wyborze *przewidywanie opłacalności uprawy*. Sytuacja ta potwierdza wyniki których ankietowani uznali opłacalność jako jeden z najważniejszych czynników przy układaniu płodozmianu.

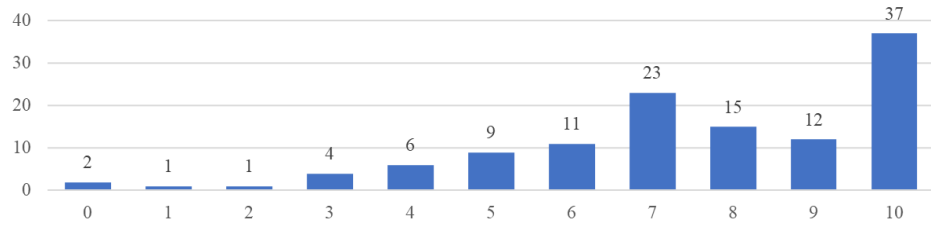




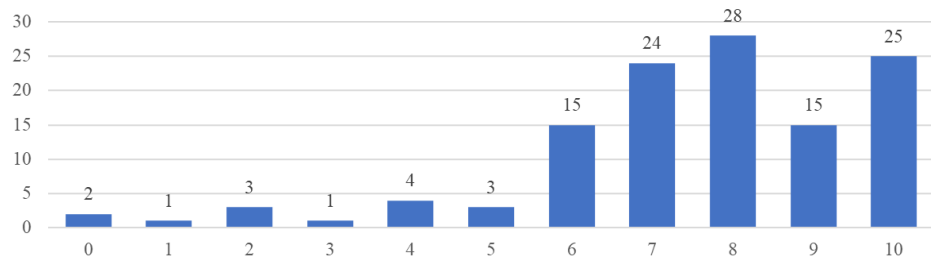
W jakim stopniu uważasz, że poniższe elementy są pomocne podczas układania  
płodozmianu w Twoim gospodarstwie? (0 zdecydowanie nie są, 10 zdecydowanie są)  
*Rekomendacje w nawożeniu*



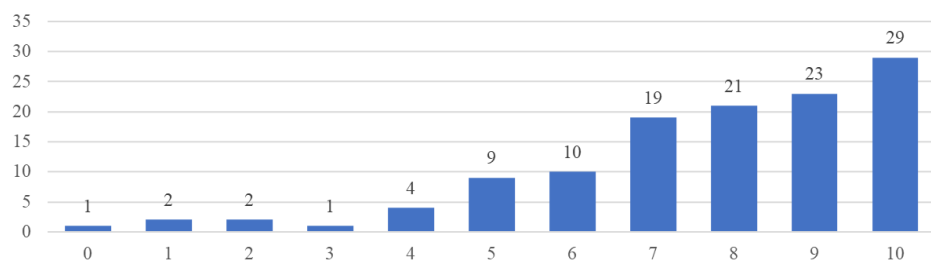
W jakim stopniu uważasz, że poniższe elementy są pomocne podczas układania  
płodozmianu w Twoim gospodarstwie? (0 zdecydowanie nie są, 10 zdecydowanie są)  
*Rekomendacje w ŚOR*

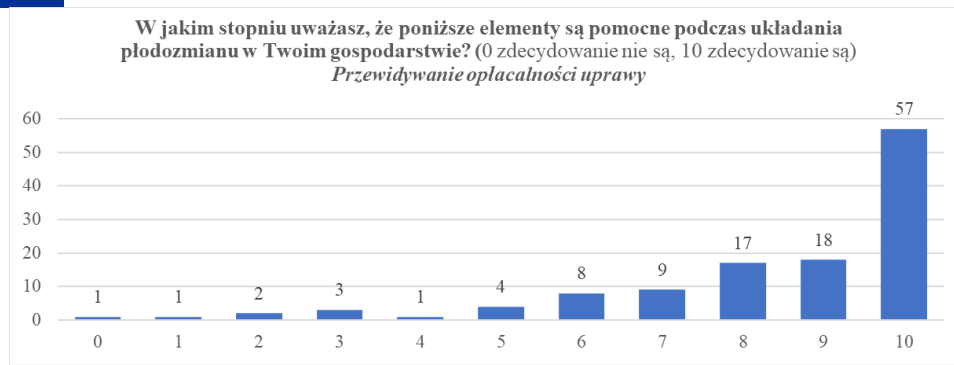


W jakim stopniu uważasz, że poniższe elementy są pomocne podczas układania  
płodozmianu w Twoim gospodarstwie? (0 zdecydowanie nie są, 10 zdecydowanie są)  
*Informacja o średnich płonach z regionu*



W jakim stopniu uważasz, że poniższe elementy są pomocne podczas układania  
płodozmianu w Twoim gospodarstwie? (0 zdecydowanie nie są, 10 zdecydowanie są)  
*Sugestie dotyczące doboru odmian*

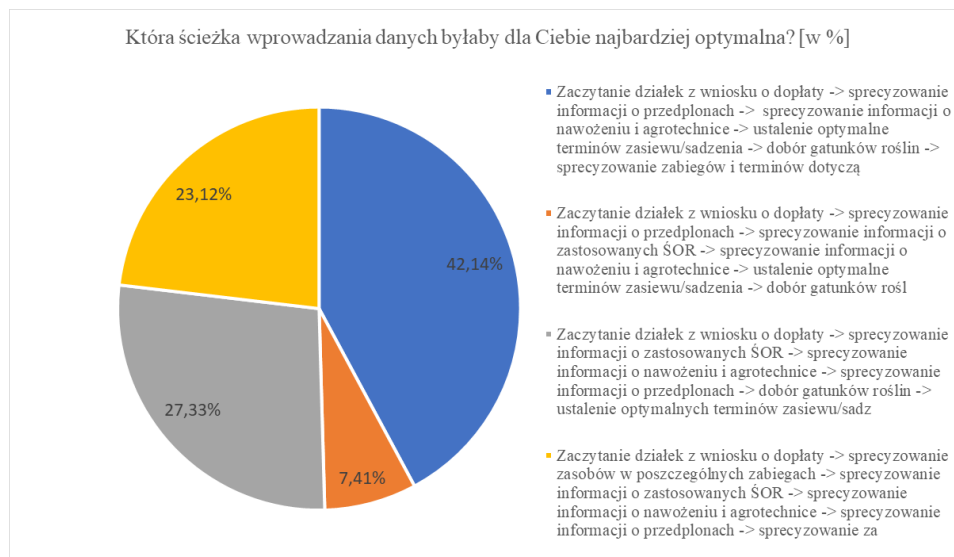




Wszystkie założone funkcjonalności aplikacji zostały ocenione jako pomocne i istotne, w związku z czym zaplanowano architekturę wielomodułowa z elementami mikroserwisów. Zaplanowano, że użytkownik będzie mógł wywoływać poszczególne mikroserwisy, np. w zakresie nawożenia dla indywidualnej działki jak i wykorzystywać je w szerszym kontekście, np. kreacji płodozmianu.

Co ważne, rolnicy wyraźnie zaznaczyli chęć wykorzystywania istniejących danych, co związane jest z architekturą wykorzystującą wnioski o dopłaty bezpośrednie oraz wykorzystywanie i kreowanie presetów danych.

Na pytanie, która ścieżka wprowadzania danych byłaby dla ankietowanych najbardziej optymalna, 42,14% respondentów wybrało ścieżkę zczytanie działek z wniosku o dopłaty -> sprecyzowanie informacji o przedplonach -> sprecyzowanie informacji o nawożeniu i agrotechnice -> ustalenie optymalne terminów zasiewu/sadzenia -> dobór gatunków roślin -> sprecyzowanie zabiegów i terminów dotyczących uprawy -> sprecyzowanie informacji o zastosowanych ŚOR -> sprecyzowanie zasobów w poszczególnych zabiegach

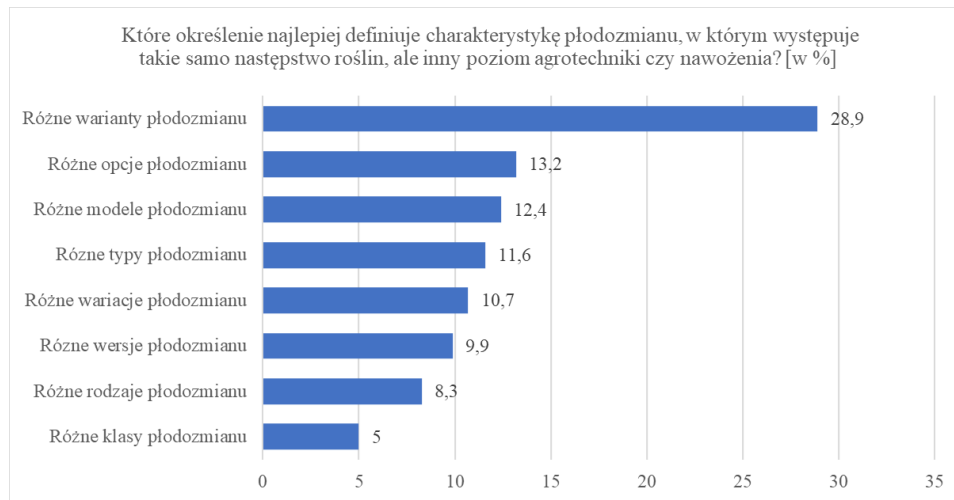


W związku z powyższym kreacja płodozmianu opiera się o dane z wniosku o dopłaty, ustalenie przedplonów rozumianych jako następstwo płodozmianu, sprecyzowanie kluczowych elementów parametrów glebowo/klimatycznych, dopasowanie nawożenia, terminów siewu i doprecyzowanie zabiegów i terminów oraz wykorzystywanych surowców w perspektywie wcześniej wprowadzonych danych. Cały proces wprowadzać się ma wieloetapowo co stoi w kontrze do pierwotnych założeń jednego dużego modułu kontrolnego, w związku z czym odchodzimy od koncepcji jednowątkowego generatora płodozmianów czy parametrów upraw w kierunku wieloetapowego fine-tuningu płodozmianów, wariantów i zabiegów.

W pytaniu dotyczącym, które określenie najlepiej definiuje charakterystykę płodozmianu, w którym



występuje takie samo następstwo roślin, ale inny poziom agrotechniki czy nawożenia najczęściej ankietowanych (28,9%) odpowiedziało, że są to różne warianty płodozmianu. Najmniej, bo tylko 5% ankietowanych wybrało odpowiedź różne klasy płodozmianu



Podsumowując, w ramach przeprowadzonych badań zebrano opinie i kluczowe informacje dotyczące decyzji podejmowanych przez rolników. Przebadano wielu rolników oraz na ich podstawie wypracowano odpowiednie koncepcje i moduły programistyczne w zakresie kreowania płodozmianu oraz zmapowano proces decyzyjności w kontekście płodozmianu. Badania były niezbędne do opracowania innowacji technologicznej oraz funkcjonalności kluczowych do opracowania systemu.

## 6. Realizacja innowacji – Możliwości transferu danych o gospodarstwie za pomocą API

### 6.1 Lista funkcjonalności dla transferu danych o gospodarstwie za pomocą API do wielu miejsc różnych miejsc

Na podstawie badań i prac rozwojowych utworzono API pozwalające na eksport różnych parametrów gospodarstwa. W ramach praktyki wykonano możliwość eksportu kluczowych danych do aplikacji Satagro. Endpointy pozwalają na następującą aktywność:

- a. możliwość eksportowania danych o gospodarstwie takich jak:
  - Imię
  - Nazwisko
  - Pesel / NIP
  - Numer ARIMR
  - Powierzchnia upraw w poszczególnych latach
  - Dochód gospodarstwa w poszczególnych latach





SatAgro PULPIT GOSPODARSTWO EKSPLORATOR DZIENNIK NARZĘDZIA POMOC AgroWe PL

PROFIL UŻYTKOWNIKA  
- AGROWE

AgroWe  
agrowe@yopmail.com

OBECNY ABONAMENT

**Premium**  
Ważny do:  
5 marca 2025  
Zużyto: 0 ha z 50 ha (0,00%)  
Dodaj dodatkowe hektary do twojego abonamentu na wszystkie Twoje pola  
[+ Dodaj hektary](#)

**AUTORYZUJ W AGROWE**

AgroWe

TOKEN

[Wyślij](#)

DANE UŻYTKOWNIKA  
INTEGRACJE  
USTAWIENIA EMAIL  
ZMIANA HASŁA

Autoryzacja  
Autoryzacja

SatAgro PULPIT GOSPODARSTWO EKSPLORATOR DZIENNIK NARZĘDZIA POMOC AgroWe PL

PROFIL UŻYTKOWNIKA  
- AGROWE

AgroWe  
agrowe@yopmail.com

OBECNY ABONAMENT

**Premium**  
Ważny do:  
5 marca 2025  
Zużyto: 0 ha z 50 ha (0,00%)  
Dodaj dodatkowe hektary do twojego abonamentu na wszystkie Twoje pola  
[+ Dodaj hektary](#)

DANE UŻYTKOWNIKA  
INTEGRACJE  
USTAWIENIA EMAIL  
ZMIANA HASŁA

AgroWe  
AGCO  
Your Agriculture Company

Autoryzacja  
Autoryzacja

## Badania i prace niezbędne do opracowania innowacji

W ramach przygotowania schematów API dotyczących eksportowania danych zespół programistyczny podjął następujące działania.

### 1. Zdefiniowanie Celów Eksportu:





Zespół zidentyfikował zakres danych do eksportu, biorąc pod uwagę potrzeby użytkowników. Sporządzono szczegółową listę atrybutów i informacji, które powinny być dostępne za pomocą API eksportu danych.

## 2. Identyfikacja Użytkowników API:

Przeprowadzono analizę grup użytkowników, ustalając ich różnorodne potrzeby dotyczące dostępu do danych.

Określono indywidualne poziomy uprawnień dostępu dla różnych kategorii użytkowników.

## 3. Wybór Formatu Danych:

Zespół dokonał wyboru optymalnego formatu danych do eksportu, decydując się na JSON ze względu na jego popularność i czytelność.

Zapewniono, że wybrany format spełnia oczekiwania użytkowników i umożliwia łatwą analizę danych.

## 4. Projektowanie Endpointów API:

Zespół zdefiniował endpointy API, uwzględniając różne aspekty dostępu do danych.

Zastosowano czytelne i zgodne z branżowymi standardami konwencje nazewnictwa dla każdego endpointu.

## 5. Struktura Danych (Schemat):

Zdefiniowano struktury danych dla każdego endpointu, określając typy danych, relacje między nimi oraz ewentualne zależności.

Ustalono spójną strukturę, aby ułatwić zrozumienie danych przez użytkowników.

Wdrożono mechanizmy autentykacji, aby kontrolować dostęp do API.

Ustalono polityki autoryzacji zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.

## 6. Dokumentacja API:

Zespół przygotował kompleksową dokumentację API, opisującą dostępne endpointy, parametry, struktury danych itp.

Upewniono się, że dokumentacja jest łatwo zrozumiała i przyjazna dla użytkowników.

## 7. Testowanie:

Przeprowadzono testy jednostkowe dla każdego endpointu w celu sprawdzenia poprawności działania i wydajności.

Zespół przeprowadził również testy integracyjne, aby upewnić się, że API działa zgodnie z oczekiwaniami w kontekście innych komponentów systemu.

Poniżej schemat działania opracowanego systemu eksportu danych





7.1.1 Aplikacja będzie posiadała funkcjonalność wychwytywania interakcji pomiędzy uprawami w płodozmianie celem wychwycenia wpływu przedplonu na poplon

Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81
82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117
118	119	120	121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132	133	134	135
136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153
154	155	156	157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168	169	170	171
172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189
190	191	192	193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225
226	227	228	229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240	241	242	243
244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261
262	263	264	265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297
298	299	300	301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312	313	314	315
316	317	318	319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330	331	332	333
334	335	336	337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348	349	350	351
352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369
370	371	372	373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384	385	386	387
388	389	390	391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402	403	404	405
406	407	408	409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420	421	422	423
424	425	426	427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438	439	440	441
442	443	444	445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456	457	458	459
460	461	462	463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474	475	476	477
478	479	480	481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492	493	494	495
496	497	498	499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510	511	512	513
514	515	516	517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528	529	530	531
532	533	534	535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546	547	548	549
550	551	552	553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564	565	566	567
568	569	570	571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582	583	584	585
586	587	588	589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600	601	602	603
604	605	606	607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618	619	620	621
622	623	624	625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636	637	638	639
640	641	642	643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654	655	656	657
658	659	660	661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672	673	674	675
676	677	678	679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690	691	692	693
694	695	696	697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708	709	710	711
712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729
730	731	732	733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744	745	746	747
748	749	750	751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762	763	764	765
766	767	768	769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780	781	782	783
784	785	786	787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798	799	800	801
802	803	804	805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816	817	818	819
820	821	822	823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834	835	836	837
838	839	840	841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852	853	854	855
856	857	858	859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870	871	872	873
874	875	876	877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888	889	890	891
892	893	894	895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906	907	908	909
910	911	912	913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924	925	926	927
928	929	930	931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942	943	944	945
946	947	948	949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960	961	962	963
964	965	966	967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978	979	980	981
982	983	984	985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996	997	998	999
1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017
1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026
1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035
1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044
1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053
1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062
1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071
1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089
1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098
1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107
1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116
1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125
1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134
1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143
1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152
1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161
1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170
1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179
1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188
1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197
1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206
1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215
1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224
1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233
1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242
1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251
1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269
1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278
1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287
1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296
1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305
1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314
1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323
1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332
1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341
1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350
1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359
1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368
1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377
1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386
1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	139	

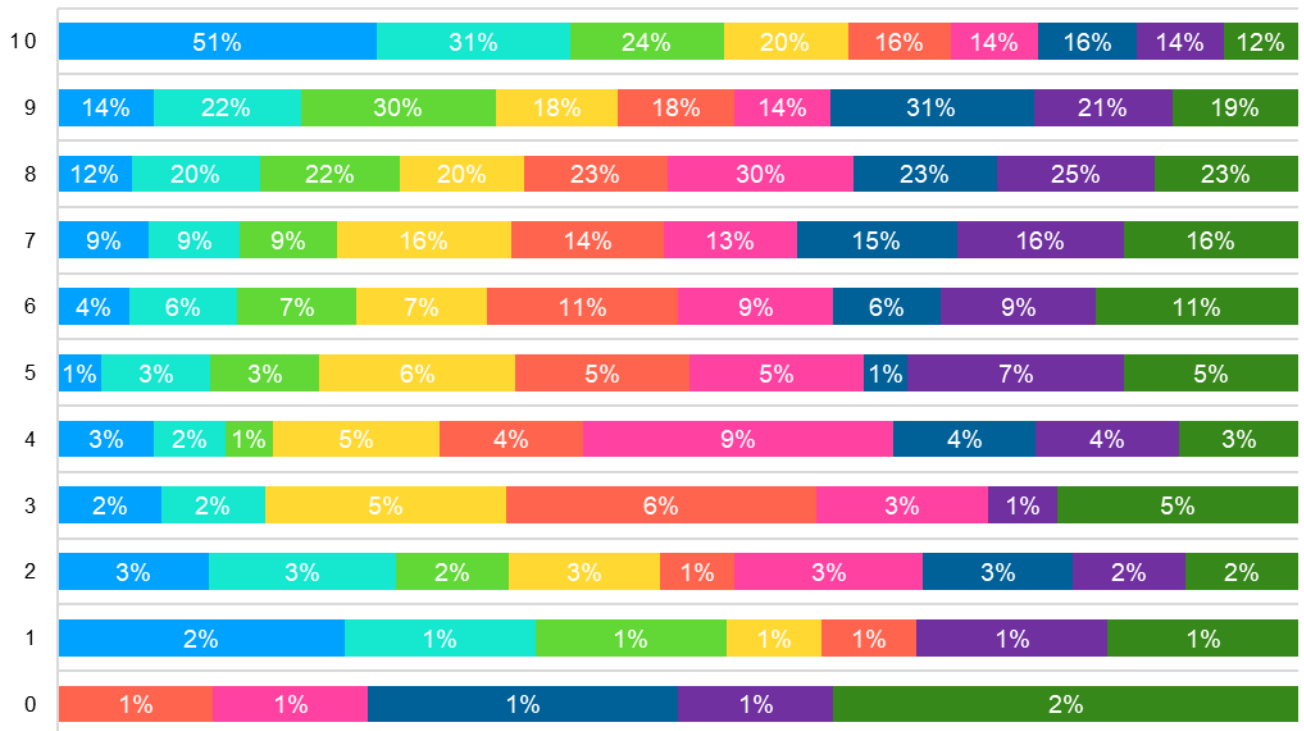


Program  
Rozwoju  
Obszarów  
Wiejskich  
na lata 2014-2020

systematycznie powtarzająca się czynność znana każdemu właścicielowi gospodarstwa rolnego. W celu pozyskania satysfakcjonujących plonów, konieczne jest racjonalne gospodarowanie posiadanymi zasobami i areałem. Na podstawie wyników z przeprowadzonych badań czynnik, który najbardziej wpływa na planowanie zabiegów agrotechnicznych jest to termin siewu. Ponad połowa respondentów uznała, że zdecydowanie ma on wpływ na zabiegi agrotechniczne. Termin siewu to jeden z najistotniejszych elementów agrotechniki, ponieważ wpływa na przebieg wegetacji, a w konsekwencji na produktywność uprawianych roślin. W powstającej aplikacji właściciele gospodarstwa rolnego są w stanie na bieżąco monitorować kalendarz prowadzonych działań, bez obaw o pomyłki w terminach zabiegów. Zapewni to bezpieczeństwo upraw i zwiększy świadomość właścicieli gospodarstw w zakresie sytuacji i stanu ich pól. Odnalezienie związków przyczynowo - skutkowych między terminem siewu, datą zejścia przedplonu, a kluczowymi czynnikami jak odmiana, warunki glebowe czy priorytetowość upraw stanowi dodatkową zaletę aplikacji. Poprzez zastosowanie algorytmów odpowiednio uwzględniających te czynniki, rolnicy otrzymają spersonalizowane zalecenia i wskazówki dotyczące planowania zabiegów agrotechnicznych. Dzięki temu, użytkownicy aplikacji będą mogli lepiej zoptymalizować wykorzystanie swoich zasobów i maksymalizować plony. Wprowadzenie monitoringu kalendarza prowadzonych działań, uwzględnienie związku między terminem siewu, a innymi czynnikami oraz dostosowanie funkcji aplikacji do zasobów ludzkich i priorytetowości upraw, pozwoli rolnikom na bardziej racjonalne i efektywne planowanie agrotechniki. Aplikacja stworzona na bazie tych wyników stanie się nieocenionym narzędziem dla właścicieli gospodarstw rolnych, pomagając im osiągnąć lepsze wyniki w produkcji rolniczej, oraz zoptymalizować zarządzanie swoimi zasobami.



### W JAKIM STOPNIU WEDŁUG CIEBIE PODCZAS PLANOWANIA ZABIEGÓW AGROTECHNICZNYCH WPLYWA CZYNNIK...?



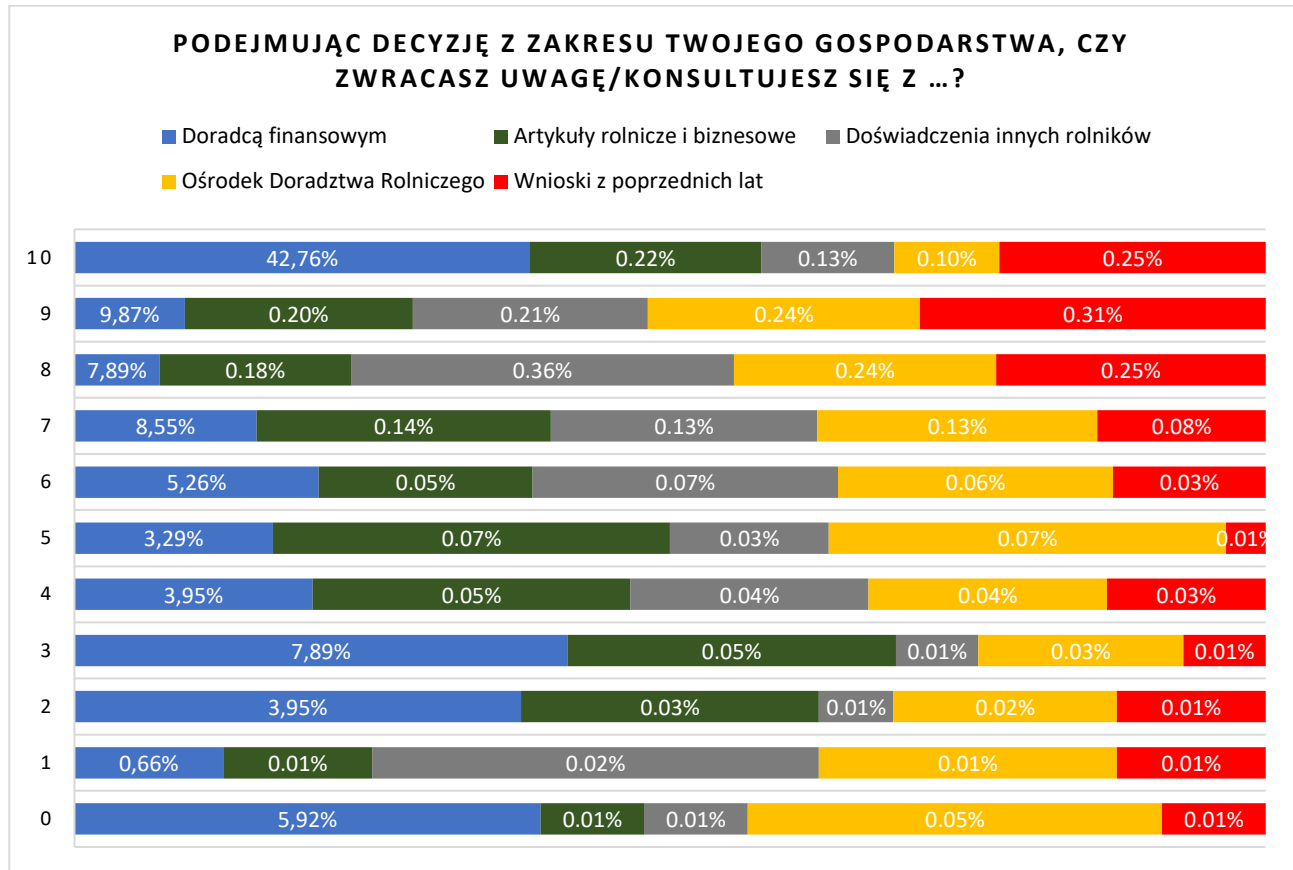
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Termin siewu	0%	2%	3%	2%	3%	1%	4%	9%	12%	14%	51%
Terminu zejścia przedplonu	0%	1%	3%	2%	2%	3%	6%	9%	20%	22%	31%
Rodzaju gleby	0%	1%	2%	0%	1%	3%	7%	9%	22%	30%	24%
Pozostałości ŚOR	0%	1%	3%	5%	5%	6%	7%	16%	20%	18%	20%
Formy stosowanego nawozu	1%	1%	1%	6%	4%	5%	11%	14%	23%	18%	16%
Ilości resztek poźniwnych	1%	0%	3%	3%	9%	5%	9%	13%	30%	14%	14%
Warunków atmosferycznych	1%	0%	3%	0%	4%	1%	6%	15%	23%	31%	16%
Poplonu	1%	1%	2%	1%	4%	7%	9%	16%	25%	21%	14%
Siły roboczej	2%	1%	2%	5%	3%	5%	11%	16%	23%	19%	12%

(10 = zdecydowanie wpływa)

Zmieniające się przepisy dotyczące pozyskiwania dofinansowań do prowadzonego gospodarstwa rolnego, oraz nowoczesne sposoby gospodarowania posiadanym arealem i stosowanie innowacyjnych zabiegów, często powodują wątpliwości i zakłopotanie wśród właścicieli gospodarstw rolnych. Podejmując decyzję z zakresu gospodarstwa ankietowani zadeklarowali, że konsultują się przy podejmowaniu decyzji z doradcą finansowym. Prezentuje się tu postać rolnika, którego proces podejmowania decyzji wykazuje hierarchiczne podejście do źródeł informacji. Rozpoczyna on od własnego doświadczenia, następnie sięga po wiedzę specjalistów z dziedziny rolnictwa, takich jak doradcy finansowi lub eksperci. W kolejnym kroku rolnik konsultuje się z innymi rolnikami, oraz wykorzystuje informacje dostępne w branżowej literaturze lub publikacjach prasowych. W świetle tych spostrzeżeń, projektując aplikację, możemy korzystać z gotowych baz danych, oraz rozwiązań informatycznych, które będą dostosowane do indywidualnych potrzeb i preferencji rolnika, umożliwiając mu personalizację aplikacji zgodnie z jego wymaganiami i celami. Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom informatycznym aplikacja może być dostosowana do



indywidualnych potrzeb każdego rolnika. Oznacza to, że rolnicy mają możliwość kustomizacji aplikacji, aby spełniała ich konkretne wymagania i preferencje. Dostosowanie aplikacji do konkretnych potrzeb użytkowników jest kluczem do zapewnienia jej użyteczności i skuteczności w rozwiązywaniu problemów związanych z gospodarstwem rolnym.



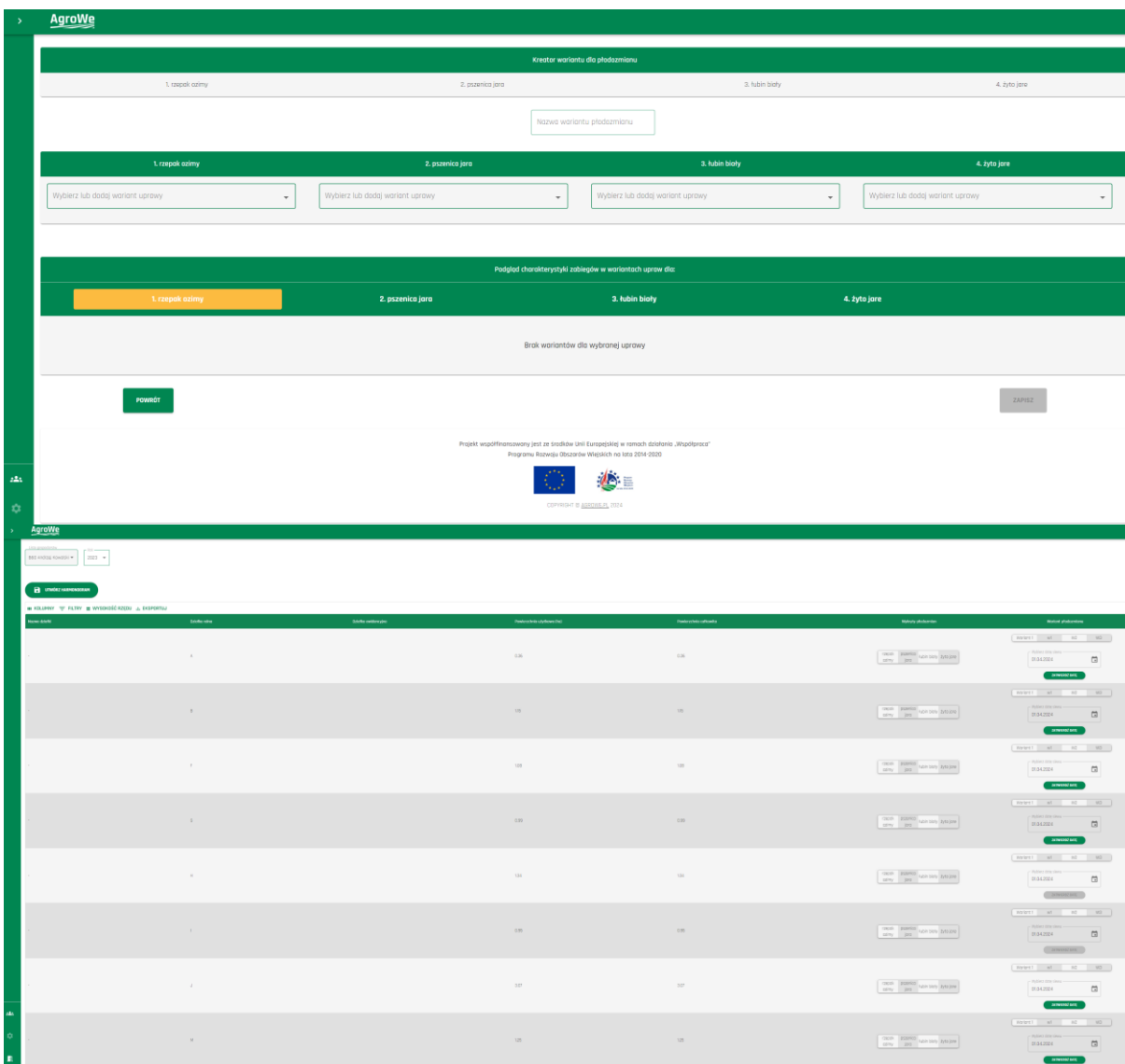
W ramach udostępnionych rozwiązań jak już wcześniej zaznaczyliśmy, kluczowym elementem, na który zwrócili uwagę ankietowani jest termin siewu oraz termin zejścia przedplonu. Z tego powodu jako kluczowy parametr ustalania zabiegów użytkownik wybiera informację o minimalnej i maksymalnej liczbie dni od siewu dla każdej operacji. Na podstawie tych informacji algorytm optymalizuje i układa wszystkie zabiegi na harmonogramie.



### 7.1.2. Ustalenie łańcuchów upraw oraz zdarzeń na podstawie analizy danych z wniosków o dopłaty bezpośrednie

W ramach opracowanej innowacji system umożliwia dodawanie płodozmianów oraz różnych wariantów dla każdego płodozmiannu z różną agrotechniką lub zastosowaniem różnych maszyn. Rolnik może ustawić płodozmian na okres kilku lat i przydzielić go do działek dzięki czemu nie musi za każdym razem zamieniać upraw czy dopisywać zabiegi czy zmieniać warianty. Dzięki opracowanemu narzędziu rolnik za pomocą kilku kliknięć może na wszystkich działkach skonfigurować płodozmian na 4 lub więcej lat.

Poniżej zrzuty ekranu z aplikacji z pokazującą tę funkcjonalność



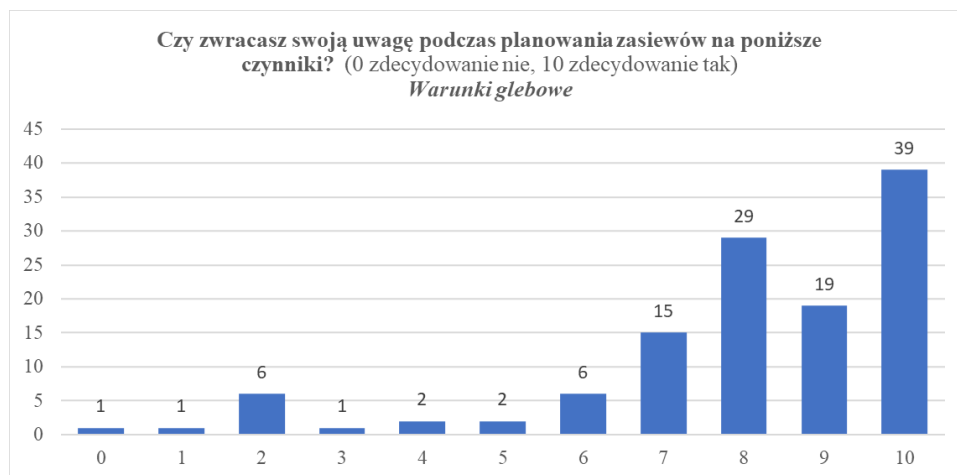


## Badania UX dotyczące kreowania płodozmianu

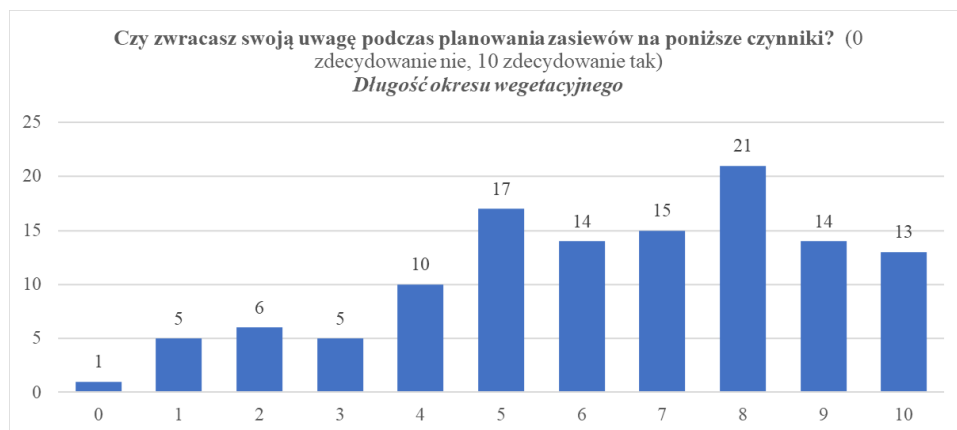
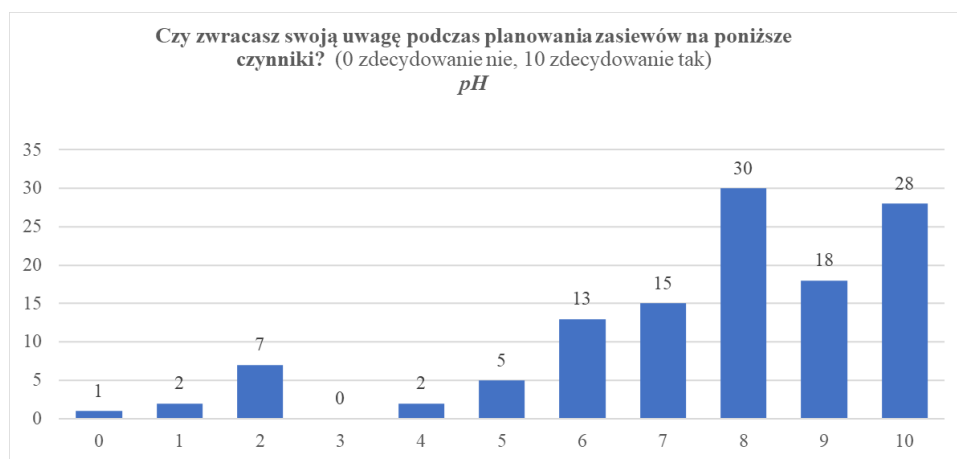
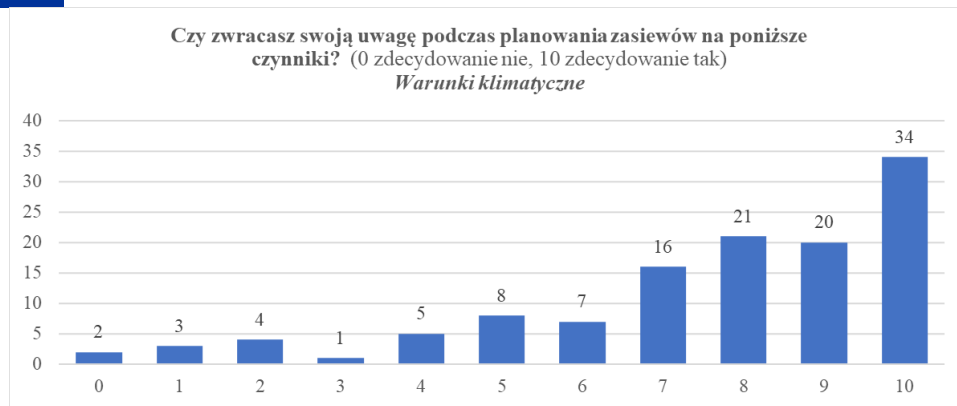
W ramach prac badawczych nad innowacją technologiczną i organizacyjną, konieczne było opracowanie innowacyjnego systemu kreowania płodozmianu. W ramach prac na tym elemencie przeprowadzono szeroko zakrojone badania wśród rolników. W ankiecie zamieszczono pytanie dotyczące czynników, na które respondenci zwracają swoją uwagę podczas planowania zasiewów. W pytaniu zamieszczono 13 wariantów, stanowiących propozycję odpowiedzi ankietowanych: warunki glebowe, klimatyczne, PH, długość okresu wegetacyjnego, ceny zbóż na rynku, ceny nawozów, dostępność własnego nasienia, rynek zbytu, stawka dopłat, możliwości magazynowe, wiedza o danej uprawie, park maszynowy i lokalizacja działek. O udzielenie odpowiedzi na to pytanie poproszono w skali od 0-10, której wartość na poziomie 0 oznaczała to, że odpowiadający zdecydowanie nie zwracał uwagi na wskazany w ankiecie czynnik podczas planowania zasiewów, natomiast wartość na poziomie 10 stanowiło skrajne przeciwieństwo wartości 0 oznaczając, że odpowiadający zdecydowanie zwracał uwagę na wskazany w ankiecie czynnik podczas planowania zasiewów. W efekcie uzyskanych odpowiedzi czynniki tj.:

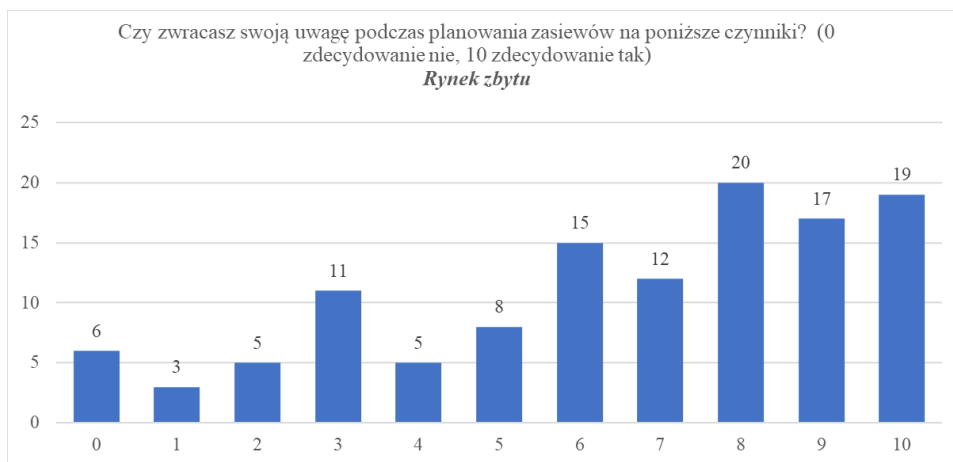
- warunki glebowe, warunki klimatyczne i PH zostały wskazane przez ankietowanych za zdecydowanie uznawane przy planowaniu zasiewów
- długość okresu wegetacyjnego, ceny zbóż na rynku, ceny nawozów, rynek zbytu, stawka dopłat, możliwości magazynowe, wiedza o danej uprawie, park maszynowy i lokalizacja działek zostały wskazane przez ankietowanych za uznawane przy planowaniu zasiewów
- dostępność własnego nasienia w najmniejszym stopniu została uznana przez ankietowanych za czynnik brany pod uwagę podczas planowania zasiewów

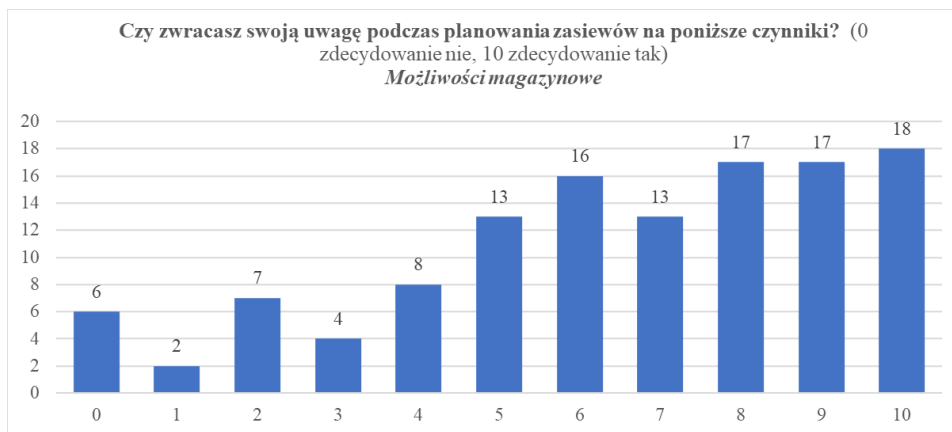
Sytuacja ta może być spowodowana ograniczeniami związanymi z możliwościami magazynowania nasion na kolejne sezony uprawowe. Znacząca część gospodarstw nie posiada miejsca do przechowania nasion, dlatego nie stanowi to tak znaczącego czynnika jak np. warunki glebowe czy klimatyczne do podjęcia decyzji związanych z zaplanowaniem zasiewu. Brak możliwości przechowywania własnego nasienia wynika głównie ze względów finansowych, które ograniczają możliwości przechowywania nasion, rolnik po zbiorze musi sprzedać plony, aby pozyskać przychód czy nakarmić zwierzęta i wyniku tych sytuacji nie starcza mu na pozostawienie np. ziarna do dalszego zasiewu. Koszty związane z budową własnego magazynu również mogą przyczynić się do odejścia od decyzji przechowywania nasion.

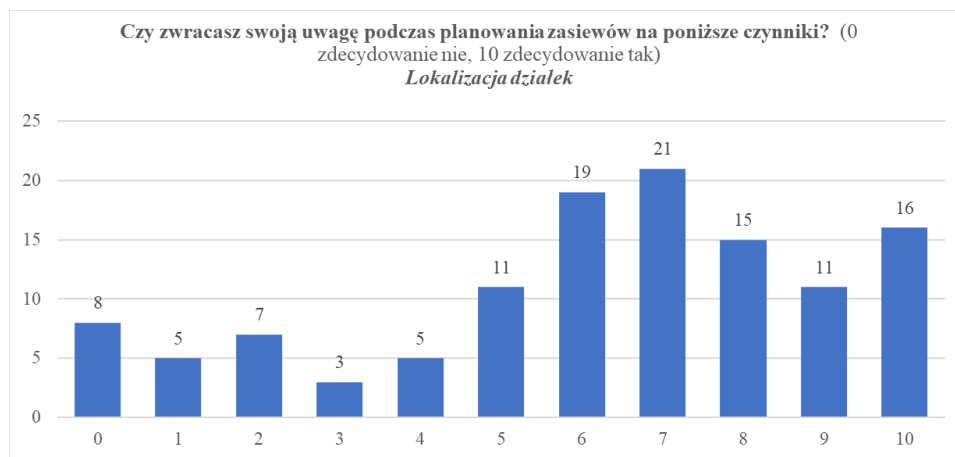












Na podstawie powyższych informacji ankietowych ulepszono procesy w odniesieniu do:

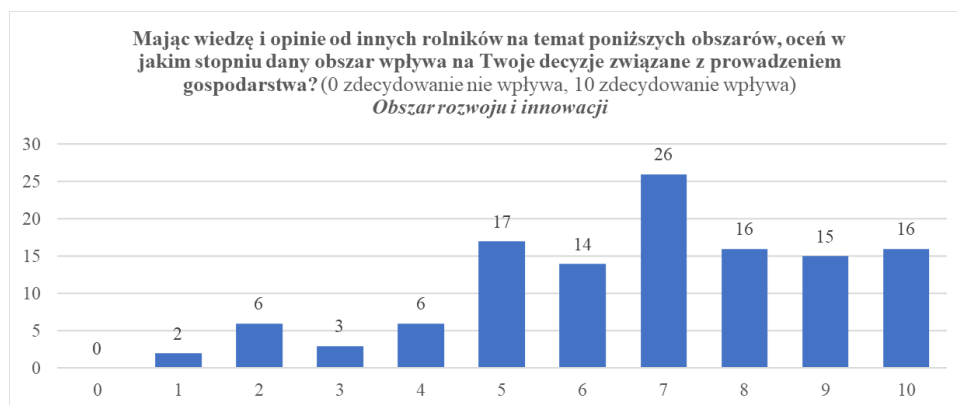
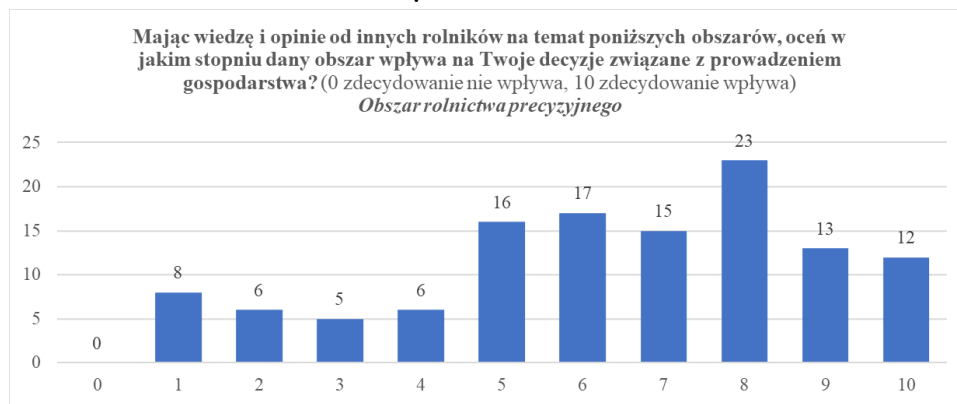
- selekcji własnego materiału siewnego
- interakcji pomiędzy modułami ekonomicznymi a modułami kreacji płodozmianu
- umiejscowienie w schematach widoków symulacyjnych pozwalających na edycję różnych czynników wpływających na decyzję
- rozbito na etapy kreację działalności w gospodarstwie aby rolnik mógł się skupić na kluczowych czynnikach

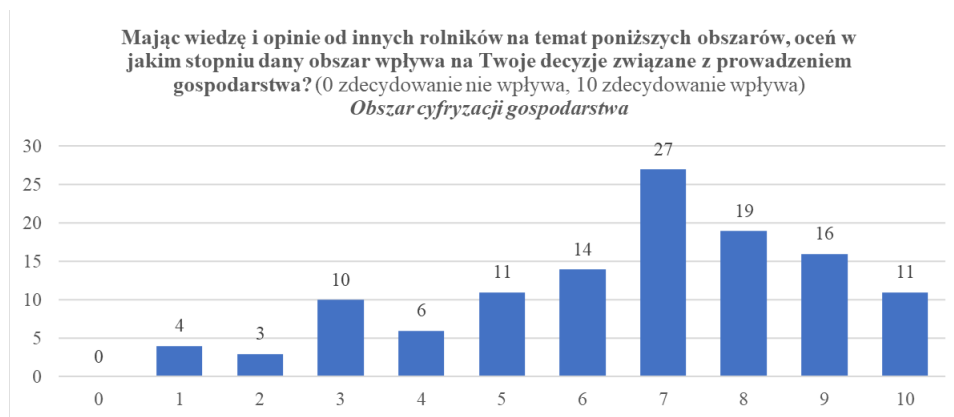
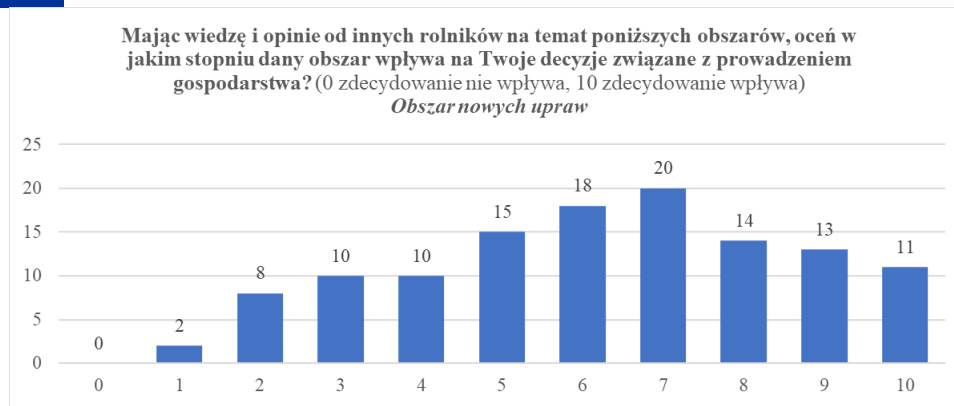
Zgodnie z wywiadami indywidualnymi kluczowymi czynnikami okazały się parametry przyrodnicze a następnie ekonomiczne. Przełożyło się to na architekturę procesu wprowadzania danych – rolnicy



najpierw definiują parametry przyrodnicze, na podstawie których dopiero się parametry agronomiczne i zasobowe, po czym odwrotnie na podstawie zdefiniowanej działalności odbywa się prezentacja lub symulacja wartości ekonomicznych.

W ankiecie zapytano również o ocenę w jakim stopniu obszar rolnictwa precyzyjnego, rozwoju i innowacji, nowych upraw, nowych technologii oraz cyfryzacji gospodarstwa wpływa na decyzję ankietowanych związanych z prowadzeniem gospodarstwa. Odpowiedzi na to pytanie można było udzielić w skali od 0-10, której wartość na poziomie 0 oznaczała, że obszar zdecydowanie nie wpływa na decyzję ankietowanych dotyczącą prowadzenie gospodarstwa, natomiast wartość na poziomie 10 stanowiła skrajne przeciwieństwo wartości 0 oznaczając, że wskazany obszar zdecydowanie wpływa na decyzję ankietowanych dotyczącą prowadzenie gospodarstwa rolnego. Decyzją ankietowanych obszary rolnictwa precyzyjnego, rozwoju i innowacji, nowych upraw oraz cyfryzacji gospodarstwa w dużym stopniu wpływają na decyzję rozwoju gospodarstwa, jednak obszar nowych technologii wyróżnia się wśród pozostałych odpowiedzi, gdyż respondenci uznali go w zdecydowanym stopniu za ważny przy podejmowaniu decyzji związanych z prowadzeniem gospodarstwa. Może to wynikać ze stałego rozwoju nowoczesnych technologii w rolnictwie, które ułatwiają prace, zwiększają efektywność oraz mogą mieć wpływ na zwiększenie plonów.





W związku z wynikami ankiety oraz dyskusji podczas wywiadów indywidualnych i grupowych rozważono rozwiązania pozwalające zwiększyć intensywność i łatwość implementacji nowych upraw i technologii w gospodarstwach. Stwierdzono czy widok symulacji może być rozwiązaniem w zakresie ulepszonych sposobu obliczania i estymowania dochodowości nowych rozwiązań za pomocą zmiany np. wariantu zabiegu na nową maszynę i wprowadzenie zmiany do wariantu płodozmianu.

### 7.1.3 Generowanie upraw na działkach w przyszłych latach w sposób automatyczny

Funkcjonalność wiąże się z poprzednim opisanym punktem. Opracowane płodozmiany są przypisywane do działek. W momencie kiedy w systemie użytkownik wczyta wnioski o dopłaty z 4



lata system automatycznie wykrywa płodozmiany na działkach na których wykrył uprawy pokrywające się w okresie 4 lat z wprowadzonym płodozmiarem. Po potwierdzeniu przez użytkownika płodozmiaru i wybraniu wariantu uprawy system wygeneruje zabiegi agrotechniczne oraz wszystkie procesy przez cały okres wybranego płodozmiaru.

Poniżej płodozmian przydzielony do działek na 4 lata.

Utwórz harmonogram

BGG Andrzej Kowalski

**UTWÓRZ PŁODOZMIAN**

Nazwa	Zarządź	Warianty
rzepak ozimy    pszenica jara    łubin biały    żyto jare	🔄	▼
Arbuz (kwart)    Bez czarny    Amika tgiowa    Konopie - kompoli hibrid TC    Arcydzięgiel Itwar uprawa dwuletnia	🔄	▼

Projekt współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

OPINIA NR 482/2016/21/2014

Utwórz harmonogram

BGG Andrzej Kowalski

Rok: 2023

**UTWÓRZ HARMONOGRAM**

KOLUMNY    FILTRY    WYSOKOŚĆ RZĘDU    EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty płodozmiarn	Wariant płodozmiaru
-	A	140404_5.0016.16	0,36	0,36	ziemniak	rzepak ozimy    pszenica jara    łubin biały    żyto jare	Wariant 1    w1    w2    w3 Wybierz datę siewu: 01.04.2024 ZATWIERDZ DATĘ
-	B	140404_5.0016.16	1,15	1,15	kukurydza na kiszonkę	rzepak ozimy    pszenica jara    łubin biały    żyto jare	Wariant 1    w1    w2    w3 Wybierz datę siewu: 01.04.2024 ZATWIERDZ DATĘ
-	F	140404_5.0016.16	1,08	1,08	jęczmień jary	rzepak ozimy    pszenica jara    łubin biały    żyto jare	Wariant 1    w1    w2    w3 Wybierz datę siewu: 01.04.2024 ZATWIERDZ DATĘ
-	G	140404_5.0016.16	0,99	0,99	Ugór z uprawą	rzepak ozimy    pszenica jara    łubin biały    żyto jare	Wariant 1    w1    w2    w3 Wybierz datę siewu: 01.04.2024 ZATWIERDZ DATĘ



AgroWe

Lista gospodarstw  
Czech Stawomir Gospodarstwo Rolne Stawomir Czech

Rok  
2019

UTWÓRZ HARMONOGRAM

KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZĘDU EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty plodozmiian	Wariant plodozmiianu
-	AA2	061304_5.0007.131/1	2.90	2.90	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	H1	061304_5.0005.282/2	0.30	0.30	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	I1	061304_5.0005.879	0.37	0.37	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
						Wybierz plodozmiian	

AgroWe

Lista gospodarstw  
Czech Stawomir Gospodarstwo Rolne Stawomir Czech

Rok  
2020

UTWÓRZ HARMONOGRAM

KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZĘDU EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty plodozmiian	Wariant plodozmiianu
-	AB1	061304_5.0007.131/1	2.09	2.09	ztyo ozime	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	AB4	061304_5.0007.131/1	1.79	1.79	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	F1	061304_5.0007.73	0.83	0.83	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	F2	061304_5.0007.72	0.78	0.78	owies	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDZ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
						Wybierz plodozmiian	





**AgroWe**

Lista gospodarstw: Czech Sławomir Gospodarstwo Rolne Sławomir Czech | Rok: 2021

**UTWÓRZ HARMONOGRAM**

KOLUMNY | FILTRY | WYSOKOŚĆ RZĘDU | EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty plodozmiian	Wariant plodozmiianu
-	A1	061304_5.0007.1/30	0.70	0.70	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	AB1	061304_5.0005.662 061304_5.0005.661	4.07	4.07	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	D1	061304_5.0005.408	2.66	2.66	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
		061304_5.0005.839/9 061304_5.0005.839/10 061304_5.0005.839/6				Wybierz plodozmiian	

**AgroWe**

Lista gospodarstw: Czech Sławomir Gospodarstwo Rolne Sławomir Czech | Rok: 2022

**UTWÓRZ HARMONOGRAM**

KOLUMNY | FILTRY | WYSOKOŚĆ RZĘDU | EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty plodozmiian	Wariant plodozmiianu
-	A1	061304_5.0007.1/30	0.70	0.70	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	AB1	061304_5.0005.662 061304_5.0005.661	4.07	4.07	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
-	D1	061304_5.0005.408	2.66	2.66	jęczmień jary	Wybierz plodozmiian	Brak ustalonego plodozmiianu
						ZATWIERDŹ PLODOZMIIAN	STWÓRZ PLODOZMIIAN
		061304_5.0005.839/9 061304_5.0005.839/10 061304_5.0005.839/6				Wybierz plodozmiian	



AgroWe

Lista gospodarstw  
Czech Sławomir Gospodarstwo Rolne Sławomir Czech  
Rok 2023

UTWÓRZ HARMONOGRAM

KOLUMNY FILTRY WYSOKOŚĆ RZĘDU EKSPORTUJ

Nazwa działki	Działka rolna	Działki ewidencyjne	Powierzchnia użytkowa (ha)	Powierzchnia całkowita (ha)	Uprawa	Wykryty płodozmiian	Wariant płodozmiianu
-	A03	061304_5.0007.131/1	2.90	2.90	owies	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	01	061304_5.0007.136	3.85	3.85	owies	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	A04	061304_5.0007.131/1	1.79	1.79	żyto ozime	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu

Poniżej widok z wykrytym płodozmiianem dla wybranych działek:

AgroWe

-	M2	061304_4.0001.15/9	1.11	1.11	pszenżyto ozime	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	M3	061304_4.0001.15/9	0.41	0.41	oszenżyto ozime	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	S1	061304_5.0005.839/9 061304_5.0005.839/10 061304_5.0005.839/6 061304_5.0007.172/1 061304_5.0005.839/11 061304_5.0005.839/4 061304_5.0005.839/5	3.21	3.21	oszenżyto ozime	Wykryty płodozmiian rzepak ozimy pszenżyto ozime Jęczmień jary pszenżyto ozime ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN ODRZUC PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	T1	061304_5.0007.17/23	2.01	2.01	oszenżyto ozime	Wykryty płodozmiian rzepak ozimy pszenżyto ozime Jęczmień jary pszenżyto ozime ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN ODRZUC PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu
-	T2	061304_5.0007.17/24	0.48	0.48	oszenżyto ozime	Wybierz płodozmiian ZATWIERDZ PŁODOZMIIAN STWÓRZ PŁODOZMIIAN	Brak ustalonego płodozmiianu



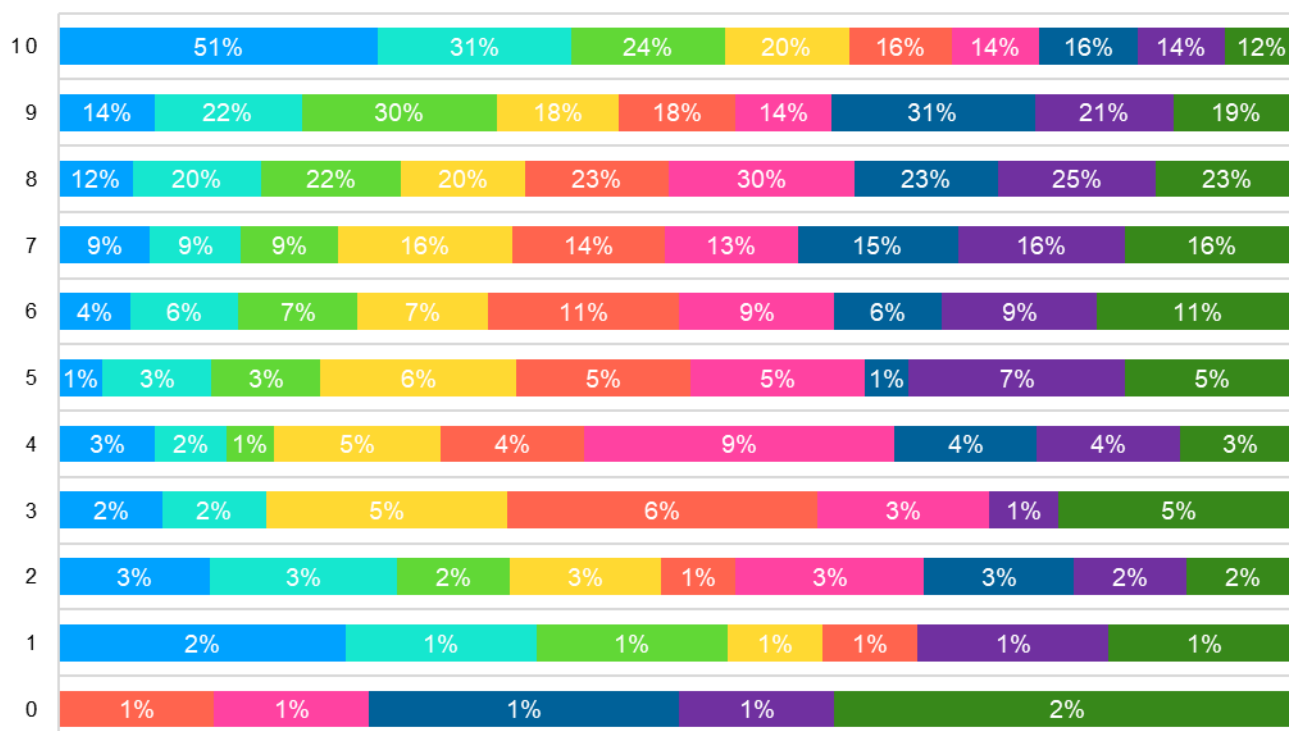


Program  
Rozwoju  
Obszarów  
Wiejskich  
na lata 2014-2020

wyników w prowadzonej działalności. Wracając do poznania procesów decyzyjnych dotyczących planowania agrotechniki, jak już wcześniej wspomniano istotne jest pozyskanie informacji w zakresie wpływu poszczególnych czynników na planowanie zabiegów. Planowanie zabiegów to systematycznie powtarzająca się czynność znana każdemu właścicielowi gospodarstwa rolnego. W celu pozyskania satysfakcjonujących plonów, konieczne jest racjonalne gospodarowanie posiadanymi zasobami i areałem. Na podstawie wyników z przeprowadzonych badań czynnik, który najbardziej wpływa na planowanie zabiegów agrotechnicznych jest to termin siewu. Ponad połowa respondentów uznała, że zdecydowanie ma on wpływ na zabiegi agrotechniczne. Termin siewu to jeden z najistotniejszych elementów agrotechniki, ponieważ wpływa na przebieg wegetacji, a w konsekwencji na produktywność uprawianych roślin. W powstającej aplikacji właściciele gospodarstwa rolnego będą w stanie na bieżąco monitorować kalendarz prowadzonych działań, bez obaw o pomyłki w terminach zabiegów. Zapewni to bezpieczeństwo upraw i zwiększy świadomość właścicieli gospodarstw w zakresie sytuacji i stanu ich pól. Odnalezienie związków przyczynowo - skutkowych między terminem siewu, datą zejścia przedplonu, a kluczowymi czynnikami jak odmiana, warunki glebowe czy priorytetowość upraw stanowi dodatkową zaletę aplikacji. Poprzez zastosowanie algorytmów odpowiednio uwzględniających te czynniki, rolnicy otrzymają spersonalizowane zalecenia i wskazówki dotyczące planowania zabiegów agrotechnicznych. Dzięki temu, użytkownicy aplikacji będą mogli lepiej zoptymalizować wykorzystanie swoich zasobów i maksymalizować plony. Wprowadzenie monitoringu kalendarza prowadzonych działań, uwzględnienie związku między terminem siewu, a innymi czynnikami oraz dostosowanie funkcji aplikacji do zasobów ludzkich i priorytetowości upraw, pozwoli rolnikom na bardziej racjonalne i efektywne planowanie agrotechniki. Aplikacja stworzona na bazie tych wyników stanie się nieocenionym narzędziem dla właścicieli gospodarstw rolnych, pomagając im osiągnąć lepsze wyniki w produkcji rolniczej, oraz zoptymalizować zarządzanie swoimi zasobami.



### W JAKIM STOPNIU WEDŁUG CIEBIE PODCZAS PLANOWANIA ZABIEGÓW AGROTECHNICZNYCH WPŁYWA CZYNNIK...?



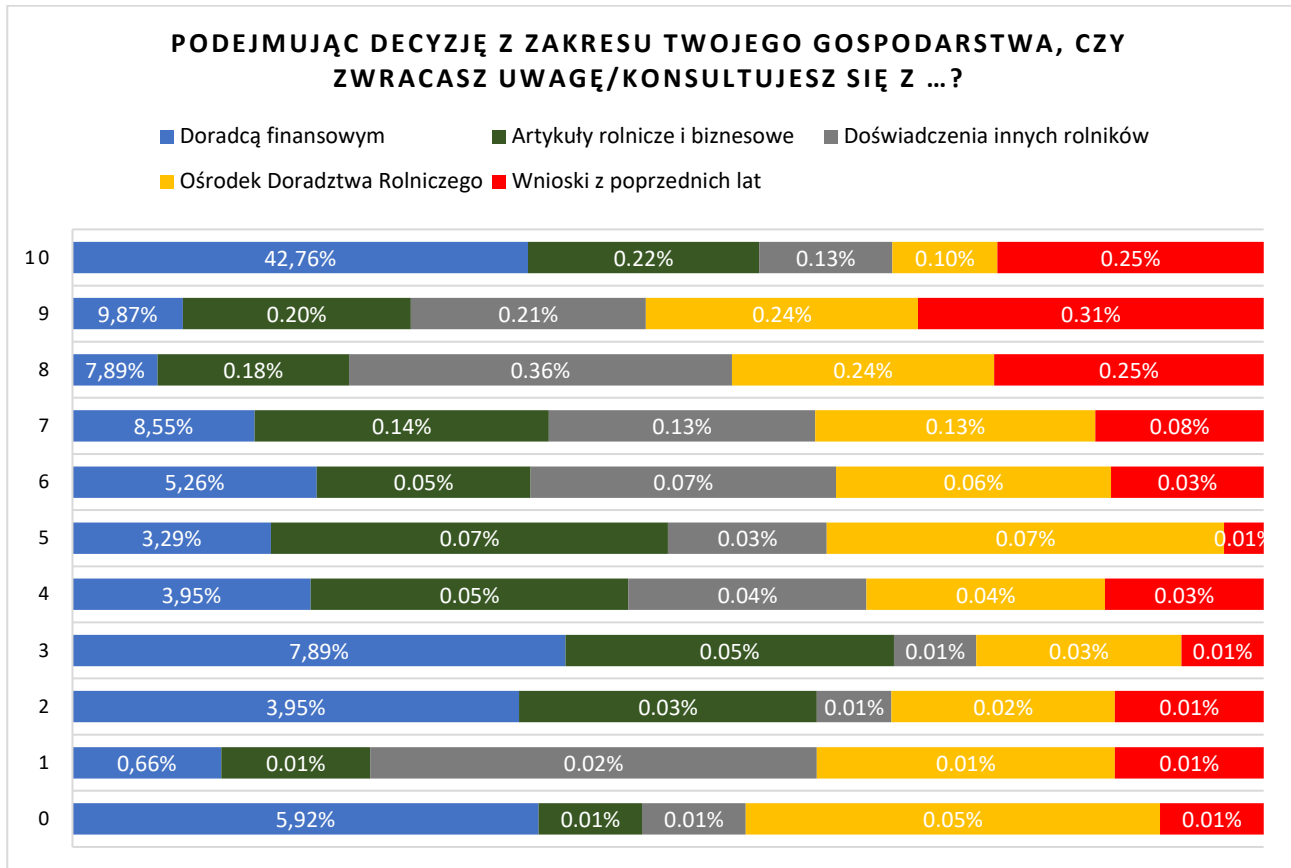
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Termin siewu	0%	2%	3%	2%	3%	1%	4%	9%	12%	14%	51%
Terminu zejścia przedplonu	0%	1%	3%	2%	2%	3%	6%	9%	20%	22%	31%
Rodzaju gleby	0%	1%	2%	0%	1%	3%	7%	9%	22%	30%	24%
Pozostałości ŚOR	0%	1%	3%	5%	5%	6%	7%	16%	20%	18%	20%
Formy stosowanego nawozu	1%	1%	1%	6%	4%	5%	11%	14%	23%	18%	16%
Ilości resztek poźniwnych	1%	0%	3%	3%	9%	5%	9%	13%	30%	14%	14%
Warunków atmosferycznych	1%	0%	3%	0%	4%	1%	6%	15%	23%	31%	16%
Poplonu	1%	1%	2%	1%	4%	7%	9%	16%	25%	21%	14%
Siły roboczej	2%	1%	2%	5%	3%	5%	11%	16%	23%	19%	12%

(10= zdecydowanie wpływa)

Zmieniające się przepisy dotyczące pozyskiwania dofinansowań do prowadzonego gospodarstwa rolnego, oraz nowoczesne sposoby gospodarowania posiadanym arealem i stosowanie innowacyjnych zabiegów, często powodują wątpliwości i zakłopotanie wśród właścicieli gospodarstw rolnych. Podejmując decyzję z zakresu gospodarstwa ankietowani zadeklarowali, że konsultują się przy podejmowaniu decyzji z doradcą finansowym. Prezentuje się tu postać rolnika, którego proces podejmowania decyzji wykazuje hierarchiczne podejście do źródeł informacji. Rozpoczyna on od własnego doświadczenia, następnie sięga po wiedzę specjalistów z dziedziny rolnictwa, takich jak doradcy finansowi lub eksperci. W kolejnym kroku rolnik konsultuje się z innymi rolnikami, oraz wykorzystuje informacje dostępne w branżowej literaturze lub publikacjach prasowych. W świetle tych spostrzeżeń, projektując aplikację, możemy korzystać z gotowych baz danych, oraz rozwiązań informatycznych, które będą dostosowane do indywidualnych potrzeb i preferencji rolnika, umożliwiając mu personalizację aplikacji zgodnie z jego wymaganiami i celami. Dzięki zaawansowanym rozwiązaniom informatycznym aplikacja może być dostosowana do



indywidualnych potrzeb każdego rolnika. Oznacza to, że rolnicy będą mieli możliwość kustomizacji aplikacji, aby spełniała ich konkretne wymagania i preferencje. Dostosowanie aplikacji do konkretnych potrzeb użytkowników jest kluczem do zapewnienia jej użyteczności i skuteczności w rozwiązywaniu problemów związanych z gospodarstwem rolnym.



W ramach udostępnionych rozwiązań jak już wcześniej zaznaczyliśmy, kluczowym elementem, na który zwrócili uwagę ankietowani jest termin siewu oraz termin zejścia przedplonu. Z tego powodu jako kluczowy parametr ustalania zabiegów użytkownik wybiera informację o minimalnej i maksymalnej liczbie dni od siewu dla każdej operacji. Na podstawie tych informacji algorytm optymalizuje i układa wszystkie zabiegi na harmonogramie.

#### Badania w zakresie najlepszych praktyk dotyczących planowania zabiegów w gospodarstwie

W celu dopasowania aplikacji do potrzeb jej nabywców, w badaniu zawarto pytanie dotyczące tego z jakich praktyk w zakresie planowania zabiegów korzystają właściciele gospodarstw rolnych. Ankietowani jednoznacznie wskazali, że tworzenie harmonogramów jest najczęściej wykorzystywaną praktyką (39%). To dowodzi, że rolnicy doceniają potrzebę racjonalnego i zorganizowanego planowania działań w swoich gospodarstwach. Aplikacja, dostarczając zautomatyzowanego tworzenia harmonogramów, umożliwi rolnikom łatwe i efektywne zarządzanie różnymi zabiegami w oparciu o termin siewu i stałe zdarzenia, co pozwoli na optymalne wykorzystanie czasu i zasobów. Niewiele mniej respondentów (34%) podkreśliło również znaczenie uwzględniania stałych działań, takich jak karmienie zwierząt. To wskazuje na potrzebę zapewnienia



elastyczności aplikacji, aby uwzględniała powtarzalne i stałe zadania, które są nieodłącznym elementem codziennej pracy w gospodarstwie rolnym. Dzięki temu, rolnicy będą mogli w łatwy sposób uwzględnić wszystkie ważne aspekty swojej działalności i planować pracę w sposób bardziej kompleksowy. Wprowadzenie zautomatyzowanego tworzenia harmonogramów, opartego na terminie siewu i stałych zdarzeniach, pozwala rolnikom na bardziej efektywne zarządzanie czasem i zasobami, a także na szybsze reagowanie na zmienne warunki atmosferyczne i inne czynniki wpływające na planowanie zabiegów. Ostatecznie, to wpłynie na zwiększenie wydajności gospodarstw rolnych i osiągnięcie lepszych wyników w produkcji rolniczej.

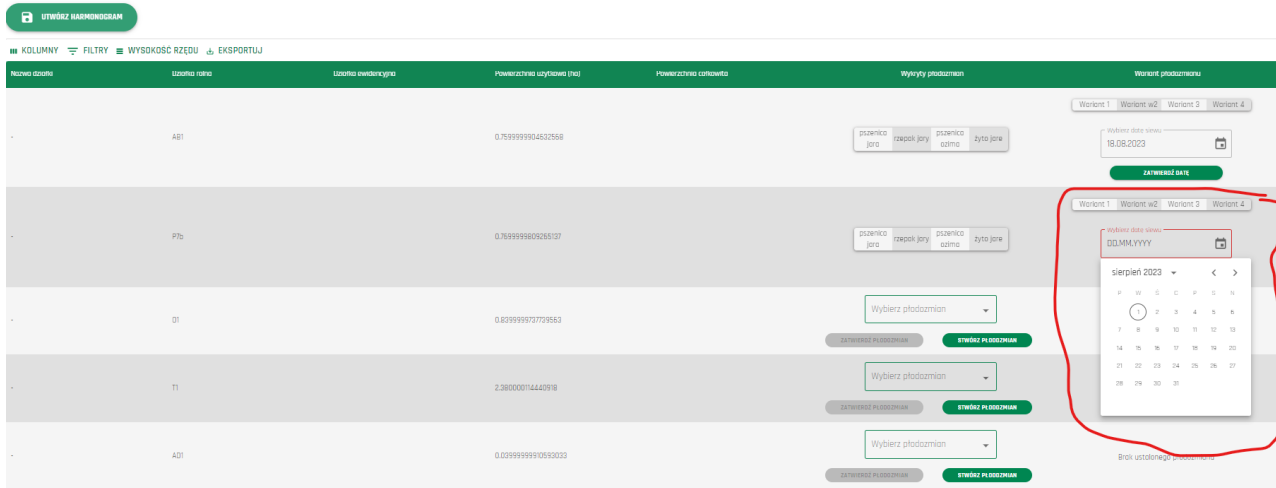
Czy korzystasz z wymienionymi praktyk w zakresie planowania zabiegów? (10 = zdecydowanie korzystam)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Suma końcowa
Tworzenie harmonogramu	3%	2%	1%	5%	3%	7%	7%	9%	11%	13%	39%	100%
Uwzględnienie stałych działań takich jak np. karmienie zwierząt	6%	1%	3%	4%	5%	3%	9%	5%	10%	21%	34%	100%
Tworzenie zapasu czasu, np. Doliczając dodatkowe 20% czasu na awarie bądź ugrzęźnięcie w polu	3%	2%	4%	4%	7%	7%	7%	16%	17%	22%	12%	100%
Uwzględnienie dat urzędowych w planowaniu zabiegów	1%	1%	1%	6%	4%	9%	7%	14%	22%	19%	14%	100%
Podawanie pracownikom mierzalnych zadań na piśmie	9%	2%	3%	7%	8%	7%	10%	14%	17%	18%	5%	100%
Podliczanie ilości godzin na wyznaczone zabiegi pod ilość upraw	7%	0%	5%	3%	7%	4%	9%	16%	21%	20%	8%	100%
Planowanie prac z odpowiednim wyprzedzeniem	1%	1%	2%	2%	1%	4%	7%	23%	27%	17%	14%	100%
Ustalanie terminów agrotechnicznych na podstawie siewu	1%	1%	2%	1%	3%	3%	10%	12%	30%	20%	17%	100%

Na podstawie ankiet możemy wywnioskować, że najlepszymi praktykami do wykorzystania w gospodarstwie jest tworzenie harmonogramów prac. Kluczową funkcjonalnością jest przygotowywanie planów ułożonych ze stałych zadań i zabiegów, które się powtarzają. Badania i ankiety wskazały, że kluczowym parametrem poza pogodą jest termin siewu. Właśnie to termin siewu w kluczowy sposób umieszcza zadania w strumieniu czasu. Pogoda jest też istotnym elementem dla rolników szczególnie w obliczu zmian klimatycznych i częstych niestandardowych anomalii, czy



załamań pogody. Jednakże termin siewu jest kluczowy, bo siew jest ściśle związany z przebiegiem wegetacji, pogoda może wpłynąć jedynie na decyzje w krótkim horyzoncie, gdzie na przykład jakieś lokalne zjawiska pogodowe uniemożliwią wykonanie zaplanowanych zadań w harmonogramy i przesuną zabiegi o kilka godzin, lub kilka dni.

W związku z powyższym w aplikacji termin siewu jest kluczowym parametrem w wyznaczaniu momentów wykonania poszczególnych zabiegów w strumieniu czasu. Użytkownik podczas planowania zadań wpisuje termin siewu, co widać na poniższym zrzucie z ekranu.



Dodatkową opcją jest wpisanie dla każdego zabiegu informacji o korelacji występowania od dnia siewu poszczególnych zabiegów. Opcje z możliwością wpisania danych o ilości dni, na przykład po dniu siewu lub przed dla określonych zabiegów pokazano na zrzucie ekranu poniżej.

Plodozmiarny pszenica jaro -> rzepak jary -> pszenica ozima -> żyto jare    Uprawa: rzepak jary

Podaj podstawowe informacje oraz zdefiniuj rodzaje zabiegów    Określ informacje odnośnie planowanych zabiegów    Wygeneruj listę zabiegów

**Siew**    Uwzględnij w harmonogramie

Wybierz lub dodaj rodzaj maszyn: Zestaw siewny    Planuj pracownika: Dawid Zajac    Wybierz odmianę uprawy:    Ilość wysiewu: 5

**Orka**    Uwzględnij w harmonogramie

Wybierz lub dodaj rodzaj maszyn: Ciągnik + plug    Planuj pracownika: Dawid Zajac    Ilość minimalną lub/dni od siewu: 5    Ilość maksymalną lub/dni od siewu: 20

**Zbiór**    Uwzględnij w harmonogramie

Wybierz lub dodaj rodzaj maszyn: Kombajn    Planuj pracownika: Dawid Zajac    Ilość minimalną lub/dni od siewu: 6    Ilość maksymalną lub/dni od siewu: 6

Na podstawie badań wytworzono rozwiązania w ramach, których można tworzyć harmonogramy różnych zabiegów w sposób zautomatyzowany, opierając się o termin siewu i stałe zdarzenia pojawiające się w czasie w relacji do terminu siewu.

#### 7.1.4. Możliwość prognozy wyników ekonomicznych i analizy przystąpienia do programów rolnośrodowiskowych

Aplikacja ma możliwości wykonania symulacji porównawczej między plodozmiarnami w celu





sprawdzenia jak zmieni się dochodowość gospodarstwa w przypadku zmiany agrotechniki lub zmiany płodozmian.

Symulacja jest zbudowana w następujący sposób :

- Użytkownik przechodzi na widok symulacji:
- Wybiera gospodarstwo i rok
- System wyświetla mu wszystkie działki rolne na których ma przypisane płodozmiany
- Użytkownik może wybrać działki na których chce zrobić symulację

1. Na podstawie wariantów uprawy przypisanych do bazowego płodozmiannu liczymy podsumowanie kosztów dla wszystkich operacji co pozwoli użytkownikowi na podjęcie decyzji która opcja płodozmiannu jest najlepsza. Użytkownik może edytować płodozmiany działek które wybrał do analizy.
2. Po wybraniu wszystkich parametrów aplikacja wyświetla porównanie przed i po zmianach wybranych przez użytkownika
3. System daje możliwość zachowania symulacji do późniejszego wglądu

Widok z wyborem działek do symulacji

1 Wybierz działki podlegające symulacji — 2 Dostosuj parametry pod wybrane działki — 3 Porównaj koszty pomiędzy płodozmiannami

Nazwa działki	Działka rolna	Działka ewidencyjna	Powierzchnia użytkowa (ha)	Zdefiniowany płodozmiann
<input checked="" type="checkbox"/> Działka do lasem	Działka A	140404_5.0016.19/2	2,0	<input type="text" value="Pszenica Ozima"/> <input type="text" value="Rzepak jary"/> <input type="text" value="Pszenica jara"/> <input type="text" value="Jęczmień jary"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Działka A1	Dziłota B	140403_2.0010.162	1,05	<input type="text" value="Pszenica Ozima"/> <input type="text" value="Rzepak jary"/> <input type="text" value="Pszenica jara"/> <input type="text" value="Jęczmień jary"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Działka A2	Działka C	140404_5.0016.16	0,85	<input type="text" value="Pszenica Ozima"/> <input type="text" value="Rzepak jary"/> <input type="text" value="Pszenica jara"/> <input type="text" value="Jęczmień jary"/>



## Widok dostosowania parametrów działek do symulacji

- 1 Wybierz działki podlegające symulacji — 2 Dostosuj parametry pod wybrane działki — 3 Porównaj koszty pomiędzy płodozmiannami

Aktualnie edytujesz parametry dla działki:

A5 B12 F1

	Aktualna uprawa na działce	Symulowana uprawa na działce	Szczegóły
Uprawa 1.	Pszenvica Jara: Wariant Lato	Wybierz wariant uprawy Value <input type="text"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="v"/> EDYTUJ WYBRANY WARIANT	<input type="button" value="v"/>
Uprawa 2.	Pszenvica Dzima: Wariant 2021	Wybierz wariant uprawy Value <input type="text"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="v"/> EDYTUJ WYBRANY WARIANT	<input type="button" value="v"/>
Uprawa 3.	Pszenvica Jara: Wariant Lato	Wybierz wariant uprawy Value <input type="text"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="v"/> EDYTUJ WYBRANY WARIANT	<input type="button" value="v"/>
Uprawa 4.	Pszenvica Dzima: Wariant 2023	Select/Outlined Wybierz wariant uprawy Value <input type="text"/> <input type="button" value="Q"/> <input type="button" value="v"/> EDYTUJ WYBRANY WARIANT	<input type="button" value="v"/>

POWRÓT

DALEJ

- 1 Wybierz działki podlegające symulacji — 2 Dostosuj parametry pod wybrane działki — 3 Porównaj koszty pomiędzy płodozmiannami

Nazwa działki	Zysk generowany przez aktualny płodozmiann	Zysk generowany przez symulowany płodozmiann
A5	1234	+200
B12	10000	-50
F1	5000	+1234

POWRÓT

ZAPISZ SYMULACJE PŁODOZMIANÓW



Budowa symulacji z wyborem agrotechniki dla analizowanego płodozmianu.

Rodzaj zabiegu	Ilość
Orka	1
Siew	1
Nawożenie	1
Oprysk	1
Zbiór	1

**Siew**  Uwzględnij w harmonogramie

Wybierz lub dodaj zestaw maszyn  Przypisz pracownika

Wybierz odmianę uprawy  Ilość wysiewu

**Orka**  Uwzględnij w harmonogramie

Wybierz lub dodaj zestaw maszyn  Przypisz pracownika

Podaj minimalną liczbę dni do siewu  0 Podaj maksymalną liczbę dni do siewu  0

**Zbiór**  Uwzględnij w harmonogramie

#### 7.1.5 Możliwość szybkiego dodania danych o płodozmianie z wielu lat

Dodanie wniosków o dopłaty z kilku lat umożliwia w ciągu kilku sekund uzupełnienie danych o działkach ewidencyjnych, uprawach czy wykrycie płodozmianu stosowanego przez rolnika na określonych działkach rolnych.

System po dodaniu wniosku o dopłaty bezpośrednio dekoduje dane o działkach rolnych działkach ewidencyjnych oraz płodozmian występujący w gospodarstwie rolnym. Opracowana funkcjonalność skraca o kilka godzin czas wprowadzania danych o gospodarstwie do systemu. Pozwala na ocenę ekonomiczną gospodarstwa ponieważ dekodujemy wszystkie kody dopłat bezpośrednich. Opracowany algorytm sprawdza teryt działek ewidencyjnych co umożliwia analizę gospodarstwa i spójność danych.

System czytywania danych z wniosku o dopłaty jest w pełni automatyczny i trwa maksymalnie kilka



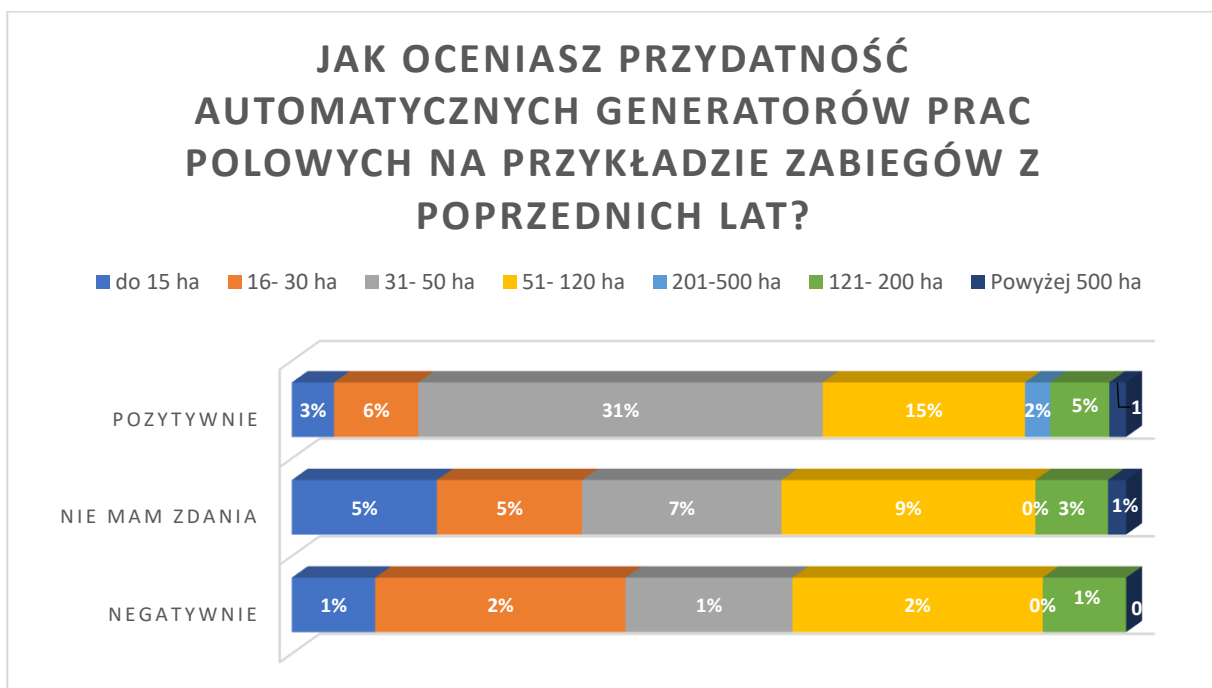




Wyniki badań które doprowadziły do opracowania innowacji

Wykorzystując aplikację i mechanizmy można zaplanować np. wiosenne prace polowe lub zabiegi na podstawie posiadanych funkcji. Użytkownikom daliśmy dostęp do naszego rozwiązania, oraz przeprowadziliśmy ankiety oceniające aktualne rozwiązania.

Jak oceniasz przydatność automatycznych generatorów prac polowych na przykładzie zabiegów z poprzednich lat?				
	Negatywnie	Nie mam zdania	Pozytywnie	Suma końcowa
do 15 ha	1%	5%	3%	9%
16- 30 ha	2%	5%	6%	14%
31- 50 ha	1%	7%	31%	39%
51- 120 ha	2%	9%	15%	26%
201-500 ha	0%	0%	2%	2%
121- 200 ha	1%	3%	5%	8%
Powyżej 500 ha	0%	1%	1%	2%
Suma końcowa	6%	30%	64%	100%



Automatyczne generatory prac polowych, zwłaszcza w kontekście zabiegów z poprzednich lat, mogą znacząco ułatwić proces planowania i organizacji działań w gospodarstwie rolnym. Pytanie w kwestionariuszu ankiety dotyczące oceny przydatności automatycznych generatorów prac polowych było poprzedzone chęcią uzyskania informacji, czy taka funkcjonalność jest efektywna i pożądana wśród użytkowników aplikacji. Wyraźny wynik wskazujący na pozytywne oceny (64%) jest istotnym dowodem na to, że taka funkcja jest wartościowa i znajduje uznanie wśród ankietowanych



rolników. Narzędzie to może pozwolić oszczędzić czas, umożliwić precyzyjne planowanie na podstawie historycznych danych oraz możliwość unikania popełniania tych samych błędów w przyszłości. Opracowane rozwiązanie i dostępna funkcja w aplikacji okazała się bardzo praktyczne i zostało bardzo dobrze przyjęta.

## 8. Realizacja innowacji – Stworzenie możliwości uploadu swojej agrotechniki na stronę internetową w celu dzielenia się dobrymi praktykami

### 8.1 Lista funkcjonalności dla innowacji do obliczania interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie

Lista funkcjonalności dla opracowywanej innowacji :

1. Rolnik ma możliwości uploadu swojej agrotechniki na stronę internetową w celu dzielenia się dobrymi praktykami :
2. Rolnik może pochwalić się swoją agrotechniką oraz przedstawić wykonane zabiegi, nawozy, zasoby, wynik ekonomiczny oraz plon za pomocą kilku kliknięć.
3. Dzięki opracowaniu innowacji powstała zcentralizowana baza różnego rodzaju agrotechniki, która będzie mogła być przejrzana w celu poszukiwania informacji jak uprawiać inne, nie znane tak dobrze w Polsce rośliny.

W ramach prac nad innowacją postawiliśmy na szczegółowy i rozbudowany system z opcjami wyboru dla poszczególnych elementów. Daje to użytkownikowi pełną swobodę w wyborze parametrów które chce udostępnić między innymi parametry działek. Zastosowanej agrotechnice przeprowadzonych zabiegach czy uzyskanych plonach. Poniżej zrzuty ekranu z wykonanej funkcjonalnej aplikacji.

Widok z aplikacji umożliwiający wybór działek rolnych do przygotowanego posta.



**AgroWe**

Lista gospodarstw: GOSPO Dawid Zajac | Rok: 2022

Agroslendor jest sekcją, w której możesz się pochwalić swoimi wynikami ze znajomymi. W Agroslendorze to Ty decydujesz jaką część Twojej agrotechniki zobaczą inni.

Wybierz działkę z tabeli

UDOSTĘPNIJ

<input type="checkbox"/>	Nazwa działki	Powierzchnia uprawy (ha)	Klasa bonitacyjna	Uprawa	Przewidywany plan (t)	
<input type="checkbox"/>	A03	2.90	-	owies	0	▼
<input type="checkbox"/>	O1	3.85	-	owies	0	▼
<input type="checkbox"/>	A04	1.79	-	żyto ozime	0	▼
<input type="checkbox"/>	F1	0.78	-	żyto ozime	0	▼
<input type="checkbox"/>	L2	0.05	-	jęczmień jary	0	▼
<input type="checkbox"/>	N2	0.45	-	jęczmień jary	0	▼

Widok pozwalający podejrzeć przygotowane wpisy i posty do publikacji



Lista gospodarstw: GOSPO Dawid Zajac | Rok: 2022

Agroslendor jest sekcją, w której możesz się pochwalić swoimi wynikami ze znajomymi. W Agroslendorze to Ty decydujesz jaką część Twojej agrotechniki zobaczą inni.

Wybierz działkę z tabeli

UDOSTĘPNIJ

<input type="checkbox"/>	Nazwa działki	Powierzchnia uprawy (ha)	Klasa bonitacyjna	Uprawa	Przewidywany plan (t)	
<input checked="" type="checkbox"/>	A03	2.90	-	owies	0	▲

Tytuł wpisu	Data wpisu	Zarządzaj wpisem
WPIS	28.08.2023	 

<input type="checkbox"/>	Nazwa działki	Powierzchnia uprawy (ha)	Klasa bonitacyjna	Uprawa	Przewidywany plan (t)	
<input type="checkbox"/>	O1	3.85	-	owies	0	▼
<input type="checkbox"/>	A04	1.79	-	żyto ozime	0	▼
<input type="checkbox"/>	F1	0.78	-	żyto ozime	0	▼
<input type="checkbox"/>	L2	0.05	-	jęczmień jary	0	▼
<input type="checkbox"/>	N2	0.45	-	jęczmień jary	0	▼

Zaawansowany system wyboru cech i zbioru danych którymi chcemy się podzielić





AgroWe

Wybierz elementy do udostępnienia

← wróć POGLĄD

<input checked="" type="checkbox"/>	Nazwa działki - Brak nazwy	
<input checked="" type="checkbox"/>	Powierzchnia uprawy (ha) - 2,90	
<input type="checkbox"/>	Plodazmian	▼
<input checked="" type="checkbox"/>	Dane glebowe	▼
<input checked="" type="checkbox"/>	Aktualna uprawa	▼
<input checked="" type="checkbox"/>	Zabiegi agrotechniczne	▼
<input checked="" type="checkbox"/>	Nowoczenie	<input checked="" type="checkbox"/> Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)
<input checked="" type="checkbox"/>	Opyski	<input checked="" type="checkbox"/> Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)
<input checked="" type="checkbox"/>	Ekonomia	▼

Przykładowy post do dalszej publikacji

← wróć UDOSTĘPNIJ

Nazwa wsi: WPIG

Nazwa działki - Brak nazwy

Powierzchnia uprawy (ha) - 2,90

Plodazmian

Aktualna uprawa

Uprawa - owoce Odmiana - Brak

Zastosowana ilość wysiewu (kg/ha) - Brak Przewidywany plan (t/ha) - 0

Ekonomia

Sumaryczny koszt agrotechniki (zł)	0,00
Szacowana wartość plonu (zł)	0
Dochód (zł)	2919,20

W ramach prac nad interfejsami do agrosplendoru opracowany został zintegrowany i przejrzysty sposób prezentacji informacji. Poniżej opracowane makiety poddane dyskusji w zespole programistów i analityków. Makieta przedstawiająca działki rolne pobrane z wniosku o dopłaty. Użytkownik na przedstawionym widoku ma mieć możliwość wybrania działek, których parametrami chce pochwalić się na mediach społecznościowych.



agrosplendor

Witaj!

**AgroWe**

Lista gospodarstw  
Wybierz gospodarstwo z listy

Rok  
Wybierz z listy

Agrosplendor jest to sekcja w której możesz pochwalić się swoimi wynikami ze znajomymi.  
W Agrosplendorze to Ty decydujesz jaką część Twojej agrotechniki zobaczą inni

Wybierz działki z tabeli

UDOŚTĘPNIJ

**Kolumny** **Filtrowanie** **Gestość**

Nazwa działki ↑	Powierzchnia uprawy ↑	Klasa bonitacyjna ↑	Uprawa ↑	Przewidywany plan (t) ↑
<input checked="" type="checkbox"/> Za domem	Cell	Cell	Cell	Cell
<input checked="" type="checkbox"/> Cell	Cell	Cell	Cell	Cell
<input checked="" type="checkbox"/> Cell	Cell	Cell	Cell	Cell
<input checked="" type="checkbox"/> Cell	Cell	Cell	Cell	Cell

Kolejna makieta przedstawia informacje z wygenerowanych wpisów przez użytkownika z możliwością ich edycji lub zmiany sposobu prezentacji.



agrosplendor v2

Witaj!

AgroWe

Lista gospodarstw  
Wybierz gospodarstwo z listy

Rok  
Wybierz z listy

Agrosplendor jest to sekcja w której możesz pochwalić się swoimi wynikami ze znajomymi.  
W Agrosplendorze to Ty decydujesz jaką część Twojej agrotechniki zobaczą inni

Wybierz działki z tabeli

UDOSTĘPNIJ

Kolumny Filtrowanie Gęstość

Nazwa działki	Powierzchnia uprawy	Klasa bonitacyjna	Uprawa	Przewidywany plan (t)
Za domem	Cell	Cell	Cell	Cell
1. Dla znajomych - Wygenerowano 2022-12-21				
2. Do trolowania na ror - Wygenerowano 2022-12-21				
Cell	Cell	Cell	Cell	Cell
Cell	Cell	Cell	Cell	Cell
Cell	Cell	Cell	Cell	Cell

Poniżej kolejna makieta przedstawiająca listę cech do wyboru przez użytkownika- jakie elementy mają być wyświetlone w generowanym poście.



agrosplendor p2

Witaj!

Datacje

Gospodarstwo

Finanse

Ubezpieczenia

Zakupy

Dane

Ustawienia

Wyloguj

AgroWe

Lista gospodarstw

Wybierz gospodarstwo z listy

Rok

Wybierz z listy

Wybierz elementy do udostępnienia

PODGLĄD

<input checked="" type="checkbox"/>	Nazwa działki	String								
<input checked="" type="checkbox"/>	Powierzchnia uprawy (ha)	Float								
<input checked="" type="checkbox"/>	Przedzian									
	(aktualny rok -1) - uprawa		(aktualny rok) - uprawa		(aktualny rok +1) - uprawa		(aktualny rok +2) - uprawa			
<input checked="" type="checkbox"/>	Dane glebowe									
<input checked="" type="checkbox"/>	Badanie z 12.12.2018									
<input checked="" type="checkbox"/>	Badanie z 12.12.2013									
<input checked="" type="checkbox"/>	Kategoria agronomiczna gleby	String	<input checked="" type="checkbox"/>	%corg	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	pH w KCl	Float		
<input checked="" type="checkbox"/>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	K <sub>2</sub> O	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	Mg	Float		
<input checked="" type="checkbox"/>	Aktualna uprawa									
<input checked="" type="checkbox"/>	Uprawa	String	<input checked="" type="checkbox"/>	Odmiana	String	<input checked="" type="checkbox"/>	Zastosowana ilość wysiewu (kg/ha)	Float		
<input checked="" type="checkbox"/>	Przewidywany plan (t/ha)	Float								
<input checked="" type="checkbox"/>	Zabiegi agrotechniczne									
<input checked="" type="checkbox"/>	Data + nazwa zabiegu (np. 2022-09-12 - orka)		<input checked="" type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double					
<input type="checkbox"/>	Data + nazwa zabiegu (np. 2022-09-25 - siew)		<input type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double					
<input checked="" type="checkbox"/>	Nawożenie //Jeżeli jest to wyświetlamy///		<input checked="" type="checkbox"/>	Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)	Double					
<input checked="" type="checkbox"/>	Date	Nazwa nawozu	String	Dawka (kg/ha)	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double		
	Skład nawozu (%)									
	Azot	Float	Fosfor	Float	Potas	Float	Siarka	Float		
	Magnez	Float	Wapń	Float	Krzem	Float	Bar	Float		
<input checked="" type="checkbox"/>	Date	Nazwa nawozu	String	Dawka (kg/ha)	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double		
	Skład nawozu (%)									
<input checked="" type="checkbox"/>	Nawożenie //Jeżeli jest to wyświetlamy///		<input checked="" type="checkbox"/>	Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)	Double					
<input checked="" type="checkbox"/>	Date	Nazwa środka	String	Dawka (l/ha)	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double		
<input checked="" type="checkbox"/>	Date	Nazwa środka	String	Dawka (l/ha)	Float	<input checked="" type="checkbox"/>	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ekonomia									
<input checked="" type="checkbox"/>	Sumaryczny koszt agrotechniki (zł)	Double								
<input checked="" type="checkbox"/>	Szacowana wartość planu (zł)	Double	=	Szacowany plan całkowity(t)	Float	+	Szacowana cena rynkowa	zł/t		
<input checked="" type="checkbox"/>	Dochód (zł)	Double	=	Szacowana wartość zbioru	Double	-	Sumaryczny koszt agrotechniki	Double	+ Suma dopłat	Double



Widok przedstawiający przygotowany post do prezentacji danych. Użytkownik może sprawdzić czy



wszystkie dane o agrotechnice, oraz o wynikach swoich prac zamieszcza w mediach społecznościowych.

agrosplendor

AgroWe

Witaj!

Lista gospodarstw Wybierz gospodarstwo z listy

Rok Wybierz z listy

Nazwij wpis Input string

Udostępniuj

Nazwa będzie widoczna tylko dla Ciebie

Nazwa działki	String	Powierzchnia uprawy (ha)	Float							
Plodozmian										
(aktualny rok -1) - uprawa	(aktualny rok) - uprawa	(aktualny rok +1) - uprawa	(aktualny rok +2) - uprawa							
Aktualna uprawa										
Uprawa	String	Odmianna	String	Zastosowana ilość wysiewu (kg/ha)	Float					
Przewidywany plan (t/ha)	Float									
Dane glebowe										
Badanie z 12.12.2013										
Kategoria agronomiczna gleby	String	%corg	Float	pH w KCl	Float					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Float	K <sub>2</sub> O	Float	Mg	Float					
Zabiegi agrotechniczne										
Data + nazwa zabiegu (np. 2022-09-12 - orka)			Koszt wykonania zabiegu (zł)		Double					
Data + nazwa zabiegu (np. 2022-09-12 - orka)			Koszt wykonania zabiegu (zł)		Double					
Nowożenie			Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)		Double					
Date	Nazwa nawozu	String	Dawka (kg/ha)	Float	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double				
Skład nawozu (%)										
Azot	Float	Fosfor	Float	Potas	Float	Siarka	Float			
Magnez	Float	Wapń	Float	Krzem	Float	Bar	Float			
Date	Nazwa nawozu	String	Dawka (kg/ha)	Float	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double				
Skład nawozu (%)										
Ochrona			Suma kosztów wykonania zabiegów (zł)		Double					
Date	Nazwa środka	String	Dawka (l/ha)	Float	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double				
Date	Nazwa środka	String	Dawka (l/ha)	Float	Koszt wykonania zabiegu (zł)	Double				
Ekonomia										
Sumaryczny koszt agrotechniki (zł)		Double								
Szacowana wartość planu (zł)	Double	=	Szacowany plan całkowity(t)	Float	-	Szacowana cena rynkowa (zł/t)	Float			
Dochód (zł)	Double	=	Szacowana wartość zbioru	Double	-	Sumaryczny koszt agrotechniki	Double	+	Suma dopłat	Double

↑



## Badania w zakresie architektury udostępniania informacji

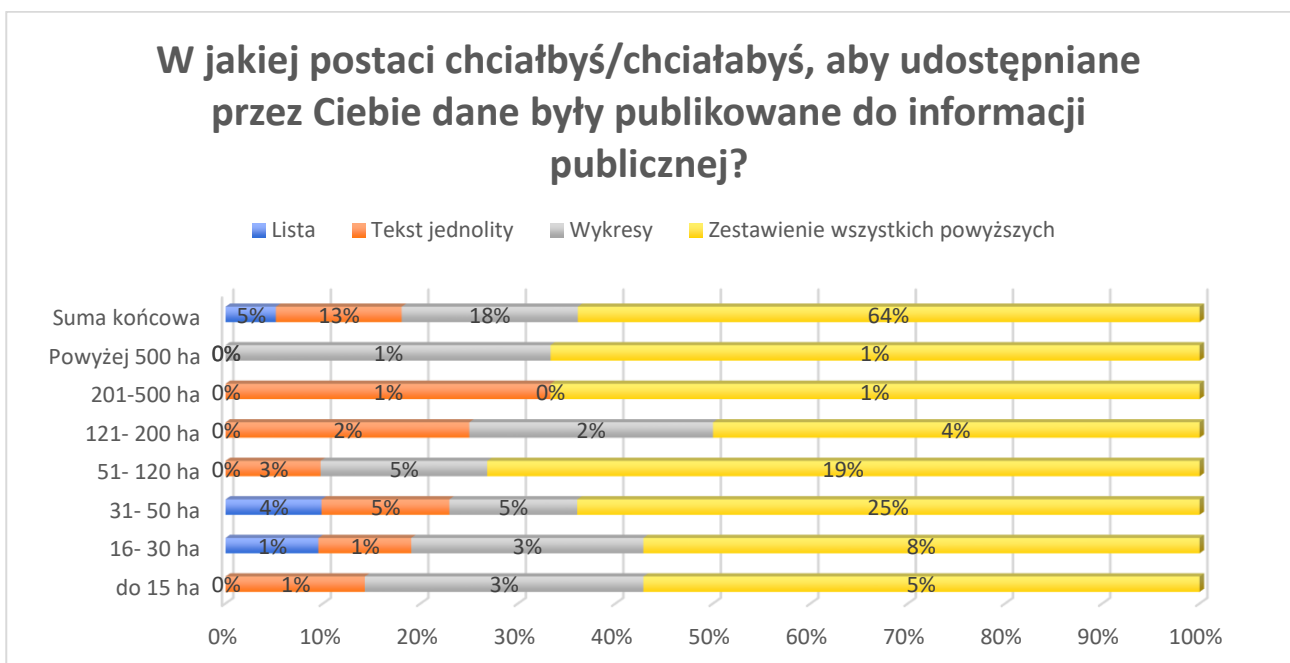
W ramach badań wśród docelowej grupy użytkowników z wykorzystaniem ankiet chcieliśmy ustalić jaka architektura udostępnianych informacji będzie najbardziej pożądana przez użytkowników. Między innymi ankietowani odpowiedzieli na pytania :

- W jakiej postaci chciałbyś/chciałabyś, aby udostępniane przez Ciebie dane były publikowane do informacji publicznej?

- Jaka forma prezentacji wyników produkcji jest według Ciebie najbardziej odpowiednia?

Poniżej tabele z wynikami ankiet :

W jakiej postaci chciałbyś/chciałabyś, aby udostępniane przez Ciebie dane były publikowane do informacji publicznej?					
	Lista	Tekst jednolity	Wykresy	Zestawienie wszystkich powyższych	Suma końcowa
do 15 ha	0%	1%	3%	5%	9%
16- 30 ha	1%	1%	3%	8%	14%
31- 50 ha	4%	5%	5%	25%	39%
51- 120 ha	0%	3%	5%	19%	26%
121- 200 ha	0%	2%	2%	4%	8%
201-500 ha	0%	1%	0%	1%	2%
Powyżej 500 ha	0%	0%	1%	1%	2%
(puste)	0%	0%	0%	0%	0%
Suma końcowa	5%	13%	18%	64%	100%



W kontekście udostępniania w aplikacji danych zaakceptowanych przez rolników do informacji publicznej, zadano w kwestionariuszu ankiety pytanie dotyczące preferencji formy publikowania udostępnianych danych. Respondenci wskazali, że najchętniej chcieliby mieć możliwość prezentacji danych w różnych opcjach (czyli listy, tekstu jednolitego, wykresów oraz zestawienia). Wybór takiej formy prezentacji danych może wpłynąć na skuteczność przekazu oraz zrozumienie podawanych informacji przez różne grupy użytkowników. Wśród ankietowanych wyrażających chęć prezentacji danych w różnych możliwościach, największy odsetek stanowili właściciele gospodarstw rolnych od



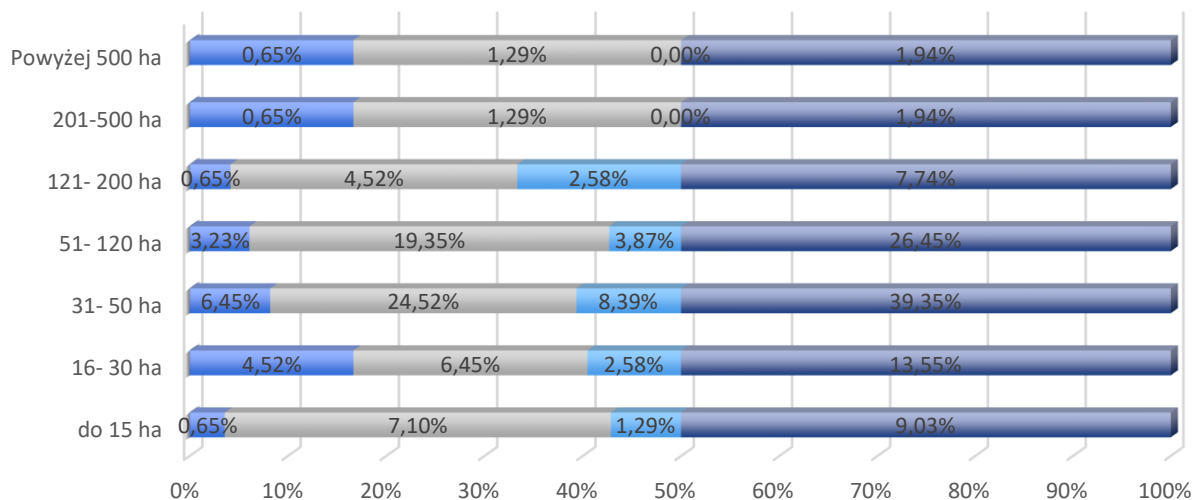
31 ha -50 ha oraz od 51 ha - 120 ha. Aplikacja posiada wszystkie opcje prezentacji danych- umożliwia użytkownikowi wybrać jakie dane i w jakiej formie chciałby udostępnić.

**Jaka forma prezentacji wyników produkcji jest według Ciebie najbardziej odpowiednia?**

	Link do strony www	Połączenie obrazu z tekstem	Wygenerowany obraz	Suma końcowa
do 15 ha	1%	7%	1%	9%
16- 30 ha	5%	6%	3%	14%
31- 50 ha	6%	25%	8%	39%
51- 120 ha	3%	19%	4%	26%
121- 200 ha	1%	5%	3%	8%
201-500 ha	1%	1%	0%	2%
Powyżej 500 ha	1%	1%	0%	2%
Suma końcowa	17%	65%	19%	100%

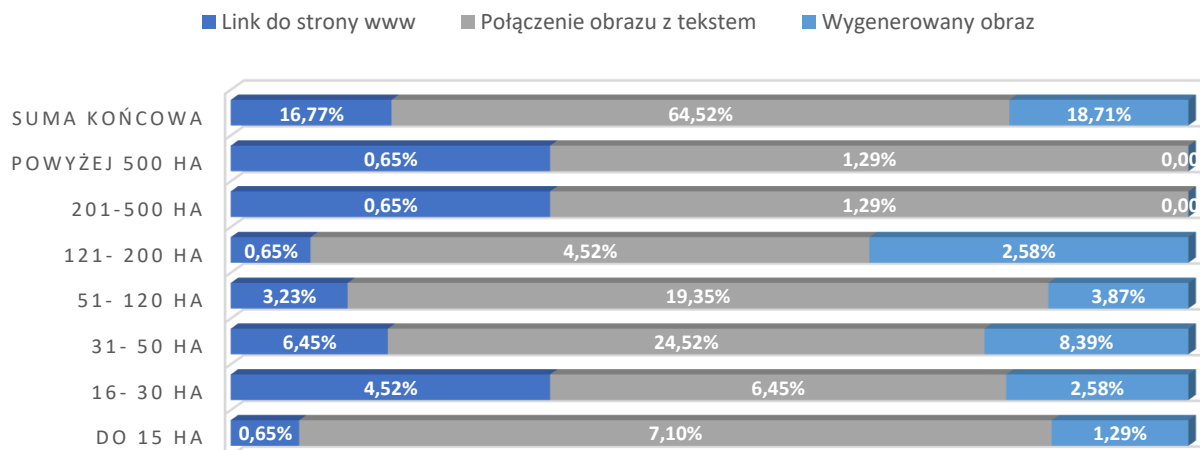
**Jaka forma prezentacji wyników produkcji jest według Ciebie najbardziej odpowiednia?**

■ Link do strony www ■ Połączenie obrazu z tekstem ■ Wygenerowany obraz ■ Suma końcowa





## JAKA FORMA PREZENTACJI WYNIKÓW PRODUKCJI JEST WEDŁUG CIEBIE NAJBARDZIEJ ODPOWIEDNIA?



W celu efektywnego przekazu informacji i zrozumienia prezentowanych danych, wybór odpowiedniej formy prezentacji wyników produkcji ma ogromne znaczenie. W badaniach ankietowych dominujące preferencje dotyczące połączenia obrazu z tekstem (65% głosów ankietowanych) wyraźnie sugerują, że użytkownicy oczekują kompleksowego i czytelnego prezentowania wyników. W rolnictwie często występują złożone i wielowymiarowe dane, które łatwiej jest zrozumieć w kontekście wizualnym, wspieranym odpowiednim opisem lub tekstem. Połączenie obrazu, na przykład w postaci wykresu lub grafiki, z towarzyszącym mu tekstem, może pomóc w lepszym zrozumieniu i interpretacji wyników produkcji. Aplikacja posiada za implikowaną opcję umieszczania zarówno danych przestrzennych, obrazów jak i wykresów z tekstem. Opracowane rozwiązania pozwalają użytkownikowi na bardzo intuicyjny i swobodny sposób na prezentację danych.

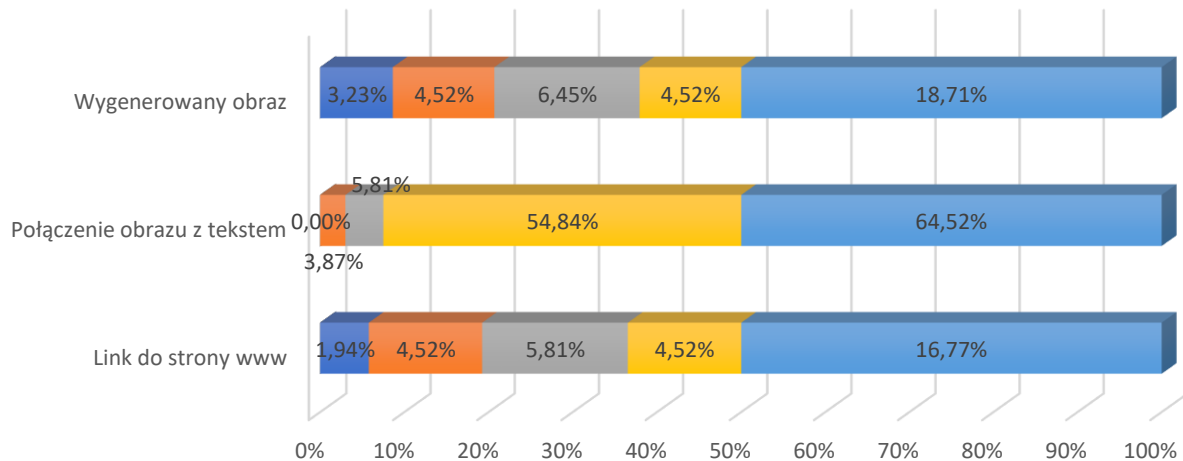
W jakiej postaci chciałbyś/chciałabyś, aby udostępniane przez Ciebie dane były publikowane do informacji publicznej ORAZ Jaka forma prezentacji wyników produkcji jest według Ciebie najbardziej odpowiednia?					
	Lista	Tekst jednolity	Wykresy	Zestawienie wszystkich powyższych	Suma końcowa
Link do strony www	2%	5%	6%	5%	17%
Połączenie obrazu z tekstem	0%	4%	6%	55%	65%
Wygenerowany obraz	3%	5%	6%	5%	19%
Suma końcowa	5%	13%	18%	64%	100%





## W jakiej postaci chciałbyś/chciałabyś, aby udostępniane przez Ciebie dane były publikowane do informacji publicznej ORAZ Jaka forma prezentacji wyników produkcji jest według Ciebie najbardziej odpowiednia?

■ Lista ■ Tekst jednolity ■ Wykresy ■ Zestawienie wszystkich powyższych ■ Suma końcowa



W celu zgłębienia informacji dokonano analizy związku pomiędzy preferencjami dotyczącymi formy prezentacji danych, a preferencjami dotyczącymi sposobu udostępniania danych publicznych. Wynik wskazujący, że osoby, które preferują "zestawienie wszystkich opcji publikacji danych" (czyli lista, tekst jednolity, wykresy) są skłonne uznawać "połączenie obrazu z tekstem" za najbardziej odpowiednią formę prezentacji. Może to sugerować, że tacy użytkownicy cenią różnorodność i kompleksowość przekazywanych informacji. To pokazuje, że ci, którzy preferują różne sposoby prezentacji, chcieliby widzieć również zróżnicowane formy udostępnianych danych publicznych. Właśnie taka różnorodność pozwala im bardziej wszechstronnie analizować dane i wyciągać trafne wnioski. Stosując tę zależność do aplikacji dla rolników, można wywnioskować, że zapewnienie różnych form prezentacji wyników produkcji, takich jak połączenie obrazu z tekstem, wygenerowanie obrazu czy zestawienie danych w formie listy czy wykresów, może być kluczowe dla zadowolenia użytkowników. Wprowadzając elastyczność w prezentacji, aplikacja może lepiej spełniać oczekiwania różnych grup użytkowników, umożliwiając im dostęp do informacji w formie, która najlepiej odpowiada ich preferencjom i potrzebom. To pozwoli na pełniejsze zrozumienie danych i podejmowanie bardziej świadomych decyzji.

### Badania z rolnikami w zakresie polityki prywatności

W procesie badań opinii użytkowników i rolników, ankietowanym zadaliśmy pytanie: Jakie informacje dotyczące wyników produkcji uzyskiwanych w Twoim gospodarstwie chciałbyś/chciałabyś lub byłbyś/byłabyś skłonny/skłonna udostępnić do informacji publicznej? Odpowiedzi rolników pozwoliły opracować widoki obejmujące informacje, którymi rolnicy chcą się dzielić.



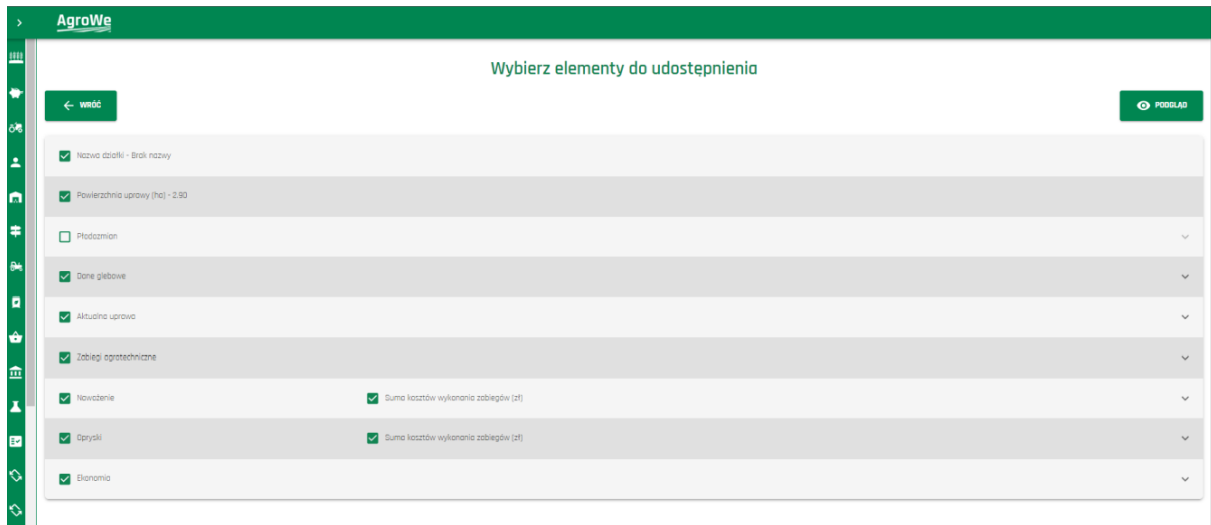
Jakie informacje dotyczące wyników produkcji uzyskiwanych w Twoim gospodarstwie chciałbyś/chciałabyś lub byłbyś/byłabyś skłonny/skłonna udostępnić do informacji publicznej?	
Rodzaj informacji	Procent użytkowników chcący się podzielić daną informacją
odmiana	56,13%
gatunek	54,19%
region kraju	49,03%
plodozmian	40,65%
agrotechnika	38,71%
plon	37,42%
powierzchnia uprawy	36,77%
terminowość zabiegów	33,55%
zasobność gleby	29,68%
środki ochrony roślin	29,03%
nawozy	27,74%
bilans ekonomiczny (czysty zysk lub strata)	22,58%
przychód ze sprzedaży	21,94%
koszt poszczególnych zabiegów	16,13%



Na podstawie badań i wyników ankietowanych opracowaliśmy widok z informacjami do



prezentacji danych, gdzie użytkownicy mogą udostępnić tylko wybrane dane na które się zgadzają. Agosplendor jest zintegrowany z innymi modułami aplikacji tak, by zebrać wszystkie dane wprowadzone do aplikacji i w sposób przystępny dla użytkowników zaprezentować dane.



Powstała aplikacja dla rolników odzwierciedla rosnącą potrzebę współdzielenia informacji w rolnictwie, oraz dostarczania odpowiednich narzędzi do tego celu. W jej założeniu jest wsparcie sektora rolniczego na płaszczyźnie komunikacji między rolnikami, wymianie poglądów, opinii czy doświadczeń, a także wsparcie w organizacji czasu pracy w gospodarstwie, w tym usprawnienie działań poprzez skuteczne zaplanowanie i realizację zadań według sugerowanego harmonogramu. Wyniki badań pokazują, że rolnicy są zainteresowani udostępnianiem pewnych informacji dotyczących wyników produkcji swojego gospodarstwa w kontekście informacji publicznej. Zwrócenie uwagi na fakt, że najwięcej odpowiedzi ankietowanych skupiło się wokół takich informacji jak odmiana, gatunek oraz region kraju, jest kluczowe. Odmiana i gatunek roślin stanowią istotne wskaźniki dla rolników, umożliwiające analizę skuteczności różnych roślin uprawnych w zależności od lokalizacji i warunków klimatycznych. Informacje te mogą być cenne dla innych rolników, którzy poszukują danych na temat wydajności i przystosowania roślin do określonych warunków. Dodatkowo, wymieniony region kraju jako istotna informacja do udostępnienia może wynikać z regionalnych różnic w warunkach klimatycznych i glebowych, które mają wpływ na rezultaty produkcji. Te informacje mogą pomóc rolnikom z danego regionu w dostosowaniu swoich praktyk do lokalnych warunków, oraz informacje te mogą być użyteczne dla badaczy i instytucji zajmujących się rolnictwem na szczeblu regionalnym. Warto zauważyć, że informacja dotycząca kosztu poszczególnych zabiegów została wymieniona jako mniej popularna do udostępnienia publicznego. Może to wynikać z charakteru konkurencyjnego rynku rolniczego, gdzie szczegóły finansowe mogą być uważane za bardziej poufne. Niemniej jednak, inne informacje, takie jak odmiana, gatunek czy region, według przeprowadzonych badań są zadeklarowane przez respondentów jako możliwe do publicznego udostępniania, aby wspierać wymianę wiedzy i pomagać w podnoszeniu jakości produkcji rolniczej. Aplikacja stwarza możliwość dzielenia się takimi informacjami, co m.in. zwiększa szanse rozwojowe mniej doświadczonych rolników, którzy mogą rozwiązać powstałe wątpliwości i nawiązać relację z bardziej doświadczonymi właścicielami gospodarstw rolnych, którzy są chętni do udzielenia porad i wymiany poglądów na podstawie własnych doświadczeń.



## Badanie dotyczące wireframe i mockupów dotyczących publikacji agrotechniki

W ramach prac badawczych stanowiących zczyn do działań programistycznych opracowane zostały interface systemu agrosplendor. Z analizy makiet opracowanych do agrosplendoru oraz z opinii użytkowników i testerów wyniknęło, że użytkownik chce mieć elastyczność w kwestii doboru parametrów, którymi chcą się dzielić ze społecznością. Dlatego postawiono na szczegółowy rozbudowany system z opcjami wyboru dla poszczególnych elementów. Daje to użytkownikowi pełną swobodę w wyborze parametrów działek, oraz informacji zastosowanej agrotechnice, zabiegach przeprowadzonych na działkach czy uzyskanych plonach. Poniżej zrzuty ekranu z wykonanej funkcjonalnej aplikacji. Po opracowaniu widoków i akceptacji przez dział programistów i analityków, oraz grupy testujących użytkowników widoki danych w agrosplendorze były prezentowane w następujący sposób :

Nazwa działki - Brak nazwy				
Powierzchnia uprawy (ha) - 0.31				
Plodozmian				
	2020 - Jęczmień jary	2021 - Jęczmień ozimy	2022 - Jęczmień ozimy	2023 - Jęczmień jary
Aktualna uprawa				
	Uprawa - jęczmień jary		Odmiana - Brak	
	Zastosowana ilość wysiewu (kg/ha) - Brak		Przewidywany plan (t/ha) - 0	
Ekonomia				
	Sumaryczny koszt agrotechniki (zł)		0.00	
	Szacowana wartość planu (zł)		0	
	Dochód (zł)		0.00	

### Nawożenie:

Data - 20.10.2021	Nazwa nawozu - Nawóz 1	Dawka (kg/ha) - 5	Koszt wykonania zabiegu (zł) - 100
Skład nawozu:			
Azot - 100	Fosfor - 100	Potas - 100	Siarka - 100
Magnez - 100	Wapń - 100	Krzem - 100	Bor - 100

Po uwagach i opiniach szerszej grupy użytkowników widoki i prezentacja danych została zmodyfikowana w celu bardziej przejrzystego i intuicyjnego sposobu prezentacji danych. Dopracowane została również prezentacja danych oraz kolorystyka.



Nazwa działki - Działka Rzepak Jary - Jęczmień Ozimy						
Powierzchnia uprawy (ha):						0.85
Plodozmian:						
2023	2024	2025	2026			
Jęczmień jary	Jęczmień ozimy	Jęczmień ozimy	Jęczmień jary			
Dane glebowe:						
Data badania	Kategoria agronomiczna	P205	%Corg	K20	pH w KCl	Mg
02.10.2023	I	100	100	100	100	100
02.10.2023	-	100	-	100	100	100

W wyświetlaniu wyeksponowano zakładkę ekonomia, oraz dodano okno pop ze składem nawozu co dla użytkowników okazało się bardzo użyteczne.

Nawożenie:			
Data zabiegu	Nazwa nawozu	Dawka (kg/ha)	Koszt wykonania zabiegu (zł)
20.10.2021	Nawóz 1	5	100
Opryski:			
Data zabiegu	Nazwa nawozu	Dawka (l/ha)	Koszt wykonania zabiegu (zł)
20.10.2021	Nawóz 1	100	100
Ekonomia:			
Sumaryczny koszt agrotechniki (zł):			0.00
Szacowana wartość plonu (zł):			0.00
Dochód (zł):			↑ 34.00

Nawożenie:			
Skład nawozu: Azot - 100 Fosfor - 100 Potas - 100 Siarka - 100 Magnez - 100 Wapń - 100 Krzem - 100 Bor - 100			
Data zabiegu	Nazwa nawozu	Dawka (kg/ha)	Koszt wykonania zabiegu (zł)
20.10.2021	Nawóz 1	5	100

W nowym widoku wyeksponowano informacje o uprawie dzięki czemu można bardziej ergonomicznie i przystępnie dla użytkownika zaprezentować dane.



Aktualna uprawa:

Uprawa:	Rzepak ozimy
Odmiana:	Brak
Zastosowana ilość wysiewu (kg/ha):	0
Przewidywany plan (t/ha):	0

Zabiegi agrotechniczne:

Data zabiegu	Nazwa	Koszt wykonania zabiegu (zł)
20.10.2021	Zabieg 1	100

Nawożenie:

Data zabiegu	Nazwa nawozu	Dawka (kg/ha)	Koszt wykonania zabiegu (zł)
20.10.2021	Nawóz 1	5	100

Opryski:



## 9. , Realizacja innowacji- Automatyzacja doradztwa w zakresie środków ochrony roślin na podstawie danych z płodozmianu

9.1 Interfejs do dopasowania środków ochrony roślin do chorób mogących wystąpić na polu w celu lepszego zarządzania środkami ochrony roślin i ograniczeniem wpływu na środowisko

Opracowana innowacja wykorzystuje opracowane w wyniku badań tabele zależności uwzględniające agrotechnikę i podatność na choroby dla poszczególnych upraw. Na podstawie wybranej podatności na choroby system proponuje środki ochrony roślin z sugerowanym dawkowaniem.

System umożliwia wpisanie użytkownikowi warunków uprawy na danej działce. Czas siewu wpływa na poziom prawdopodobieństwa występowania chorób. Poniżej zrzut ekranu przedstawiający możliwość wyboru.



Nazwa działki

## Dodatkowe informacje o zabiegach

Czas siewu

Optymalny

Wczesny

Optymalny

System uprawy bezorkowy

Nawożenie wysokie

PRZEJDŹ DALEJ

Dodatkowymi kluczowymi parametrami wpływającymi na prawdopodobieństwo wystąpienia choroby są między innymi przedplon czy stosowane zabiegi agrotechniczne takie jak zostawienie słomy, system bezorkowy czy stosowanie nawożenia wysokiego. Poniżej zrzut ekranu z checkboxami do zaznaczenia stosowanych zabiegów.



## Dodatkowe informacje o zabiegach

Czas siewu

- Przedplon tej samej rodziny co roślina główna
- Pozostawiona słoma z przed plonu
- System uprawy bezorkowy
- Nawożenie wysokie

PRZEJDŹ DALEJ

Po zatwierdzeniu system przanalizuje wybrany dla danej działki płodozmian , przedplon i wybraną agrotechnikę. Na podstawie danych z systemu algorytm wyliczy prawdopodobieństwo wystąpienia chorób dobierając przy tym listę środków ochrony roślin. Poniższe na zrzuty ekranu przedstawia wynik operacji.

### AgroWe

Użytkownik: B60 Andrzej Kowalski | Rok: 2023

Nazwa uprawy: F

#### Informacje o płodozmianie

Nazwa działki	Powierzchnia uprawy (ha)	Płodozmian	Wariant płodozmiaru
F	1,08	rzepak ozimy -> pszenica jara -> kulin biały -> żyto jare	Wariant_1
Przedplon żyto jare	Aktualna uprawa jęczmień jary	Odmianna Brak	Szacowany plan (t/ha) 10
			Roślina następcza pszenica jara

#### Przedplon

Uprawa	Odmianna	Powierzchnia uprawy (ha)	Uzyskany plan (t/ha)
żyto jare	Uprawa domyślna	1,08	12

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU UPRAWY

#### Aktualna uprawa

Uprawa	Odmianna	Powierzchnia uprawy (ha)	Zakładany plan (t/ha)
rzepak ozimy	Absolut	1,08	10

CHARAKTERYSTYKA WARIANTU UPRAWY





Choroba	Termin siewu wczesny	Termin siewu optymalny	Przedplon z tej samej rodziny co roślina główna	Nowocześnie wysokie	Pozostawiona skłona z przed plonu	System uprawy bezorkowej	Waga podnośności
Zgnilizna twarzątkowa	5	10	60	5	15	10	48
Sucho zgnilizna kapustnych (forma)	5	10	60	5	15	10	80
Czerń krzyżowych	5	10	60	5	15	10	48

Projekt współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020



Copyright © 2014-2020



System dla każdej choroby wyświetla listę środków ochrony roślin które można zastosować z dawkowaniem do zwalczania danej choroby.

Choroba	Termin siewu wczesny	Termin siewu optymalny	Przedplon z tej samej rodziny co roślina główna	Nowocześnie wysokie	Pozostawiona skłona z przed plonu	System uprawy bezorkowej	Waga podnośności
Zgnilizna twarzątkowa	5	10	60	5	15	10	48

Nazwa środka	Dawka
Alfoxyta 250 SC	1,0 l/ha
Agristar 250 SC	1,0 l/ha
Agristar Bis 250 SC	1,0 l/ha
Alissa	1,0 l/ha
Amistar Gold Max	1,0 l/ha
Angle	1,0 l/ha
Antera 500 EC	0,9 l/ha
Aralia	1,5 l/ha
AsPIK R 250 EC	1,0 l/ha
Atak 450 EC	1,0 l/ha
Atrocos 500 EC	0,9 l/ha
Azako 250 SC	1,0 l/ha
Azarkus-Pro 250 SC	1 l/ha
Żbony 250 SC	1,0 l/ha
Azoxystrobin	1,0 l/ha



Choroba	Termin siewu wczesny	Termin siewu optymalny	Przedplon z tej samej rodziny co roślina główna	Nowocześnie wysokie	Pozostawiona skłona z przed plonu	System uprawy bezorkowej	Waga podnośności
Zgnilizna twarzątkowa	5	10	60	5	15	10	48
Sucho zgnilizna kapustnych (forma)	5	10	60	5	15	10	80

Nazwa środka	Dawka
Agristar 250 SC	1,0 l/ha
Agristar Bis 250 SC	1,0 l/ha
Albion 240 EC	0,75 l/ha
Albion 240 EC	1 l/ha
Alisa	1,0 l/ha
Ambrassio 500 SC	0,5 l/ha
Ambrassio 500 SC	0,5 l/ha
Amistar Gold Max	1,0 l/ha
Angle	1,0 l/ha
Aralia	1,5 l/ha
Artemid	0,75 l/ha







### Badania and modelem rekomendującym środki ochrony roślin

W ramach prac nad modelem rekomendującym środki ochrony roślin badania wykorzystano pakiety otrzymanych informacji dotyczących szkodników, chorób roślin, warunków atmosferycznych, typu gleby i innych czynników, które wpływają na rozwój szkodników i chorób. W opracowaniu modelu wykorzystano również wpływ agrotechniki na ryzyko wystąpienia choroby.

Poniżej tabela przedstawiająca przykładową logikę działania algorytmu oceny ryzyka wystąpienia choroby na podstawie informacji wypracowywanych z zespołem analityków.

zmienne do określenia wskaźnika:					
przedplon z innej rodziny niż roślina główna	0	1	if->	20	
system uprawy orkowy	0	1		-10	
pozostawione resztki poźniwne	1	0		30	
termin siewu opóźniony	0	1		-10	
termin siewu wczesny	1	0		10	
nawożenie wysokie	1	0		10	
			<b>Suma ryzyka</b>	<b>50</b>	
<b>wskaźnik odporności w przedziale 0-2 - 1,0</b>	0	1	Waga ryzyka	1	50
<b>wskaźnik odporności w przedziale 2-4 - 0,9</b>	0	1	Waga ryzyka	0,85	42,5
<b>wskaźnik odporności w przedziale 4-7 - 0,8</b>	0	1	Waga ryzyka	0,75	37,5
<b>wskaźnik odporności w przedziale 7-9 - 0,6</b>	1	0	Waga ryzyka	0,6	30
					<b>Ryzyko wystąpienia</b>

Przeanalizowano szereg publikacji pod kątem ujednoczenia źródła odnośnie chorób. Najlepszą wspólną zmienną były badania w zakresie indeksu porażenia chorobami roślin w różnej agrotechnice. Na podstawie tych informacji system może dostarczyć rolnikom rekomendacje dotyczące wyboru odpowiednich środków ochrony roślin, tak aby minimalizować ilość stosowanych pestycydów, jednocześnie zapewniając skuteczną ochronę upraw.

Poniżej fragment kodu opracowanego modelu :



```
public ElementsDemandResponse computeElementsDemand(ElementsDemandRequest elementsDemandRequest)
    throws CropParametersNotFoundException, AverageYearlyProductionOfNaturalFertilizerNotFoundException,
    WorkingNitrogenFromForecropNotFoundException {

    logger.info("Computing demands");

    List<CropParametersDAO> cropParametersDAOListBasedOnCrop = cropParametersManager
        .findCropParametersByCropName(elementsDemandRequest
            .getAgriculturalParcelCultivation());
    if(cropParametersDAOListBasedOnCrop.isEmpty()) throw new CropParametersNotFoundException("Crop parameters not found");

    List<CropParametersDAO> cropParametersDAOListBasedOnForecrop = cropParametersManager
        .findCropParametersByCropName(elementsDemandRequest
            .getAgriculturalParcelForecrop());
    if(cropParametersDAOListBasedOnForecrop.isEmpty()) throw new CropParametersNotFoundException("Crop parameters not found");

    Optional<WorkingNitrogenFromForecropDAO> workingNitrogenFromForecropDAO = workingNitrogenFromForecropManager
        .findWorkingNitrogenFromForecropByCropName(elementsDemandRequest.getAgriculturalParcelCultivation());

    if(workingNitrogenFromForecropDAO.isEmpty()){
        workingNitrogenFromForecropDAO = workingNitrogenFromForecropManager.findWorkingNitrogenFromForecropByAftercropAndBooleans(
            elementsDemandRequest.getAgriculturalParcelForecropAftercrop(),
            elementsDemandRequest.isAgriculturalParcelIsGreenManure(),
            elementsDemandRequest.isAgriculturalParcelIsLeguminosaeMixedWithGrassOrGrains()
        );
        if(workingNitrogenFromForecropDAO.isEmpty())
            throw new WorkingNitrogenFromForecropNotFoundException("Nitrogen parameters not found");
    }

    float phosphorFactor = getPhosphorFactor(elementsDemandRequest.getRecordParcelPhosphorRating());
    float potassiumFactor = getPotassiumFactor(elementsDemandRequest.getRecordParcelPotassiumRating());

    /* If extraction of crop parameters will be successful (there will be > 0 elements)
    is indifferent which element will be passed to function, because
    cropParameters with the same cropName have identical values that are
```

Opracowany algorytm został wykorzystany w aplikacji do rekomendacji środków ochrony lub wykrywania ryzyka wystąpienia choroby przez użytkownika. W zależności od wybranego płodozmianu i agrotechniki system wylicza ryzyko wystąpienia określonej choroby, a następnie dzięki bazie środków ochrony roślin można wybrać środki jakie należy zastosować. Prace związane z opracowaniem modelu przełożyły się na gotową funkcjonalność w postaci modelu który rekomenduje użytkownikowi określone środki ochrony roślin na podstawie wprowadzonych danych oraz przygotowanych tabel i modeli.

## 10. Metodyka Prac

Badania były prowadzone w trzech głównych obszarach naukowych:

- Ekonomia gospodarstw rolnych
- Nauki przyrodnicze
- Nauki informatyczne

W ramach nauk o ekonomice gospodarstw rolnych wykorzystano następujące metody:  
Planowane są badania rolników z następujących metod:



- 1) Zogniskowane wywiady grupowe (FGI – Focus Group Interviews) Podczas, których prowadzący jedynie moderował rozmowę toczącą się pomiędzy uczestnikiem, a ich zadaniem było wypracowanie wspólnego stanowiska w zadanym obszarze.
- 2) Indywidualne wywiady pogłębione (IDI – In- Depth Interviews, podczas których respondenci odpowiadali na pytania ankierów mające na celu pozyskanie od nich możliwie najszerszych informacji na tematy określone w kwestionariuszu. Wywiady takie miały charakter luźnej rozmowy, a zadaniem badacza było takie prowadzenie dyskusji, aby zachęcić respondenta do jak najszerszego dzielenia się swoją wiedzą i opiniami.
- 3) CAWI (ang. Computer-Assisted Web Interview – wspomagany komputerowo wywiad przy pomocy strony WWW) – technika zbierania informacji w ilościowych badaniach rynku i opinii publicznej, w której respondent jest proszony o wypełnienie ankiety w formie elektronicznej.
- 4) Przegląd dostępnej literatury

Przy użyciu tych metod zbadano następujące obszary, których wyniki badań będą miały przełożenie na prace rozwojowe:

- Czynniki decyzyjne w zakresie podejmowania decyzji ekonomicznych w gospodarstwie
- Czynniki decyzyjne świadczące o zdolności kredytowej gospodarstw
- Sposób organizacji pracy w gospodarstwach
- Główne obawy i bariery związane z korzystaniem z rozwiązań internetowych
- Sposoby planowania prac w gospodarstwie
- Sposoby podejmowania decyzji finansowych i ubezpieczeniowych
- Koszty ponoszone przez rolników w zakresie korzystania z usług cyfrowych

W ramach nauk przyrodniczych wykorzystano następujące metody badawcze:

- Przegląd literatury
- Indywidualne wywiady z rolnikami
- Analiza danych statystycznych
- Metoda obserwacji przypadku
- Analiza dokumentacji
- Porównywanie polskich wskaźników wegetacyjnych z zagranicznymi
- Przegląd ewidencji i dokumentacji gospodarstw
- Symulacje komputerowe

W ramach nauk informatycznych wykorzystano następujące metody badawcze:

- Uczenie maszynowe
- Metodologia Person
- Analiza danych
- Analiza źródeł open source
- Audyt UX/UI
- Analiza dokumentacji projektowej



## 11. Podsumowanie

Podsumowując, zrealizowane badania oraz prace - udało się wykonać wszystkie założone w projekcie innowacje.

- 1. Automatyzacja procesów organizacyjnych w gospodarstwie przy wykorzystaniu istniejących danych.**
- 2. Możliwości transferu danych o gospodarstwie za pomocą API do wielu różnych miejsc**
- 3. Obliczanie interakcji pomiędzy uprawami na podstawie danych importowanych z wniosku o dopłaty bezpośrednie**
- 4. Automatyzacja doradztwa w zakresie środków ochrony roślin na podstawie danych z płodozmianu.**
- 5. Stworzenie możliwości uploadu swojej agrotechniki na stronę internetową w celu dzielenia się dobrymi praktykami**

W wyniku prac udało się opracować funkcjonalne moduły między innymi : agrosplendor, moduł doradztwa w zakresie doboru środków ochrony roślin, moduł doradztwa w zakresie doboru odmian. Opracowano również cały system umożliwiający użytkownikowi szybkie wprowadzenie danych z wniosku o dopłaty oraz całe środowisko do planowania zabiegów oraz wykonywania symulacji opłacalności dla różnych konfiguracji upraw , agrotechniki. Opracowany moduł symulacji zapewne przyczyni się do poprawy ekonomiczności oraz decyzyjności w gospodarstwach rolnych.

W wyniku prac zespół uruchomił środowisko technologiczne, zostały przy tym poczynione konfiguracje modułów, analizy, oraz testy dla różnych konfiguracji i rozwiązań opracowanej aplikacji. Przeprowadzono wiele dyskusji oraz konsultacji w zakresie doboru rozwiązań technicznych i bibliotek, oraz przeanalizowano ergonomię interfejsu. Przetestowano i zoptymalizowano czasy pracy funkcji, oraz zoptymalizowano pracę i czas odpowiedzi algorytmów obliczających i generujących harmonogram. Zespół przygotował dokumentację do obsługi modułów umożliwiających działania systemu po stronie użytkownika oraz dokumentacji API do eksportu danych.

Zespół analityków przeprowadził liczne analizy, między innymi w zakresie sposobu w jaki użytkownicy podejmują decyzje w procesie udostępniania agrotechniki oraz planowania zabiegów . Na podstawie zebranych danych i ankiet opracowano widoki oraz interfejsy użytkownika do prezentacji danych z gospodarstwa. Opracowane rozwiązania przetestowano pod kątem funkcjonalności, oraz ergonomii użytkownika.

Na podstawie zebranych danych analitycy zebrali dane o sposobach prezentacji danych w gospodarstwie. Udało się pozyskać informacje w jakiej formie zaprezentowane dane będą dla użytkowników najbardziej przystępne, a sposób prezentacji wygenerowanego postu do social mediów będzie najbardziej czytelny i funkcjonalny.

Analitycy opracowali modele logiczne korelacji między danymi, oraz różne formy prezentacji danych oraz logikę prezentowania graficznego procesów.

Liczne konsultacje przeprowadzone z rolnikami pozwoliły skonfrontować przygotowany system,



Program  
Rozwoju  
Obszarów  
Wiejskich  
na lata 2014-2020

widoki oraz założenia poczynione w zespole z realnymi potrzebami rynku i preferencjami użytkowników. Na podstawie przeprowadzonych konsultacji z rolnikami oraz potencjalnymi użytkownikami przygotowywanego rozwiązania, opracowaliśmy sposób prezentacji informacji, system wyboru, oraz koncept przepływu danych. Opracowane grafy i mockupy posłużyły do omówienia koncepcji z działem programistycznym. Umożliwiły również przedyskutowanie koncepcji z przyszłymi użytkownikami, dzięki czemu wypracowaliśmy model rozwiązania przyjaznego dla użytkowników oraz trafiający w aktualne zapotrzebowanie rynku. W ramach badań została przeprowadzona szeroka kampania z wykorzystaniem ankiet. Zebrane informacje pozwoliły opracować grafy aplikacji, zdobyć informacje o preferencjach użytkowników, ocenić aktualne rozwiązania oraz ich ocenę w oczach użytkowników. Ankiety nakreśliły obraz, czym kierują się użytkownicy przy wyborze rozwiązań przy prezentacji agrotechniki i podejmowaniu decyzji w planowaniu prac w swoich gospodarstwach, oraz dzieleniem się doświadczeniami.

Większość użytkowników uważała, że zaproponowane rozwiązania są bardzo pożądane i ułatwiają proces planowania. Zebrane opinie ukierunkowały proces tworzenia i opracowania koncepcji rozwoju i tworzenia oprogramowania i funkcjonalności modułów.

Opracowane rozwiązanie spełnia założone w projekcie innowacje oraz udostępnia wszystkie zaplanowane funkcjonalności. Dzięki przeprowadzonym badaniom oraz ankietom wpisuje się w potrzeby użytkowników i rynku jako innowacyjne narzędzie do prowadzenia gospodarstwa rolnego.