



Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Daniel Krajewski Krajowa Grupa Spożywcza S.A.

Departament Techniczno-Produkcyjny i Inwestycji



Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Narzędzia do optymalizacji Produktowni



Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Pierwszy rok wykorzystania urządzenia – cel i realizacja idei

2021r.

04.2021 Pierwsze próby zastosowania urządzenia w kampanie sokową

Decyzja o zakupie urządzenia ;)

Wykorzystywanie urządzenia od początku kampanii buraczanej 2021

CEL zbudować bazę wyników i określić stan danej produktowni w porównaniu do pozostałych.



Kompleksowy audyt produktowni

Dwa zespoły pracujące równolegle na dwóch urządzeniach, które minimum dwa razy w kampanię były w każdej cukrowni.
Następnie analiza zebranych wyników i wybór cukrowni oraz określenie elementów do optymalizacji.

Kolejna seria badań wykonana z docelową optymalizacją

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Działania z wykorzystaniem urządzenia 2022/23

2022r.

marzec- maj 2022 r. Optymalizacje w trakcie kampanii sokowej

Odpowiedni moment na takie działania:

Bardziej wyrównana praca produktowni, najczęściej na zmniejszonym przerobie w stosunku do kampanii buraczanej; więcej czasu, żeby przyrzeć się procesowi; łatwiej przeprowadzić zmiany i sprawdzić ich efekt.

Kampania buraczana

Podstawowa seria badań - jedna wizyta **w każdej cukrowni**, składała się z analizy progresu, kreowania nowych pomysłów i zidentyfikowania najpilniejszych potrzeb w czasie trwającej kampanii, a także strategii na przyszłość.

Kolejna seria badań i optymalizacji w wybranych cukrowniach ukierunkowanych na dany cel. Np.

1. Wyrównanie jakości cukrzyc zarodowych gotowanych w dwóch aparatach w cukrowni,
2. Optymalizacja jakości kryształu produktu A, ze względu na wąskie gardło suszenia cukru
3. Stopniowa optymalizacja gotowania produktu A przy Bx syropu standard **powyżej 76**
4. Optymalizacja gotowania kaskady C, po zmodernizowaniu infrastruktury.

2023r.

Kolejne optymalizacje w cukrowniach z kampaniami sokowymi

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Badania przyrządem oCelloScope – opis procesu

- Badania prowadzono podczas jednej serii w odstępie czasowym minimum 24 godziny.
- Do uzyskania parametrów kryształów MA i CV w cukrzycach wystarczy zbadanie z przygotowanej próbki w pojedynczej szalce pomiarowej (jedno okienko/studzienka/dołek). Jednak, w celu uzyskania uśrednionych a zarazem bardziej wiarygodnych statystycznie wyników, wykorzystywano minimum 3 okienka pomiarowe, a dla cukrzyc C podczas optymalizacji nawet 5 okienek. Zwiększało to czas „obróbki” zdjęć oraz czas uzyskania pojedynczych wyników jak i średniej arytmetycznej dla danej próbki cukrzycy.



Przykładowa szalka pomiarowa – 12 dołkowa

- Wyniki badań opisano szczegółowo w „Sprawozdaniu dot. badań cukrzyc”
- Opis pracy oraz zasada działania przyrządu zostały przedstawione w powyższym dokumencie.
- Podczas prac optymalizacyjnych próbki pobierano po pewnym czasie od wprowadzenia zmian w procesie gotowania. W warkach periodycznych próbki pobierano w następnym cyklu gotowania, natomiast w warkach ciągłych np. C1 i B1 po 4-6 godzinach a B4 i C3 po 12 godzinach od wprowadzenia zmian.

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.
Elementu raportu dla każdej cukrowni

Organizacja zadań związanych z badaniami produktowni w cukrowni

Działania podjęte w czasie optymalizacji

Efekty optymalizacji

Działania do zrobienia przed kolejną kampanią

Ograniczenia techniczne aktualnej infrastruktury na produktowni

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Efekty optymalizacji przykłady

Cukrownia nr 1

- W wyniku prac optymalizacyjnych uzyskano wzrost wartości **MA** w cukrzycy Az (z **0,38 na 0,43** – średnia dla KGS), co bezpośrednio przełożyło się na uzyskiwane wyniki **MA** cukrzycy A (z **0,86 na 0,93** – a dla cukru **MA** z **0,73 na 0,84** – analiza sitowa).
- Wartość CV w okresie 15-18 X 2022 ustabilizowała się na poziomie **CV=30-31,5**.
- W wyniku powyższego zmniejszono ilość wody do wirówek A z 8 na **7** sekund co daje wymierne korzyści energetyczne.

Cukrownia nr 2

- Zwiększono ilość cukrzycy zarodowej do warników A z 4,5 na 5,0 m³. Uzyskane parametry cukru uznano za bardzo dobre. Zaproponowano dalsze zwiększanie ilości cukrzycy.
- Poprzez analizę danych laboratoryjnych zwrócono uwagę na niskie wartości Bx cukrzycy w kaskadzie C– stopniowo te wartości były podnoszone z Bx=91,8-93,0 (2022-11-28) do Bx=93,8-95,0 (2022-12-01).
- Obniżono również czystość odcieku Ilc z Cz=80 na Cz=76,1-75,2 a w efekcie cukrzycy C z Cz=80 na Cz=77,7-78,0. W efekcie uzyskano spadek czystości melasu.

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Efekty optymalizacji przykłady

Cukrownia nr 3

Włączenie i optymalizacja pracy z dwoma warnikami zarodowymi zamiast jednego

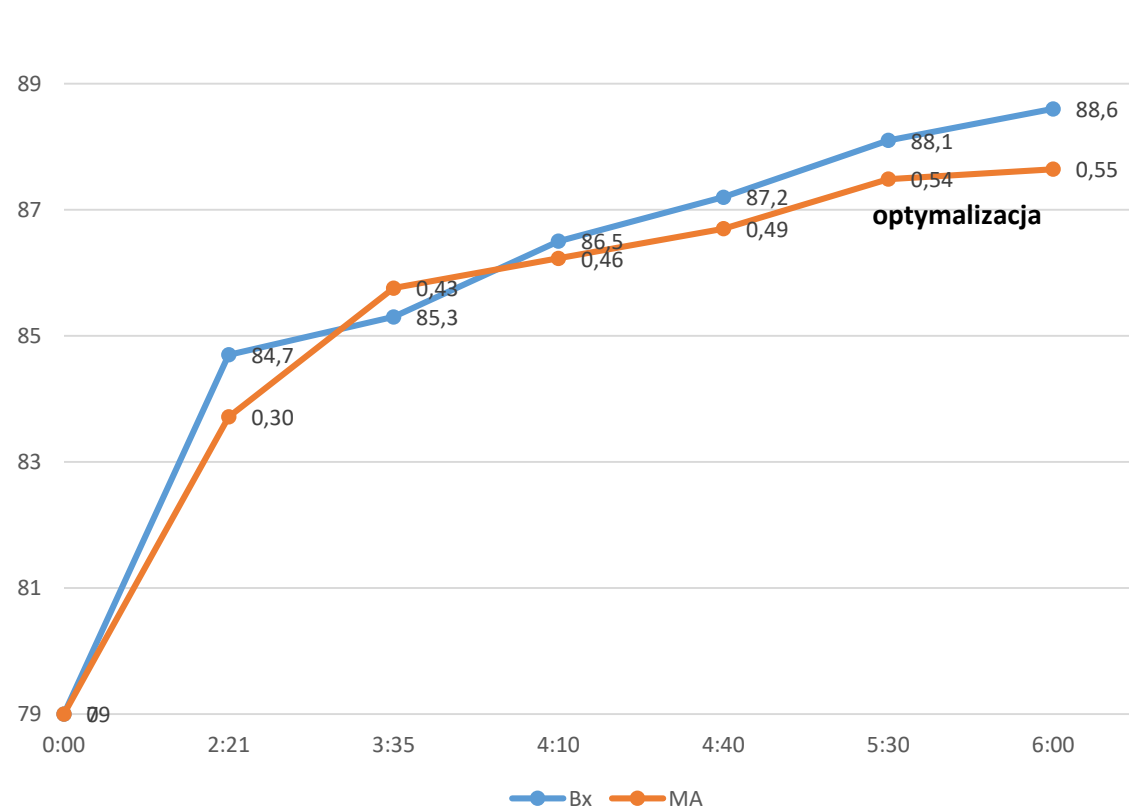
- Podczas dwukrotnej serii wykonano badanie wszystkich cukrzyc i określono wartości MA i CV. W warnikach A opierano się również na danych laboratoryjnych **MA i CV**. Natomiast wartości dla cukrzyc zarodowych oraz pozostałych warników wykonywano na oCelloScope.
- Widoczny spadek wartości MA i CV (wykresy na kolejnych slajdach) oraz stabilizacja wyników były efektem badań oraz prac optymalizacyjnych warników A oraz warników zarodowych, przede wszystkim nowego Az2.
- Uzyskano poprawę wielkości kryształów w cukrzycy Cz (**MA z 0,31 na 0,33**) co przeniosło się na większą wartość kryształów w cukrzycy C (równej średniej KGS; MA=0,38).

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

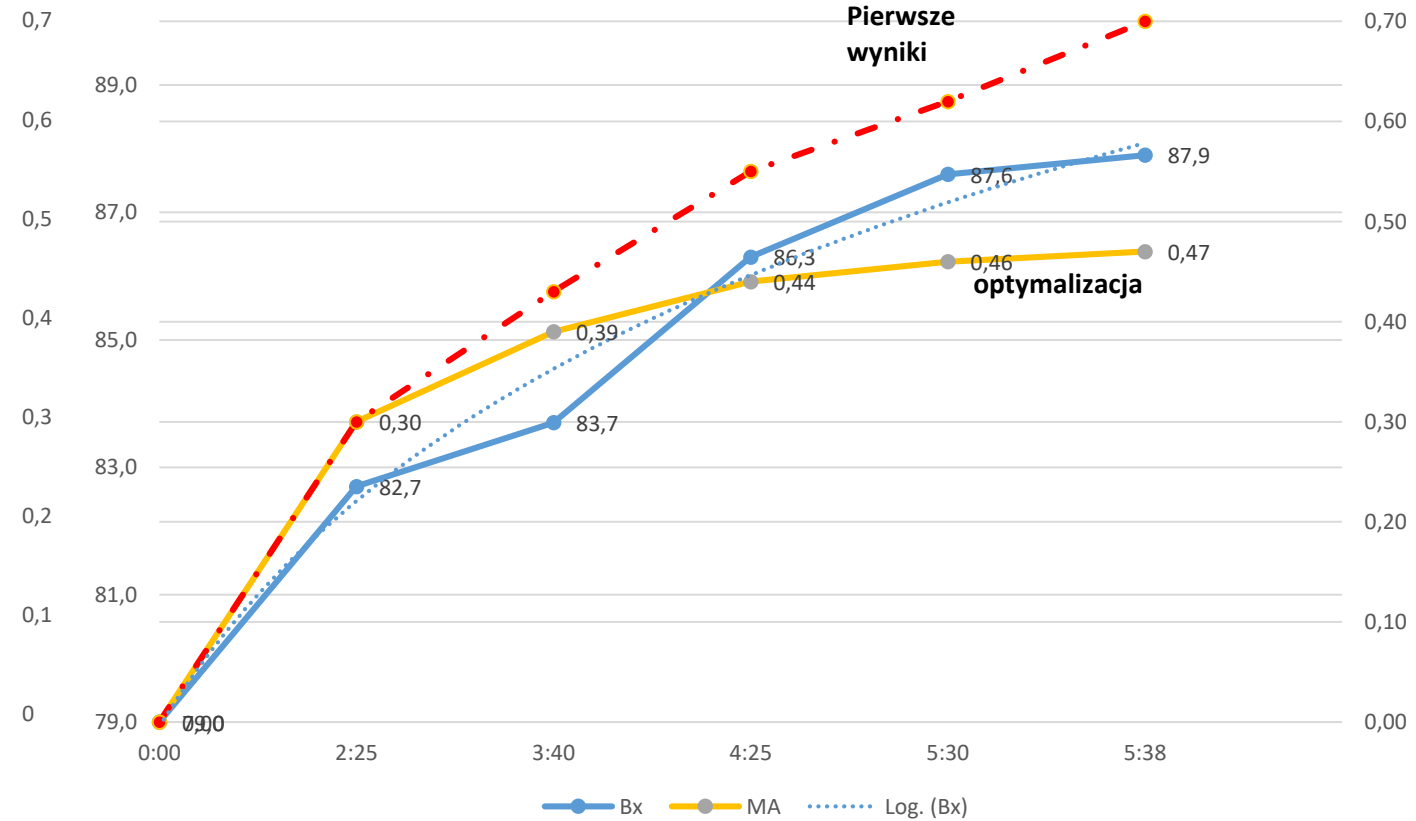
Efekty optymalizacji przykłady

Wykres zmian Bx i MA w czasie gotowania - Az1



Wykres 2

Wykres zmian Bx i MA w czasie gotowania – Az2



Wykres 3

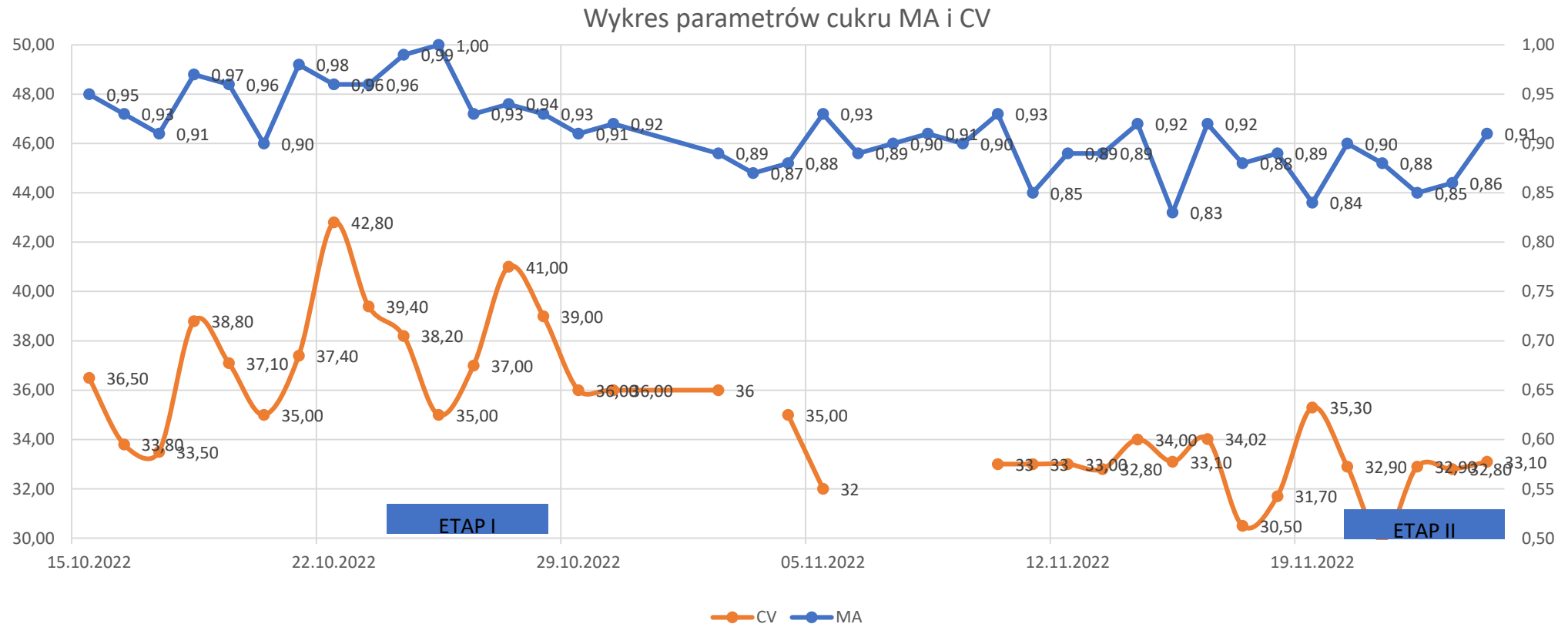
Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Efekty optymalizacji przykłady

Cukrownia nr 3

Włączenie i optymalizacja pracy z dwoma warnikami zarodkowymi zamiast jednego



Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Efekty optymalizacji przykłady

Cukrownia nr 5 kampania buraczana

- Podczas dwukrotnej serii wykonano badanie wszystkich cukrzyc i określono wartości MA i CV. Dzięki możliwości określenia wielkości kryształów jesteśmy w stanie ocenić przebieg i efektywność procesu krystalizacji na każdym etapie. W warnikach A opierano się również na danych laboratoryjnych MA i CV. Natomiast wartości dla cukrzyc zarodkowych oraz pozostałych warników wykonywano na oCelloScope.
- Poniżej przedstawiono dane MA i CV z dwóch okresów badań i optymalizacji:

Data:	MA	CV
26 09 2022	0,67	38,40
27 09 2022	0,67	39,70
29 09 2022	0,69	40,10
30 09 2022	0,70	38,50
1 10 2022	0,64	34,00
2 10 2022	0,71	33,90
3 10 2022	0,68	34,50
4 10 2022	0,64	34,60
5 10 2022	0,71	33,60

Data:	MA	CV
11 11 2022	0,71	37,10
12 11 2022	0,70	35,60
13 11 2022	0,70	39,50
14 11 2022	0,75	37,20
15 11 2022	0,70	38,43
16 11 2022	0,71	35,70
17 11 2022	0,70	34,10
18 11 2022	0,75	31,90

- Widoczny spadek wartości CV i stabilizacja wyników były efektem badań oraz prac optymalizacyjnych warników A oraz warnika zarodkowego Az.

Nowoczesne metody optyczne pomiaru granulacji cukrzyc

Praktyczne przykłady zastosowań w KGS S.A.

Efekty optymalizacji przykłady

Cukrownia nr 4 kampania sokowa

- Dzięki zmianom parametrów cukrzyc Az uzyskano stabilne i powtarzalne wyniki cukru– uzyskiwane wartości
 - **MA=0,75; CV=26-28; Wilgotność <0,04% co było celem prac.**
- Uzyskano wzrost wielkości kryształów w cukrzycy Cz, z **MA=0,25 na MA=0,32** co było celem prac.
- Podczas optymalizacji wykonano badanie wszystkich cukrzyc i określono wartości MA i CV. W warnikach A opierano się również na danych laboratoryjnych MA i CV. Natomiast wartości dla cukrzyc zarodowych oraz pozostałych warników wykonywano na oCelloScope.

Cukrownia nr 5 kampania sokowa

- W wyniku zmian miejsca pobierania oraz wykonywania analizy syropu standard uzyskano stabilizację otrzymywanych wyników.
- Analiza trendów procesu pozwoliła na wychwycenie między innymi: niepoprawnego działania refraktometru na warniku Az – zdemontowano i wyczyszczono; wykorzystano maksymalną **pojemność mieszadła naporowego cukrzycy Az** – nie było ograniczenia w zadanych ilościach cukrzycy do szczepienia warników A;
- Optymalizacja procesu gotowania Az oraz A ustabilizowało uzyskiwane wyniki cukru MA i CV.
- Skorygowane wartości końcowego Bx na warnikach A pozwoliło na prowadzenie procesu zgodnie z zadanymi krzywymi gotowania oraz poprawie wyników cukru.
- W wyniku poprawy jakości cukru zmniejszono ilość wody do wirówek A bez pogorszenia jakości cukru.
- Gotowanie cukrzycy Cz ustalono do poziomu 80% i czas gotowania do 8 godz. **dzięki powiększeniu mieszadła spustowego** (ograniczenie z lat poprzednich). Uzyskano spadek czystości melasu.
- Uzyskano poprawną wielkość kryształów w kaskadzie C – zbliżoną do średniej KGS.



**Dziękuję
za uwagę**

Krajowa Grupa Spożywcza S.A.
87-100 Toruń ul. Kraszewskiego 40
Tel.: +48 56 650 11 00
Faks: +48 56 650 11 40

www.kgssa.com.pl