

SYMULACJA

Ważne założenia:

1. W symulacji nie uwzględniono wcześniejszej możliwości zakończenia nawadniania - każde nawadnianie trwa przez okres L_n - co umyślnie ma utrudnić osiągnięcie celu przez algorytm.
W warunkach rzeczywistych pewien procent nawodnień będzie krótszy, gdyż cel zostanie osiągnięty przed zadany czas (osiągnięcie wymaganej wilgotności gleby raportowane przez czujnik).
2. W symulacji nie uwzględniono opadów atmosferycznych. Woda pochodzi wyłącznie z systemu nawadniania. W warunkach rzeczywistych opady deszczu będą powodowały osiągnięcie celu bez uruchamiania nawadniania w strefach.

1. OBJAŚNIENIA

N - ilość stref ($N=6$)

Z_n - oznaczenie strefy n

T_n - okres nawadniania dla strefy n [d]

L_n - maksymalna długość pojedynczego nawadniania dla strefy n [h]

ΣL_n - suma maksymalnych czasów nawadniania wszystkich stref [h]

D_{len} - długość dnia (przy większym zakresie dat - średnia długość dnia) [h]

D_{len_min} - minimalna długość dnia (marzec-wrzesień) [h]

D_{len_sr} - średnia długość dnia (marzec-wrzesień) [h]

$N_{paralel}$ - ilość jednocześnie możliwych stref do nawadniania

D_{sunset_off} - ilość godzin przed zachodem słońca, w których nie można rozpocząć nawadniania

T_{NWW} - okres podstawowy, najmniejsza wspólna wielokrotność $T_1 \dots T_N$ [d]

H_{avail} - ilość godzin dostępnych do nawadniania w okresie podstawowym, zmienna w czasie sezonu [h]

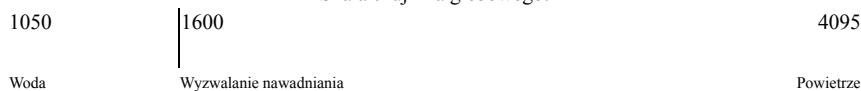
H_{plan} - ilość godzin nawadniania, wynikają z planu nawadniania w okresie podstawowym T_{NWW} [h]

$$T_{NWW} = NWW(T_1 \dots T_6)$$

$$H_{avail} = N_{paralel} \cdot T_{NWW} \cdot D_{len}$$

$$H_{plan} = T_{NWW} \cdot \Sigma (L_n / T_n)$$

Skala czujnika glebowego:



2. OPIS SYMULACJI

Przeprowadzono symulacje dla 7 typów danych G1-G7 (po 10 symulacji dla każdego typu).
Każda symulacja (epoka) obejmuje okres 6 miesięcy od pierwszego dnia wiosny do pierwszego dnia jesieni.

Długość dnia:

$D_{len} \in <12.22h; 16.85h>$ tzn. $<12h13min; 16h51min>$

$D_{len_min} = 12.22h$

$D_{len_sr} = 15.08h$

Powyższe wartości zostały wyznaczone dla miasta Płock, PL (długość geograficzna: 19°42'E, szerokość geograficzna: 52°33'N.)

Przyjęto 3 rodzaje dni: pochmurny (25% szans), pochmuro-słoneczny (15% szans) oraz słoneczny (60% szans). Tempo parowania dla tych dni to odpowiednio: 200, 350 i 500 (wyrażone w jednostkach pomiarowych czujnika). Wartości te aplikowane są w stosunku do doby krokowo co 15 minut, i stanowią odpowiednio ok. 17%, 29% i 42% w odniesieniu do utraty wody dla pełnego nawodnienia. Wartość dla dnia słonecznego (500) powoduje, że dana strefa przy założeniu, że jest na początku w pełni nawodniona (1200), w trakcie doby przekroczy poziom wyzwalania nawadniania ustalony na 1600. $[1200+500=1700 > 1600]$. Utrata wilgotności w trakcie nocy została ustalona na 50/noc niezależnie od jej długości.

3. KRYTERIA OCENY I OCENA ROZWIĄZAŃ:

Do oceny rozwiązań nawadniania uzyskanych za pomocą OptiServ zastosowano 4 wskaźniki:

K1) Różnica pomiędzy okresem zadany dla strefy (L_n) a średnim okresem uzyskanym; jednostka: %

K2) Ilość przekroczenia okresu nawadniania; jednostka: % (sumowane są godziny liczone od następnego dnia, po dniu w którym powinno odbyć się nawadnianie)

K3) Średnia ze wszystkich symulacji w grupie suma godzin przekraczających zadany okres T_n ; jednostka: h

K4) Maksymalne przekroczenie okresu; jednostka: h

Wszystkie powyższe kryteria odnoszą się do poszczególnych stref, w odniesieniu do 10 symulacji w grupie.

W każdej grupie symulacji G1-G7 przedstawiono tabelę pt. "Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji", która prezentuje wymienione 4 kryteria. Pod każdą tabelą umieszczono komentarz dotyczący uzyskanych wyników symulacji w stosunku do warunków spełnianych przez dane wejściowe.

Progi oceny algorytmu zostały ustalone następująco :

K1<=1% i K2<=1% i K3<=12h i K4<=12h - wynik WYSOKI,(12h to 1/360 okresu nawadniania, ok. 0,28%)

K1<=5% i K2<=5% i K3<=24h i K4<=24h - wynik ŚREDNI,(24h to 2/360 okresu nawadniania, ok. 0,56%)

w pozostałych przypadkach - wynik NISKI.

4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW:

Podsumowanie poszczególnych grup symulacji zostało przedstawione w kolejnych punktach G1-G7, natomiast w poniższej tabeli znajduje się zbiorcze podsumowanie wszystkich symulacji.

Na podstawie poniższego podsumowania, wyniki działania algorytmu (dla grup symulacji: G3,G5,G7, spełniające kryteria danych wejściowych) uzyskały poziom: **WYSOKI**

Na uwagę zasługują wyniki dla grup G1,G2 oraz G6 - z niespełnionymi warunkami danych wejściowych - wytłumaczenie zostało zamieszczone w komentarzu "Rezultat oczekiwany / Rezultat uzyskany" pod podsumowaniem każdej z grup.

Grupa symulacji	Warunki				Ilość stref równoległych	Parametry		Ilość stref bez czujników	MAX przekroczenie kryteriu		
	W1	W2	W3	W4		T _{NWW}	D _{sunset_off}		K1	K2	K3
G1 (01-10)	N	N	T	T	1	6d	2h	0/6	0,00%	1,10%	9h
G2 (11-20)	N	N	T	T	1	3d	2h	0/6	0,40%	0,40%	10h
G3 (21-30)	T	T	T	T	1	1d	2h	0/6	0,00%	0,00%	0h
G4 (31-40)	N	N	N	T	1	2d	2h	0/6	41,20%	39,30%	251h
G5 (41-50)	T	T	T	T	1	7d	2h	0/6	0,00%	0,00%	0h
G6 (51-60)	N	T	N	N	2	1d	2h	0/6	0,00%	0,00%	0h
G7 (61-70)	T	T	T	T	2	6d	2h	3/6	0,20%	0,00%	0h

G1. Charakterystyka stref dla symulacji nr 1-10 (N_{parallel} = 1, D_{sunset_off} = 2h)

Przebieg: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#)

Nr strefy	L _n [h]	T _n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	1h	1d	1201	TAK
2	2h	2d	1881	TAK
3	3h	1d	1854	TAK
4	4h	3d	1248	TAK
5	5h	2d	1618	TAK
6	2h	3d	1948	TAK
	ΣL _n =17h	T _{NWW} =6d		

D_{len} ∈ <12.2h;16.9h>

D_{len_sr} = 15.1h

H_{avail} ∈ <73.3h;101.1h>

H_{avail_sr} = **87.2h**

H_{plan} = **57h**

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 6 dni):

ΣL_n > N_{parallel} · D_{len_min} (w najkrótszym dniu brakuje 4.8h)

ΣL_n > N_{parallel} · D_{len_sr} (w dniu o średniej długości brakuje 1.9h)

Warunki dotyczące okresu T_{NWW}:

H_{plan} < H_{avail_min}

H_{plan} < H_{avail_sr}

Rezultat oczekiwany:

Plan jest ułożony nieprawidłowo (niespełnione warunki W1 i W2). Z tego powodu spodziewane jest regularne niedotrzymywanie okresów nawadniania dla stref nr 1 i 3, posiadających ten okres najkrótszy (24h).

Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji 1-10.

Strefa	T _N	średnia T _{N_real}	odch. std. T _{N_real}	mediana T _{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T _N	K4 MAX(T _{N_real} -T _N) [h]
--------	----------------	-----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---	-----------------------------	---	---

1	24h	24.0h	1.9h	14.4h	0.0%	0.4%	7h	7h
2	48h	45.0h	3.4h	28.5h	-6.2%	1.1%	9h	8h
3	24h	24.0h	1.2h	9.6h	0.0%	0.2%	9h	9h
4	72h	50.7h	0.9h	4.8h	-29.6%	0.1%	2h	2h
5	48h	45.7h	1.5h	14.3h	-4.8%	0.3%	6h	6h
6	72h	49.1h	1.7h	9.8h	-31.8%	0.2%	2h	2h

Rezultat uzyskany:

Wyniki symulacji dla stref nr 1 i 3 pokazują jednak, że nawet najkrótsze okresy zostały dotrzymane (i średnio wynoszą 24h). Wy tłumaczeniem tego jest fakt, iż nawadnianie strefy nr 5 (która ma czas nawadniania równy aż 5h !) co pewien czas odbywało się po zachodzie słońca (przykład: [dzień 43, symulacja nr 1](#))

G2. Charakterystyka stref dla symulacji nr 11-20 ($N_{\text{parallel}} = 1$, $D_{\text{sunset_off}} = 2\text{h}$)

Przebieg: [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#)

Nr strefy	L_n [h]	T_n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	3h	3d	1987	TAK
2	4h	1d	1431	TAK
3	3h	3d	1604	TAK
4	2h	1d	1293	TAK
5	3h	3d	1535	TAK
6	2h	1d	1685	TAK
	$\Sigma L_n = 17\text{h}$	$T_{\text{NWW}} = 3\text{d}$		

$D_{\text{len}} \in <12.2\text{h}; 16.9\text{h}>$

$D_{\text{len_sr}} = 15.1\text{h}$

$H_{\text{avail}} \in <36.6\text{h}; 50.5\text{h}>$

$H_{\text{avail_sr}} = 43.6\text{h}$

$H_{\text{plan}} = 33\text{h}$

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 3 dni):

$\Sigma L_n > N_{\text{parallel}} \cdot D_{\text{len_min}}$ (w najkrótszym dniu brakuje 4.8h)

$\Sigma L_n > N_{\text{parallel}} \cdot D_{\text{len_sr}}$ (w dniu o średniej długości brakuje 1.9h)

Warunki dotyczące okresu T_{NWW} :

$H_{\text{plan}} < H_{\text{avail_min}}$

$H_{\text{plan}} < H_{\text{avail_sr}}$

Rezultat oczekiwany:

Podobnie jak w G1, plan jest ułożony nieprawidłowo (niespełnione warunki W1 i W2). Suma godzin $\Sigma L_n = 17$ jest taka sama, jednak okres T_{NWW} jest dwa razy krótszy (wynosi 3dni). Z tych powodów spodziewane jest niedotrzymywanie okresów nawadniania dla stref nr 2, 4 i 6, posiadających ten okres najkrótszy (24h).

Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji 11-20.

Strefa	T_N	średnia T_{N_real}	odch. std. T_{N_real}	mediana T_{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T_N	K4 MAX($T_{N_real} - T_N$) [h]
1	72h	50.4h	0.0h	0.0h	-30.0%	0.0%	0h	0h
2	24h	24.0h	0.3h	2.4h	0.0%	0.1%	9h	9h
3	72h	50.6h	0.0h	0.0h	-29.7%	0.0%	0h	0h
4	24h	24.1h	1.5h	16.8h	0.4%	0.4%	6h	6h
5	72h	50.5h	0.0h	0.0h	-29.9%	0.0%	0h	0h
6	24h	24.0h	1.2h	14.4h	0.0%	0.4%	10h	10h

Rezultat uzyskany:

Wyniki symulacji dla stref nr 2 i 6 pokazują jednak, że nawet najkrótsze okresy zostały dotrzymane (i średnio wynoszą 24h). W przypadku strefy nr 4 średni okres to 24.1h (średnio o 0,4% przekroczonego okresu zadany). Wy tłumaczeniem uzyskania satysfakcjonującego rezultatu, podobnie jak w G1 jest fakt, że co pewien czas nawadnianie odbywało się po zachodzie słońca dla stref Z2 i Z3 (przykład: [dzień 80, symulacja nr 12](#))

G3. Charakterystyka stref dla symulacji nr 21-30 ($N_{\text{parallel}} = 1$, $D_{\text{sunset_off}} = 2\text{h}$)

Przebieg: [21](#) [22](#) [23](#) [24](#) [25](#) [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)

Nr strefy	L_n [h]	T_n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	2h	1d	1473	TAK
2	2h	1d	1260	TAK
3	2h	1d	1750	TAK
4	2h	1d	1347	TAK
5	2h	1d	1807	TAK
6	2h	1d	1780	TAK
	$\Sigma L_n = 12\text{h}$	$T_{\text{NWW}} = 1\text{d}$		

$$D_{\text{len}} \in \langle 12.2\text{h}; 16.9\text{h} \rangle$$

$$D_{\text{len_sr}} = 15.1\text{h}$$

$$H_{\text{avail}} \in \langle 12.2\text{h}; 16.8\text{h} \rangle$$

$$H_{\text{avail_sr}} = 14.5\text{h}$$

$$H_{\text{plan}} = 12\text{h}$$

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 1 dni):

$$\Sigma L_n < N_{\text{parallel}} \cdot D_{\text{len_min}}$$

$$\Sigma L_n < N_{\text{parallel}} \cdot D_{\text{len_sr}}$$

Warunki dotyczące okresu T_{NWW} :

$$H_{\text{plan}} < H_{\text{avail_min}}$$

$$H_{\text{plan}} < H_{\text{avail_sr}}$$

Rezultat oczekiwany:

Wszystkie strefy mają taką samą konfigurację: czas nawadniania 2h i bardzo krótki okres 1d. Wszystkie warunki W1-W4 są spełnione, oczekiwanym rezultatem jest więc dotrzymanie okresu nawadniania.

Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji 21-30.

Strefa	T_N	średnia T_{N_real}	odch. std. T_{N_real}	mediana T_{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T_N	K4 $\text{MAX}(T_{N_real} - T_N)$ [h]
1	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
2	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
3	24h	23.9h	0.0h	0.0h	-0.4%	0.0%	0h	0h
4	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
5	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
6	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h

Rezultat uzyskany:

Wszystkie strefy w symulacjach uzyskały bardzo dobre rezultaty. Zarówno średni okres jest dotrzymany ($\leq 24\text{h}$), ale też ilość przekroczeń na poziomie 0% i maksymalne przekroczenie okresu na poziomie 0h na przestrzeni 10 symulacji pokazują, iż algorytm prawidłowo sterował nawadnianiem w symulacji.

G4. Charakterystyka stref dla symulacji nr 31-40 ($N_{\text{parallel}} = 1$, $D_{\text{sunset_off}} = 2\text{h}$)

Przebieg: [31](#) [32](#) [33](#) [34](#) [35](#) [36](#) [37](#) [38](#) [39](#) [40](#)

Nr strefy	L_n [h]	T_n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	3h	1d	1547	TAK
2	3h	2d	1454	TAK
3	3h	1d	1495	TAK
4	3h	2d	1795	TAK
5	3h	1d	1388	TAK
6	3h	2d	1807	TAK

$\Sigma L_n=18h$	$T_{NWW}=2d$
------------------	--------------

$D_{len} \in <12.2h;16.9h>$

$D_{len_sr} = 15.1h$

$H_{avail} \in <24.4h;33.7h>$

$H_{avail_sr} = 29.1h$

$H_{plan} = 27h$

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 2 dni):

$\Sigma L_n > N_{parallel} \cdot D_{len_min}$ (w najkrótszym dniu brakuje 5.8h)

$\Sigma L_n > N_{parallel} \cdot D_{len_sr}$ (w dniu o średniej długości brakuje 2.9h)

Warunki dotyczące okresu T_{NWW} :

$H_{plan} > H_{avail_min}$ (w każdym okresie 2dni brakuje 2.6h)

$H_{plan} < H_{avail_sr}$

Rezultat oczekiwany:

Suma godzin $\Sigma L_n=18$ jest większa nawet dla najdłuższego dnia w ciągu sezonu - stąd warunki W1 i W2 nie są spełnione. Dodatkowo okres T_{NWW} jest krótki - na poziomie 2dni, i tym okresie jest zbyt mało godzin do wypełnienia planu (w pewnej części sezonu,) - warunek W3 nie jest spełniony. Oczekiwane jest niedotrzymanie okresów nawadniania dla stref 1,3,5 z zadaniem okresem 24h.

Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji 31-40.

Strefa	T_N	średnia T_{N_real}	odch. std. T_{N_real}	mediana T_{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T_N	K4 MAX($T_{N_real}-T_N$) [h]
1	24h	33.9h	5.5h	31.2h	41.2%	36.4%	241h	10h
2	48h	33.8h	0.0h	0.0h	-29.6%	0.0%	0h	0h
3	24h	33.9h	5.8h	31.5h	41.2%	39.3%	247h	18h
4	48h	33.8h	0.0h	0.0h	-29.6%	0.0%	0h	0h
5	24h	33.9h	5.7h	31.3h	41.2%	37.9%	251h	15h
6	48h	33.9h	0.0h	0.0h	-29.4%	0.0%	0h	0h

Rezultat uzyskany:

Strefy 1,3,5, zgodnie z oczekiwaniami miały niedotrzymany okres nawadniania - ilość przekroczeń ok 36-39%. Niespełnienie warunków W1,W2 i szczególnie W3, spowodowało brak możliwości spełnienia napiętego planu. Dlatego też, regularnie dla wymienionych stref jedno z nawadnień przekładane było na kolejny dzień. (przykład: [dzień 80,81,83,86 symulacja nr 40](#)). Konsekwencją tego jest są też wysokie sumy godzin przekraczających zadane okresy nawadniania w odniesieniu do całego sezonu.

G5. Charakterystyka stref dla symulacji nr 41-50 ($N_{parallel} = 1$, $D_{sunset_off} = 2h$)

Przebieg: [41](#) [42](#) [43](#) [44](#) [45](#) [46](#) [47](#) [48](#) [49](#) [50](#)

Nr strefy	L_n [h]	T_n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	2h	7d	1651	TAK
2	2h	7d	1841	TAK
3	2h	7d	1308	TAK
4	2h	7d	1968	TAK
5	2h	7d	1762	TAK
6	2h	7d	1510	TAK
	$\Sigma L_n=12h$	$T_{NWW}=7d$		

$D_{len} \in <12.2h;16.9h>$

$D_{len_sr} = 15.1h$

$H_{avail} \in <85.5h;117.9h>$

$H_{avail_sr} = 101.7h$

$H_{plan} = 12h$

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 7 dni):

$\Sigma L_n < N_{parallel} \cdot D_{len_min}$

Strefa	T _N	średnia T _{N_real}	odch. std. T _{N_real}	mediana T _{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T _N	K4 MAX(T _{N_real} -T _N) [h]
1	24h	23.9h	0.0h	0.0h	-0.4%	0.0%	0h	0h
2	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
3	24h	23.9h	0.0h	0.0h	-0.4%	0.0%	0h	0h
4	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
5	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
6	24h	24.0h	0.0h	0.0h	0.0%	0.0%	0h	0h

Rezultat uzyskany:

Zgodnie z oczekiwaniami (przykład nr 1: [dzień 5, symulacja nr 54](#); przykład nr 2: [dzień 90, symulacja nr 54](#)).

G7. Charakterystyka stref dla symulacji nr 61-70 (N_{parallel} = 2, D_{sunset_off} = 2h)

Przebieg: [61](#) [62](#) [63](#) [64](#) [65](#) [66](#) [67](#) [68](#) [69](#) [70](#)

Nr strefy	L _n [h]	T _n [d]	Wilgotność początkowa	Strefa z czujnikiem?
1	3h	1d	1670	NIE
2	4h	2d	1250	NIE
3	5h	2d	1945	TAK
4	3h	2d	1627	TAK
5	4h	3d	1570	TAK
6	5h	3d	1732	NIE
	ΣL _n =24h	T _{NWW} =6d		

D_{len} ∈ <12.2h;16.9h>

D_{len_sr} = 15.1h

H_{avail} ∈ <146.6h;202.2h>

H_{avail_sr} = 174.4h

H_{plan} = 144h

Warunki dotyczące ostatniego dnia okresu T_{NWW} (co 6 dni):

ΣL_n < N_{parallel} · D_{len_min}

ΣL_n < N_{parallel} · D_{len_sr}

Warunki dotyczące okresu T_{NWW}:

H_{plan} < H_{avail_min}

H_{plan} < H_{avail_sr}

Rezultat oczekiwany:

W symulacji strefy 1,2 i 6 nie miały czujnika wilgotności. Dla tych stref spodziewane jest uzyskanie zadanego okresu nawadniania, gdyż wszystkie warunki danych wejściowych są spełnione. Dla pozostałych stref tzn. 3,4 i 5, okresy mogą być krótsze, z tego powodu, że strefy te otrzymywały dane nt. wilgotności gleby.

Podsumowanie okresów nawadniania dla symulacji 61-70.

Strefa	T _N	średnia T _{N_real}	odch. std. T _{N_real}	mediana T _{N_real}	K1 Różnica procentowa: średni okres/zadany	K2 Ilość przekroczeń [%]	K3 Średnia suma godzin przekraczających T _N	K4 MAX(T _{N_real} -T _N) [h]
1	24h	24.0h	0.8h	24.0h	0.0%	0.0%	0h	0h
2	48h	48.1h	1.7h	48.0h	0.2%	0.0%	0h	0h
3	48h	45.1h	4.8h	48.0h	-6.0%	0.0%	0h	0h
4	48h	43.5h	5.9h	46.2h	-9.4%	0.0%	0h	0h
5	72h	49.4h	8.4h	48.7h	-31.4%	0.0%	0h	0h
6	72h	72.1h	3.3h	72.0h	0.1%	0.0%	0h	0h

Rezultat uzyskany:

Zgodnie z oczekiwaniem. Strefa bezczujnikowa była nawadniania zgodnie z planem, maksymalne średnie odstępstwo to 0.2% (dla strefy 48h).