



Rys. 2.4. Liczności klas rozkładów czasów trwania załadunku wg pomiarów empirycznych – n_e i wg rozkładu gamma – n_Γ , dla $k = 4,744$, $\lambda = 75,133$ przesuniętego o $a = 0,022$ (opracowanie własne)

Rozkład wykładniczy przesunięty, przy $a = 0,022222$, charakteryzuje się parametrem, który wynosi $\lambda = 24,436$. Obliczone wartości $\chi^2_{14, 0,05} = 23,685$ i $\chi^2_e = 25,350$, wobec niespełnienia warunku: $\chi^2_{14, 0,05} > \chi^2_e$, nie dają podstaw do przyjęcia hipotezy H , że czas trwania załadunku jest zgodny z przesuniętym rozkładem wykładniczym.

B. Proces „obiegu” jednostek transportowych

Za czas trwania „obiegu” przyjęto jw. okres od chwili odjazdu samochodu po ukończeniu załadunku, do chwili jego przyjazdu z powrotem, po wyładowaniu gruntu.

Badania i obliczenia dotyczące obiegu samochodów zostały wykonane tak samo jak dla czasu trwania załadunku w punkcie A.

B1. Pomiary próbkowe objęły $n_o = 30$ „obiegów” samochodów odwożących grunt. Na podstawie takich samych obliczeń jak w podpunkcie A1, otrzymuje się:

– średni czas trwania „obiegu” samochodu przy odwozie gruntu,

$$\bar{x} = 23,166672/30 = 0,772224 \text{ h} \quad (2.23)$$

– wariancja

$$s^2 = 0,447299/29 = 0,015424 \quad (2.24)$$

B2. Współczynnik autokorelacji na podstawie $n_o = 30$ pomiarów wstępnych wynosi:

$$\rho_{x_i, x_{i+1}} = (2,320957 - 8^2/30) / (2,580633 - 8^2/30) = 0,305189 \quad (2.25)$$

Zatem:

$$\rho_{x_i, x_{i+1}} < \rho_{0,05, 28} \quad (2.26)$$

Ponieważ wartość współczynnika autokorelacji $\rho_{x_i, x_{i+1}}$ jest mniejsza od wartości granicznej $\rho_{0,05;28}$, zatem można przyjąć hipotezę H o przypadkowości odchylenia współczynnika od zera.

B3. Niezbędna liczba pomiarów przy dopuszczalnym błędzie:

$$d = 0,05 \cdot 0,772224 = 0,038611 \text{ h} \quad (2.27)$$

wynosi:

$$n = 2,045^2 \cdot 0,015424 / 0,038611^2 \cong 44 \quad (2.28)$$

Podobnie jak w punkcie D1.1, badania kontynuowano jak wyżej do 17.12.2004, wykonując $n = 2071$ pomiarów.

B4. Średni empiryczny czas trwania „obiegu” samochodu przy wywozie gruntu podobnie jak powyżej, na podstawie $n = 2071$ pomiarów wynosi: $\bar{t} = 0,822941$ h (49 minut 23 sekundy). Najkrótszy stwierdzony w badaniach czas trwania obiegu $a = 0,4666667$ h (28 minut), zaś najdłuższy $t_{\max} = 1,388889$ h (1 godzina 23 minuty).

B5. Czas czekania w kolejce i liczba przestojów

Na podstawie badań empirycznych, wartości średnie dla okresu zmiany roboczej wynoszą:

- łączny czas czekania samochodów w kolejce: $\tau_s = 15,184572$ h,
- liczba przestojów: $k = 88,297159$.

B6. Sprawdzenie hipotezy o typie rozkładu wykonano tak samo jw., lecz dla $a = 0,466667$ h i szeregu rozdzielnym o przedziale $b = 0,03547$ h oraz o liczbie klas $i = 27$. Wówczas:

- wartość średnia czasu trwania obiegu, $\bar{t} = 0,822941$ h,
- wariancja, $s^2 = 0,021085$,
- parametry rozkładu gamma, $k = 32,119132$, $\lambda = 39,029689$.

Aby określić wartość empiryczną χ_e^2 , połączono 5 końcowych klas. Obliczona wartość wyniosła $\chi_e^2 = 26,9259$. Dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$ oraz $r - 5 - 2 = 20$ stopni swobody, wartość $\chi_{20, 0,05}^2 = 31,410433$.

Ponieważ:

$$\chi_{20, 0,05}^2 > \chi_e^2 \quad (2.29)$$

nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy H , że proces obiegu jest zgodny z rozkładem gamma o parametrze $k = 32,119$ przesuniętym o $a = 0,466667$.

Licznosci empiryczne czasu obiegu w klasach i w modelu przesuniętego rozkładu gamma przedstawiono na rys. 2.5.

B7. Modele wykładnicze czasu obiegu

Przeprowadzając dla danych empirycznych czasu obiegu obliczenia podobne jak w punkcie A, otrzymuje się wartość $m = 0,822941$ h, stąd dla rozkładu wykładniczego parametr $\lambda = 1,215155$.