



Городской округ Лотошино Московской области

---

**СХЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЛОТОШИНО  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД С 2021 ДО 2036 г.  
(актуализация)**

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЛОТОШИНО.....</b>	<b>3</b>
1.1	ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЯМ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НА КОТОРЫХ ПРОИЗОШЛИ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ), СРЕДНЕГО ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТКАЗАВШИХ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ В КАЖДОЙ СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОТКАЗА (АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ) И БЕЗОТКАЗНОЙ (БЕЗАВАРИЙНОЙ) РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОТРЕБИТЕЛЯМ, ПРИСОЕДИНЕННЫМ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТЕПЛОПРОВОДАМ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ГОТОВНОСТИ ТЕПЛОПРОВОДОВ К НЕСЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ, РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ НЕДООТПУСКА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПО ПРИЧИНЕ ОТКАЗОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ) И ПРОСТОЕВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ И ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ (Часть 1).....	3
1.1.1	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №1 .....	4
1.1.2	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №2а .....	13
1.1.3	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №3а .....	25
1.1.4	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №4 .....	39
1.1.5	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №5 .....	48
1.1.6	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №6 .....	58
1.1.7	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №7 .....	66
1.1.8	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №8 .....	77
1.1.9	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №9 .....	84
1.1.10	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №10 .....	91
1.1.11	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №11 .....	98
1.1.12	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №12 .....	108
1.1.13	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №13 .....	116
1.1.14	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №14 .....	124
1.1.15	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №15 .....	133
1.1.16	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №16 .....	141
1.1.17	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №17 .....	149
1.1.18	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №18 .....	157
1.1.19	Оценка надежности теплоснабжения от котельной №20 .....	165

## **1 Оценка надёжности системы теплоснабжения городского округа Лотошино**

### **1.1 Обоснование метода и результатов обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей в каждой системе теплоснабжения, результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам, результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки, результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии**

Результаты обработки данных по восстановлению отказавших участков тепловых сетей (участков тепловых сетей, на которых произошли аварийные ситуации), среднего времени восстановления отказавших участков тепловых сетей результатов оценки вероятности отказа (аварийной ситуации) и безотказной (безаварийной) работы системы теплоснабжения по отношению к потребителям, присоединенным к магистральным и распределительным теплопроводам, результатов оценки коэффициентов готовности теплопроводов к несению тепловой нагрузки, результатов оценки недоотпуска тепловой энергии по причине отказов (аварийных ситуаций) и простоев тепловых сетей и источников тепловой энергии в каждой системе теплоснабжения городского округа Лотошино, представлены в таблицах 1.1 - 1.38 и рисунках 1.1 - 1.95.

### 1.1.1 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №1

Таблица 1.1 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №1

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №1 - ТК 1	28,8	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,99342	0,083379	0,0000064	97,21
2) ТК 1 - ТК 2	103,6	0,207	23	0,0000185	0,0000019	11,99342	0,083379	0,0000229	66,94
3) ТК 2 - Задв. 1 ТК2	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,879401	0,126913	0	57,47
4) Задв. 1 ТК2 - ТК 11	111,3	0,125	23	0,0000185	0,0000021	7,879492	0,126912	0,0000162	57,47
5) ТК 11 - ТК 3	18	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,744823	0,148262	0,0000022	51,13
6) задв.2 ТК3 - ТК 6	35,8	0,1	23	0,0000185	0,0000007	6,723653	0,148729	0,0000044	33,20
7) ТК 3 - задв.2 ТК3	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,717367	0,148868	0	33,20
8) Задв.1 ТК1 - отв.1	104,8	0,125	23	0,0000185	0,0000019	7,882426	0,126864	0,0000153	30,27
9) ТК 1 - Задв.1 ТК1	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,882336	0,126866	0	30,27
10) ТК 6 - ТК 7	17,1	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,723653	0,148729	0,0000021	26,61
11) ТК 7 - ТК 9	26,2	0,1	23	0,0000185	0,0000005	6,723653	0,148729	0,0000033	23,30
12) отв.1 - отв.2	87,2	0,1	23	0,0000185	0,0000016	6,668914	0,149949	0,0000107	22,31
13) задв.2 ТК9 - ТК 9а	60,3	0,1	23	0,0000185	0,0000011	6,702828	0,149191	0,0000075	18,43
14) ТК 9 - задв.2 ТК9	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,702828	0,149191	0	18,43
15) ТК 9а - отв.6	50,1	0,07	23	0,0000185	0,0000009	5,367201	0,186317	0,0000005	18,43
16) отв.6 - отв.7	96,4	0,07	23	0,0000185	0,0000018	5,367201	0,186317	0,0000096	18,08
17) ТК 3 - задв.1 ТК3	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,915874	0,126328	0	17,93
18) задв.1 ТК3 - ТК 4	30,5	0,125	23	0,0000185	0,0000006	7,915965	0,126327	0,0000045	17,93
19) отв.2 - отв.3	60,8	0,1	23	0,0000185	0,0000011	6,668914	0,149949	0,0000075	14,37
20) отв.3 - отв.4	53	0,1	23	0,0000185	0,0000001	6,668914	0,149949	0,0000065	11,53
21) отв.7 - отв.8	44,1	0,07	23	0,0000185	0,0000008	5,367201	0,186317	0,0000044	11,01
22) ТК 2 - задв.2 ТК2	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,743511	0,148291	0	9,46
23) задв.2 ТК2 - ТК 10	21,8	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,74358	0,148289	0,0000027	9,46

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) отв.8 - ТК 15	17,7	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,367201	0,186317	0,0000018	8,46
25) ТК 15 - задв.1 ТК15	0,02	0,07	23	0,0000185	0	5,329631	0,18763	0	8,46
26) задв.1 ТК15 - отв.9	13	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,376975	0,185978	0,0000013	8,46
27) отв.4 - ж.д. 11 от	37	0,1	23	0,0000185	0,0000007	6,668914	0,149949	0,0000046	8,44
28) ТК 4 - ТК 5	57,5	0,1	23	0,0000185	0,0000011	6,731181	0,148562	0,0000071	8,02
29) ТК 5 - задв.1 ТК5	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,412362	0,184762	0	7,96
30) задв.1 ТК5 - ж.д. 10 от	9,5	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,412407	0,184761	0,0000009	7,96
31) отв.1 - ж.д. 7 от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,623411	0,216291	0,0000001	7,96
32) отв.2 - ж.д. 6 от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,623411	0,216291	0,0000001	7,94
33) ТК 6 - задв.1 ТК6	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,718369	0,148846	0	6,59
34) задв.1 ТК6 - ж.д. 3 от	15,3	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,745825	0,14824	0,0000019	6,59
35) задв.1 ТК11 - ж.д. 4 от	13,8	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,411439	0,184794	0,0000014	6,34
36) ТК 11 - задв.1 ТК11	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,411394	0,184795	0	6,34
37) задв.1 ТК4 - ж.д. 2 от	10,9	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,412091	0,184771	0,0000011	5,15
38) ТК 4 - задв.1 ТК4	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,412046	0,184773	0	5,15
39) отв.9 - отв.10	34,9	0,07	23	0,0000185	0,0000006	5,376975	0,185978	0,0000035	4,98
40) отв.10 - СТО от	60	0,07	23	0,0000185	0,0000011	5,376975	0,185978	0,0000006	4,98
41) ТК 10 - задв.1 ТК10	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,40329	0,185072	0	4,94
42) задв.1 ТК10 - отв.5	12,6	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,40338	0,185069	0,0000013	4,94
43) задв.1 ТК9 - адм.зд. от	25,6	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,619624	0,216468	0,0000022	4,87
44) ТК 9 - задв.1 ТК9	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,4145	0,184689	0	4,87
45) ТК 4 - задв.2 ТК4	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620594	0,216422	0	4,76
46) задв.2 ТК4 - ж.д. 1 от	19,1	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620625	0,216421	0,0000016	4,76
47) отв.7 - гаражи МП "Лот. ЖКХ" от	1	0,07	23	0,0000185	0	5,367201	0,186317	0,0000001	4,60
48) ТК 10 - задв.2 ТК10	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,400994	0,185151	0	4,52

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) задв.2 ТК10 - ж.д. 12 от	59,8	0,07	23	0,0000185	0,0000011	5,401084	0,185148	0,000006	4,52
50) отв.9 - зд. Райпо МСПК от	59	0,07	23	0,0000185	0,0000011	5,376975	0,185978	0,0000059	3,48
51) отв.5 - Школа №2 от	1	0,07	23	0,0000185	0	5,40338	0,185069	0,0000001	3,40
52) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,4145	0,184689	0	3,31
53) задв.1 ТК7 - ж.д. 61 от	28,8	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,619132	0,216491	0,0000025	3,31
54) отв.4 - Прачечная от	11,9	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621733	0,216369	0,000001	3,08
55) отв.3 - Д/сад «Родничок» от	18,6	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,410358	0,184831	0,0000019	2,85
56) отв.8 - зд. Инж. Технологии от	21,3	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620286	0,216437	0,0000018	2,55
57) отв.7 - адм. зд. МП "Лот. ЖКХ" от	1	0,07	23	0,0000185	0	5,367201	0,186317	0,0000001	2,48
58) отв.5 - Шк2 Уч.классы, гараж от	36	0,07	23	0,0000185	0,0000007	5,40338	0,185069	0,0000036	1,53
59) отв.6 - адм. зд. РООиР от	16,2	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621071	0,2164	0,0000014	0,35
60) задв.2 ТК5 - Райпо МСПК от	54,4	0,1	23	0,0000185	0,000001	6,732321	0,148537	0,0000068	0,06
61) ТК 5 - задв.2 ТК5	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,712394	0,148978	0	0,06

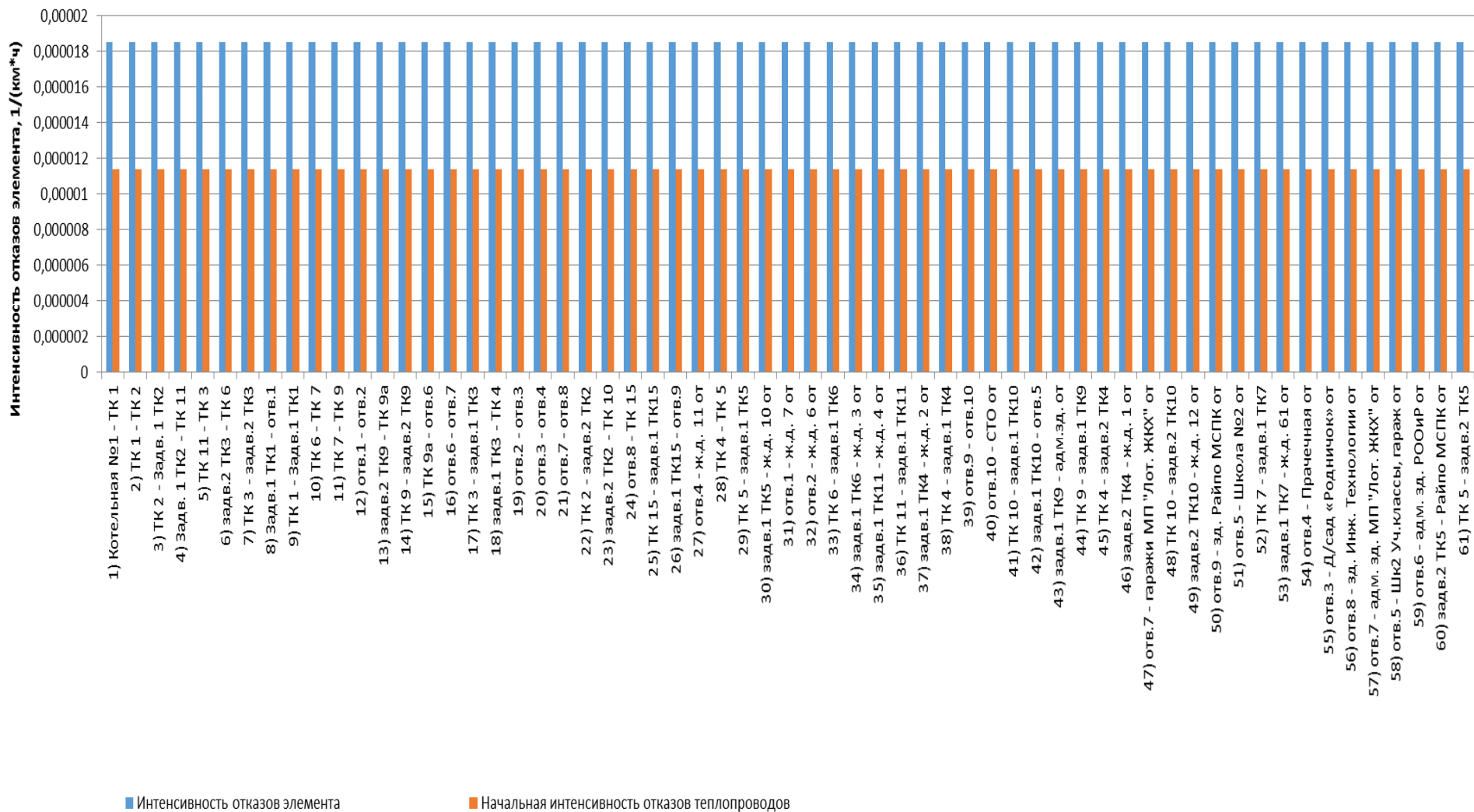


Рисунок 1.1 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №1

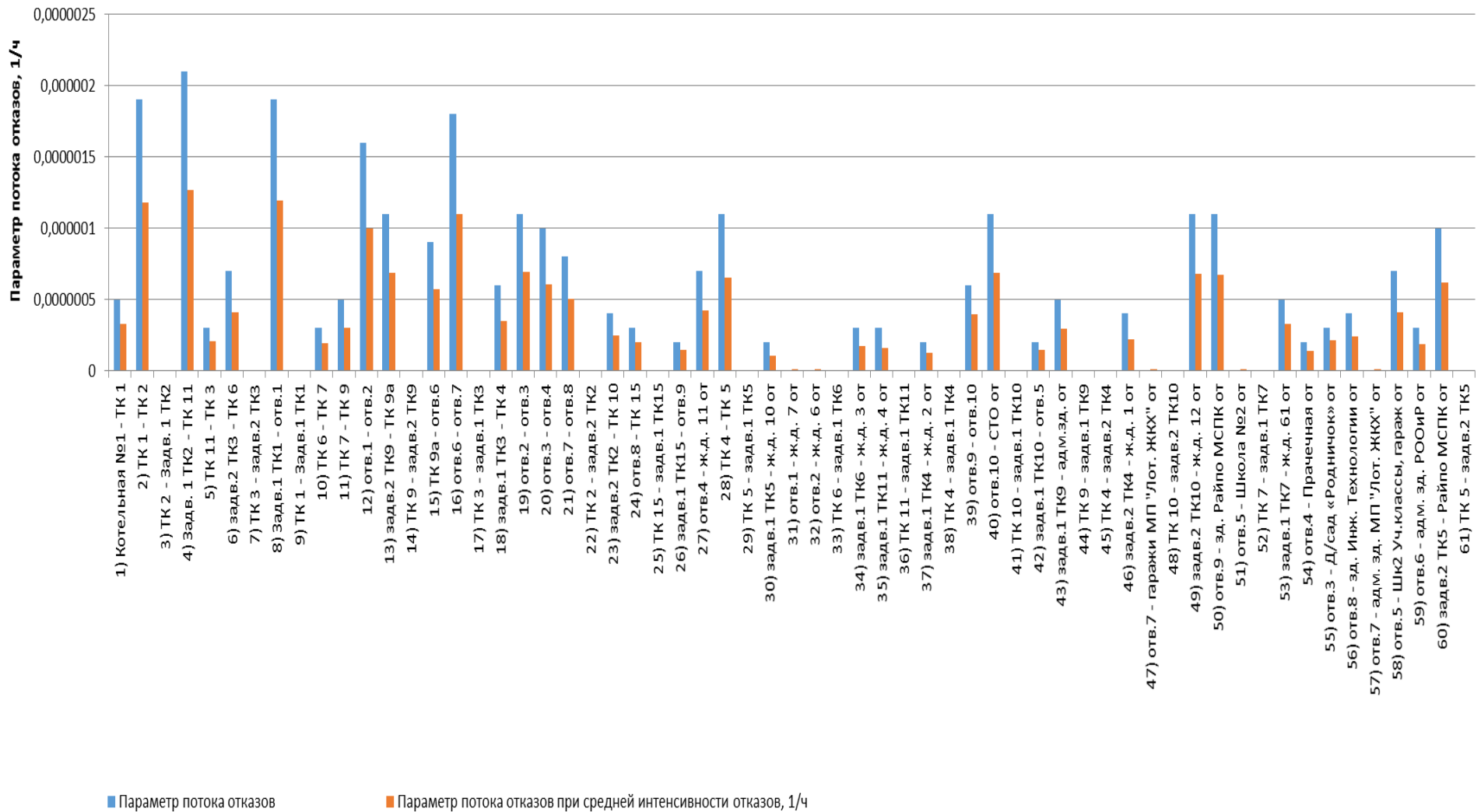


Рисунок 1.2 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №1



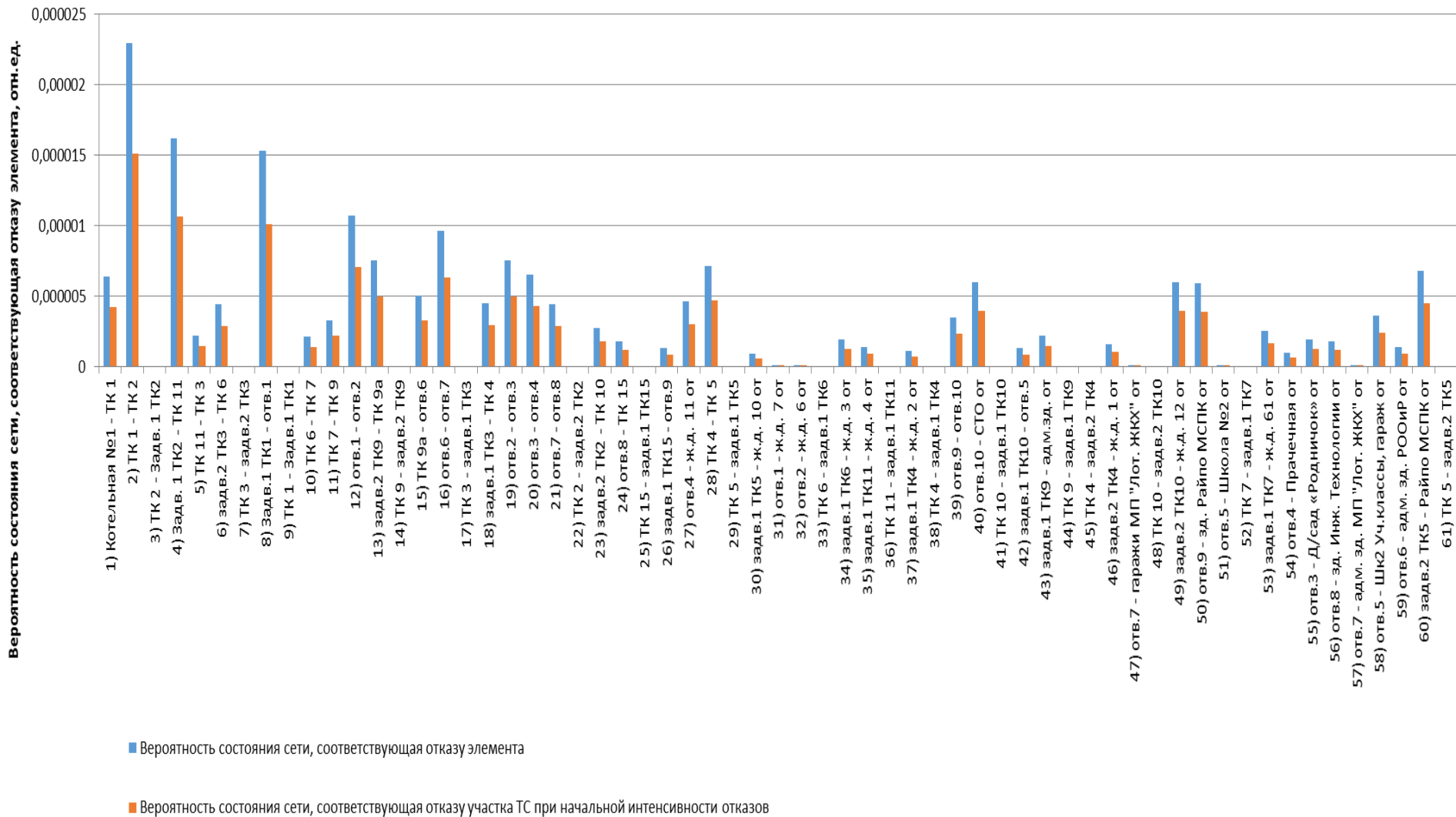


Рисунок 1.3 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №1

Таблица 1.2 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №1

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) адм. зд. МП "Лот. ЖКХ" от ( - )	0,0582	60	12	0,998839	0,999853	0,0273
2) адм. зд. РООиР от ( - )	0,0073	60	12	0,998839	0,999845	0,0035
3) адм.зд. от (Калинина 59 )	0,117	60	12	0,998839	0,999833	0,0546
4) гаражи МП "Лот. ЖКХ" от ( - )	0,108	30	5	0,99215	0,999803	0,0378
5) Д/сад «Родничок» от ( - )	0,067	60	12	0,999976	0,999838	0,033
6) ж.д. 1 от ( - )	0,115	60	12	0,998839	0,999827	0,0536
7) ж.д. 10 от ( - )	0,189	60	12	0,998839	0,999834	0,0885
8) ж.д. 11 от ( - )	0,196	60	12	0,999747	0,999847	0,0922
9) ж.д. 12 от ( - )	0,107	60	12	0,998839	0,999812	0,0501
10) ж.д. 2 от ( - )	0,125	60	12	0,998839	0,999827	0,0582
11) ж.д. 3 от ( - )	0,16	60	12	0,998839	0,999828	0,0745
12) ж.д. 4 от ( - )	0,155	60	12	0,998839	0,99982	0,072
13) ж.д. 6 от ( - )	0,193	60	12	0,999747	0,999829	0,0898
14) ж.д. 61 от (Калинина 61 )	0,079	60	12	0,998839	0,99983	0,0369
15) ж.д. 7 от ( - )	0,196	60	12	0,999747	0,999818	0,0909
16) зд. Инж. Технологии от ( - )	0,058	60	12	0,998839	0,999859	0,0274
17) зд. Райпо МСПК от ( - )	0,076	30	5	0,998886	0,999866	0,0333
18) Прачечная от ( - )	0,072	30	5	0,999758	0,999844	0,031
19) Райпо МСПК от (Калинина 63)	0,001	60	12	0,998839	0,99984	0,0005
20) СТО от ( - )	0,108	30	5	0,998886	0,99987	0,0473
21) Шк2 Уч.классы, гараж от ( - )	0,035	60	12	0,999892	0,99981	0,0174
22) Школа №2 от ( - )	0,083	60	12	0,999892	0,999807	0,0405

Коэффициент готовности системы к расчетному теплоснабжению, отн. ед.

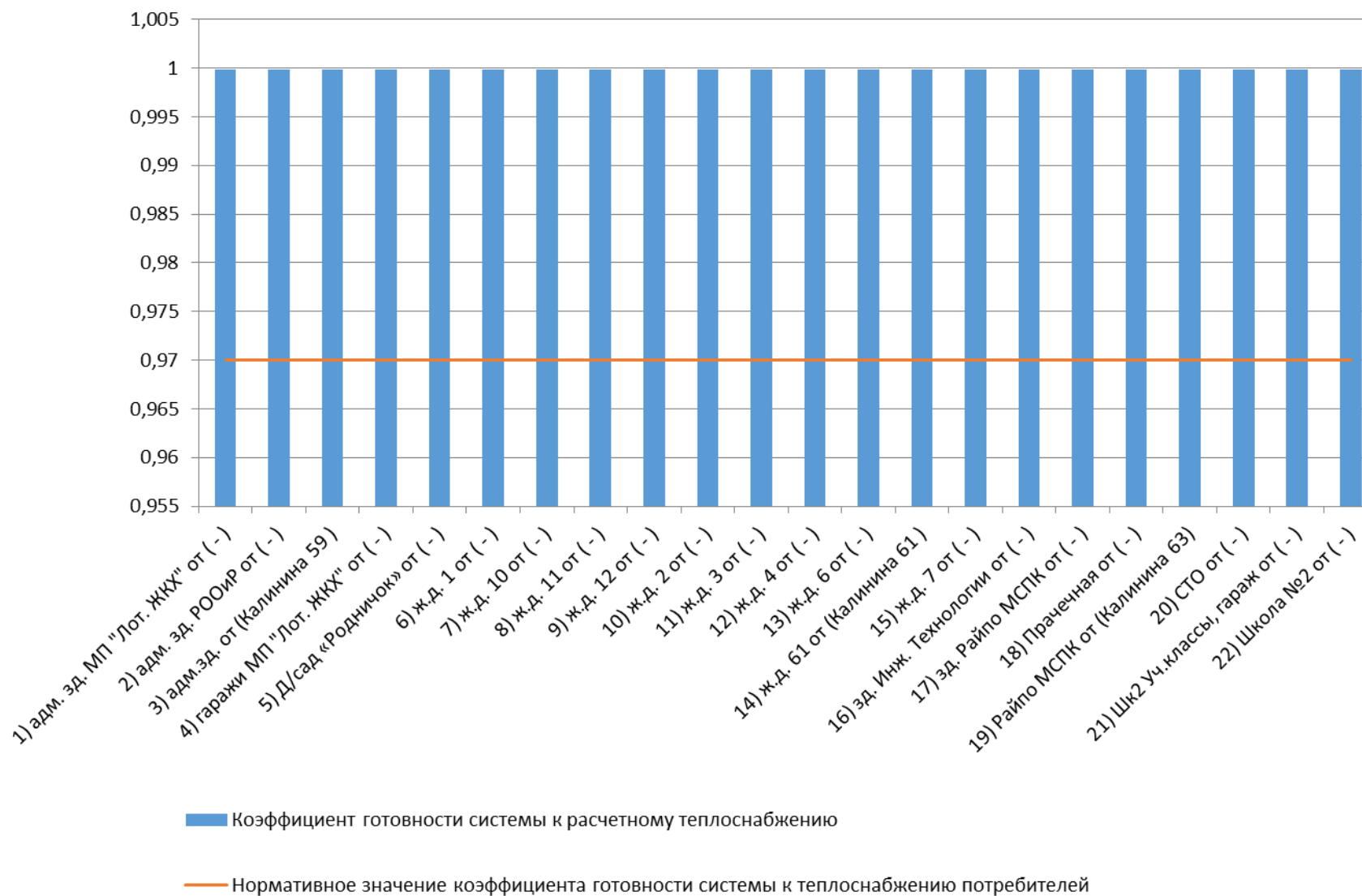


Рисунок 1.4 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №1

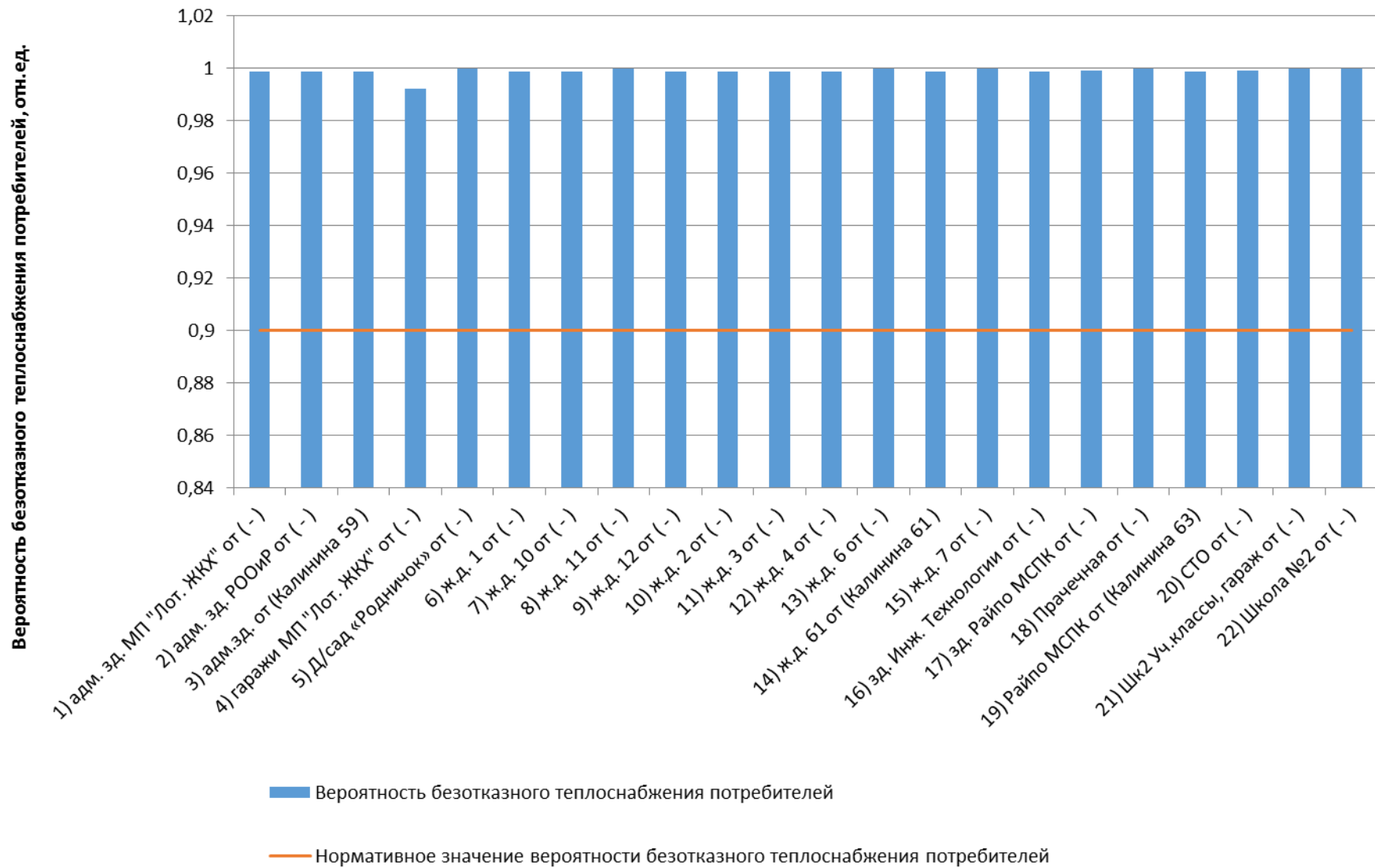


Рисунок 1.5 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №1

### 1.1.2 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №2а

Таблица 1.3 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №2а

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №2а - УТ-01	179	0,25	23	0,0000185	0,0000033	14,067733	0,071085	0,0000465	155,12
2) УТ-01 - ТК 1	179	0,25	23	0,0000185	0,0000033	14,067733	0,071085	0,0000465	151,39
3) ТК 1 - задв.2 ТК1	0,2	0,207	23	0,0000185	0	11,964728	0,083579	0	142,18
4) задв.2 ТК1 - ТК 2	87	0,207	23	0,0000185	0,0000016	11,964893	0,083578	0,0000192	142,18
5) ТК 2 - ТК 3	47,3	0,207	23	0,0000185	0,0000009	11,964893	0,083578	0,0000104	140,55
6) ТК 3 - ТК 4	32,4	0,207	23	0,0000185	0,0000006	11,964893	0,083578	0,0000072	128,58
7) задв.2 ТК4 - ТК 11	10,8	0,207	23	0,0000185	0,0000002	12,024096	0,083166	0,0000024	84,82
8) ТК 4 - задв.2 ТК4	0,2	0,207	23	0,0000185	0	11,886093	0,084132	0	84,82
9) ТК 11 - ТК 5	64,3	0,207	23	0,0000185	0,0000012	12,024096	0,083166	0,0000143	76,58
10) ТК 5 - ТК 6	20,2	0,207	23	0,0000185	0,0000004	12,024096	0,083166	0,0000045	62,23
11) ТК 6 - ТК 7	48,2	0,125	23	0,0000185	0,0000009	7,879582	0,12691	0,000007	50,44
12) ТК 4 - задв.1 ТК4	0,2	0,15	23	0,0000185	0	8,970184	0,11148	0	43,76
13) задв.1 ТК4 - ТК 10	24,5	0,15	23	0,0000185	0,0000005	8,970296	0,111479	0,0000041	43,76
14) ТК 10 - ТК 14	93	0,15	23	0,0000185	0,0000017	8,970296	0,111479	0,0000154	43,75
15) ТК 7 - ТК 8	57,8	0,125	23	0,0000185	0,0000011	7,879582	0,12691	0,0000084	42,42
16) ТК 14 - ТК 15	30,4	0,15	23	0,0000185	0,0000006	8,970296	0,111479	0,000005	39,66
17) ТК 15 - ТК 16	31,3	0,15	23	0,0000185	0,0000006	8,970296	0,111479	0,0000052	37,18
18) ТК 8 - ТК 9	4,9	0,125	23	0,0000185	0,0000001	7,879582	0,12691	0,0000007	34,33
19) задв.2 ТК9 - ТК 9а	59,6	0,15	23	0,0000185	0,0000011	8,826814	0,113291	0,0000097	31,32
20) ТК 9 - задв.2 ТК9	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,879582	0,12691	0	31,32
21) ТК 9а - отв.8	100	0,15	23	0,0000185	0,0000018	8,826814	0,113291	0,0000163	31,31
22) отв.8 - ТК 9б	16,4	0,15	23	0,0000185	0,0000003	8,826814	0,113291	0,0000027	30,40
23) ТК 9б - ТК 9в	81,8	0,15	23	0,0000185	0,0000015	8,826814	0,113291	0,0000133	30,40

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК 9в - отв.9	74,9	0,15	23	0,0000185	0,0000014	8,826814	0,113291	0,0000122	30,39
25) ТК 16 - ТК 17	59,3	0,15	23	0,0000185	0,0000011	8,970296	0,111479	0,0000098	30,23
26) отв.9 - ТК 9г	20	0,15	23	0,0000185	0,0000004	8,826814	0,113291	0,0000033	24,93
27) ТК 9г - отв.10	41,6	0,15	23	0,0000185	0,0000008	8,826814	0,113291	0,0000068	24,92
28) ТК 17 - ТК 18	31,8	0,15	23	0,0000185	0,0000006	8,970296	0,111479	0,0000053	22,52
29) отв.10 - отв.11	95,4	0,15	23	0,0000185	0,0000018	8,826814	0,113291	0,0000155	19,53
30) ТК 18 - ТК 20	61,6	0,15	23	0,0000185	0,0000011	8,970296	0,111479	0,0000102	15,57
31) задв.1 ТК5 - ТК 12	90,6	0,15	23	0,0000185	0,0000017	9,105857	0,109819	0,0000152	14,34
32) ТК 5 - задв.1 ТК5	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,105745	0,109821	0	14,34
33) отв.11 - отв.12	29,1	0,15	23	0,0000185	0,0000005	8,826814	0,113291	0,0000047	14,01
34) задв.1 ТК3 - отв.4	68,8	0,07	23	0,0000185	0,0000013	5,399058	0,185217	0,0000069	11,97
35) ТК 3 - задв.1 ТК3	3,78	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,398207	0,185247	0,0000004	11,97
36) ТК 20 - ТК 21	19,8	0,125	23	0,0000185	0,0000004	7,920795	0,12625	0,0000029	10,17
37) задв.1 ТК21 - отв.7	28,1	0,082	23	0,0000185	0,0000005	5,930039	0,168633	0,0000031	10,17
38) ТК 21 - задв.1 ТК21	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,929985	0,168634	0	10,17
39) ТК 12 - ж.д. 25 от	56,7	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,591438	0,217797	0,0000048	8,55
40) Котельная №2а - отв.1	32,1	0,1	23	0,0000185	0,0000006	6,740023	0,148367	0,0000004	8,29
41) отв.4 - ж.д. 8 от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,613867	0,216738	0,0000001	8,25
42) задв.1 ТК11 - ж.д. 36 от	34,6	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,618239	0,216533	0,0000029	8,24
43) ТК 11 - задв.1 ТК11	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,618208	0,216534	0	8,24
44) задв.1 ТК6 - ж.д. 32 от	4,4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622888	0,216315	0,0000004	8,21
45) ТК 6 - задв.1 ТК6	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622826	0,216318	0	8,21
46) задв.1 ТК8 - ж.д. 34 от	4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622949	0,216312	0,0000003	8,08
47) ТК 8 - задв.1 ТК8	0,02	0,051	23	0,0000185	0	4,622946	0,216312	0	8,08
48) задв.1 ТК7 - ж.д. 30 от	4,1	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,413622	0,184719	0,0000004	8,02

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,02	0,07	23	0,0000185	0	5,413618	0,184719	0	8,02
50) отв.12 - ж.д. 40 от	18,1	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,620779	0,216414	0,0000015	7,98
51) ТК 1 - задв.1 ТК1	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,595979	0,217581	0	6,24
52) задв.1 ТК1 - ж.д. 7 от	179	0,051	23	0,0000185	0,0000033	4,59601	0,21758	0,0000152	6,24
53) отв.12 - ТК 23	68,5	0,15	23	0,0000185	0,0000013	8,826814	0,113291	0,0000112	6,03
54) отв.1 - отв.2	9	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,408602	0,184891	0,0000009	6,02
55) отв.2 - ТК 24	61,9	0,082	23	0,0000185	0,0000011	5,92084	0,168895	0,0000068	6,01
56) ТК 23 - ж.д. 41 от	11,9	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621733	0,216369	0,000001	6,01
57) ТК 12 - ТК 13	50	0,051	23	0,0000185	0,0000009	4,591438	0,217797	0,0000042	5,79
58) отв.7 - ж.д. 21 от	10,1	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,396019	0,185322	0,000001	5,75
59) отв.11 - ж.д. 39 от	8,1	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622318	0,216342	0,0000007	5,51
60) отв.9 - ж.д. 37 от	83,2	0,051	23	0,0000185	0,0000015	4,610757	0,216884	0,0000071	5,46
61) задв.1 ТК20 - отв.6	29,8	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,920894	0,168893	0,0000033	5,40
62) ТК 20 - задв.1 ТК20	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,92084	0,168895	0	5,40
63) отв.10 - ж.д. 38 от	11,3	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621826	0,216365	0,000001	5,39
64) отв.7 - ж.д. 23 от	72,2	0,07	23	0,0000185	0,0000013	5,396019	0,185322	0,0000072	4,42
65) задв.2 ТК14 - ж.д. 12 от	49,8	0,051	23	0,0000185	0,0000009	4,615899	0,216643	0,0000042	4,08
66) ТК 14 - задв.2 ТК14	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,615868	0,216644	0	4,08
67) ТК 17 - задв.2 ТК17	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,612589	0,216798	0	4,04
68) задв.2 ТК17 - ж.д. 14 от	70,9	0,051	23	0,0000185	0,0000013	4,612651	0,216795	0,000006	4,04
69) ТК 13 - Д/сад «Дубок» от	102	0,051	23	0,0000185	0,0000019	4,591438	0,217797	0,0000086	3,87
70) отв.4 - ж.д. 9 от	62	0,051	23	0,0000185	0,0000011	4,613867	0,216738	0,0000053	3,72
71) УТ-01 - Общежитие от	206,2	0,1	23	0,0000185	0,0000038	6,679896	0,149703	0,0000254	3,71
72) задв.1 ТК17 - отв.5	16,5	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,614098	0,216727	0,0000014	3,67
73) ТК 17 - задв.1 ТК17	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,614036	0,21673	0	3,67

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
74) отв.5 - ж.д. 22 от	45	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,614098	0,216727	0,0000038	3,67
75) задв.2 ТК6 - ж.д. 26 от	29,7	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,618993	0,216497	0,0000025	3,59
76) ТК 6 - задв.2 ТК6	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,618932	0,2165	0	3,59
77) задв.2 ТК 16 - ж.д. 18 от	12,9	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621579	0,216376	0,0000011	3,50
78) ТК 16 - задв.2 ТК 16	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621518	0,216379	0	3,50
79) ТК 18 - задв.1 ТК18	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,61907	0,216494	0	3,47
80) задв.1 ТК18 - ж.д. 16 от	14,5	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621333	0,216388	0,0000012	3,47
81) ТК 18 - ж.д. 20 от	14,5	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621302	0,216389	0,0000012	3,47
82) ТК 16 - задв.1 ТК16	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621718	0,21637	0	3,45
83) задв.1 ТК16 - ж.д. 24 от	11,6	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,62178	0,216367	0,000001	3,45
84) ТК 24 - Школа от	13,6	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,616453	0,216617	0,0000012	3,42
85) задв.1 ТК9 - ж.д. 28 от	33,9	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,618347	0,216528	0,0000029	3,01
86) ТК 9 - задв.1 ТК9	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,618316	0,216529	0	3,01
87) ТК 1 - задв.3 ТК1	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,142728	0,109377	0	2,95
88) задв.3 ТК1 - ТК 1а	10,1	0,15	23	0,0000185	0,0000002	9,14284	0,109375	0,0000017	2,95
89) ТК 1а - ТК 1б	14,67	0,15	23	0,0000185	0,0000003	9,14284	0,109375	0,0000025	2,95
90) отв.6 - ж.д. 17 от	31,9	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,920894	0,168893	0,0000035	2,76
91) отв.6 - ж.д. 19 от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,623411	0,216291	0,0000001	2,64
92) ТК 24 - Прокуратура от	32,6	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,616453	0,216617	0,0000028	2,59
93) ТК 15 - задв.1 ТК15	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,617623	0,216562	0	2,48
94) задв.1 ТК15 - Спортзал от	38,4	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,617654	0,21656	0,0000033	2,48
95) отв.1 - Бриг. дом от	12	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621718	0,21637	0,000001	2,27
96) ТК 13 - задв.1 ТК13	0,2	0,04	23	0,0000185	0	4,190626	0,238628	0	1,92
97) задв.1 ТК13 - ж.д. 27 от	2	0,04	23	0,0000185	0	4,190649	0,238627	0,0000002	1,92
98) ТК 1б - Столовая от	65	0,1	23	0,0000185	0,0000012	6,72866	0,148618	0,0000081	1,72



Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
99) ТК 2 - адм.зд. с-з Кировский от	21,68	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620228	0,21644	0,0000018	1,61
100) ТК 16 - задв. 2 ТК16	2,97	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,620788	0,216413	0,0000003	1,11
101) задв. 2 ТК16 - Магазин с-з Кирова от	14,87	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621276	0,21639	0,0000013	1,11
102) отв.8 - Дом культуры от	103,1	0,07	23	0,0000185	0,0000019	5,391337	0,185483	0,0000103	0,91
103) ТК 16 - задв. 1 ТК16	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,619998	0,21645	0	0,13
104) задв. 1 ТК16 - Магазин ИП Расскосов от	20	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620486	0,216427	0,0000017	0,13
105) ТК 23 - ТК 25	122,6	0,1	23	0,0000185	0,0000023	6,707607	0,149084	0,0000152	0,01
106) ТК 25 - задв.1 ТК25	3,36	0,1	23	0,0000185	0,0000001	6,652557	0,150318	0,0000004	0,01
107) задв.1 ТК25 - ж.д. стр. от	159,4	0,1	23	0,0000185	0,0000029	6,696059	0,149342	0,0000197	0,01
108) отв.2 - Гаражи от	17,4	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,408602	0,184891	0,0000017	0,01
109) ТК 10 - задв.1 ТК 10	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621225	0,216393	0	0,01
110) задв.1 ТК 10 - ГРП от	15	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621256	0,216391	0,0000013	0,01
111) ТК 14 - задв.1 ТК14	0,2	0,032	23	0,0000185	0	3,88698	0,257269	0	0,01
112) задв.1 ТК14 - магазин от	40,7	0,032	23	0,0000185	0,0000008	3,886998	0,257268	0,0000029	0,01

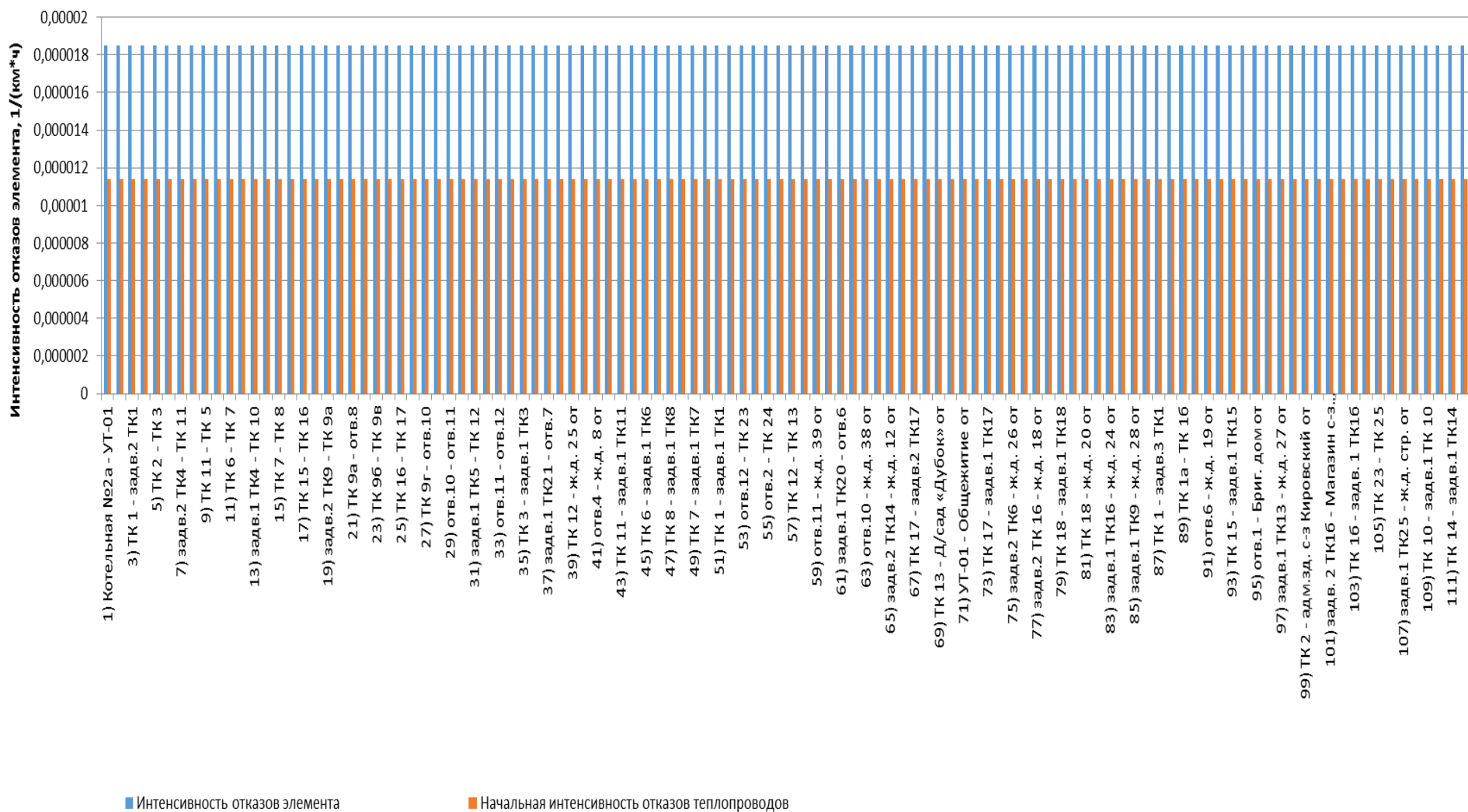


Рисунок 1.6 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №2а

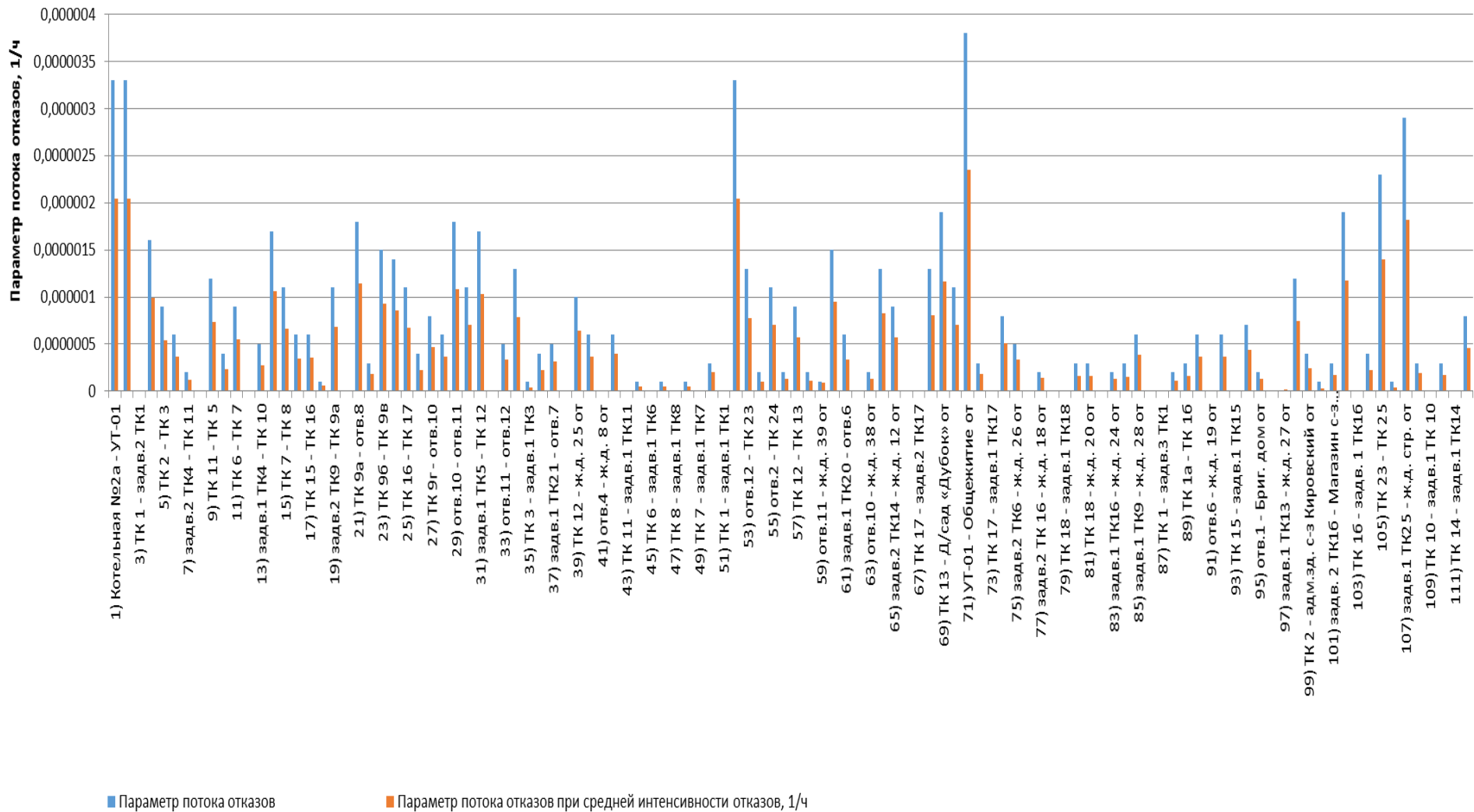


Рисунок 1.7 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №2а

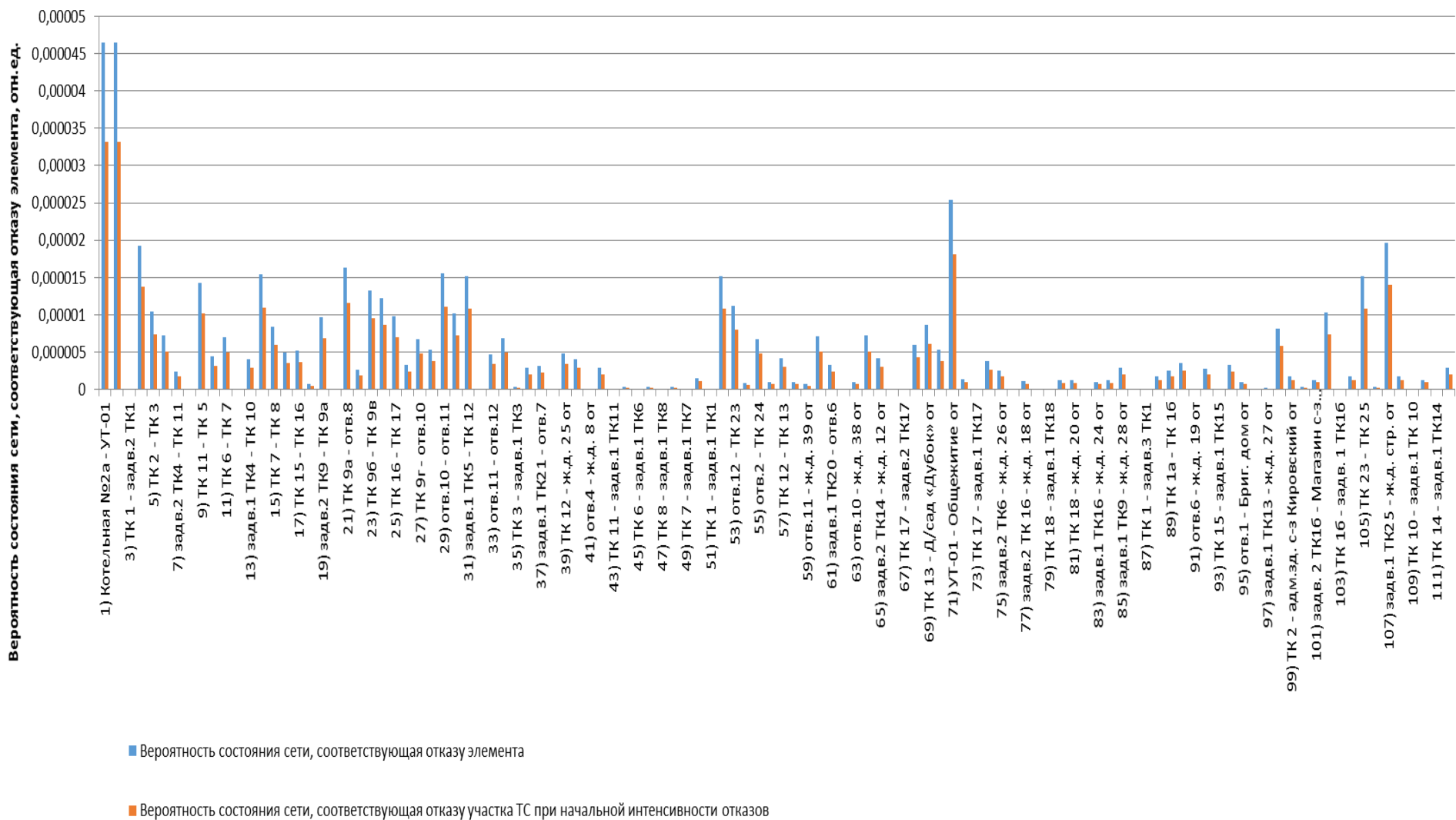


Рисунок 1.8 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №2а

Таблица 1.4 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №2а

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммар- ный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) адм.зд. с-з Кировский от (-)	0,0381	60	12	0,993094	0,999447	0,0503
2) Бриг. дом от (-)	0,055	60	12	1	0,99945	0,0721
3) Гаражи от (-)	0,0001	30	5	0,999631	0,999445	0,0001
4) ГРП от (-)	0,0001	60	12	0,98049	0,999446	0,0001
5) Д/сад «Дубок» от (-)	0,082	60	12	0,998135	0,999473	0,1163
6) Дом культуры от (-)	0,0152	60	12	0,975379	0,999455	0,0204
7) ж.д. 12 от (-)	0,095	60	12	0,992343	0,999449	0,1257
8) ж.д. 14 от (-)	0,091	60	12	0,992276	0,999451	0,1214
9) ж.д. 16 от (-)	0,081	60	12	0,992258	0,999446	0,1072
10) ж.д. 17 от (-)	0,06	60	12	0,992224	0,999452	0,0806
11) ж.д. 18 от (-)	0,083	60	12	0,992309	0,999446	0,1094
12) ж.д. 19 от (-)	0,06	60	12	0,992224	0,999448	0,0799
13) ж.д. 20 от (-)	0,081	60	12	0,992258	0,999446	0,1072
14) ж.д. 21 от (-)	0,13	60	12	0,992224	0,999452	0,1732
15) ж.д. 22 от (-)	0,083	60	12	0,992276	0,99945	0,1106
16) ж.д. 23 от (-)	0,095	60	12	0,992224	0,999458	0,1281
17) ж.д. 24 от (-)	0,082	60	12	0,992309	0,999446	0,108
18) ж.д. 25 от (-)	0,1982	60	12	0,991682	0,99945	0,2626
19) ж.д. 26 от (-)	0,085	60	12	0,991567	0,999448	0,112
20) ж.д. 27 от (-)	0,044	60	12	0,991682	0,999449	0,0584
21) ж.д. 28 от (-)	0,07	60	12	0,991567	0,999464	0,0927
22) ж.д. 30 от (-)	0,1936	60	12	0,991567	0,999452	0,2541
23) ж.д. 32 от (-)	0,199	60	12	0,991567	0,999445	0,2609

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
24) ж.д. 34 от ( - )	0,194	60	12	0,991567	0,999461	0,255
25) ж.д. 36 от ( - )	0,199	60	12	0,992312	0,999448	0,2611
26) ж.д. 37 от ( - )	0,119	60	12	0,991417	0,999468	0,1599
27) ж.д. 38 от ( - )	0,121	60	12	0,991389	0,999462	0,1615
28) ж.д. 39 от ( - )	0,121	60	12	0,991347	0,999462	0,1623
29) ж.д. 40 от ( - )	0,173	60	12	0,991333	0,999463	0,2327
30) ж.д. 41 от ( - )	0,123	60	12	0,991303	0,999462	0,1675
31) ж.д. 7 от (П.Кировский 7)	0,141	60	12	0,993844	0,99946	0,1879
32) ж.д. 8 от (П.Кировский 8)	0,198	60	12	0,992687	0,999452	0,2602
33) ж.д. 9 от ( - )	0,085	60	12	0,992687	0,999457	0,113
34) ж.д. стр. от ( - )	0,0001	60	12	0,991303	0,999496	0,0001
35) Магазин ИП Расскосов от ( - )	0,0021	60	12	0,993825	0,999447	0,003
36) магазин от ( - )	0,0001	60	12	0,979324	0,999448	0,0001
37) Магазин с-з Кирова от ( - )	0,025	30	5	0,99461	0,999446	0,0306
38) Общежитие от ( - )	0,072	60	12	0,996917	0,99947	0,0991
39) Прокуратура от ( - )	0,059	60	12	0,999915	0,999449	0,0742
40) Спортзал от ( - )	0,057	60	12	0,978943	0,999448	0,0716
41) Столовая от ( - )	0,0344	60	12	0,985234	0,999445	0,0446
42) Школа от ( - )	0,08	60	12	0,999915	0,999447	0,1

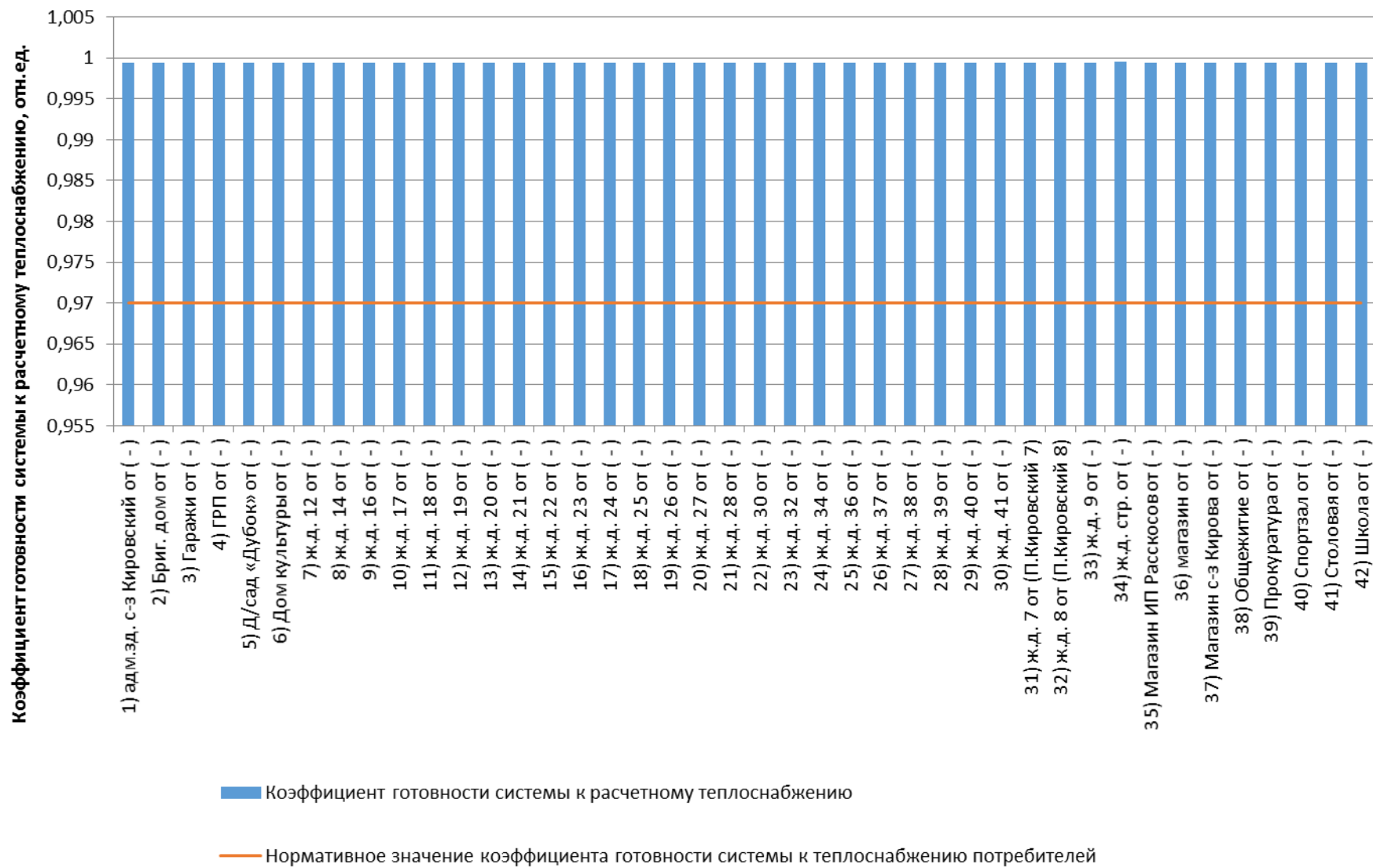


Рисунок 1.9 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №2а

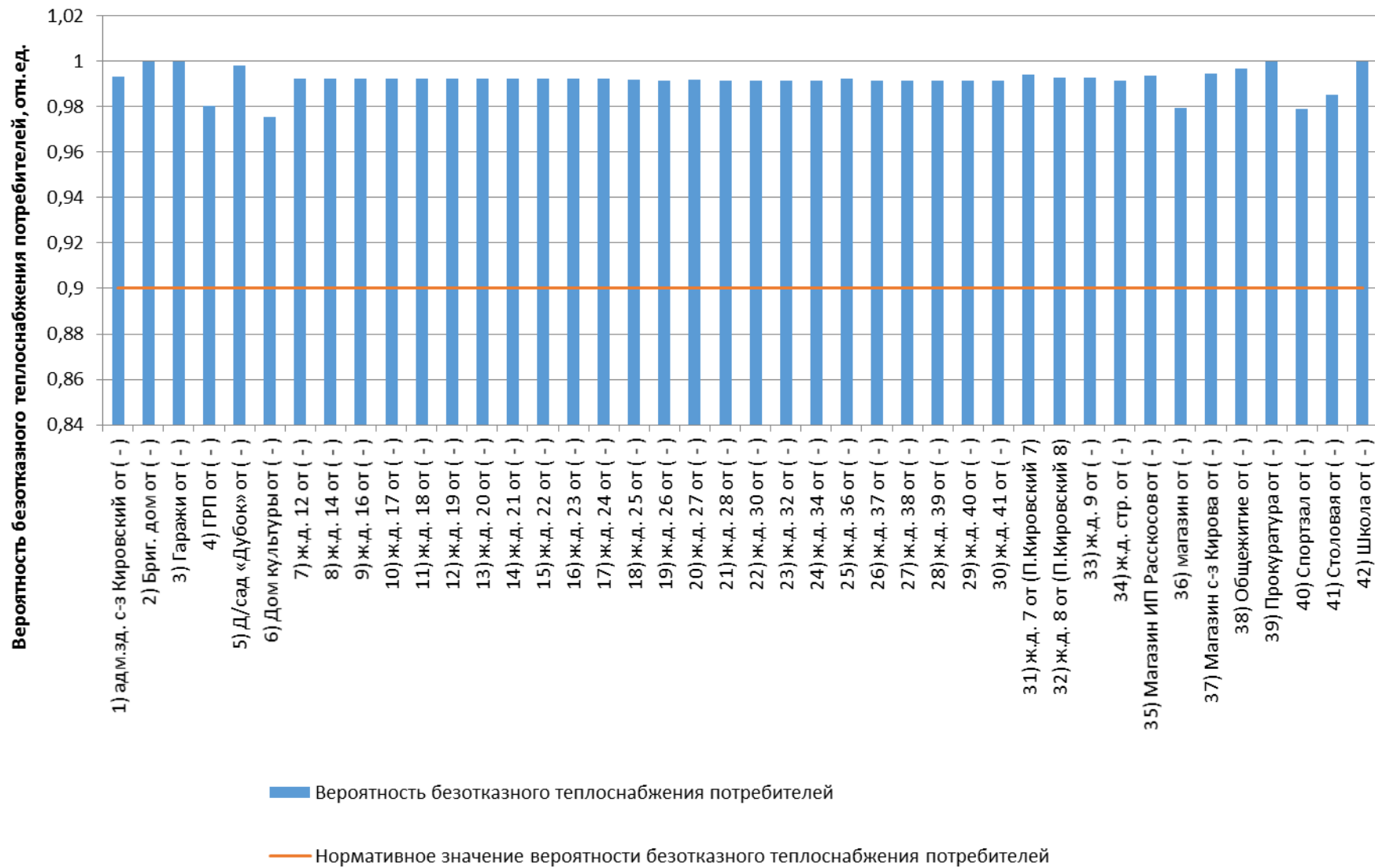


Рисунок 1.10 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №2а



### 1.1.3 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №3а

Таблица 1.5 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №3а

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №3а - отв.1	68,4	0,325	23	0,0000185	0,0000013	18,607009	0,053743	0,0000235	281,98
2) отв.1 - отв.2	102	0,3	23	0,0000185	0,0000019	16,277499	0,061434	0,0000306	262,92
3) отв.2 - ТК 1	175,7	0,3	23	0,0000185	0,0000032	16,277499	0,061434	0,0000528	262,90
4) ТК 1 - ТК 1'	82,3	0,3	23	0,0000185	0,0000015	16,277499	0,061434	0,0000247	262,87
5) ТК 1' - отв.3	171,4	0,3	23	0,0000185	0,0000032	16,277499	0,061434	0,0000515	262,86
6) отв.3 - ТК 2	100	0,3	23	0,0000185	0,0000018	16,277499	0,061434	0,00003	262,59
7) ТК 2 - ТК 2а	15,2	0,3	23	0,0000185	0,0000003	16,277499	0,061434	0,0000046	240,57
8) ТК 2а - ТК 3	79	0,3	23	0,0000185	0,0000015	16,277499	0,061434	0,0000237	240,57
9) ТК 3 - ТК 3'	27,5	0,3	23	0,0000185	0,0000005	16,277499	0,061434	0,0000083	237,49
10) ТК 3' - задв.2 ТК 3'	0,2	0,25	23	0,0000185	0	14,247556	0,070187	0,0000001	215,44
11) задв.2 ТК 3' - ТК 9	60,6	0,25	23	0,0000185	0,0000011	14,247764	0,070186	0,0000159	215,44
12) ТК 9 - отв.8	105,3	0,25	23	0,0000185	0,0000019	14,247764	0,070186	0,0000277	206,75
13) отв.8 - ТК 10	18,3	0,25	23	0,0000185	0,0000003	14,247764	0,070186	0,0000048	152,49
14) задв.1 ТК 10 - отв.9	45,6	0,25	23	0,0000185	0,0000008	14,391705	0,069484	0,0000121	152,49
15) ТК 10 - задв.1 ТК 10	0,2	0,25	23	0,0000185	0	14,200475	0,07042	0,0000001	152,49
16) отв.9 - ТК 24а	122,1	0,207	23	0,0000185	0,0000023	11,84905	0,084395	0,0000267	106,38
17) ТК 24а - ТК 23	46,5	0,207	23	0,0000185	0,0000009	11,84905	0,084395	0,0000102	97,21
18) ТК 23 - ТК 22а	55,5	0,207	23	0,0000185	0,000001	11,84905	0,084395	0,0000121	78,81
19) ТК 22а - ТК 21а	56,8	0,207	23	0,0000185	0,000001	11,84905	0,084395	0,0000124	73,24
20) ТК 21а - ТК 20а	25,9	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,84905	0,084395	0,0000057	67,68
21) задв.1 ТК 20а - ТК 20б	29,7	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,999869	0,083334	0,0000066	54,59
22) ТК 20а - задв.1 ТК 20а	0,2	0,207	23	0,0000185	0	11,746023	0,085135	0	54,59
23) ТК 20б - ТК 14а	32,2	0,207	23	0,0000185	0,0000006	11,999869	0,083334	0,0000071	54,59

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) отв.8 - ТК 11	26,5	0,207	23	0,0000185	0,0000005	12,080984	0,082775	0,0000059	54,25
25) отв.9 - ТК 10'	25,7	0,15	23	0,0000185	0,0000005	9,142206	0,109383	0,0000043	46,10
26) ТК 10' - задв.1 ТК 10'	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,142206	0,109383	0	46,10
27) задв.1 ТК 10' - отв.10	258,4	0,207	23	0,0000185	0,0000048	11,889235	0,08411	0,0000567	46,10
28) отв.10 - ТК 18	44,4	0,15	23	0,0000185	0,0000008	9,1317	0,109509	0,0000075	42,00
29) ТК 14а - ТК 13а	62,5	0,207	23	0,0000185	0,0000012	11,999869	0,083334	0,0000138	40,15
30) ТК 11 - ТК 12	80,7	0,125	23	0,0000185	0,0000015	7,851415	0,127366	0,0000117	37,09
31) ТК 18 - задв.1 ТК 18	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,1317	0,109509	0	28,98
32) задв.1 ТК 18 - ТК	98,5	0,1	23	0,0000185	0,0000018	6,712256	0,148981	0,0000122	28,98
33) ТК - отв.11	14	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,712256	0,148981	0,0000017	28,97
34) ТК 12 - ТК 12а	16,3	0,125	23	0,0000185	0,0000003	7,851415	0,127366	0,0000024	27,76
35) ТК 13а - задв.2 ТК 13а	0,2	0,207	23	0,0000185	0	11,776286	0,084916	0	22,50
36) задв.2 ТК 13а - ТК 1а	69,1	0,207	23	0,0000185	0,0000013	11,879313	0,08418	0,0000151	22,50
37) задв.1 ТК 3' - ТК 8	233,8	0,125	23	0,0000185	0,0000043	7,790566	0,12836	0,0000336	22,05
38) ТК 3' - задв.1 ТК 3'	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,929642	0,126109	0	22,05
39) ТК 2 - задв.1 ТК 2	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,156644	0,10921	0	22,00
40) задв.1 ТК 2 - Школа №1 от	89,6	0,125	23	0,0000185	0,0000017	7,889287	0,126754	0,000013	22,00
41) ТК 12а - ТК 13	31,5	0,125	23	0,0000185	0,0000006	7,851415	0,127366	0,0000046	21,40
42) отв.1 - СОК от	335,5	0,125	23	0,0000185	0,0000062	7,778288	0,128563	0,0000481	19,04
43) отв.11 - ТК 26"	64,6	0,082	23	0,0000185	0,0000012	5,904782	0,169354	0,000007	18,25
44) ТК 11 - задв.1 ТК 11	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,153554	0,109247	0	17,16
45) задв.1 ТК 11 - ж.д. №40 от	5,5	0,15	23	0,0000185	0,0000001	9,153666	0,109246	0,0000009	17,16
46) ТК 1а - ТК 2а	28,3	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,879313	0,08418	0,0000062	16,10
47) ТК 26" - отв.12	11,9	0,082	23	0,0000185	0,0000002	5,904782	0,169354	0,0000013	15,81
48) отв.12 - ТК 28	39	0,082	23	0,0000185	0,0000007	5,904782	0,169354	0,0000042	14,65

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) ТК 28 - задв.3 ТК 28	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621087	0,216399	0	14,64
50) задв.3 ТК 28 - ж.д. №5 от	15,5	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621179	0,216395	0,0000013	14,64
51) ТК 14а - задв.1 ТК 14а	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,69112	0,149452	0	14,44
52) задв.1 ТК 14а - ТК 15а	146,4	0,1	23	0,0000185	0,0000027	6,691189	0,14945	0,0000181	14,44
53) ТК 13 - ТК 13'	45	0,125	23	0,0000185	0,0000008	7,851415	0,127366	0,0000065	13,88
54) ТК 15а - ТК 16а	27,1	0,1	23	0,0000185	0,0000005	6,691189	0,14945	0,0000033	13,85
55) ТК 16а - отв.20	18,9	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,39728	0,185279	0,0000019	13,33
56) отв.20 - отв.21	22	0,07	23	0,0000185	0,0000004	5,39728	0,185279	0,0000022	13,32
57) ТК 20а - ТК 19а	58,2	0,125	23	0,0000185	0,0000011	7,884502	0,126831	0,0000085	13,08
58) ТК 18 - задв.2 ТК 18	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,923774	0,126202	0	13,02
59) задв.2 ТК 18 - отв.13	8	0,125	23	0,0000185	0,0000001	7,923774	0,126202	0,0000012	13,02
60) ТК 23 - ж.д. №25 в1 от	79,4	0,1	23	0,0000185	0,0000015	6,723687	0,148728	0,0000098	12,64
61) ТК 19а - ж.д. №25 в2 от	42	0,125	23	0,0000185	0,0000008	7,884502	0,126831	0,0000061	12,64
62) ТК 8 - ТК 8а	74,5	0,125	23	0,0000185	0,0000014	7,790566	0,12836	0,0000107	12,56
63) ТК 8а - ж.д. №2 от	23,5	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,742993	0,148302	0,0000029	12,56
64) ТК 13а - задв.3 ТК 13а	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,929767	0,168641	0	10,60
65) задв.3 ТК 13а - ж.д. №21 от	28,9	0,082	23	0,0000185	0,0000005	5,929822	0,168639	0,0000032	10,60
66) ТК 8 - ж.д. №48 от	16,8	0,082	23	0,0000185	0,0000003	5,933115	0,168546	0,0000018	9,48
67) задв.1 ТК 12 - ж.д. №42 от	4,9	0,082	23	0,0000185	0,0000001	5,936354	0,168454	0,0000005	9,32
68) ТК 12 - задв.1 ТК 12	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,936299	0,168455	0	9,32
69) задв.1 ТК 24а - ж.д. №33 от	23,9	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,742855	0,148305	0,0000003	9,16
70) ТК 24а - задв.1 ТК 24а	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,742785	0,148307	0	9,16
71) отв.13 - ТК 21	32,3	0,07	23	0,0000185	0,0000006	5,407274	0,184936	0,0000032	9,06
72) отв.21 - Центр Телеком от	8,9	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622195	0,216347	0,0000008	9,00
73) ТК 9 - задв.1 ТК 9	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,937633	0,168417	0	8,68

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
74) задв.1 ТК 9 - д/с "Мечта" от	50,6	0,051	23	0,0000185	0,0000009	4,615776	0,216648	0,0000043	8,68
75) ТК 21 - отв.14	25,5	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,597626	0,217504	0,0000022	8,58
76) ТК 2а - отв.17	113,3	0,207	23	0,0000185	0,0000021	11,879313	0,08418	0,0000248	8,49
77) отв.14 - отв.15	6	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,597626	0,217504	0,0000005	8,44
78) задв.1 ТК 2а - ж.д. №15 от	18,6	0,082	23	0,0000185	0,0000003	5,932625	0,168559	0,000002	7,60
79) ТК 2а - задв.1 ТК 2а	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,932571	0,168561	0	7,60
80) отв.17 - ТК 3а	59,7	0,207	23	0,0000185	0,0000011	11,879313	0,08418	0,0000131	7,53
81) задв.1 ТК 3а - ж.д. №13 от	20	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,744201	0,148276	0,0000025	7,52
82) ТК 3а - задв.1 ТК 3а	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,744132	0,148277	0	7,52
83) ТК 13 - задв.1 ТК 13	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,62218	0,216348	0	7,52
84) задв.1 ТК 13' - ж.д. №46 от	9,9	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622041	0,216355	0,0000008	7,52
85) задв.1 ТК 13 - ж.д. №44 от	8,8	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622211	0,216347	0,0000008	7,52
86) ТК 13' - задв.1 ТК 13'	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,607155	0,217054	0	7,52
87) задв.1 ТК 13а - адм.зд. от	19,6	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620548	0,216425	0,0000017	7,04
88) ТК 13а - задв.1 ТК 13а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620517	0,216426	0	7,04
89) задв.1 ТК 1а - адм.зд. от	36,8	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,6179	0,216549	0,0000031	6,40
90) ТК 1а - задв.1 ТК 1а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,617869	0,21655	0	6,40
91) ТК 12а - задв.1 ТК 12а	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,910552	0,169189	0	6,36
92) задв.1 ТК 12а - ж.д. №36 от	99,5	0,082	23	0,0000185	0,0000018	5,910606	0,169187	0,0000109	6,36
93) ТК 13' - ж.д. №38 от	96,5	0,051	23	0,0000185	0,0000018	4,608679	0,216982	0,0000082	6,36
94) отв.11 - ОВД от	12,8	0,15	23	0,0000185	0,0000002	9,149565	0,109295	0,0000022	5,84
95) задв.1 ТК 23 - ж.д. №31 от	5,5	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,413307	0,18473	0,0000005	5,76
96) ТК 23 - задв.1 ТК 23	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,413262	0,184731	0	5,76
97) ТК 22а - задв.1 ТК 22а	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,413037	0,184739	0	5,56
98) задв.1 ТК 22а - ж.д. №29 от	6,5	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,413082	0,184738	0,0000006	5,56

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
99) ТК 21а - задв.1 ТК 21а	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,412744	0,184749	0	5,56
100) задв.1 ТК 21а - ж.д. №27 от	7,8	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,412789	0,184748	0,0000008	5,56
101) отв.11 - ж.д. №1 от	5	0,082	23	0,0000185	0,0000001	5,904782	0,169354	0,0000005	4,88
102) отв.15 - отв.16	82,6	0,051	23	0,0000185	0,0000015	4,597626	0,217504	0,000007	4,80
103) отв.16 - Дом культуры от	26,6	0,07	23	0,0000185	0,0000005	5,406959	0,184947	0,0000027	4,72
104) отв.21 - ж.д. №23, 23а от	35,8	0,07	23	0,0000185	0,0000007	5,39728	0,185279	0,0000036	4,32
105) отв.10 - к-тр "Русь" от	17	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,745237	0,148253	0,0000021	4,08
106) отв.13 - Админ. р-на от	5	0,125	23	0,0000185	0,0000001	7,923864	0,126201	0,0000007	3,96
107) отв.15 - ДШИ от	43,4	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,597626	0,217504	0,0000037	3,64
108) ТК 3 - отв.4	0,25	0,3	23	0,0000185	0	16,277499	0,061434	0,0000001	3,07
109) отв.4 - отв.5	75,2	0,051	23	0,0000185	0,0000014	4,611681	0,216841	0,0000064	3,06
110) отв.5 - отв.6	11	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,399508	0,185202	0,0000011	2,88
111) отв.6 - отв.7	36,3	0,07	23	0,0000185	0,0000007	5,399508	0,185202	0,0000036	2,88
112) отв.7 - Ресторан от	6	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,399508	0,185202	0,0000006	2,20
113) задв.2 ТК 26" - ж.д. №3 от	18,9	0,082	23	0,0000185	0,0000003	5,932543	0,168562	0,0000021	1,56
114) ТК 26" - задв.2 ТК 26"	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,899638	0,169502	0	1,56
115) отв.12 - Сбербанк от	5,7	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622688	0,216324	0,0000005	1,16
116) отв.17 - Музей от	9,1	0,1	23	0,0000185	0,0000002	6,747966	0,148193	0,0000011	0,96
117) задв.1 ТК 26" - Банк "Возрождение" от	7,4	0,082	23	0,0000185	0,0000001	5,935673	0,168473	0,0000008	0,88
118) ТК 26" - задв.1 ТК 26"	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,902768	0,169412	0	0,88
119) отв.7 - хоз.маг. от	13,5	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,399508	0,185202	0,0000013	0,68
120) задв.1 ТК 15а - отв.18	45,7	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,608802	0,216976	0,0000039	0,59
121) ТК 15а - задв.1 ТК 15а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,608772	0,216978	0	0,59
122) задв.1 ТК 16а - отв.19	16	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,620794	0,216413	0,0000014	0,52
123) ТК 16а - задв.1 ТК 16а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620764	0,216414	0	0,52

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
124) ТК 21 - гараж от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,597626	0,217504	0,0000001	0,48
125) задв.1 ТК 19а - Парикмахерская от	6,9	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622503	0,216333	0,0000006	0,44
126) ТК 19а - задв.1 ТК 19а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622472	0,216334	0	0,44
127) отв.19 - гараж Росто от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,620794	0,216413	0,0000001	0,36
128) отв.18 - РГС от	15,1	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,608802	0,216976	0,0000013	0,31
129) отв.18 - Семен.Инсп. от	35,1	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,608802	0,216976	0,0000003	0,28
130) отв.3 - ЦТП от	6,3	0,3	23	0,0000185	0,0000001	16,277499	0,061434	0,0000019	0,23
131) отв.5 - Туалет от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,611681	0,216841	0,0000001	0,18
132) отв.19 - адм.зд. Росто от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,620794	0,216413	0,0000001	0,16
133) отв.14 - гараж от	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,597626	0,217504	0,0000008	0,14
134) отв.16 - Пончиковая от	7,1	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,406959	0,184947	0,0000007	0,08
135) отв.20 - постройка от	20,3	0,082	23	0,0000185	0,0000004	5,932162	0,168573	0,0000022	0,01
136) задв.1 ТК 28 - магазин в1 от	15,8	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621133	0,216397	0,0000013	0,01
137) ТК 28 - задв.2 ТК 28	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621118	0,216398	0	0,01
138) задв.2 ТК 28 - магазин в2 от	15,3	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,62121	0,216394	0,0000013	0,01
139) ТК 28 - задв.1 ТК 28	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621041	0,216401	0	0,01
140) отв.4 - Рынок от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,611681	0,216841	0,0000001	0,00
141) отв.6 - хоз. маг. от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,623411	0,216291	0,0000001	0,00
142) отв.2 - хоз.объект от	9,4	0,207	23	0,0000185	0,0000002	12,095124	0,082678	0,0000021	0,00

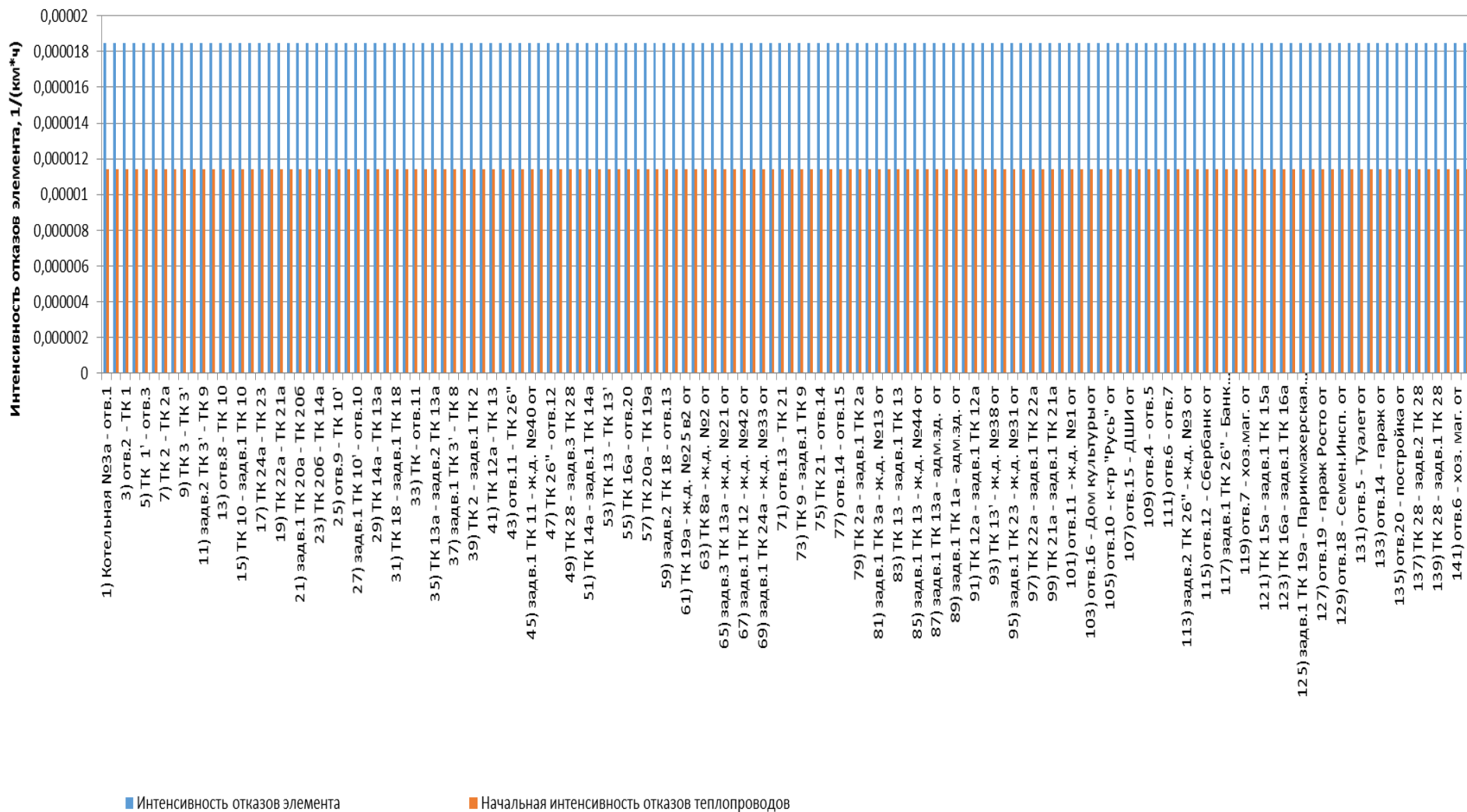


Рисунок 1.11 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №3а

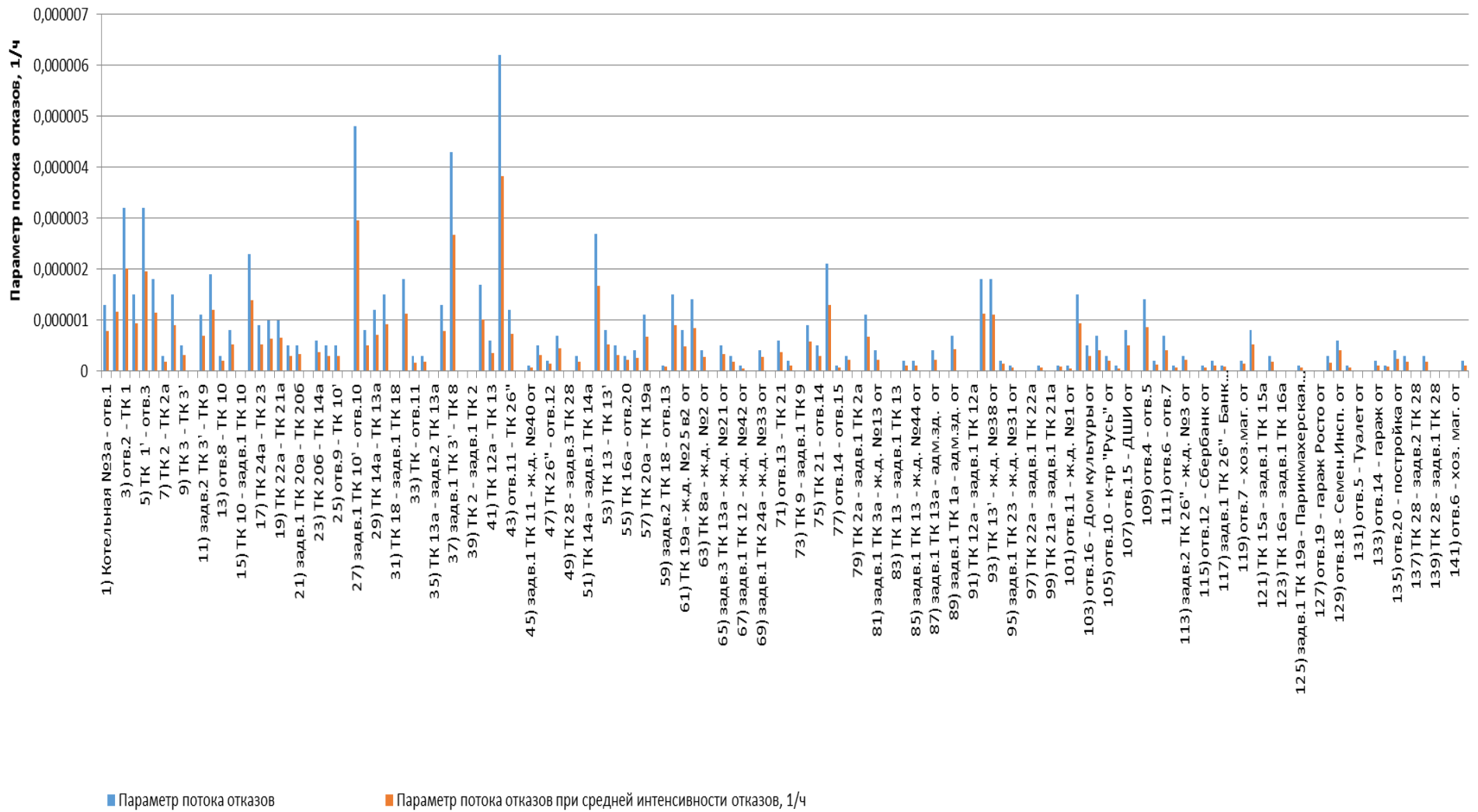


Рисунок 1.12 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №3а



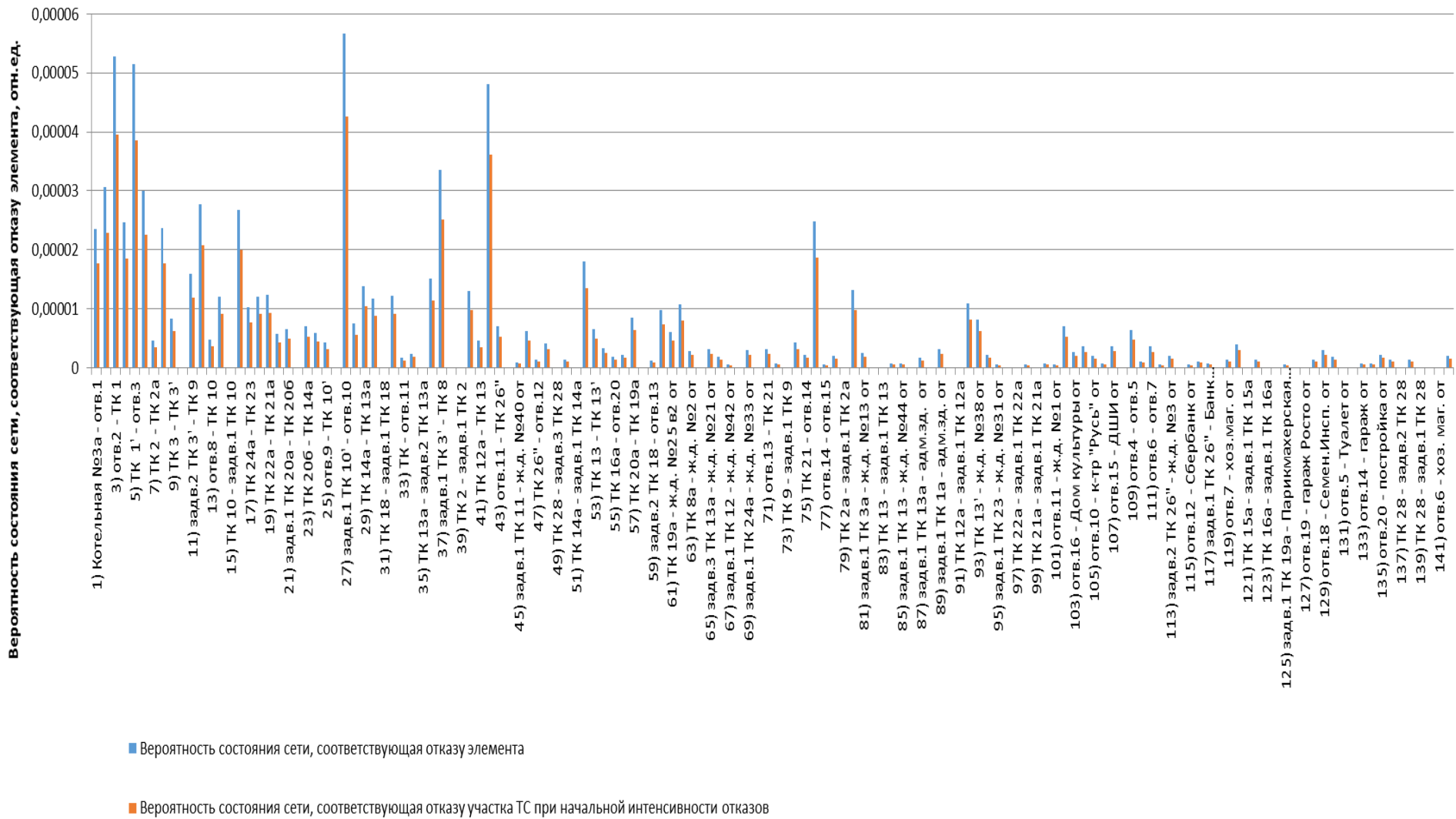


Рисунок 1.13 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №3а

Таблица 1.6 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №3а

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) адм.зд. от (Школьная 19)	0,176	60	12	0,970405	0,999136	0,3569
2) адм.зд. от (Центральная 17)	0,16	60	12	0,969845	0,999138	0,3245
3) адм.зд. Росто от ( - )	0,004	60	12	0,970938	0,999158	0,0081
4) Админ. р-на от ( - )	0,099	60	12	0,971767	0,999137	0,2008
5) Банк "Возрождение" от ( - )	0,022	60	12	0,971767	0,999157	0,0446
6) гараж от ( - )	0,012	30	5	0,944996	0,999135	0,0181
7) гараж от ( - )	0,0034	30	5	0,944978	0,999135	0,0051
8) гараж Росто от ( - )	0,009	30	5	0,941766	0,999135	0,0136
9) д/с "Мечта" от ( - )	0,217	60	12	0,990025	0,999139	0,4625
10) Дом культуры от ( - )	0,118	60	12	0,942365	0,99915	0,226
11) ДШИ от ( - )	0,091	60	12	0,942365	0,999144	0,1743
12) ж.д. №1 от (Калинина 1)	0,122	60	12	0,971767	0,999149	0,2474
13) ж.д. №13 от (Центральная 13)	0,188	60	12	0,968221	0,999137	0,3812
14) ж.д. №15 от (Центральная 15)	0,19	60	12	0,969617	0,999137	0,3853
15) ж.д. №2 от (Западная 2)	0,314	60	12	0,977989	0,999182	0,6368
16) ж.д. №21 от (Центральная 21)	0,265	60	12	0,970405	0,999138	0,5374
17) ж.д. №23, 23а от (Школьная 23, 23а)	0,108	60	12	0,970938	0,999164	0,219
18) ж.д. №25 в1 от (Центральная 25)	0,316	60	12	0,972572	0,999145	0,6408
19) ж.д. №25 в2 от (Центральная 25)	0,316	60	12	0,971468	0,999149	0,6408
20) ж.д. №27 от (Центральная 27)	0,139	60	12	0,971675	0,999136	0,2819
21) ж.д. №29 от (Центральная 29)	0,139	60	12	0,972128	0,999135	0,2819
22) ж.д. №3 от (Калинина 3)	0,039	60	12	0,971767	0,999158	0,0791
23) ж.д. №31 от (Центральная 31)	0,144	60	12	0,972572	0,999135	0,292

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
24) ж.д. №33 от (Центральная 33)	0,229	60	12	0,972943	0,999138	0,4644
25) ж.д. №36 от (Центральная 36)	0,159	60	12	0,974835	0,99916	0,3224
26) ж.д. №38 от (Центральная 38)	0,159	60	12	0,974835	0,999168	0,3224
27) ж.д. №40 от (Центральная 40)	0,429	60	12	0,974831	0,999135	0,87
28) ж.д. №42 от (Центральная 42)	0,233	60	12	0,974835	0,999147	0,4725
29) ж.д. №44 от (Центральная 44)	0,188	60	12	0,974835	0,999154	0,3812
30) ж.д. №46 от (Центральная 46)	0,188	60	12	0,974835	0,999161	0,3812
31) ж.д. №48 от (Центральная 48)	0,237	60	12	0,977989	0,99917	0,4806
32) ж.д. №5 от (Калинина 5)	0,366	60	12	0,971767	0,999163	0,7426
33) к-тр "Русь" от ( - )	0,102	60	12	0,942962	0,999135	0,1953
34) магазин в1 от (Калинина 7)	0,0001	60	12	0,942182	0,999136	0,0002
35) магазин в2 от (Калинина 7)	0,0001	60	12	0,942182	0,999136	0,0002
36) Музей от (Центральная 13а)	0,024	60	12	0,932725	0,999135	0,046
37) ОВД от ( - )	0,146	60	12	0,971757	0,999149	0,296
38) Парикмахерская от ( - )	0,011	60	12	0,971468	0,999144	0,0223
39) Пончиковая от ( - )	0,002	60	12	0,942365	0,999148	0,0038
40) постройка от (Школьная 17)	0,0001	60	12	0,970938	0,99916	0,0002
41) РГС от ( - )	0,0077	60	12	0,970938	0,999158	0,0156
42) Ресторан от (Калинина 25)	0,055	60	12	0,978692	0,999146	0,1115
43) Рынок от ( - )	0,0001	30	5	0,982418	0,999135	0,0002
44) Сбербанк от ( - )	0,029	60	12	0,971767	0,999157	0,0588
45) Семен.Инсп. от ( - )	0,007	60	12	0,970938	0,99916	0,0142
46) СОК от (Центральная 22)	0,9	60	5	1	0,999206	0,8579
47) Туалет от ( - )	0,0044	60	12	0,978692	0,999141	0,0089

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
48) хоз. маг. от (Школьная 2)	0,0001	30	5	0,982418	0,999142	0,0002
49) хоз.маг. от (Калинина 21)	0,017	30	5	0,982418	0,999147	0,0315
50) хоз.объект от ( - )	0,0001	30	5	0,995776	0,999135	0,0001
51) Центр Телеком от (Школьная 17)	0,225	60	12	0,970938	0,999161	0,4563
52) ЦТП от ( - )	0,01	30	5	0,986452	0,999135	0,0083
53) Школа №1 от ( - )	0,55	60	12	0,964791	0,999135	1,0534

Коэффициент готовности системы к расчетному теплоснабжению, отн.ед.

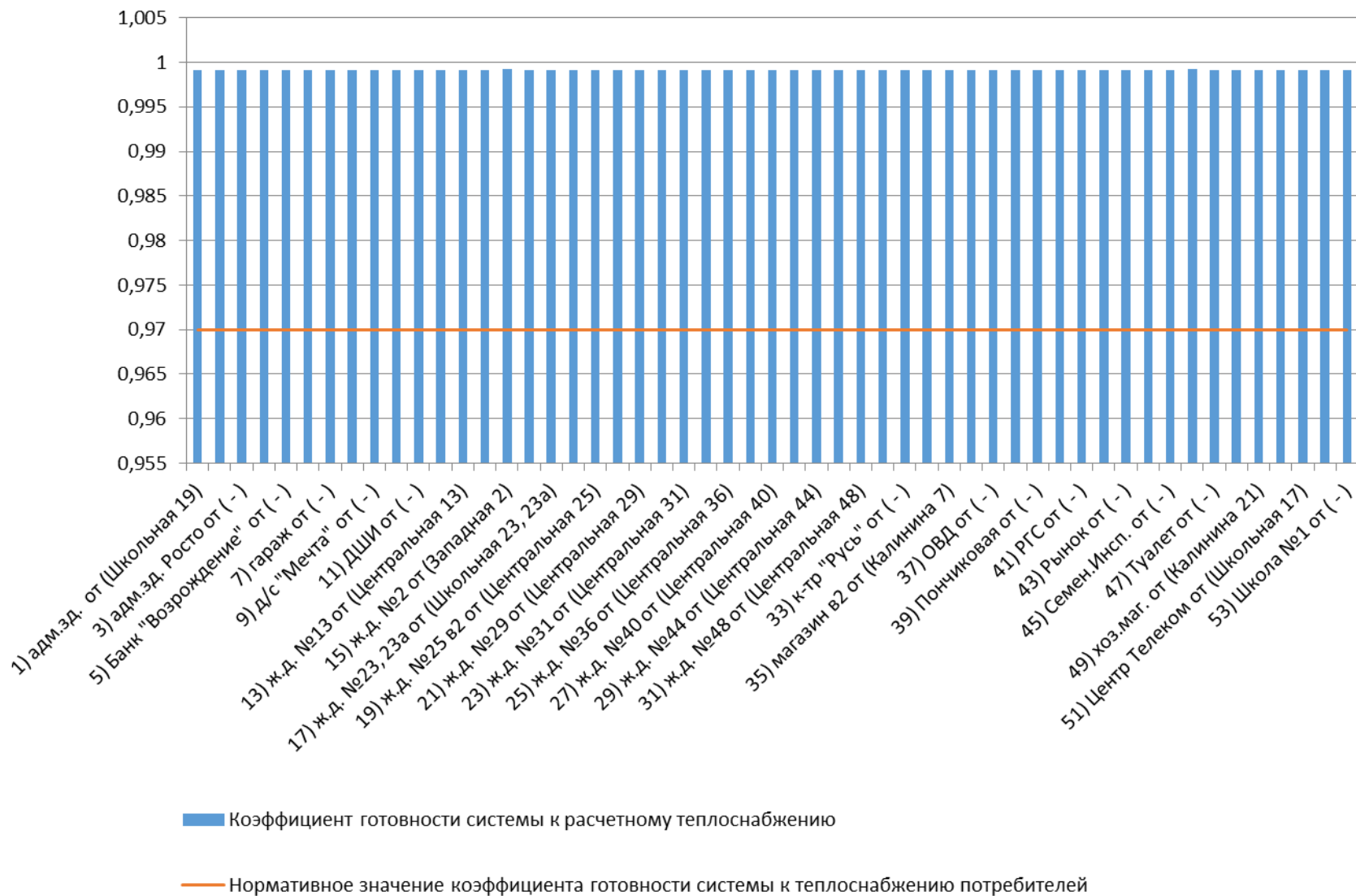


Рисунок 1.14 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №3а

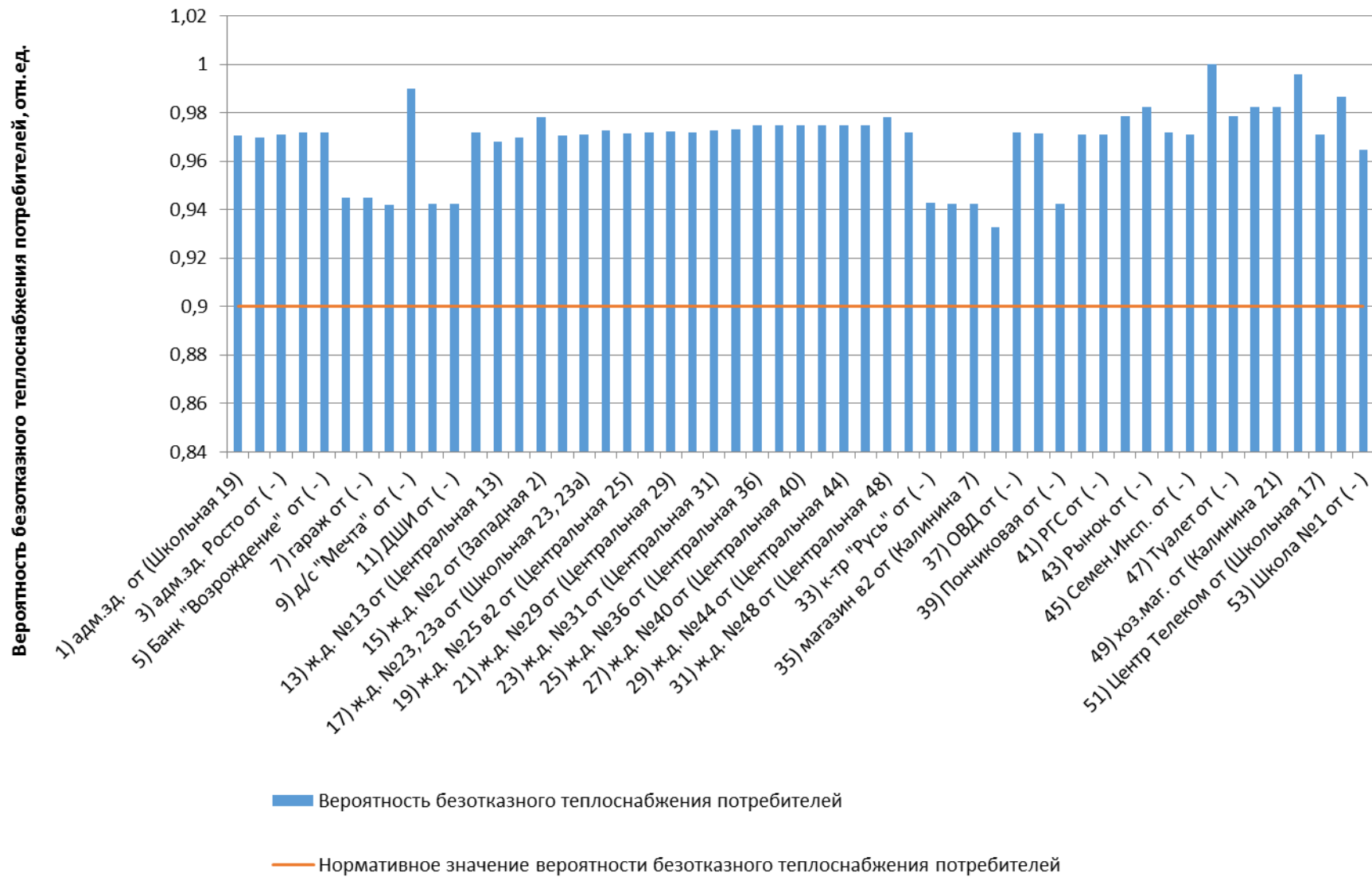


Рисунок 1.15 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №3а

### 1.1.4 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №4

Таблица 1.7 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №4

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №4 - ТК 1	15	0,207	23	0,0000185	0,0000003	12,013926	0,083237	0,0000033	48,68
2) ТК 1 - ТК 2	19,9	0,207	23	0,0000185	0,0000004	12,013926	0,083237	0,0000044	45,65
3) ТК 2 - отв.1	30,7	0,207	23	0,0000185	0,0000006	12,013926	0,083237	0,0000068	32,30
4) отв.1 - отв.4	42	0,207	23	0,0000185	0,0000008	12,013926	0,083237	0,0000093	22,96
5) отв.4 - отв.5	24,7	0,15	23	0,0000185	0,0000005	9,122655	0,109617	0,0000042	21,46
6) отв.5 - Лотош.ЦРБ от	4	0,15	23	0,0000185	0,0000001	9,122655	0,109617	0,0000007	20,44
7) задв.2 ТК2 - ТК 3	59,7	0,15	23	0,0000185	0,0000011	9,113779	0,109724	0,000001	12,77
8) ТК 2 - задв.2 ТК2	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,113666	0,109725	0	12,77
9) ТК 3 - задв.1 ТК3	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,096925	0,109927	0	9,72
10) задв.1 ТК3 - ТК 5	29,8	0,15	23	0,0000185	0,0000006	9,096925	0,109927	0,000005	9,72
11) отв.1 - отв.2	6,4	0,1	23	0,0000185	0,0000001	6,718161	0,14885	0,0000008	9,34
12) отв.2 - отв.3	48,1	0,1	23	0,0000185	0,0000009	6,718161	0,14885	0,000006	8,98
13) ТК 5 - отв.6	84	0,082	23	0,0000185	0,0000016	5,914825	0,169067	0,0000092	8,77
14) отв.6 - отв.7	11,6	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,393543	0,185407	0,0000012	7,51
15) отв.3 - Род.дом от	1	0,1	23	0,0000185	0	6,718161	0,14885	0,0000001	5,96
16) отв.7 - ТК 6	7,9	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,609233	0,216956	0,0000007	5,03
17) задв.1 ТК6 - ж.д. Калинина 13 от	7,7	0,04	23	0,0000185	0,0000001	4,189993	0,238664	0,0000006	3,24
18) ТК 6 - задв.1 ТК6	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,407995	0,184911	0	3,24
19) ТК 3 - ТК 7	16,4	0,15	23	0,0000185	0,0000003	9,113779	0,109724	0,0000028	3,05
20) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,113779	0,109724	0	3,05
21) задв.1 ТК7 - отв.8	144,7	0,082	23	0,0000185	0,0000027	5,896535	0,169591	0,0000158	3,05
22) задв.1 ТК1 - ТК 4	18,1	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,614621	0,216703	0,0000015	3,03
23) ТК 1 - задв.1 ТК1	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,937633	0,168417	0	3,03

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) отв.3 - ТК 10	39,2	0,07	23	0,0000185	0,0000007	5,405721	0,184989	0,0000039	3,02
25) отв.7 - Магазин от	85,2	0,051	23	0,0000185	0,0000016	4,609233	0,216956	0,0000073	2,48
26) ТК 10 - ТК 10а	51,5	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,605308	0,217141	0,0000044	2,08
27) ТК 10а - ТК 11	20,9	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,605308	0,217141	0,0000018	2,08
28) ТК 4 - задв.2 ТК4	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,937633	0,168417	0	2,06
29) задв.2 ТК4 - СЭС от	43,5	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,616869	0,216597	0,0000037	2,06
30) отв.8 - МУП "БОК" от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,603276	0,217237	0,0000001	1,96
31) ТК 6 - адм. зд. Калинина 15 от	28,9	0,07	23	0,0000185	0,0000005	5,407995	0,184911	0,0000029	1,79
32) отв.4 - Пищеблок от	31,9	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,929005	0,168662	0,0000035	1,50
33) отв.6 - Пожарная часть от	81,7	0,07	23	0,0000185	0,0000015	5,393543	0,185407	0,0000081	1,26
34) ТК 11 - задв.2 ТК11	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,597657	0,217502	0	1,15
35) задв.2 ТК11 - ДДТ от	49,7	0,051	23	0,0000185	0,0000009	4,615914	0,216642	0,0000042	1,15
36) отв.5 - Инфекц. отделение в2 от	32	0,15	23	0,0000185	0,0000006	9,122655	0,109617	0,0000054	1,02
37) ТК 4 - Гараж	40	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,614621	0,216703	0,0000034	0,97
38) ТК 5 - задв.1 ТК5	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,133554	0,109486	0	0,94
39) задв.1 ТК5 - Инфекц. отделение в1 от	11,3	0,15	23	0,0000185	0,0000002	9,150408	0,109285	0,0000019	0,94
40) ТК 10 - задв.1 ТК10	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,60383	0,21721	0	0,94
41) задв.1 ТК10 - адм. здание от	9,6	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622087	0,216352	0,0000008	0,94
42) ТК 11 - МУП "Ритуал" от	45,6	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,605308	0,217141	0,0000039	0,92
43) отв.8 - ВКХ от	130,8	0,051	23	0,0000185	0,0000024	4,603276	0,217237	0,0000111	0,60
44) задв.1 ТК2 - Гараж ЦРБ от	24,6	0,1	23	0,0000185	0,0000005	6,742613	0,14831	0,0000031	0,58
45) ТК 2 - задв.1 ТК2	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,742544	0,148312	0	0,58
46) отв.8 - Гараж ОВО от	6,5	0,082	23	0,0000185	0,0000001	5,896535	0,169591	0,0000007	0,48
47) отв.2 - Хоз. копус от	39,9	0,1	23	0,0000185	0,0000007	6,718161	0,14885	0,0000049	0,36
48) ТК 11 - задв.1 ТК11	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,603768	0,217213	0	0,01



Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) задв.1 ТК11 - Прачечная от	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622026	0,216355	0,0000009	0,01
50) ТК 10а - ???	16,3	0,025	23	0,0000185	0,0000003	3,638763	0,274819	0,0000011	0,01

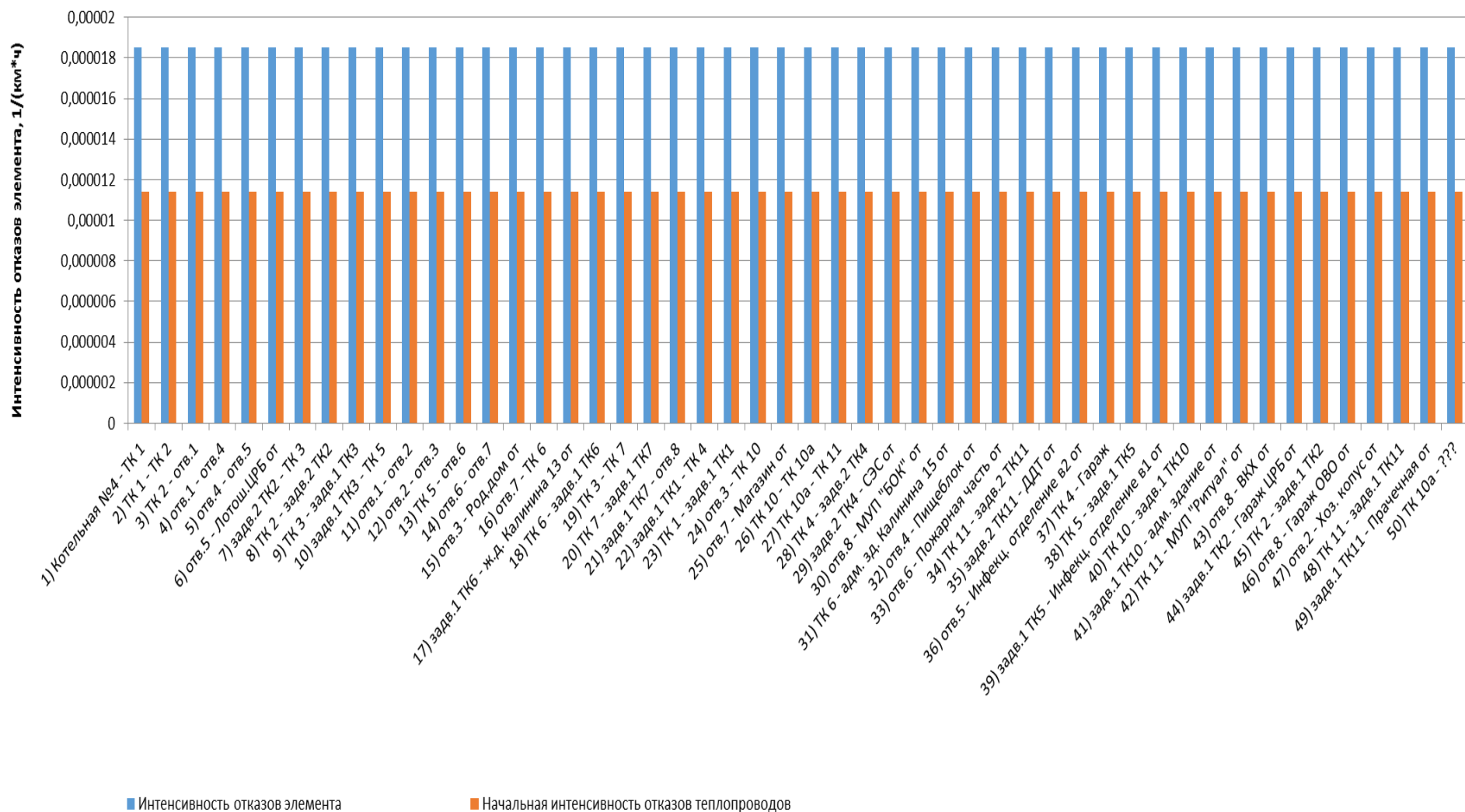


Рисунок 1.16 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №4

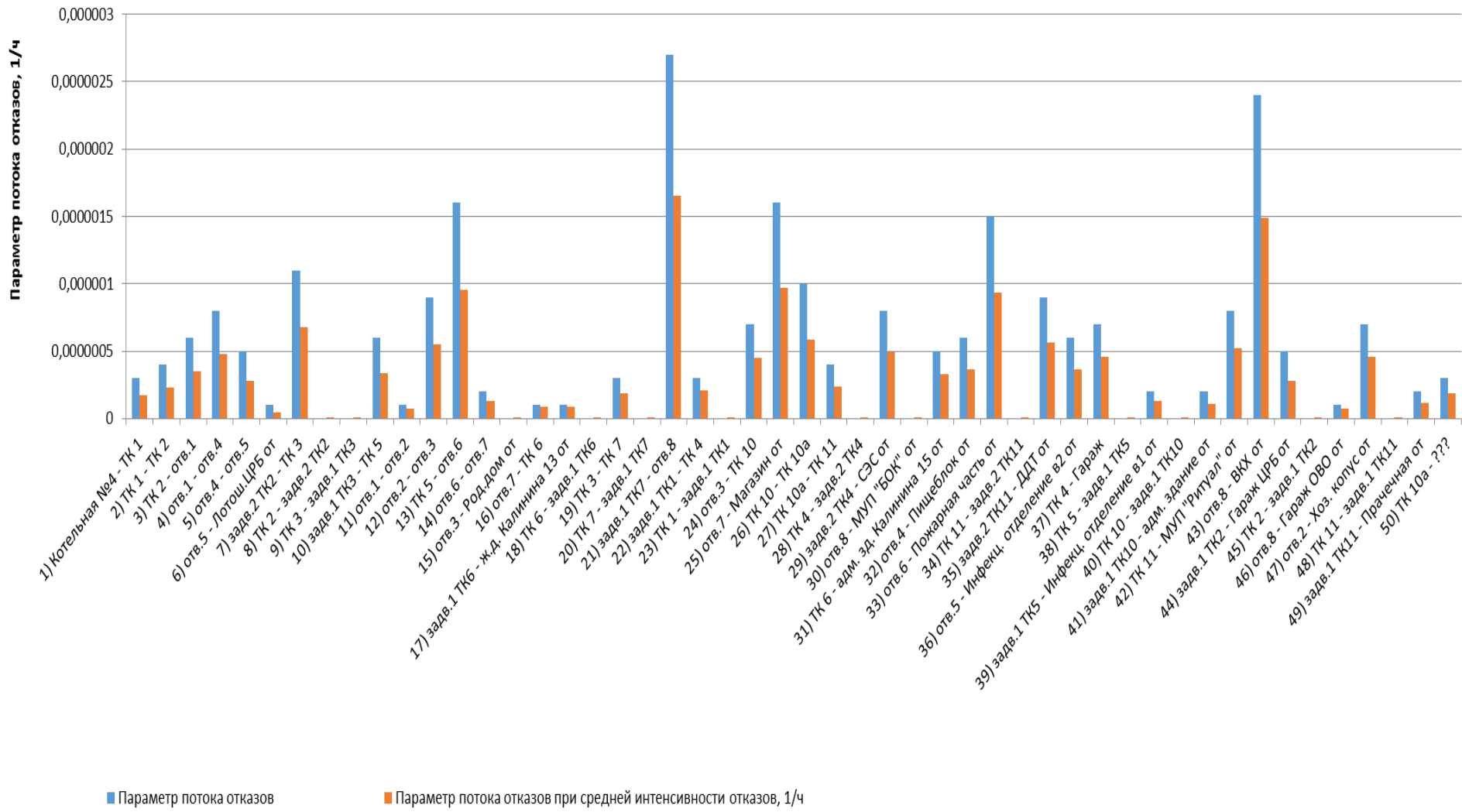


Рисунок 1.17 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №4

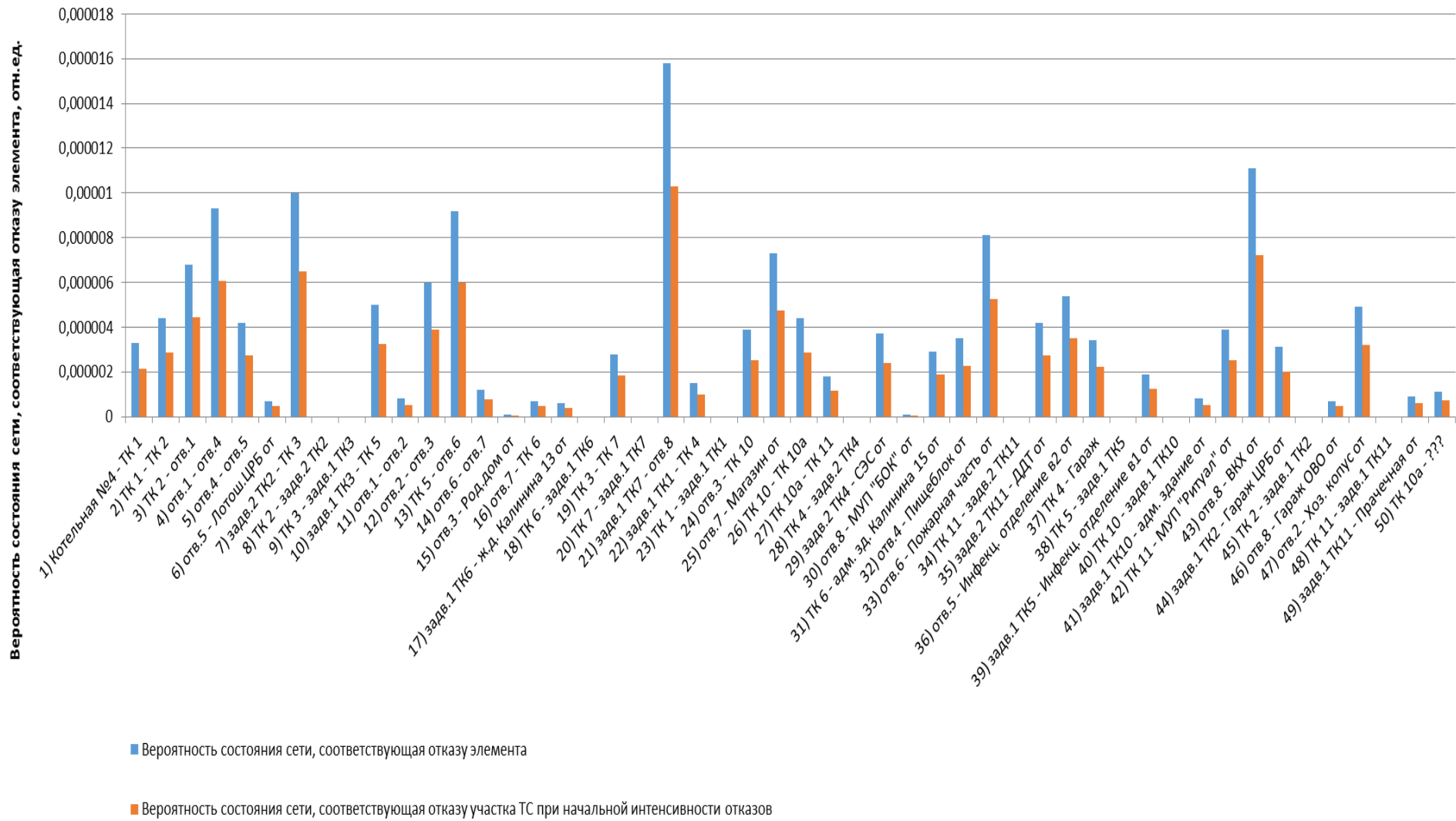


Рисунок 1.18 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №4

Таблица 1.8 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №4

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) ??? (-)	0,0001	60	12	0,99942	0,999857	0
2) адм. зд. Калинина 15 от (Калинина 15)	0,039	60	12	0,999629	0,999854	0,0151
3) адм. здание от (Спортивная 9)	0,021	60	12	0,99942	0,999852	0,0081
4) ВКХ от (-)	0,01	60	12	0,999638	0,999867	0,0041
5) Гараж (-)	0,021	60	12	0,999867	0,999845	0,0081
6) Гараж ОВО от (Парковая 13)	0,009	30	5	0,996479	0,99984	0,0027
7) Гараж ЦРБ от (-)	0,012	60	12	0,999691	0,999843	0,0047
8) ДДТ от (Парковая)	0,0204	60	12	0,997927	0,999855	0,0078
9) ж.д. Калинина 13 от (Калинина 13)	0,074	60	12	0,999629	0,999852	0,0283
10) Инфекц. отделение в1 от (-)	0,0214	60	12	0,99962	0,99984	0,0082
11) Инфекц. отделение в2 от (-)	0,0214	60	12	0,99991	0,99985	0,0088
12) Лотош.ЦРБ от (-)	0,498	60	12	0,99991	0,999845	0,1972
13) Магазин от (Калинина 17)	0,0514	30	5	0,9996	0,999858	0,0185
14) МУП "БОК" от (Калинина 12)	0,0389	60	12	0,999638	0,999856	0,0153
15) МУП "Ритуал" от (Почтовая)	0,016	60	12	0,99942	0,999861	0,0065
16) Пищеблок от (-)	0,034	60	12	0,996754	0,99984	0,0123
17) Пожарная часть от (-)	0,023	30	5	0,996297	0,99984	0,007
18) Прачечная от (-)	0,0001	60	12	0,997927	0,999851	0
19) Род.дом от (-)	0,144	60	12	0,999945	0,999847	0,0571
20) СЭС от (-)	0,0475	60	12	0,999867	0,999846	0,0181
21) Хоз. копус от (-)	0,006	60	12	0,997942	0,99984	0,0023

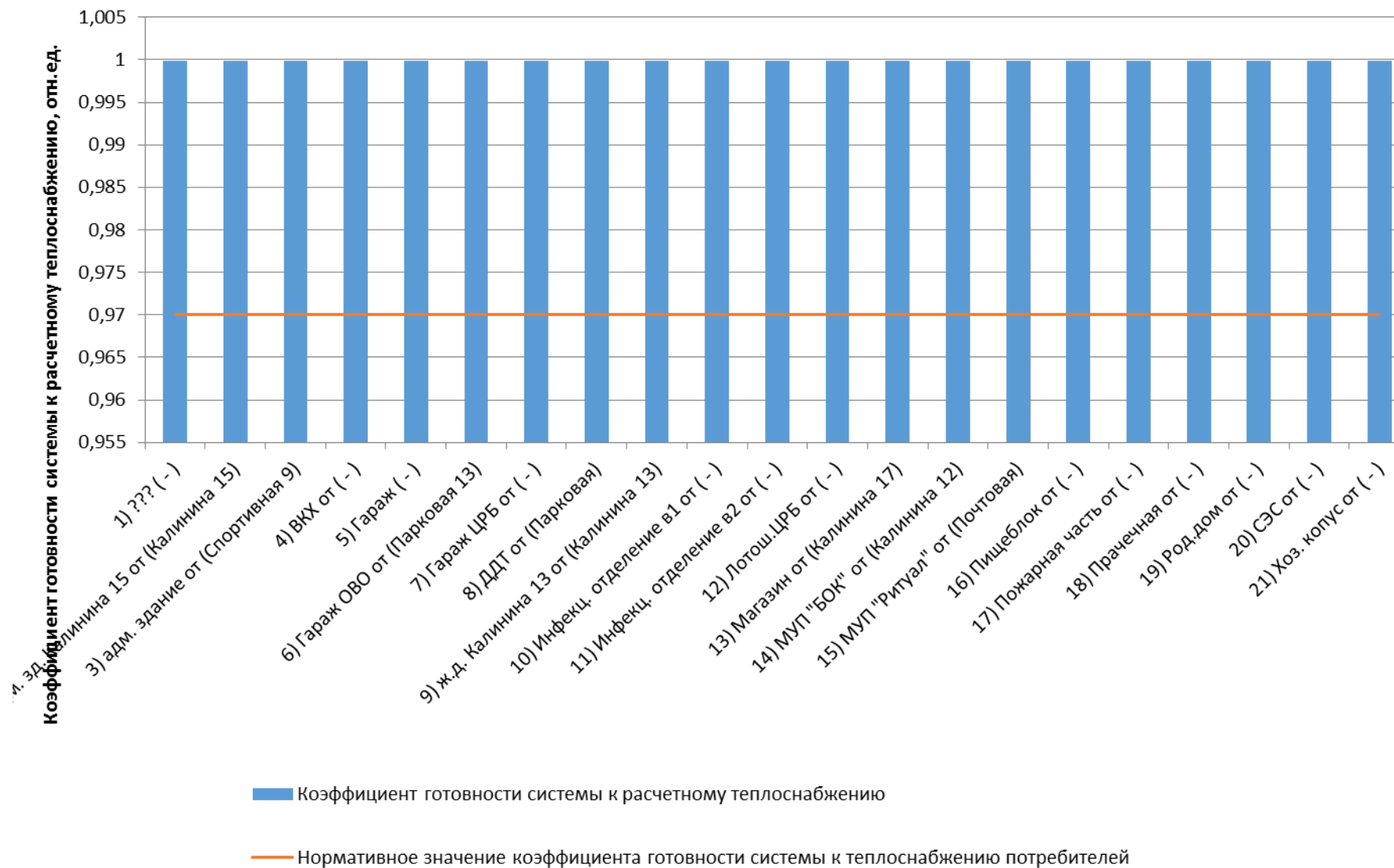


Рисунок 1.19 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №4

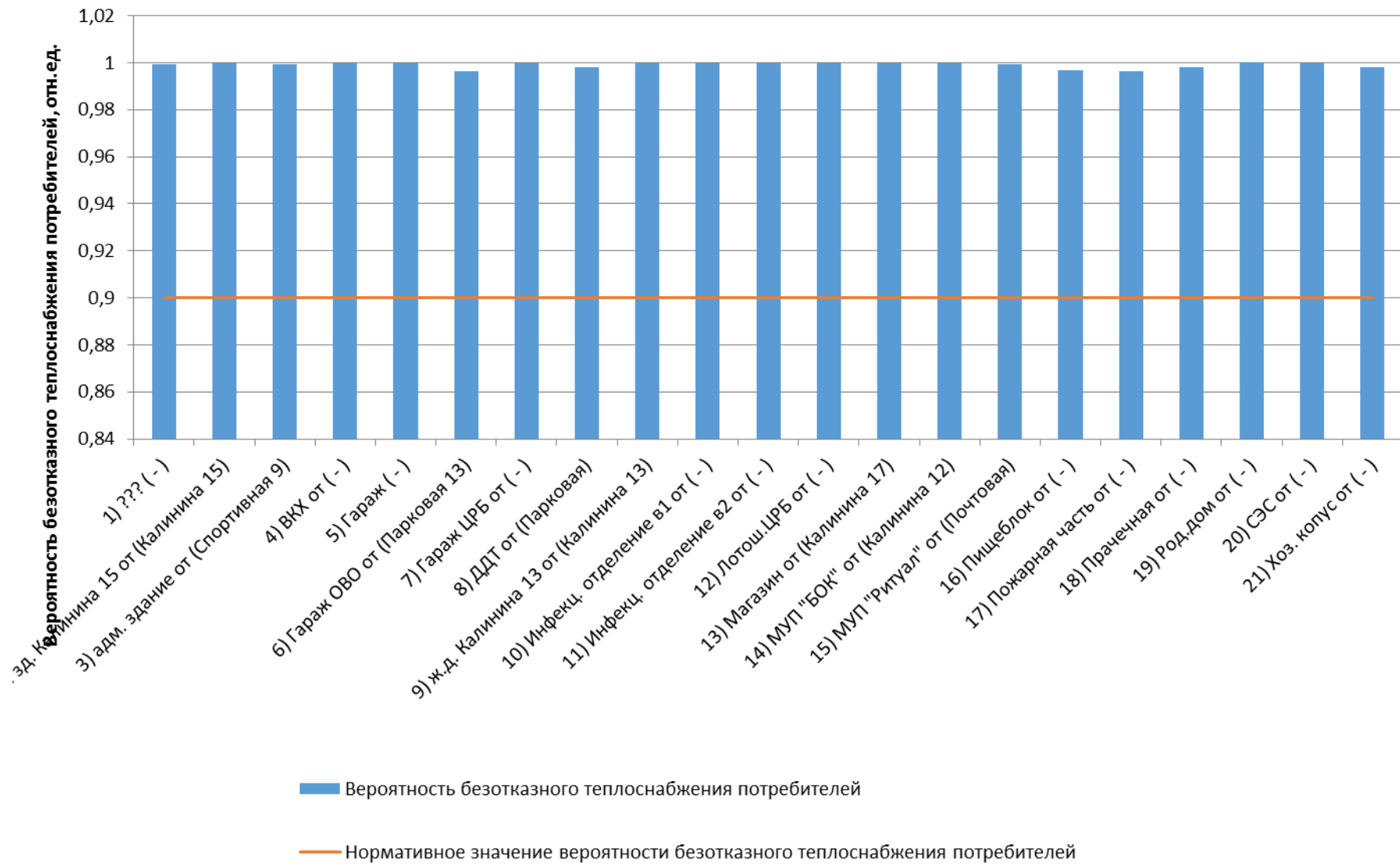


Рисунок 1.20 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №4

### 1.1.5 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №5

Таблица 1.9 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №5

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №5 - Задв.	350	0,207	9	0,0000114	0,000004	11,812668	0,084655	0,0000471	44,73
2) Задв. - ТК-стар.кот.	1	0,207	9	0,0000114	0	12,102069	0,08263	0,0000001	44,70
3) ТК-стар.кот. - ТК-10	15	0,125	26	0,0000226	0,0000003	7,849383	0,127399	0,0000027	22,84
4) ТК-10 - ТК-11	24	0,125	26	0,0000226	0,0000005	7,849383	0,127399	0,0000042	22,84
5) ТК-стар.кот. - ТВ-8	23	0,125	26	0,0000226	0,0000005	7,849383	0,127399	0,0000041	21,08
6) ТК-11 - ТК-12	4	0,125	26	0,0000226	0,0000001	7,849383	0,127399	0,0000007	20,47
7) ТВ-8 - ТК-2	24	0,125	26	0,0000226	0,0000005	7,849383	0,127399	0,0000042	20,25
8) ТК-2 - ТК-3	27	0,1	39	0,0000226	0,0000006	6,670986	0,149903	0,0000041	19,87
9) ТК-12 - ТК-13	45	0,125	26	0,0000226	0,0000001	7,849383	0,127399	0,0000008	19,77
10) ТК-13 - ТК-14	43	0,125	26	0,0000226	0,0000001	7,849383	0,127399	0,0000076	19,77
11) Котельная №5 - ТК-№1	38	0,125	26	0,0000226	0,0000009	7,862248	0,12719	0,0000067	18,12
12) ТК-3 - ТК-4	57	0,1	46	0,0000226	0,0000013	6,670986	0,149903	0,0000086	17,75
13) ТК-14 - ТК-15	16	0,1	39	0,0000226	0,0000004	6,693089	0,149408	0,0000024	17,21
14) ТК-4 - ТК-5	48	0,1	39	0,0000226	0,0000011	6,670986	0,149903	0,0000072	17,02
15) ТК-№1 - ТК-№0	71,5	0,125	26	0,0000226	0,0000016	7,862248	0,12719	0,0000127	16,96
16) ТК-5 - ТК-6	70	0,1	39	0,0000226	0,0000016	6,670986	0,149903	0,0000105	16,67
17) ТК-15 - ТК-16	45	0,1	39	0,0000226	0,0000001	6,693089	0,149408	0,0000068	14,96
18) ТК-16 - ТК-17	12	0,1	39	0,0000226	0,0000003	6,693089	0,149408	0,0000018	14,11
19) ТК-№0 - ТК-№3	40	0,125	26	0,0000226	0,0000009	7,862248	0,12719	0,0000071	14,06
20) ТК-6 - ТК-7	30	0,1	39	0,0000226	0,0000007	6,670986	0,149903	0,0000045	12,70
21) ТК-17 - ТК-20	46	0,1	39	0,0000226	0,0000001	6,693089	0,149408	0,0000069	9,44
22) ТК-№3 - Школа	87,3	0,1	26	0,0000226	0,0000002	6,694574	0,149375	0,0000132	8,84
23) ТК-20 - ТК-21	28	0,1	39	0,0000226	0,0000006	6,693089	0,149408	0,0000042	6,32



Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-21 - ТК-22	21	0,1	39	0,0000226	0,0000005	6,693089	0,149408	0,0000032	5,65
25) ТК-№3 - ж/д №15	76,4	0,1	26	0,0000226	0,0000017	6,694574	0,149375	0,0000115	5,22
26) ТК-17 - ТК-18	36	0,089	26	0,0000226	0,0000008	6,239356	0,160273	0,0000051	4,67
27) ТК-7 - ТК-9	120	0,051	9	0,0000114	0,0000014	4,584618	0,218121	0,0000063	4,61
28) ТК-9 - Ж.д. №17	9	0,051	9	0,0000114	0,0000001	4,584618	0,218121	0,0000005	4,61
29) ТК-7 - ТК-8	32	0,051	9	0,0000114	0,0000004	4,584618	0,218121	0,0000017	4,21
30) ТК-8 - Ж.д. №13	8	0,051	9	0,0000114	0,0000001	4,584618	0,218121	0,0000004	4,21
31) ТК-22 - ТВ-4	62	0,082	26	0,0000226	0,0000014	5,878354	0,170116	0,0000082	4,06
32) ТК-6 - Ж.д. №11	6	0,051	9	0,0000114	0,0000001	4,622642	0,216327	0,0000003	3,97
33) ТК-7 - Ж.д. №15	84	0,051	9	0,0000114	0,0000001	4,584618	0,218121	0,0000044	3,89
34) ТВ-4 - ТВ-5	62	0,082	26	0,0000226	0,0000014	5,878354	0,170116	0,0000082	3,19
35) ТК-20 - Клуб	42	0,051	9	0,0000114	0,0000005	4,6171	0,216586	0,0000022	3,11
36) ТК-№0 - Интернат	31,9	0,051	9	0,0000114	0,0000004	4,618655	0,216513	0,0000017	2,90
37) ТК-18 - 5-е отделение	4	0,051	9	0,0000114	0	4,622949	0,216312	0,0000002	2,63
38) ТК-14 - 3-е отделение	24	0,051	9	0,0000114	0,0000003	4,619871	0,216456	0,0000013	2,56
39) ТК-11 - Гараж	52	0,051	9	0,0000114	0,0000006	4,61556	0,216658	0,0000027	2,37
40) ТВ-5 - ТВ-6	32	0,082	26	0,0000226	0,0000007	5,878354	0,170116	0,0000042	2,32
41) ТК-15 - ТК-24	79	0,07	26	0,0000226	0,0000018	5,396762	0,185296	0,0000096	2,25
42) ТК-24 - 4-е отделение	3	0,051	9	0,0000114	0	4,623103	0,216305	0,0000002	2,25
43) ТК-3 - 1-е отделение	50	0,051	9	0,0000114	0,0000006	4,615868	0,216644	0,0000026	2,12
44) ТК-18 - ТК-19	79	0,082	26	0,0000226	0,0000018	5,916186	0,169028	0,0000105	2,04
45) ТК-19 - 2-е отделение	3	0,07	26	0,0000226	0,0000001	5,41387	0,184711	0,0000004	2,04
46) ТК-22 - ТВ-2	50	0,051	9	0,0000114	0,0000006	4,602321	0,217282	0,0000026	1,59
47) ТВ-6 - ТВ-7	62	0,082	26	0,0000226	0,0000014	5,878354	0,170116	0,0000082	1,45
48) ТК-№1 - ТК-№2	35,4	0,1	26	0,0000226	0,0000008	6,738883	0,148393	0,0000054	1,16

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) ТК-№2 - Мех. мастерские	51,1	0,04	26	0,0000226	0,0000012	4,185002	0,238949	0,0000048	1,16
50) ТВ-2 - ТВ-3	88	0,051	9	0,0000114	0,000001	4,602321	0,217282	0,0000046	1,06
51) ТВ-4 - Ж.д. №25	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,87
52) ТВ-7 - Ж.д. №33	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,87
53) ТВ-6 - Ж.д. №31	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,87
54) ТВ-5 - Ж.д. №29	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,87
55) ТК-16 - Пищеблок	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,85
56) ТВ-8 - Приёмное отделение	26	0,025	26	0,0000226	0,0000006	3,638128	0,274867	0,0000021	0,83
57) ТК-стар.кот. - Котельная	5	0,051	9	0,0000114	0,0000001	4,622796	0,216319	0,0000003	0,78
58) ТК-4 - ТВ-1	14	0,025	26	0,0000226	0,0000003	3,636492	0,27499	0,0000011	0,73
59) ТК-12 - Общежитие №9	12	0,025	26	0,0000226	0,0000003	3,639044	0,274797	0,0000001	0,70
60) ТК-21 - Магазин	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,68
61) ТВ-7 - ТК-23	27	0,051	9	0,0000114	0,0000003	4,615868	0,216644	0,0000014	0,58
62) ТВ-3 - Ж.д. №19	5	0,02	26	0,0000226	0,0000001	3,468731	0,28829	0,0000004	0,53
63) ТВ-2 - Контора	6	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639437	0,274768	0,0000005	0,53
64) ТВ-3 - Ж.д. №18	60	0,025	26	0,0000226	0,0000014	3,635904	0,275035	0,0000049	0,53
65) ТВ-1 - См. диам.	37	0,025	26	0,0000226	0,0000008	3,636492	0,27499	0,0000003	0,51
66) См. диам. - Ж.д. №5	5	0,02	26	0,0000226	0,0000001	3,468731	0,28829	0,0000004	0,51
67) ТК-2 - Аптека	25	0,025	26	0,0000226	0,0000006	3,638194	0,274862	0,0000021	0,37
68) ТК-5 - Автокл.	12	0,025	26	0,0000226	0,0000003	3,639044	0,274797	0,0000001	0,35
69) ТК-23 - См. диам.	23	0,051	9	0,0000114	0,0000003	4,615868	0,216644	0,0000012	0,29
70) ТК-23 - Ж.д. №35	4	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639568	0,274758	0,0000003	0,29
71) См. диам. - Ж.д. №36	4	0,025	26	0,0000226	0,0000001	3,639568	0,274758	0,0000003	0,29
72) ТВ-1 - Зубной кабинет	5	0,02	26	0,0000226	0,0000001	3,468731	0,28829	0,0000004	0,22

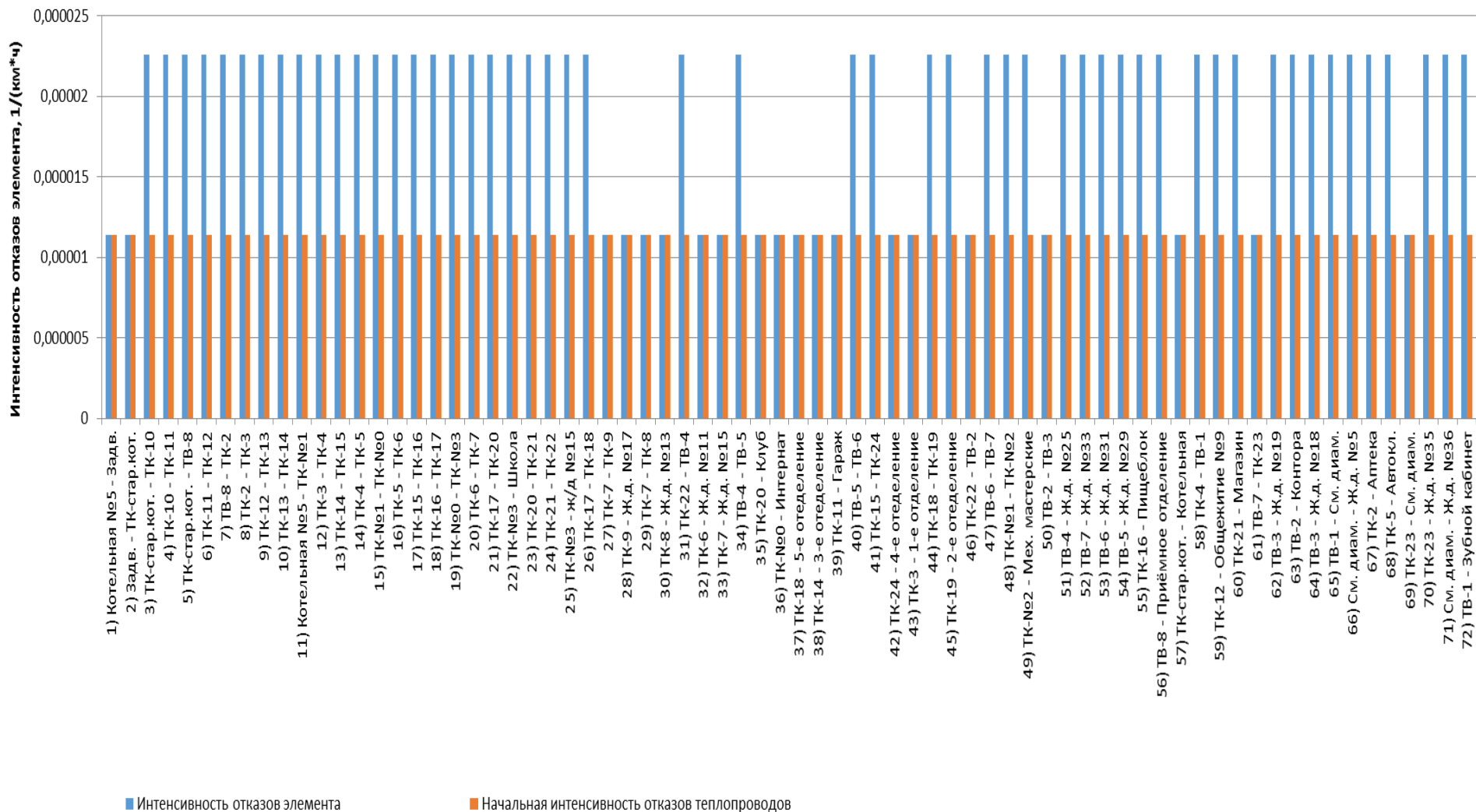


Рисунок 1.21 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №5

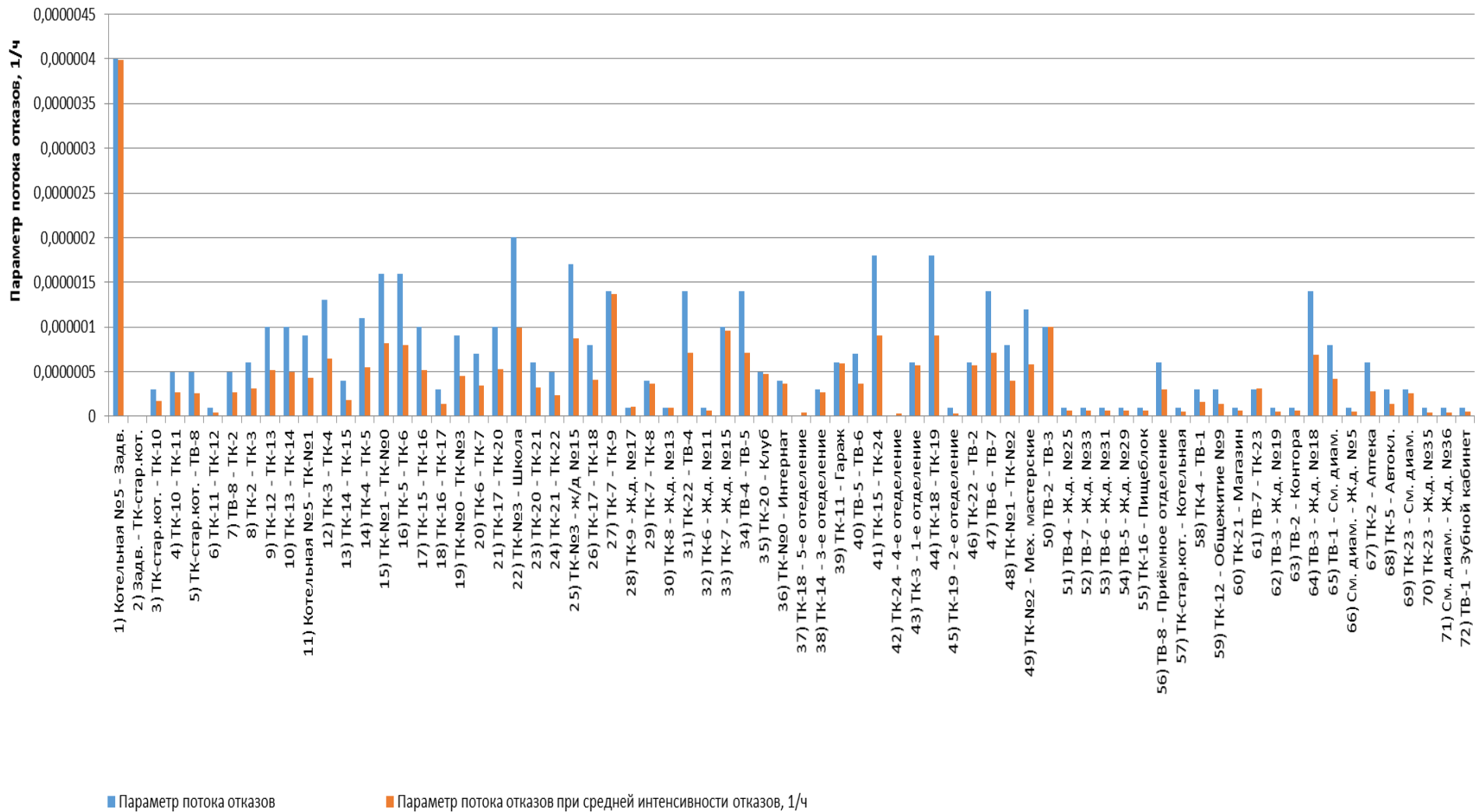


Рисунок 1.22 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №5

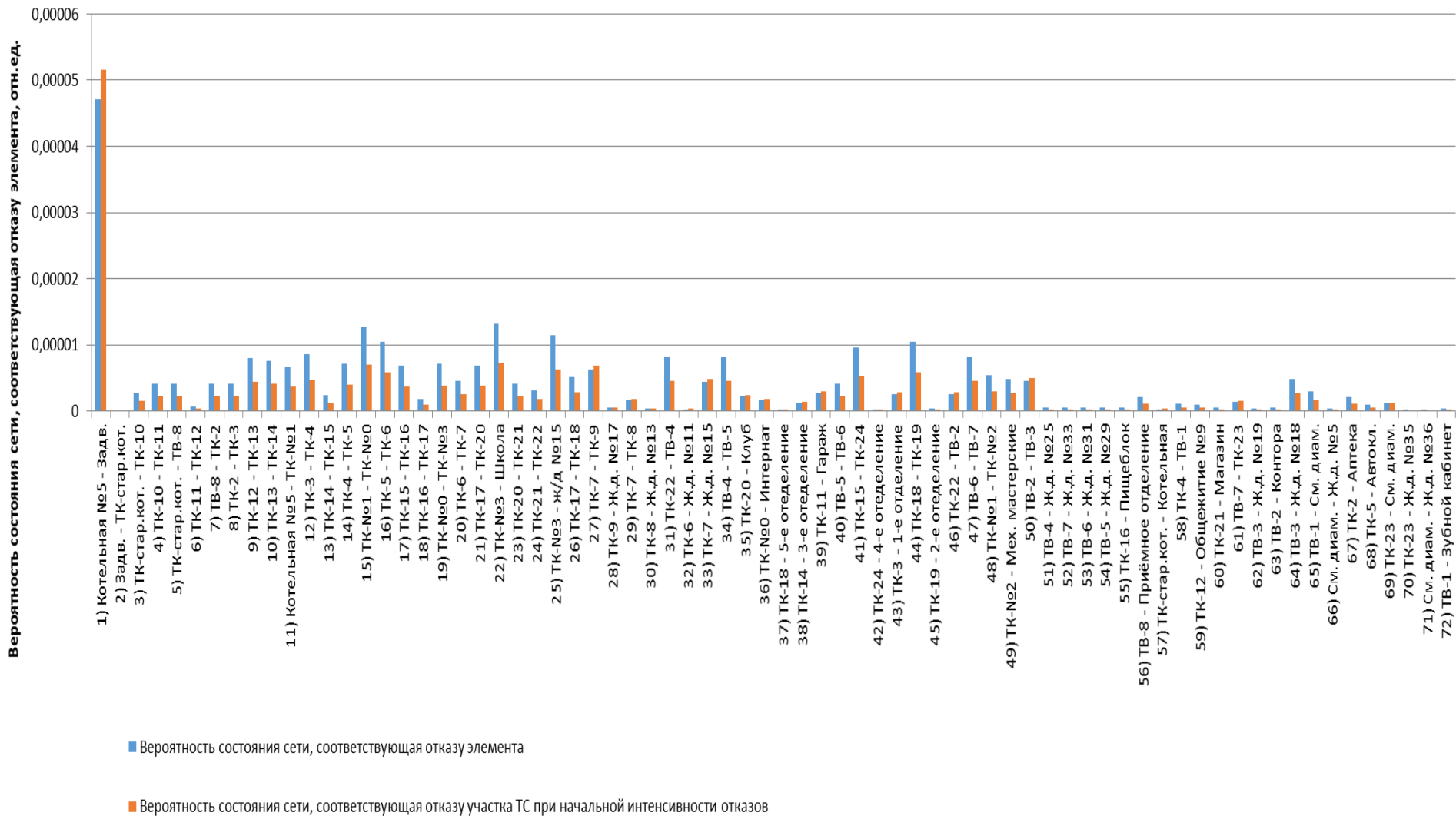


Рисунок 1.23 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №5

Таблица 1.10 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №5

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) 1-е отделение ( - )	0,044309415	60	12	0,998404	0,999705	0,0329
2) 2-е отделение ( - )	0,033918269	60	12	0,998404	0,99974	0,0264
3) 3-е отделение ( - )	0,055935735	60	12	0,998404	0,999714	0,0411
4) 4-е отделение ( - )	0,037564973	60	12	0,998404	0,999725	0,0292
5) 5-е отделение ( - )	0,052563514	60	12	0,998404	0,999729	0,0394
6) Автокл. ( - )	0,005880452	60	12	0,998404	0,999719	0,0046
7) Аптека ( - )	0,006217883	60	12	0,998404	0,9997	0,0048
8) Гараж ( - )	0,050658131	60	12	0,998404	0,9997	0,0374
9) Ж.д. №11 ( - )	0,081799193	60	12	0,998404	0,999729	0,0609
10) Ж.д. №13 ( - )	0,081799193	60	12	0,998404	0,999735	0,0617
11) Ж.д. №15 ( - )	0,071563091	60	12	0,998404	0,999738	0,0546
12) Ж.д. №17 ( - )	0,082292237	60	12	0,998404	0,99974	0,0632
13) Ж.д. №18 ( - )	0,008820962	60	12	0,998404	0,999751	0,0069
14) Ж.д. №19 ( - )	0,008820962	60	12	0,998404	0,999746	0,0069
15) Ж.д. №25 ( - )	0,014471175	60	12	0,998404	0,999747	0,0113
16) Ж.д. №29 ( - )	0,014471175	60	12	0,998404	0,999755	0,0113
17) Ж.д. №31 ( - )	0,014471175	60	12	0,998404	0,99976	0,0113
18) Ж.д. №33 ( - )	0,014471175	60	12	0,998404	0,999768	0,0113
19) Ж.д. №35 ( - )	0,004863981	60	12	0,998404	0,999769	0,0038
20) Ж.д. №36 ( - )	0,004863981	60	12	0,998404	0,99977	0,0038
21) Ж.д. №5 ( - )	0,008471175	60	12	0,998404	0,999715	0,0066
22) ж/д №15 ( - )	0,114949603	60	12	1	0,999728	0,0843
23) Зубной кабинет ( - )	0,003646419	60	12	0,998404	0,999712	0,0028

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
24) Интернат ( - )	0,067098	60	12	1	0,999711	0,0486
25) Клуб ( - )	0,060604844	60	12	0,998404	0,999733	0,0457
26) Контора ( - )	0,008820962	60	12	0,998404	0,999742	0,0069
27) Котельная ( - )	0,017967962	60	12	0,998404	0,99969	0,013
28) Магазин ( - )	0,012449437	60	12	0,998404	0,999736	0,0095
29) Мех. мастерские ( - )	0,019307	60	12	1	0,999707	0,015
30) Общежитие №9 ( - )	0,014471175	60	12	0,998404	0,999699	0,0108
31) Пищеблок ( - )	0,017615326	60	12	0,998404	0,999723	0,0131
32) Приёмное отделение ( - )	0,015688817	60	12	0,998404	0,999696	0,0119
33) Школа ( - )	0,199451	60	12	1	0,99973	0,1454

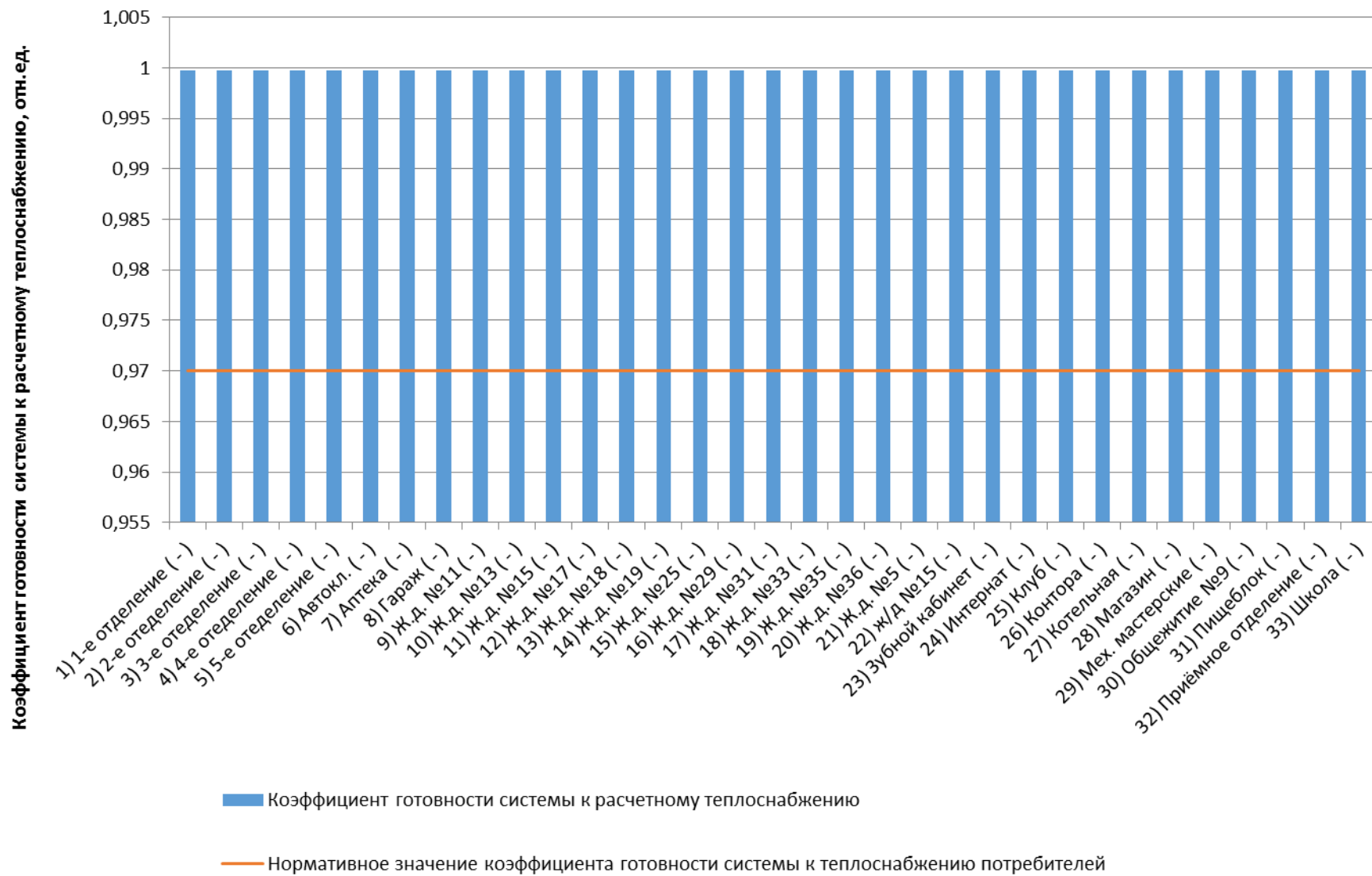


Рисунок 1.24 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №5



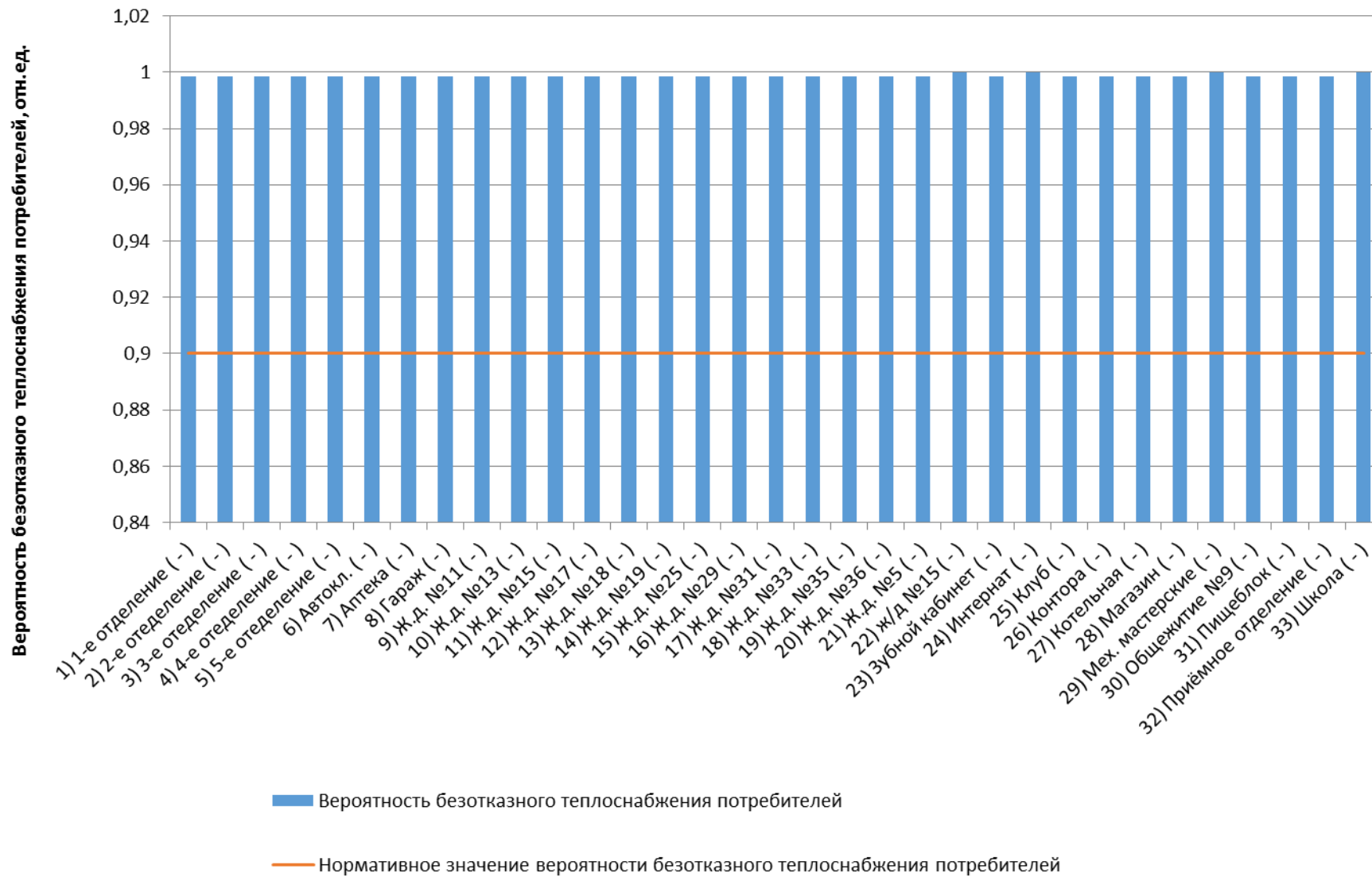


Рисунок 1.25 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №5

### 1.1.6 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №6

Таблица 1.11 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №6

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №6 - ТК 9	1	0,15	23	0,0000185	0	9,156082	0,109217	0,0000002	24,06
2) задв.1 ТК9 - ТК 1	132,5	0,15	23	0,0000185	0,0000024	9,066195	0,1103	0,0000222	24,06
3) ТК 9 - задв.1 ТК9	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,06552	0,110308	0	24,06
4) ТК 1 - ТК 5	28,7	0,15	23	0,0000185	0,0000005	9,066195	0,1103	0,0000048	13,01
5) ТК 1 - ТК 3	49,5	0,1	23	0,0000185	0,0000009	6,734013	0,1485	0,0000062	11,04
6) ТК 5 - задв.3 ТК5	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,882328	0,170001	0	5,42
7) задв.3 ТК5 - ТК 7	203,2	0,082	23	0,0000185	0,0000038	5,882382	0,169999	0,0000221	5,42
8) задв.2 ТК5 - ж.д. 16 от	15	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621256	0,216391	0,0000013	4,14
9) ТК 5 - задв.2 ТК5	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621195	0,216394	0	4,14
10) ТК 3 - задв.2 ТК3	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620271	0,216438	0	4,07
11) задв.2 ТК3 - ж.д. 14 от	21	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620332	0,216435	0,0000018	4,07
12) ТК 3 - задв.1 ТК3	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,619578	0,21647	0	3,97
13) задв.1 ТК3 - ж.д. 10 от	25,5	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,61964	0,216467	0,0000022	3,97
14) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,403425	0,185068	0	3,63
15) задв.1 ТК7 - ж.д. 20 от	18,1	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,410471	0,184827	0,0000018	3,63
16) задв.1 ТК5 - ж.д. 22 от	2,5	0,051	23	0,0000185	0	4,62318	0,216301	0,0000002	3,44
17) ТК 5 - задв.1 ТК5	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,623119	0,216304	0	3,44
18) ТК 3 - задв.3 ТК3	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,409165	0,184871	0	2,99
19) задв.3 ТК3 - ТК 4	23,7	0,07	23	0,0000185	0,0000004	5,40921	0,18487	0,0000024	2,99
20) задв.1 ТК4 - ж.д. 12 от	16,3	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621056	0,216401	0,0000014	2,99
21) ТК 4 - задв.1 ТК4	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621025	0,216402	0	2,99
22) ТК 7 - ТК 1'	30,9	0,07	23	0,0000185	0,0000006	5,407499	0,184928	0,0000031	1,79
23) ТК 1' - задв.1 ТК 1'	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,406824	0,184951	0	1,79

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) задв.1 ТК 1' - зд. вспом.служб от	3	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,41387	0,184711	0,0000003	1,79

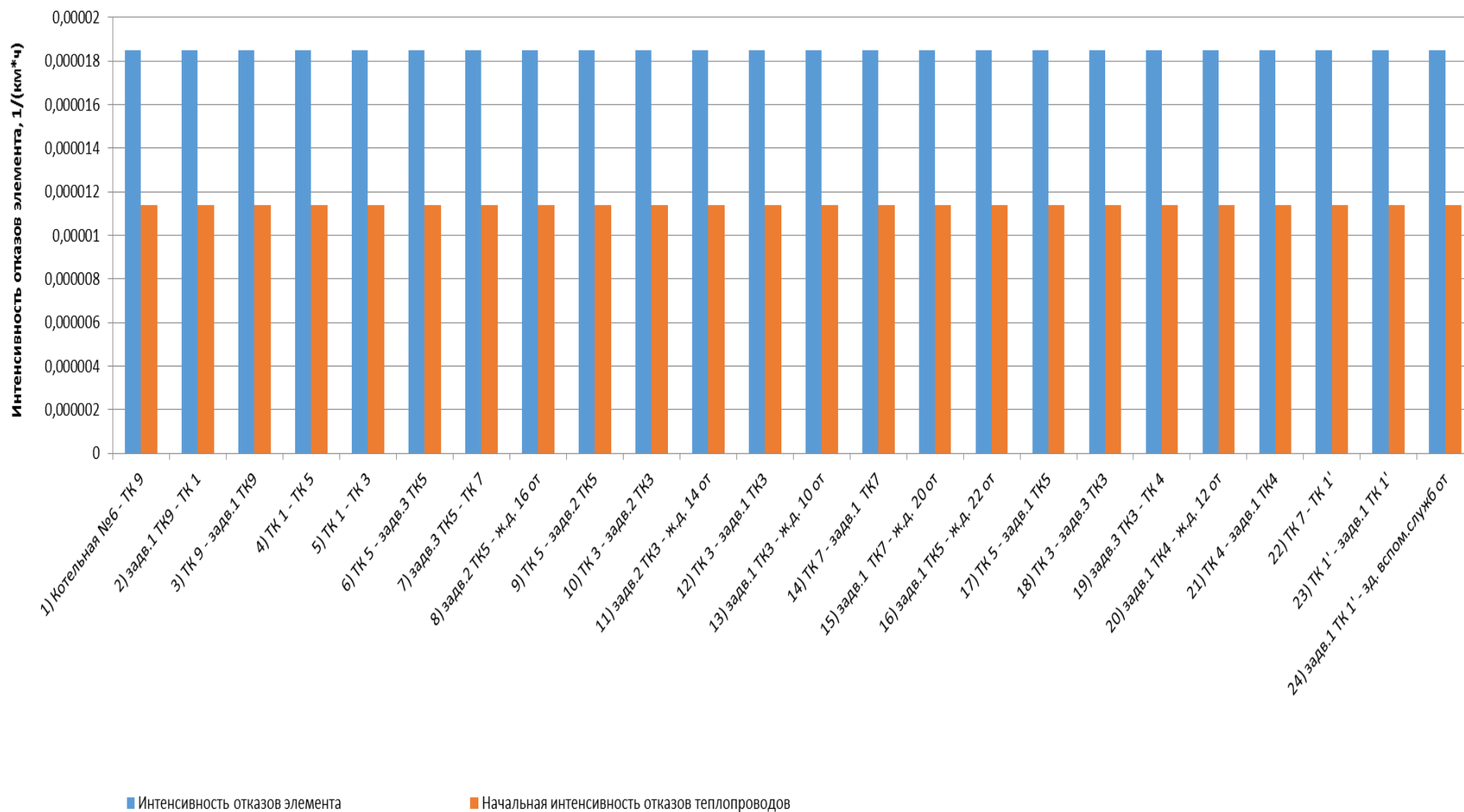


Рисунок 1.26 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №6

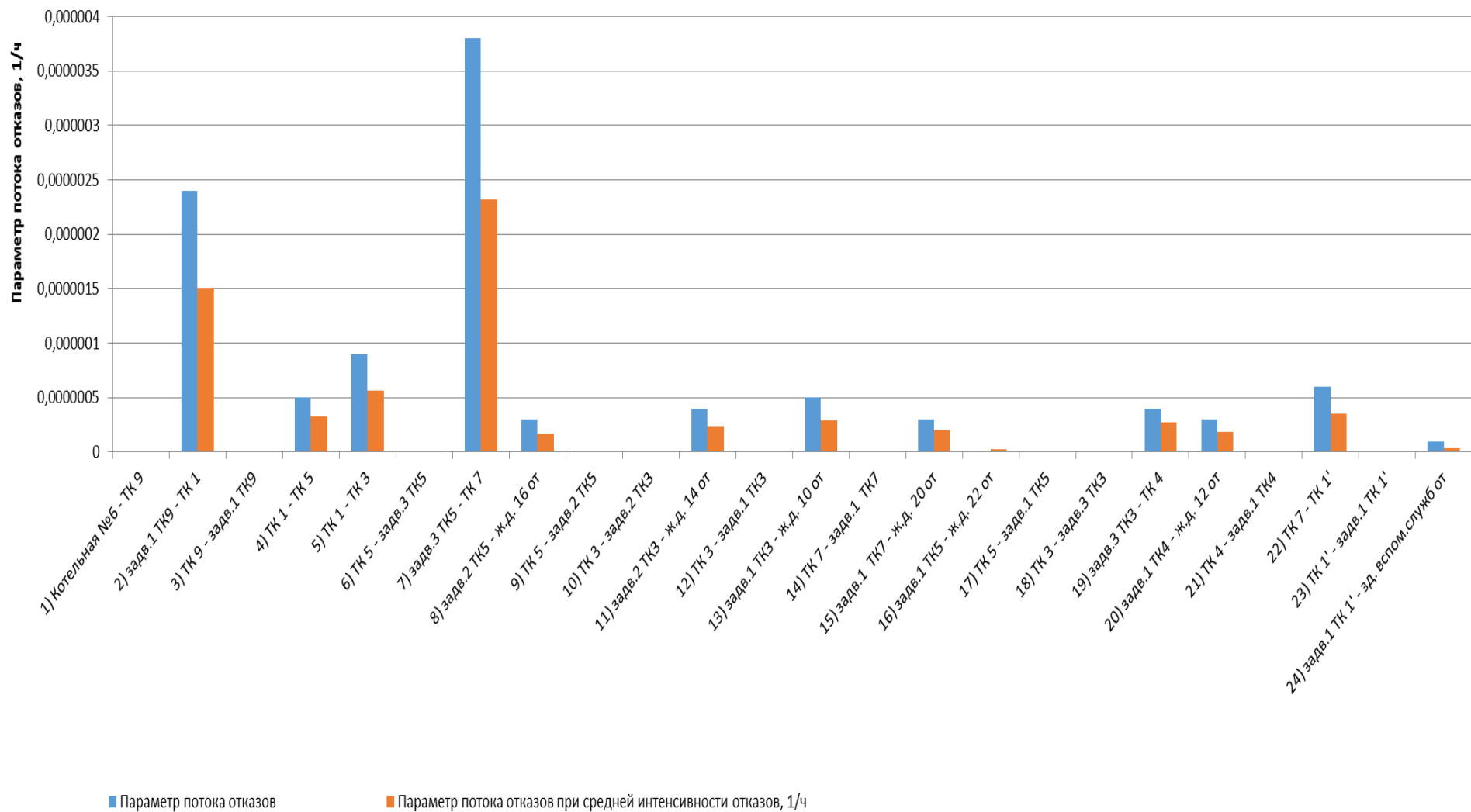


Рисунок 1.27 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №6

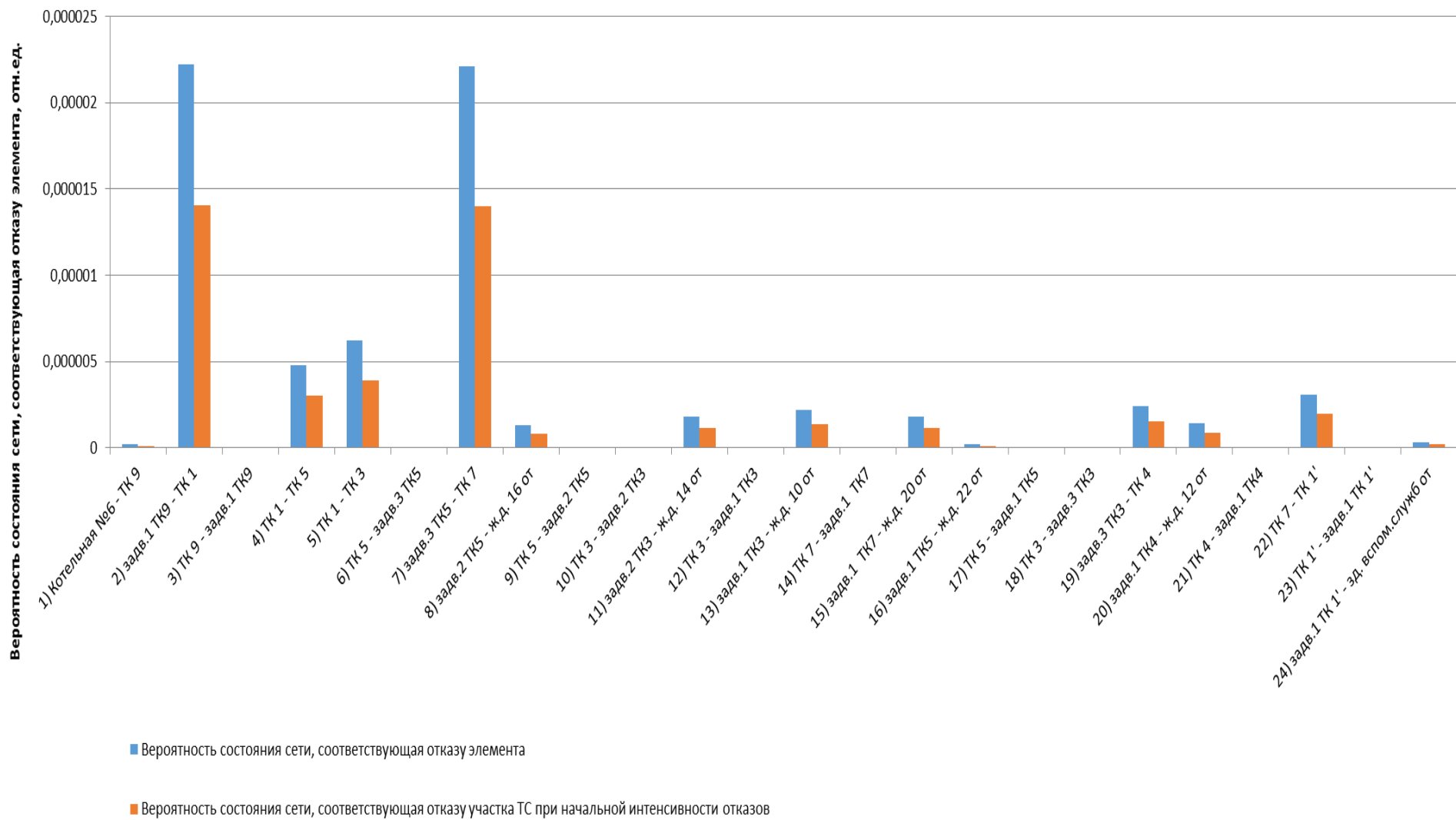


Рисунок 1.28 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №6

Таблица 1.12 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №6

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммар- ный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) ж.д. 10 от (Ветеринарная)	0,0934	60	12	0,999913	0,999938	0,0156
2) ж.д. 12 от (Ветеринарная)	0,0687	60	12	0,999913	0,99994	0,0115
3) ж.д. 14 от (Ветеринарная)	0,096	60	12	0,999913	0,999938	0,016
4) ж.д. 16 от (Ветеринарная)	0,099	60	12	0,999894	0,999931	0,0164
5) ж.д. 20 от (Ветеринарная)	0,075	60	12	0,999894	0,999954	0,0129
6) ж.д. 22 от (Ветеринарная)	0,083	60	12	0,999894	0,99993	0,0138
7) зд. вспом.служб от ( - )	0,035	60	12	0,999894	0,999956	0,0061

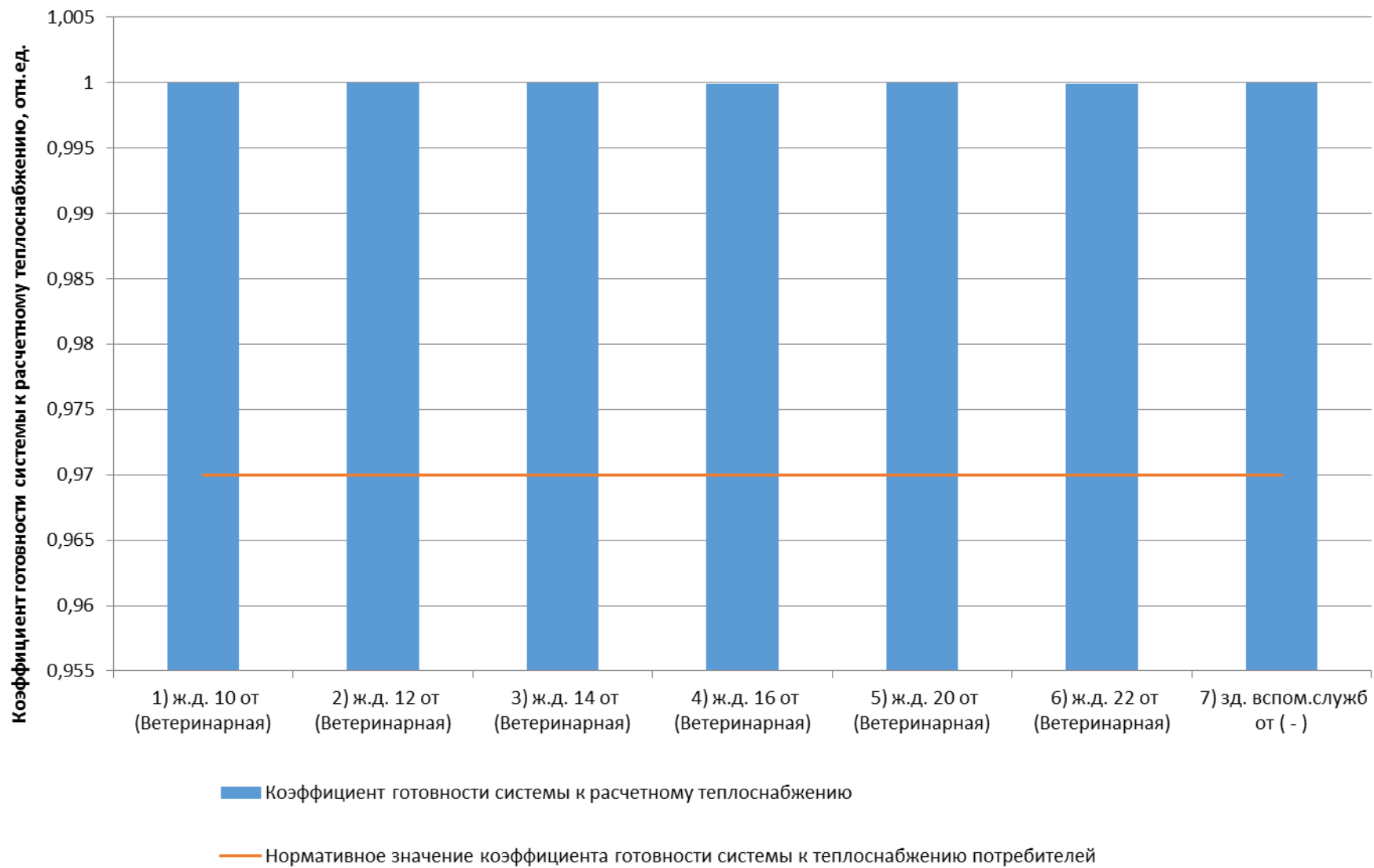


Рисунок 1.29 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №6



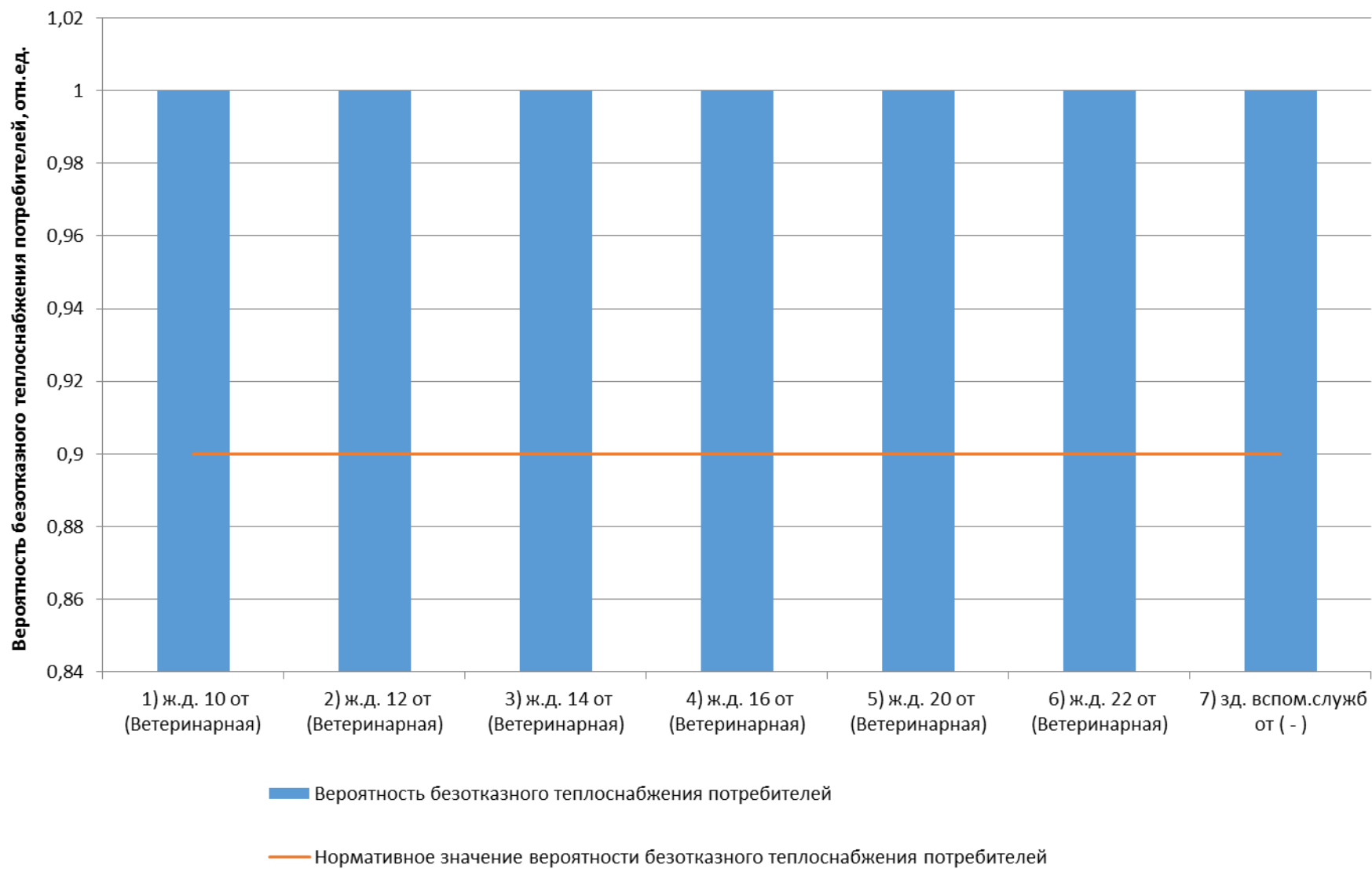


Рисунок 1.30 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №6

### 1.1.7 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №7

Таблица 1.13 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №7

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №7 - ТК 1	18,9	0,207	23	0,0000185	0,0000003	12,087103	0,082733	0,0000042	90,97
2) ТК 1 - задв.3 ТК1	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,062262	0,110348	0	53,41
3) задв.3 ТК1 - ТК 2	24,8	0,15	23	0,0000185	0,0000005	9,062374	0,110346	0,0000041	53,41
4) ТК 2 - ТК 2а	60,9	0,15	23	0,0000185	0,0000011	9,062374	0,110346	0,0000102	47,01
5) ТК 2а - ТК 3	16,9	0,15	23	0,0000185	0,0000003	9,062374	0,110346	0,0000028	44,65
6) ТК 3 - ТК 4	15,2	0,15	23	0,0000185	0,0000003	9,062374	0,110346	0,0000025	44,65
7) ТК 4 - ТК 5	16,6	0,15	23	0,0000185	0,0000003	9,062374	0,110346	0,0000028	44,56
8) задв.2 ТК1 - ТК 8	55,6	0,207	23	0,0000185	0,000001	11,785051	0,084853	0,0000121	37,25
9) ТК 1 - задв.2 ТК1	0,2	0,207	23	0,0000185	0	11,769257	0,084967	0	37,25
10) ТК 5 - ТК 6	64,4	0,125	23	0,0000185	0,0000012	7,867214	0,12711	0,0000094	26,82
11) ТК 8 - ТК 9	35,2	0,207	23	0,0000185	0,0000007	11,785051	0,084853	0,0000077	26,12
12) ТК 9 - ТК 10	25,8	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,785051	0,084853	0,0000056	26,11
13) ТК 10 - ТК 11	40,4	0,207	23	0,0000185	0,0000007	11,785051	0,084853	0,0000088	24,28
14) ТК 11 - ТК 12	78,8	0,207	23	0,0000185	0,0000015	11,785051	0,084853	0,0000171	24,27
15) ТК 6 - ТК 7	33	0,125	23	0,0000185	0,0000006	7,867214	0,12711	0,0000048	23,37
16) ТК 5 - ТК 19	33,6	0,15	23	0,0000185	0,0000006	9,062374	0,110346	0,0000056	17,74
17) ТК 12 - ТК 26	29,1	0,207	23	0,0000185	0,0000005	11,785051	0,084853	0,0000063	15,73
18) ТК 19 - ТК 20	23,1	0,125	23	0,0000185	0,0000004	7,90459	0,126509	0,0000034	14,32
19) ТК 20 - ТК 21	32,4	0,125	23	0,0000185	0,0000006	7,90459	0,126509	0,0000047	10,89
20) ТК 7 - ТК 7б	41,1	0,125	23	0,0000185	0,0000008	7,867214	0,12711	0,000006	10,25
21) ТК 7б - ТК 7а	20,9	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,743891	0,148282	0,0000026	10,24
22) ТК 12 - ТК 12'	20,4	0,125	23	0,0000185	0,0000004	7,920524	0,126254	0,000003	8,53
23) ТК 26 - задв.1 ТК26	0,2	0,1	23	0,0000185	0	6,7432	0,148298	0	8,44

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) задв.1 ТК26 - ж.д. 4 от	22,7	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,743269	0,148296	0,0000028	8,44
25) ТК 12' - задв.1 ТК12'	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620533	0,216425	0	8,31
26) задв.1 ТК12' - ж.д. 2 от	19,5	0,082	23	0,0000185	0,0000004	5,93238	0,168566	0,0000021	8,31
27) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621025	0,216402	0	8,08
28) задв.1 ТК7 - ж.д. 8 от	16,1	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621087	0,216399	0,0000014	8,08
29) ТК 26 - отв.6	84,5	0,207	23	0,0000185	0,0000016	11,785051	0,084853	0,0000184	7,29
30) отв.6 - ТК 15	35	0,207	23	0,0000185	0,0000006	11,785051	0,084853	0,0000076	6,90
31) ТК 15 - задв.1 ТК15	0,2	0,15	23	0,0000185	0	9,150127	0,109288	0	6,88
32) задв.1 ТК15 - спорт.зал от	11,6	0,15	23	0,0000185	0,0000002	9,150239	0,109287	0,0000002	6,88
33) задв.1 ТК2 - отв.1	34,9	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,615422	0,216665	0,0000003	6,39
34) ТК 2 - задв.1 ТК2	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,615391	0,216666	0	6,39
35) задв.1 ТК8 - отв.5	38,6	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,61439	0,216713	0,0000033	5,90
36) ТК 8 - задв.1 ТК8	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,614329	0,216716	0	5,90
37) ТК 7а - ТК 17	108,6	0,082	23	0,0000185	0,0000002	5,90813	0,169258	0,0000118	5,32
38) задв.1 ТК17 - ж.д. 12 от	9,3	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622134	0,21635	0,0000008	5,32
39) ТК 17 - задв.1 ТК17	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622103	0,216352	0	5,32
40) ТК 8 - задв.2 ТК8	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,615175	0,216676	0	5,22
41) задв.2 ТК8 - отв.4	33,1	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,615237	0,216674	0,0000028	5,22
42) задв.2 ТК7 - ж.д. 22 от	14,7	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621302	0,216389	0,0000013	5,03
43) ТК 7 - задв.2 ТК7	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,621241	0,216392	0	5,03
44) задв.1 ТК7а - ж.д. 10 от	3	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,623103	0,216305	0,0000003	4,92
45) ТК 7а - задв.1 ТК7а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,623073	0,216306	0	4,92
46) задв.2 ТК21 - ж.д. 31 от	14,3	0,125	23	0,0000185	0,0000003	7,923277	0,12621	0,0000021	4,17
47) ТК 21 - задв.2 ТК21	0,2	0,125	23	0,0000185	0	7,898134	0,126612	0	4,17
48) задв.3 ТК21 - ж.д. 33 от	55,4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,615037	0,216683	0,0000047	3,66

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) ТК 21 - задв.3 ТК21	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,614975	0,216686	0	3,66
50) ТК 6 - задв.1 ТК6	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,40822	0,184904	0	3,45
51) задв.1 ТК6 - Дом культуры от	27,9	0,07	23	0,0000185	0,0000005	5,408265	0,184902	0,0000028	3,45
52) отв.1 - ж.д. 15 от	8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,615422	0,216665	0,0000007	3,26
53) отв.1 - ж.д. 13 от	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,615422	0,216665	0,0000009	3,13
54) ТК 21 - задв.1 ТК21	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620148	0,216443	0	3,07
55) задв.1 ТК21 - ж.д. 29 от	21,8	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620209	0,21644	0,0000019	3,07
56) ТК 20 - задв.1 ТК20	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620194	0,216441	0	3,02
57) задв.1 ТК20 - ж.д. 25 от	21,7	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620225	0,21644	0,0000019	3,02
58) ТК 19 - задв.1 ТК19	29,8	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,61439	0,216713	0,0000025	2,98
59) задв.1 ТК19 - ж.д. 21 от	29,8	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,618978	0,216498	0,0000025	2,98
60) отв.5 - ж.д. 7 от	13	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,61439	0,216713	0,0000011	2,96
61) отв.5 - ж.д. 6 от	8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,61439	0,216713	0,0000007	2,94
62) отв.4 - ж.д. 9 от	13	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,615237	0,216674	0,0000011	2,62
63) отв.4 - ж.д. 5 от	8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,615237	0,216674	0,0000007	2,61
64) задв.1 ТК2а - Детский сад от	9,6	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622087	0,216352	0,0000008	2,36
65) ТК 2а - задв.1 ТК2а	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622057	0,216354	0	2,36
66) задв.1 ТК10 - ж.д. 3 от	5,5	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622719	0,216323	0,0000005	1,83
67) ТК 10 - задв.1 ТК10	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622688	0,216324	0	1,83
68) ТК 19 - задв.2 ТК19	18,3	0,04	23	0,0000185	0,0000003	4,186669	0,238853	0,0000014	0,44
69) задв.2 ТК19 - ж.д. 23 от	18,3	0,04	23	0,0000185	0,0000003	4,188774	0,238733	0,0000014	0,44
70) ТК 20 - ж.д. 27 от	25,4	0,025	23	0,0000185	0,0000005	3,638168	0,274864	0,0000017	0,40
71) отв.6 - инд.ж.д. от	12,1	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621703	0,21637	0,000001	0,38
72) ТК 1 - задв.1 ТК1	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,622288	0,216343	0	0,32
73) задв.1 ТК1 - ж.д. 11 от	8,1	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622318	0,216342	0,0000007	0,32

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
74) ТК 12' - ТК 22	53,9	0,1	23	0,0000185	0,000001	6,684973	0,149589	0,0000067	0,22
75) ТК 22 - Диспетчерская от	45,9	0,04	23	0,0000185	0,0000008	4,1856	0,238914	0,0000035	0,21
76) ТК 4 - задв.1 ТК4	0,2	0,032	23	0,0000185	0	3,890561	0,257032	0	0,08
77) задв.1 ТК4 - ж.д. 19 от	14,1	0,025	23	0,0000185	0,0000003	3,638907	0,274808	0,0000009	0,08
78) ТК 7б - задв.1 ТК7б	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,606493	0,217085	0	0,01
79) задв.1 ТК7б - отв.2	91,7	0,051	23	0,0000185	0,0000017	4,606493	0,217085	0,0000078	0,01
80) ТК 22 - УТ-01	68,8	0,1	23	0,0000185	0,0000013	6,684973	0,149589	0,0000085	0,01
81) ТК 15 - ???	66,7	0,125	23	0,0000185	0,0000012	7,899624	0,126588	0,0000097	0,01
82) задв.1 ТК9 - магазин от ???	138	0,07	23	0,0000185	0,0000025	5,383481	0,185753	0,0000137	0,01
83) УТ-01 - Гараж	68,8	0,1	23	0,0000185	0,0000013	6,684973	0,149589	0,0000085	0,01
84) ТК 9 - задв.1 ТК9	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,383436	0,185755	0	0,01
85) ТК 12' - задв.2 ТК12'	19,5	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,617531	0,216566	0,0000017	0,01
86) ТК 11 - задв.2 ТК11	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,620979	0,216404	0	0,01
87) задв.2 ТК11 - Магазин от ?	16,4	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621041	0,216401	0,0000014	0,01
88) отв.2 - ж.д. стр. от	11	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,606524	0,217083	0,0000009	0,01
89) задв.2 ТК12' - Продсклад от?	19,5	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620563	0,216424	0,0000017	0,01
90) ТК 11 - задв.1 ТК11	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,623073	0,216306	0	0,01
91) задв.1 ТК11 - ООО "Яровое" от ?	2,8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,623134	0,216303	0,0000002	0,01
92) отв.2 - ж.д. стр. от	8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,606524	0,217083	0,0000007	0,01

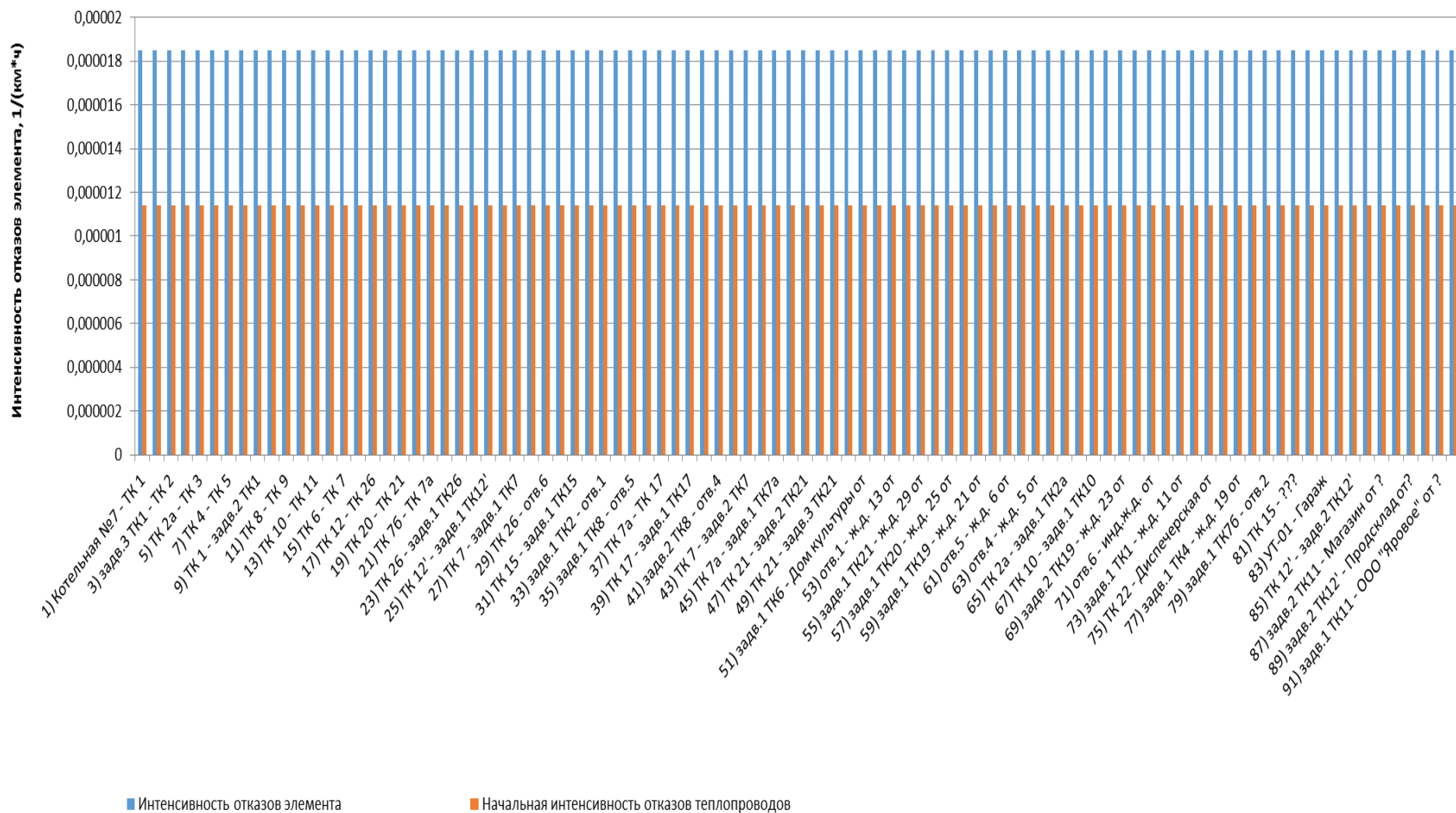


Рисунок 1.31 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №7

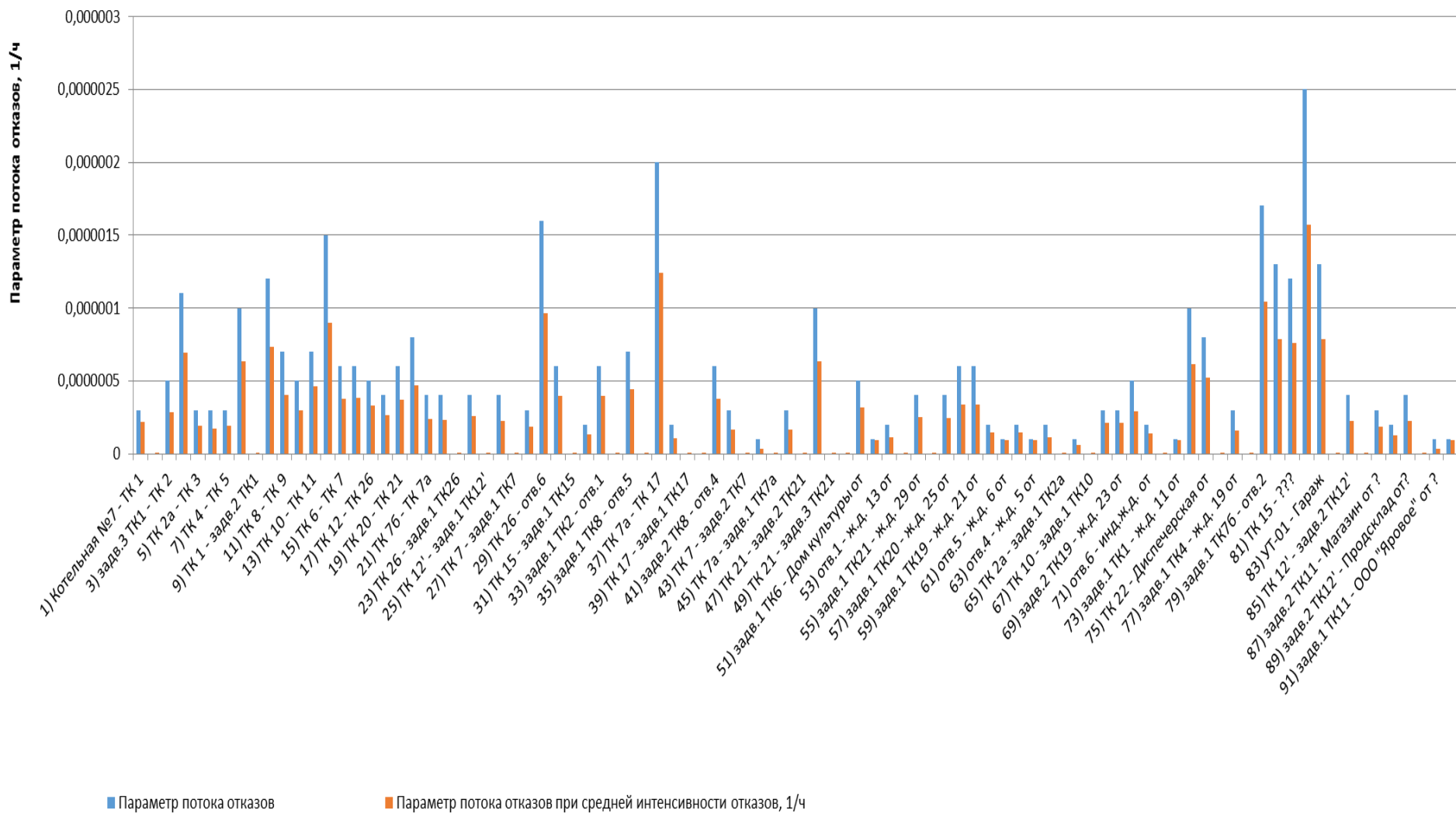


Рисунок 1.32 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №7

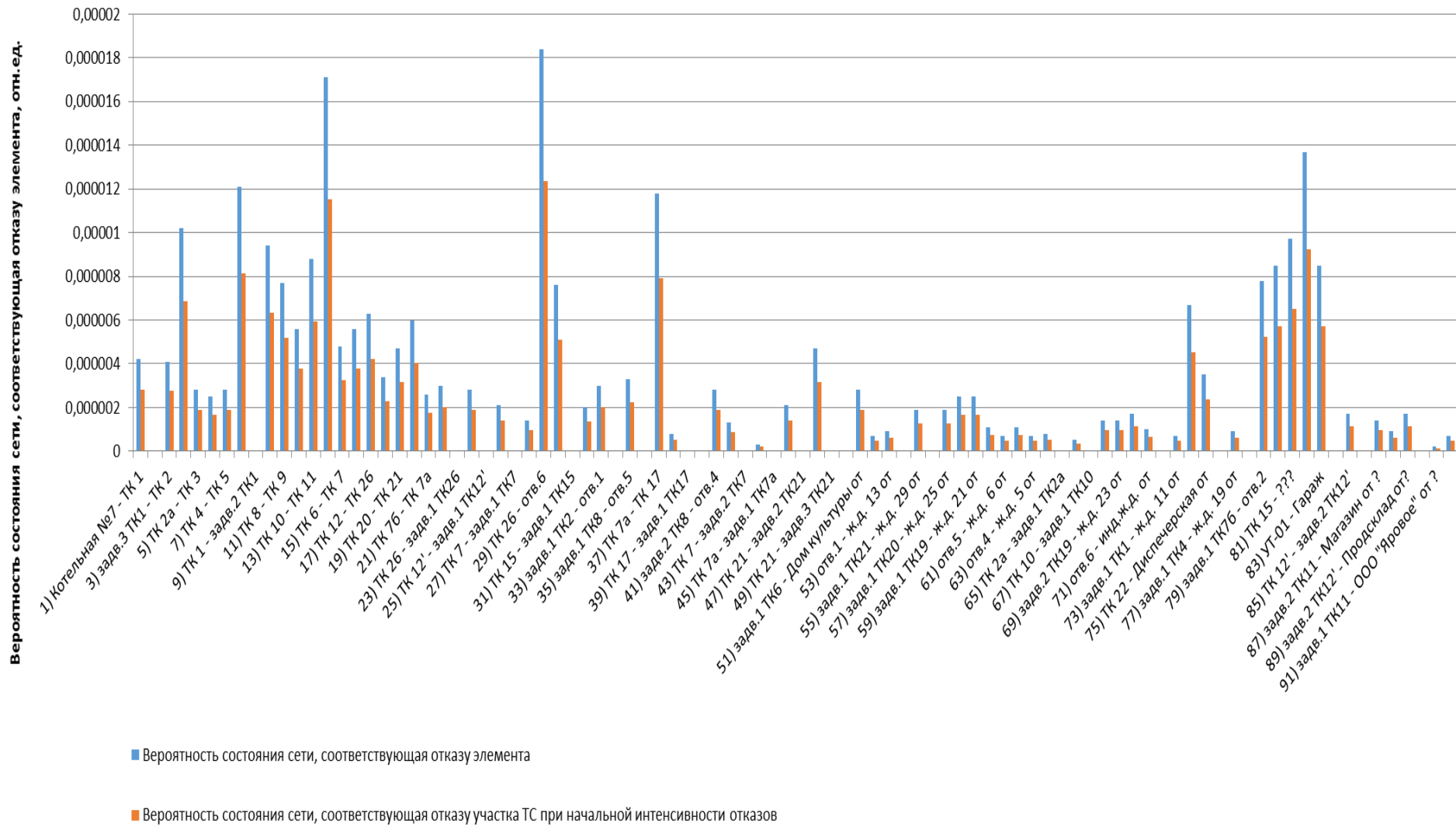


Рисунок 1.33 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №7



Таблица 1.14 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №7

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) ??? (-)	0,0001	60	12	0,996766	0,999731	0,0001
2) Гараж (-)	0,0001	30	5	0,989799	0,999721	0,0001
3) Детский сад от (-)	0,0579	60	12	0,999983	0,999736	0,04
4) Диспечерская от (-)	0,0035	60	12	0,997948	0,999734	0,0025
5) Дом культуры от (-)	0,082	60	12	0,997201	0,999724	0,0513
6) ж.д. 10 от (-)	0,116	60	12	0,999741	0,999744	0,0769
7) ж.д. 11 от (-)	0,0073	60	12	0,999827	0,999722	0,0049
8) ж.д. 12 от (-)	0,116	60	12	0,999741	0,999757	0,0783
9) ж.д. 13 от (-)	0,0761	60	12	0,999811	0,999725	0,0501
10) ж.д. 15 от (-)	0,0795	60	12	0,999811	0,999725	0,0523
11) ж.д. 19 от (-)	0,0014	60	12	0,999751	0,999722	0,001
12) ж.д. 2 от (-)	0,1937	60	12	0,997948	0,999726	0,1287
13) ж.д. 21 от (-)	0,0687	60	12	0,999719	0,999726	0,0458
14) ж.д. 22 от (-)	0,121	60	12	0,999741	0,999737	0,0798
15) ж.д. 23 от (-)	0,0083	60	12	0,999719	0,999724	0,0058
16) ж.д. 25 от (-)	0,0719	60	12	0,999719	0,999726	0,0476
17) ж.д. 27 от (-)	0,0083	60	12	0,999719	0,999726	0,0057
18) ж.д. 29 от (-)	0,0719	60	12	0,999719	0,999731	0,0477
19) ж.д. 3 от (-)	0,0443	60	12	0,998897	0,999722	0,0292
20) ж.д. 31 от (-)	0,0984	60	12	0,999719	0,999731	0,0652
21) ж.д. 33 от (-)	0,0837	60	12	0,999719	0,999734	0,0559
22) ж.д. 4 от (-)	0,1962	60	12	0,997716	0,999724	0,1305
23) ж.д. 5 от (-)	0,0628	60	12	0,999383	0,999725	0,0414

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
24) ж.д. 6 от (-)	0,0708	60	12	0,999383	0,999725	0,0467
25) ж.д. 7 от (-)	0,0711	60	12	0,999383	0,999726	0,0469
26) ж.д. 8 от (-)	0,1948	60	12	0,999741	0,999737	0,1284
27) ж.д. 9 от (-)	0,0627	60	12	0,999383	0,999725	0,0414
28) ж.д. стр. от (-)	0,0001	60	12	0,999741	0,99975	0,0001
29) ж.д. стр. от (-)	0,0001	60	12	0,999741	0,99975	0,0001
30) инд.ж.д. от (-)	0,0076	60	12	0,997044	0,999722	0,0052
31) Магазин от ? (-)	0,0001	60	12	0,994898	0,999723	0,0001
32) магазин от ??? (-)	0,0001	60	12	0,996802	0,999735	0,0001
33) ООО "Яровое" от ? (-)	0,0001	60	12	0,994898	0,999721	0,0001
34) Продсклад от? (-)	0,0001	30	5	0,998002	0,999728	0,0001
35) спорт.зал от (-)	0,145	60	12	0,988227	0,999721	0,0933

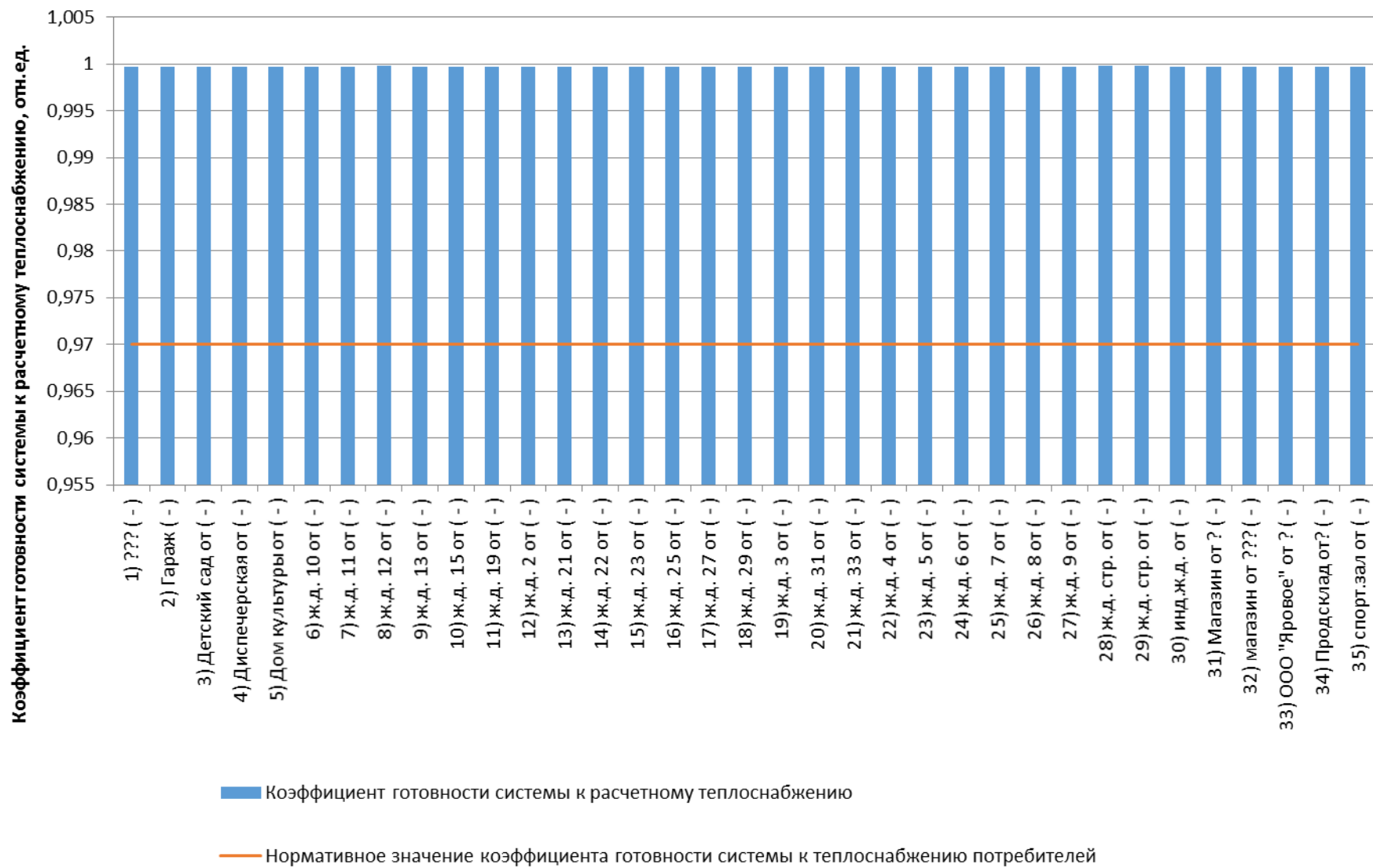


Рисунок 1.34 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №7

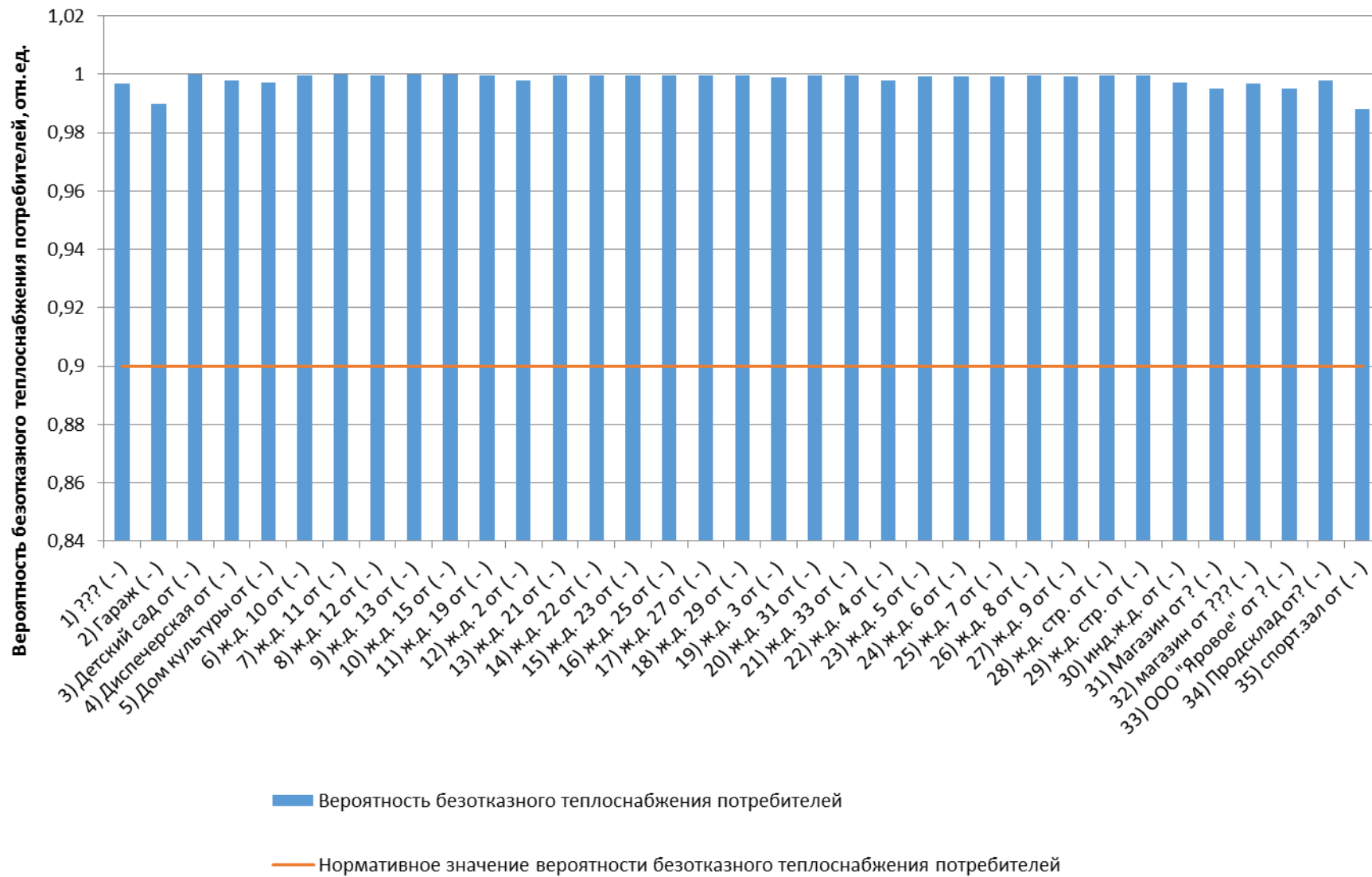


Рисунок 1.35 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №7

### 1.1.8 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №8

Таблица 1.15 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №8

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №8 - ТК-1	36,2	0,125	23	0,0000185	0,0000007	7,913392	0,126368	0,0000053	23,93
2) ТК-1 - ТК-2	225,6	0,069	23	0,0000185	0,0000042	5,321801	0,187906	0,0000222	14,26
3) ТК-1 - ТК-5	34,7	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,904755	0,169355	0,0000038	9,67
4) ТК-2 - УТ-04	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	6,41
5) ТК-5 - ТК-6а	58,6	0,082	23	0,0000185	0,0000011	5,904755	0,169355	0,0000064	6,27
6) ТК-2 - УТ-05	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	5,91
7) ТК-6а - ТК-6	19,2	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,616176	0,21663	0,0000016	4,57
8) ТК-6 - ж.д. №1	4,9	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,616176	0,21663	0,0000004	4,57
9) УТ-04 - УТ-01	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	4,47
10) УТ-05 - УТ-06	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	3,96
11) УТ-01 - УТ-02	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	2,52
12) УТ-02 - Магазин	12,7	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,62161	0,216375	0,0000011	2,52
13) УТ-06 - УТ-03	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,401039	0,18515	0,000001	2,00
14) УТ-03 - Школьная, 2	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622026	0,216355	0,0000009	2,00
15) УТ-06 - Школьная, 2	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622026	0,216355	0,0000009	1,96
16) УТ-01 - Школьная, 2	6,3	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622595	0,216329	0,0000005	1,95
17) УТ-05 - Школьная, 2	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622026	0,216355	0,0000009	1,95
18) ТК-2 - Школьная, 2	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,622026	0,216355	0,0000009	1,94
19) УТ-04 - Школьная, 2	6,3	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622595	0,216329	0,0000005	1,94
20) ТК-5 - ж.д. №3	27,7	0,082	23	0,0000185	0,0000005	5,904755	0,169355	0,000003	1,73
21) ТК-6а - ж.д. №2	23,9	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,616176	0,21663	0,000002	1,70
22) ТК-5 - ж.д. №4	25	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,619717	0,216463	0,0000021	1,66

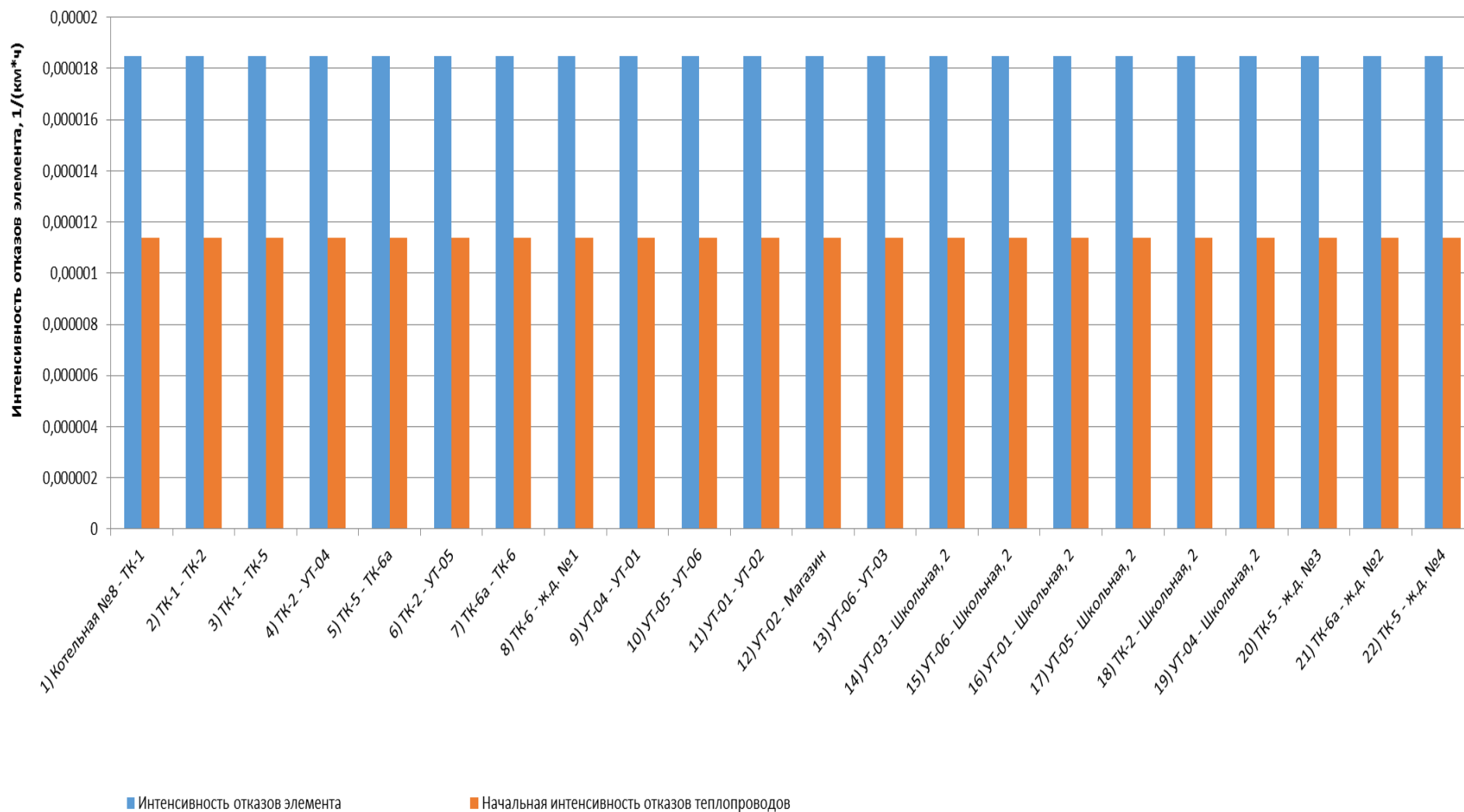


Рисунок 1.36 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №8

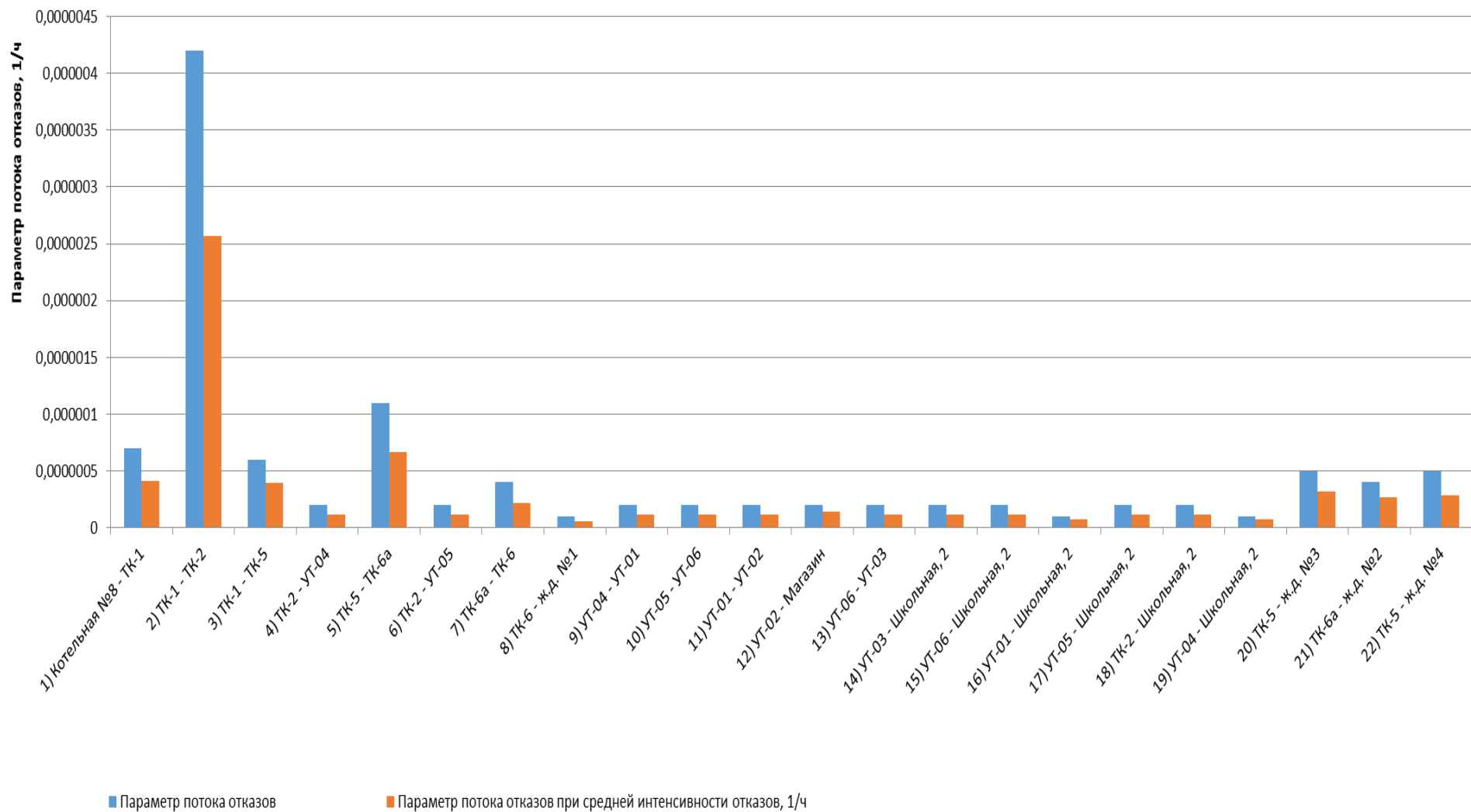


Рисунок 1.37 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №8

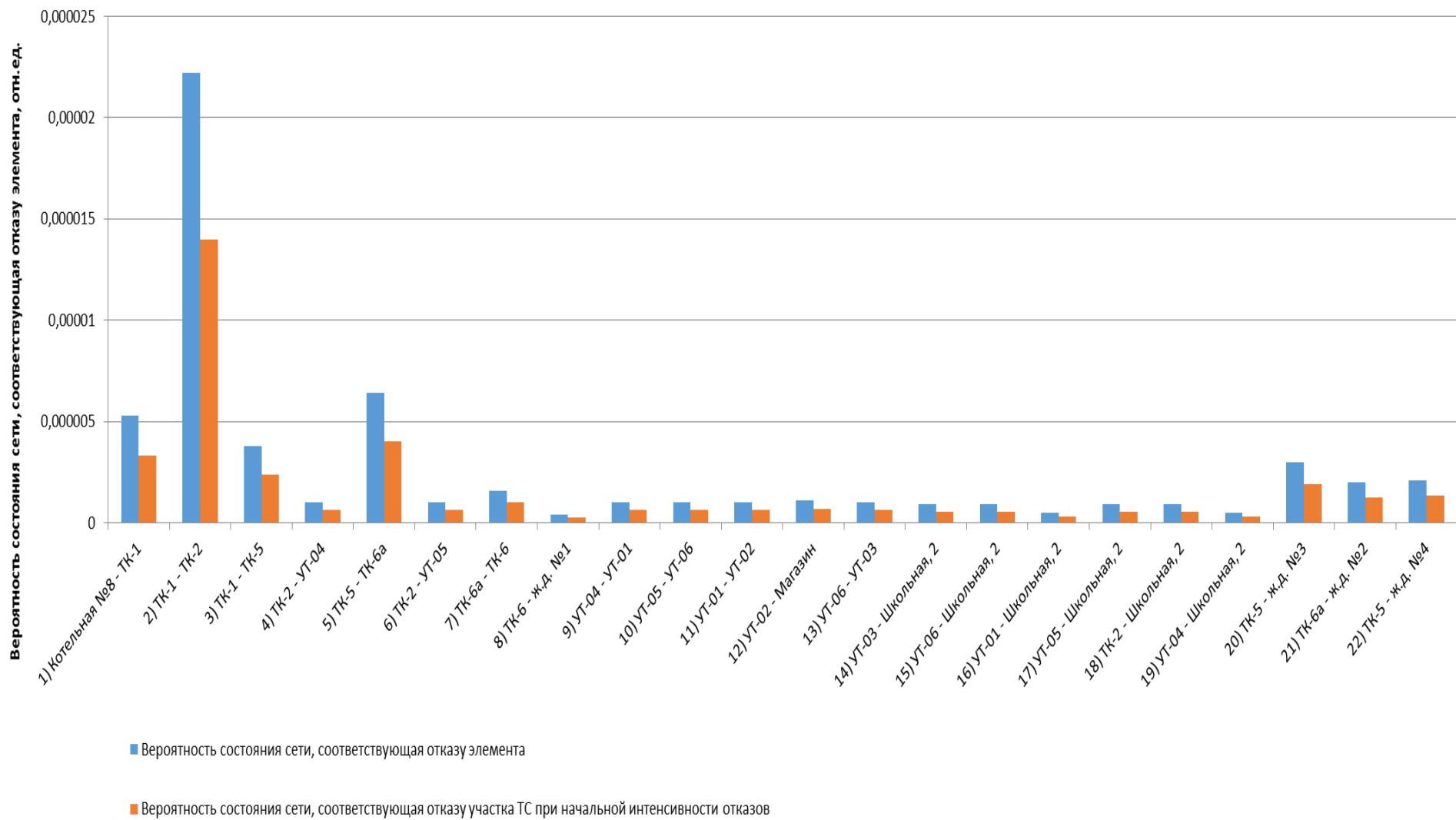


Рисунок 1.38 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №8



Таблица 1.16 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №8

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммар- ный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) ж.д. №1 (Моносеино)	0,106818836	60	12	1	0,999959	0,0149
2) ж.д. №2 (Моносеино)	0,03878771	60	12	1	0,999959	0,0054
3) ж.д. №3 (Моносеино)	0,040187232	60	12	1	0,999954	0,0056
4) ж.д. №4 (Моносеино)	0,039094901	60	12	1	0,999953	0,0054
5) Магазин (Моносеино)	0,057	60	12	1	0,999973	0,008
6) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,999972	0,0063
7) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,999973	0,0063
8) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,999972	0,0063
9) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,999971	0,0063
10) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,99997	0,0063
11) Школьная, 2 (Моносеино)	0,045	60	12	1	0,999971	0,0063

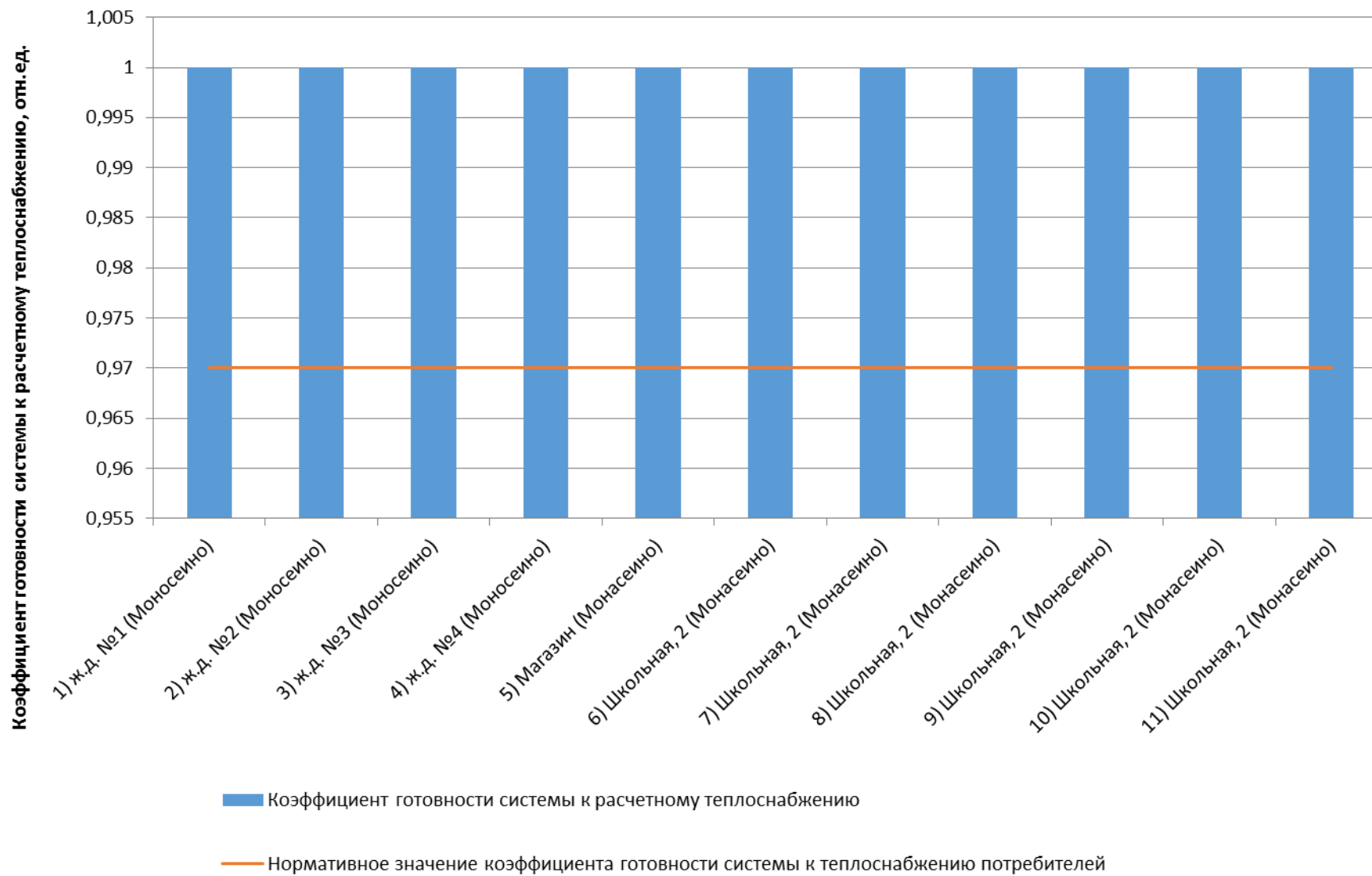


Рисунок 1.39 - Сопоставление кoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №8

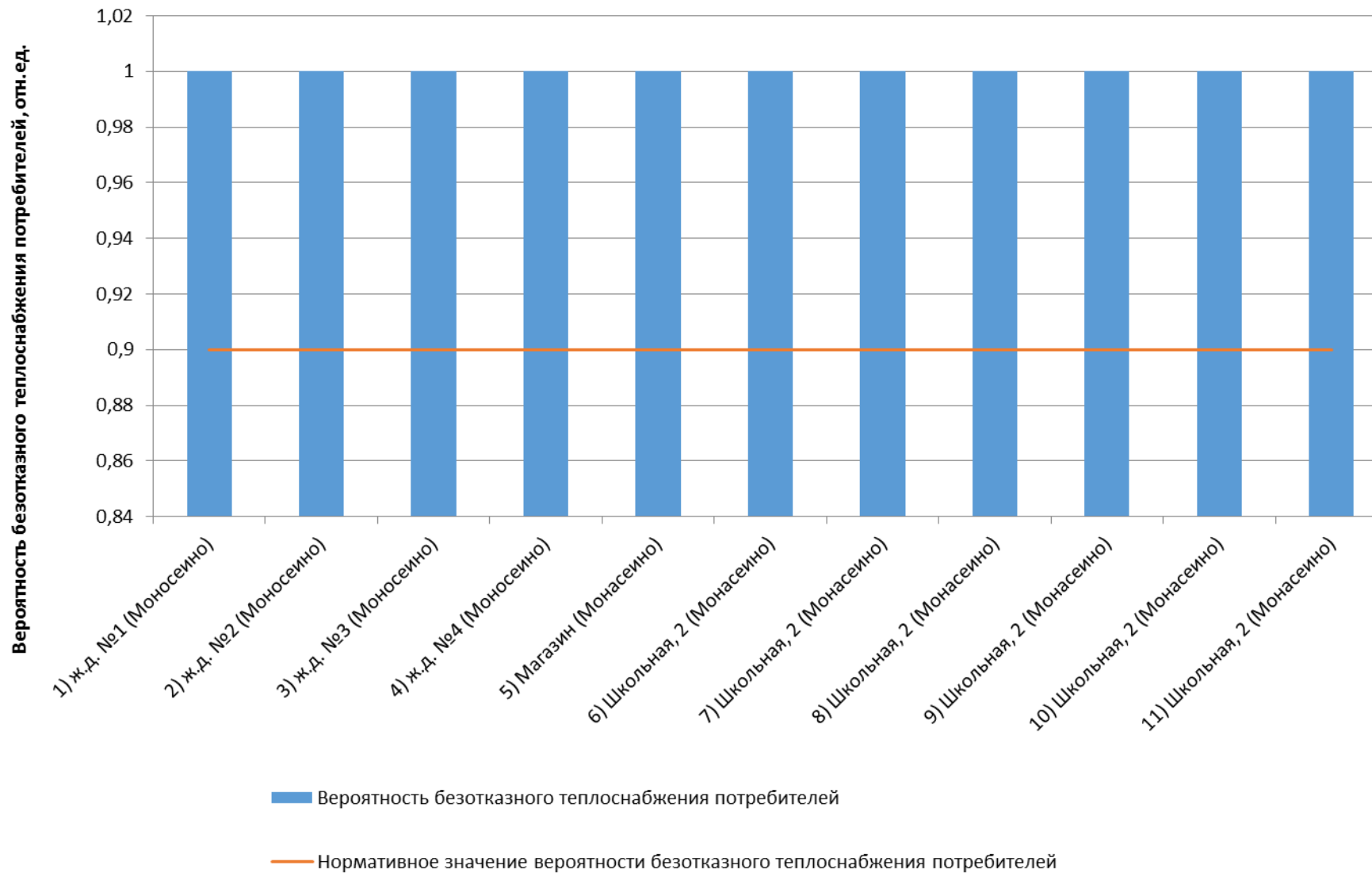


Рисунок 1.40 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №8

### 1.1.9 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №9

Таблица 1.17 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №9

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №9 - задв.1 ТК1	18,5	0,082	23	0,0000185	0,0000003	5,932543	0,168562	0,000002	9,32
2) задв.1 ТК1 - ТК1	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,937579	0,168419	0	9,32
3) ТК1 - задв.2 ТК1	0,2	0,082	23	0,0000185	0	5,937579	0,168419	0	9,32
4) задв.2 ТК1 - ж.д. Тепличная, 1 от	46,5	0,082	23	0,0000185	0,0000009	5,925032	0,168775	0,0000051	9,32

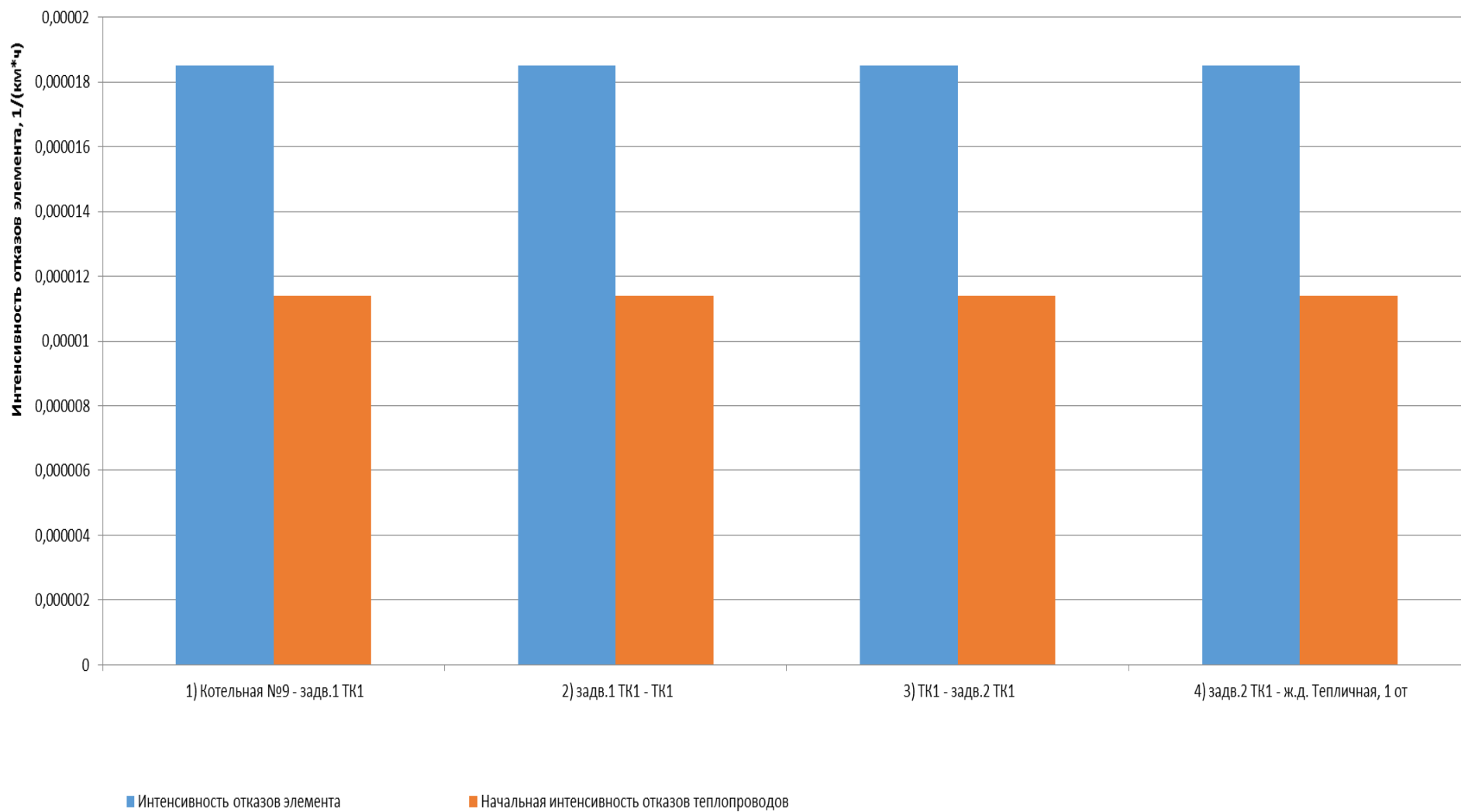


Рисунок 1.41 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №9

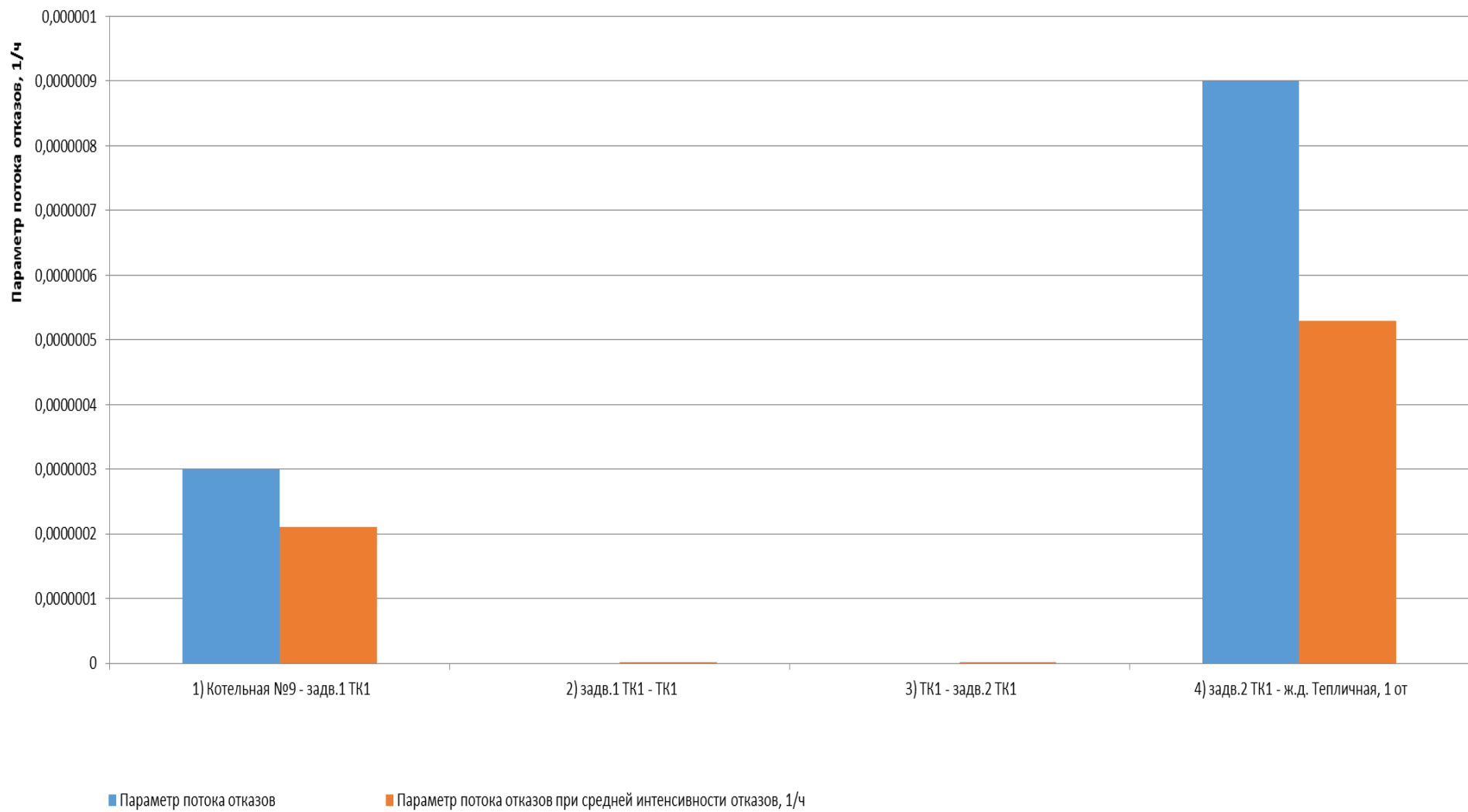


Рисунок 1.42 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №9

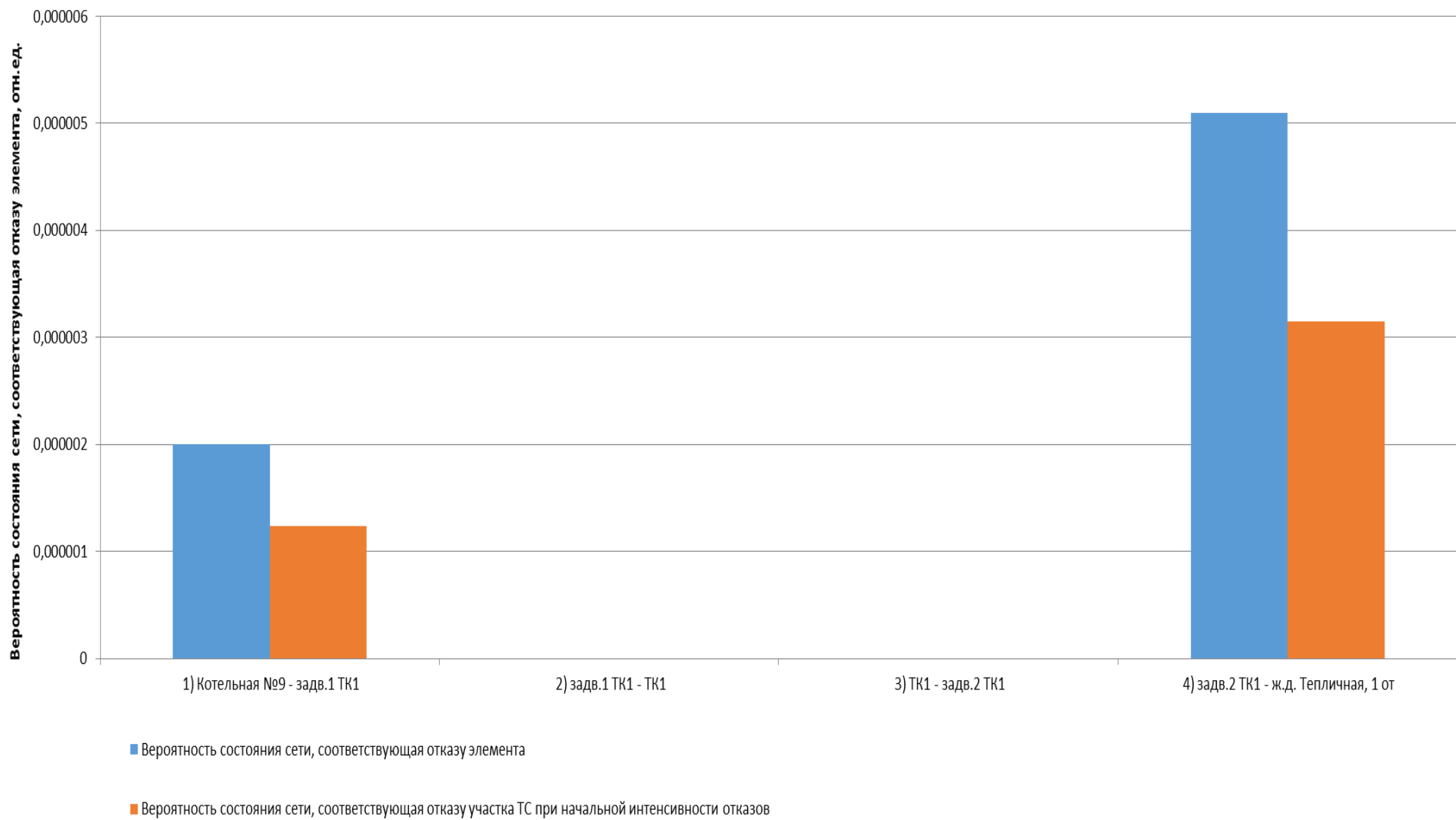


Рисунок 1.43 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №9

Таблица 1.18 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №9

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) ж.д. Тепличная, 1 от (Тепличная, 1)	0,227	60	12	1	1	0,0038



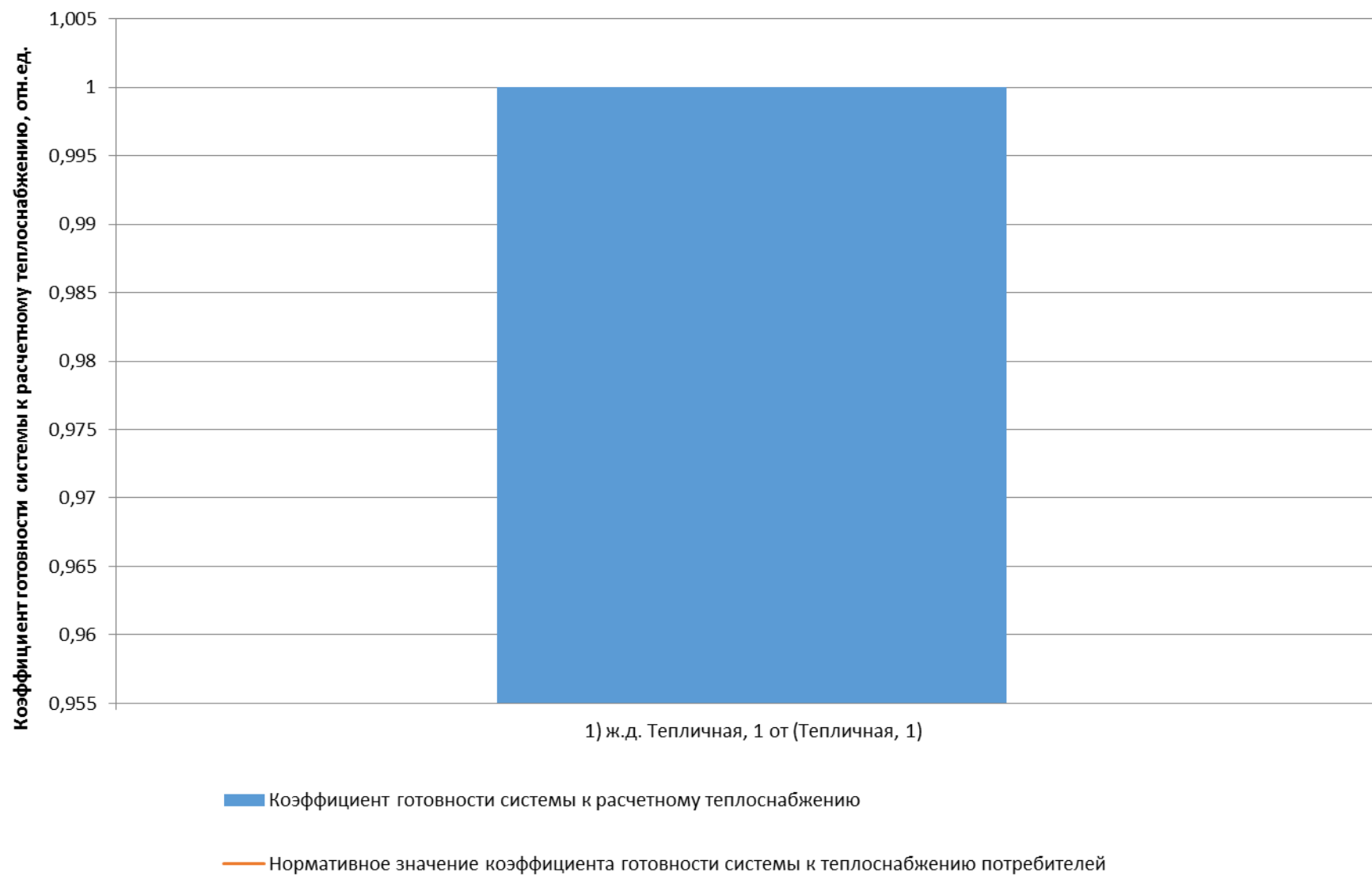


Рисунок 1.44 - Сопоставление кoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №9

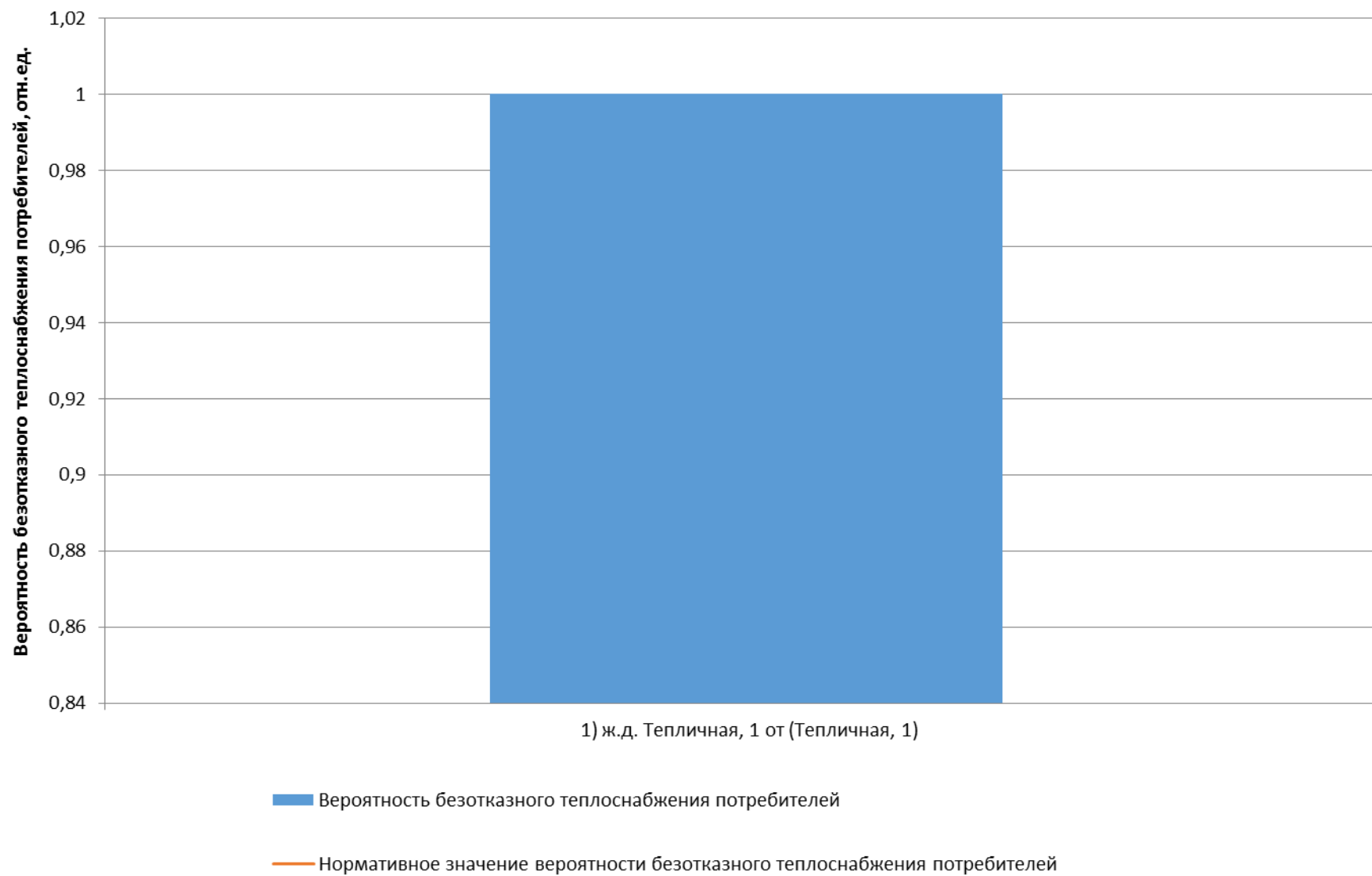


Рисунок 1.45 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №9

### 1.1.10 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №10

Таблица 1.19 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №10

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №10 - ТК-№1	54,8	0,082	30	0,0000226	0,0000012	5,887853	0,169841	0,0000073	8,37
2) ТК-№1 - Школа	7,2	0,082	30	0,0000226	0,0000002	5,887853	0,169841	0,000001	8,37
3) Котельная №10 - У-б/н(1)	31,4	0,082	30	0,0000226	0,0000007	5,887853	0,169841	0,0000042	5,67
4) У-б/н(1) - У-б/н(2)	27,2	0,082	30	0,0000226	0,0000006	5,887853	0,169841	0,0000036	5,40
5) У-б/н(2) - ж/д №13	62,5	0,082	30	0,0000226	0,0000014	5,887853	0,169841	0,0000083	3,84
6) У-б/н(2) - Реабилитационный центр	19,4	0,051	30	0,0000226	0,0000004	4,620579	0,216423	0,000002	1,56
7) У-б/н(1) - Гараж	11	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,621872	0,216363	0,0000011	0,27

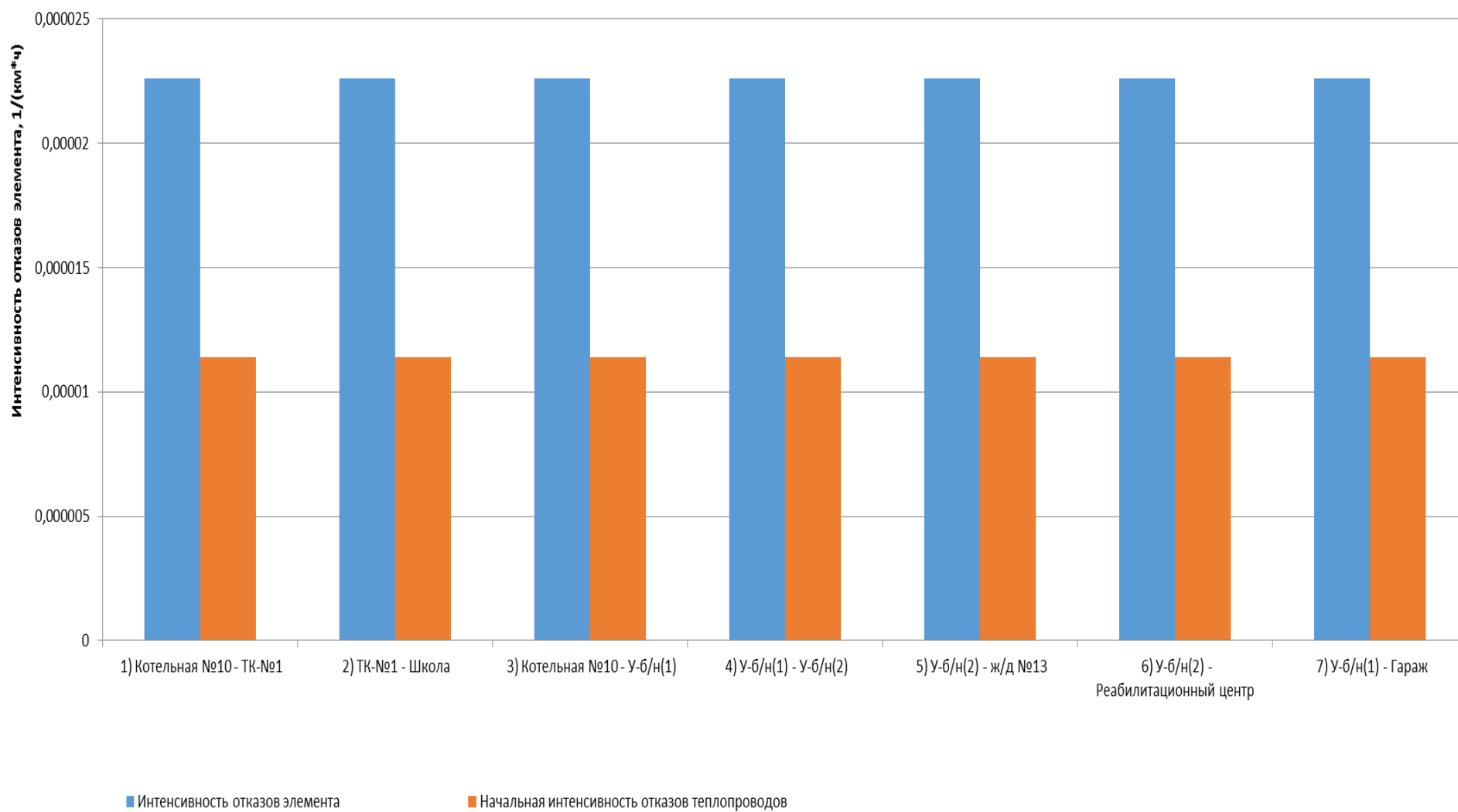


Рисунок 1.46 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №10

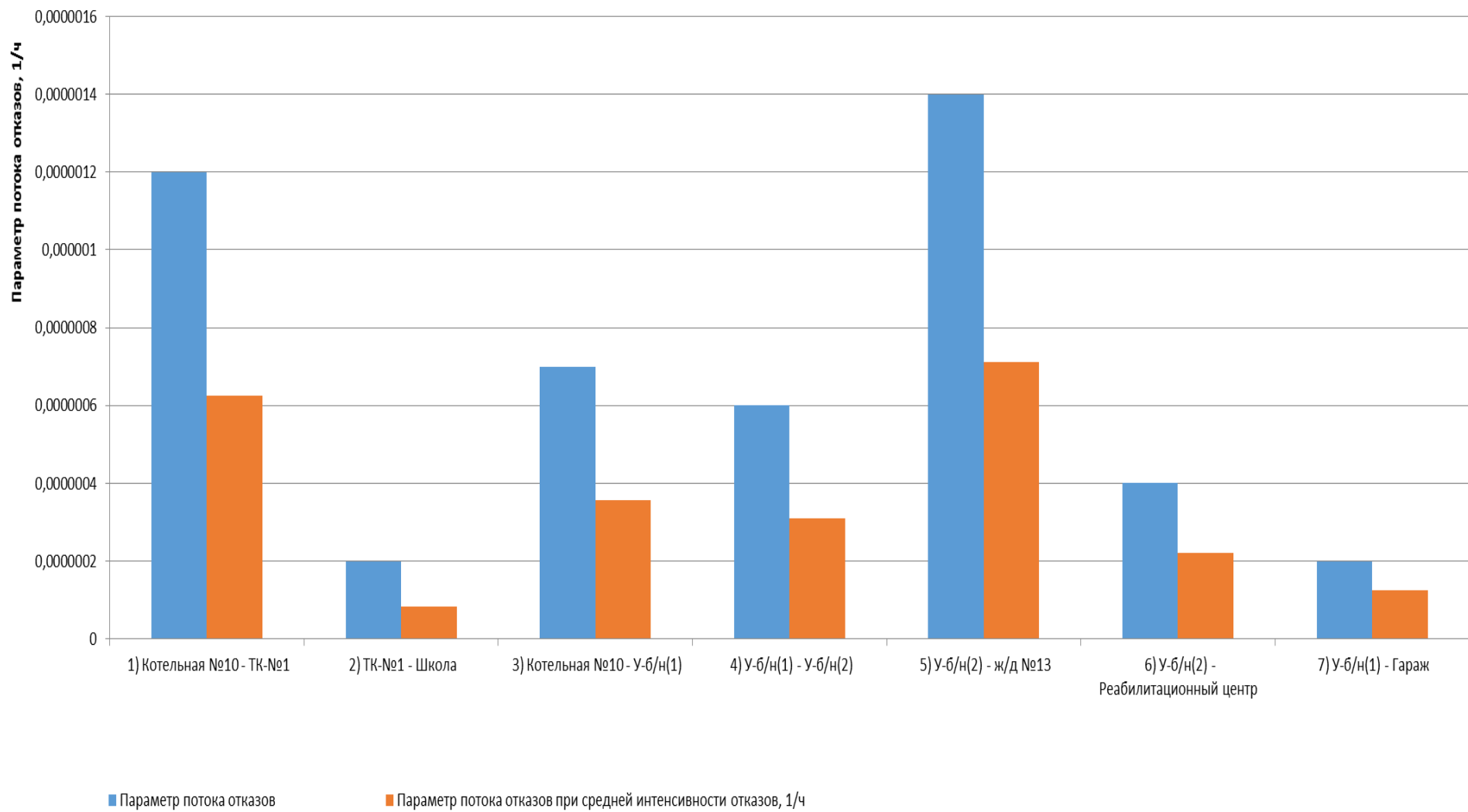


Рисунок 1.47 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №10

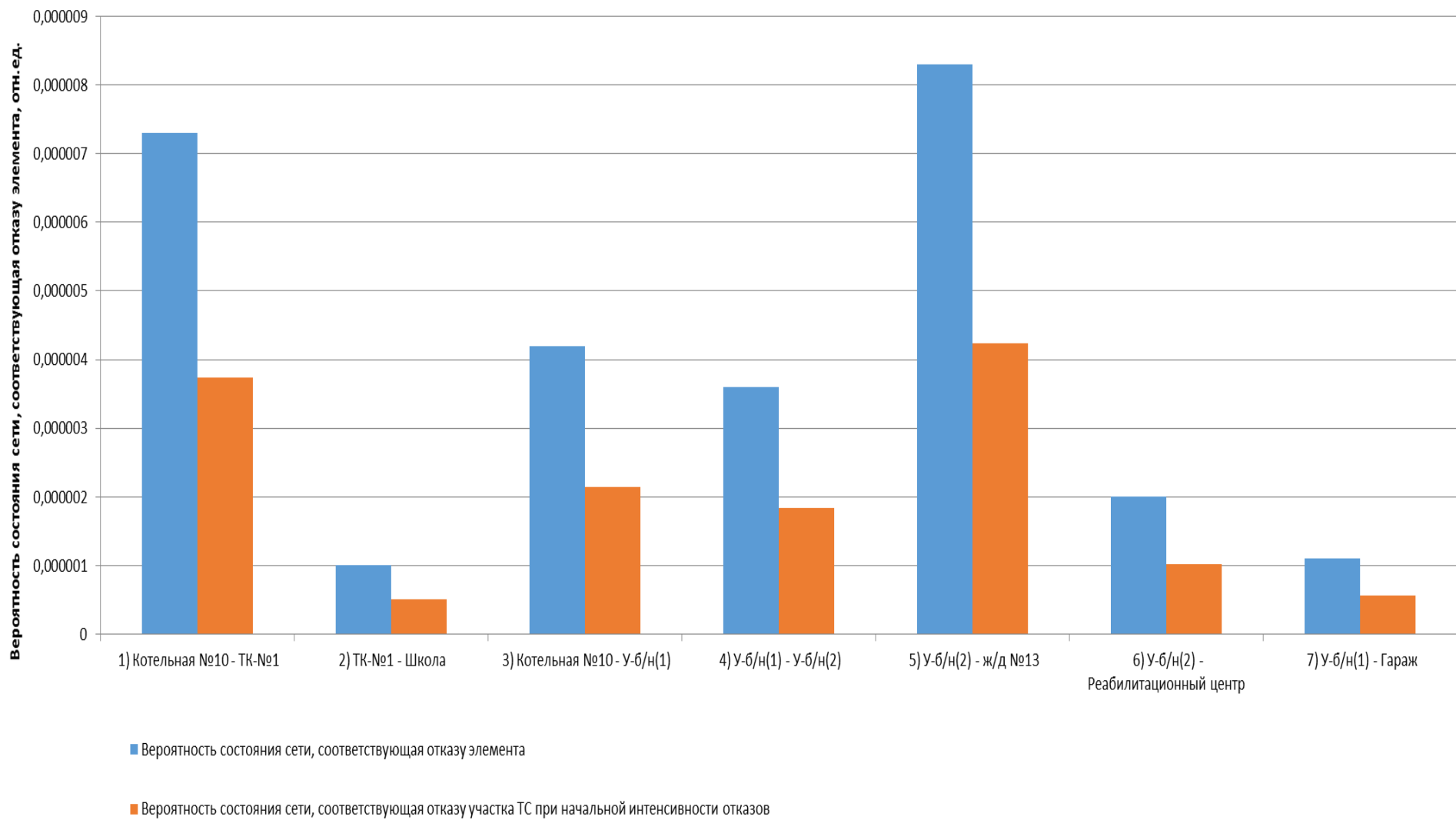


Рисунок 1.48 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №10

Таблица 1.20 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №10

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Гараж ( - )	0,004813372	30	5	0,999845	0,999974	0,0002
2) ж/д №13 ( - )	0,077339294	60	12	1	0,999989	0,0051
3) Реабилитационный центр ( - )	0,032933118	60	12	1	0,999982	0,0022
4) Школа ( - )	0,197933608	60	12	1	0,999981	0,0134

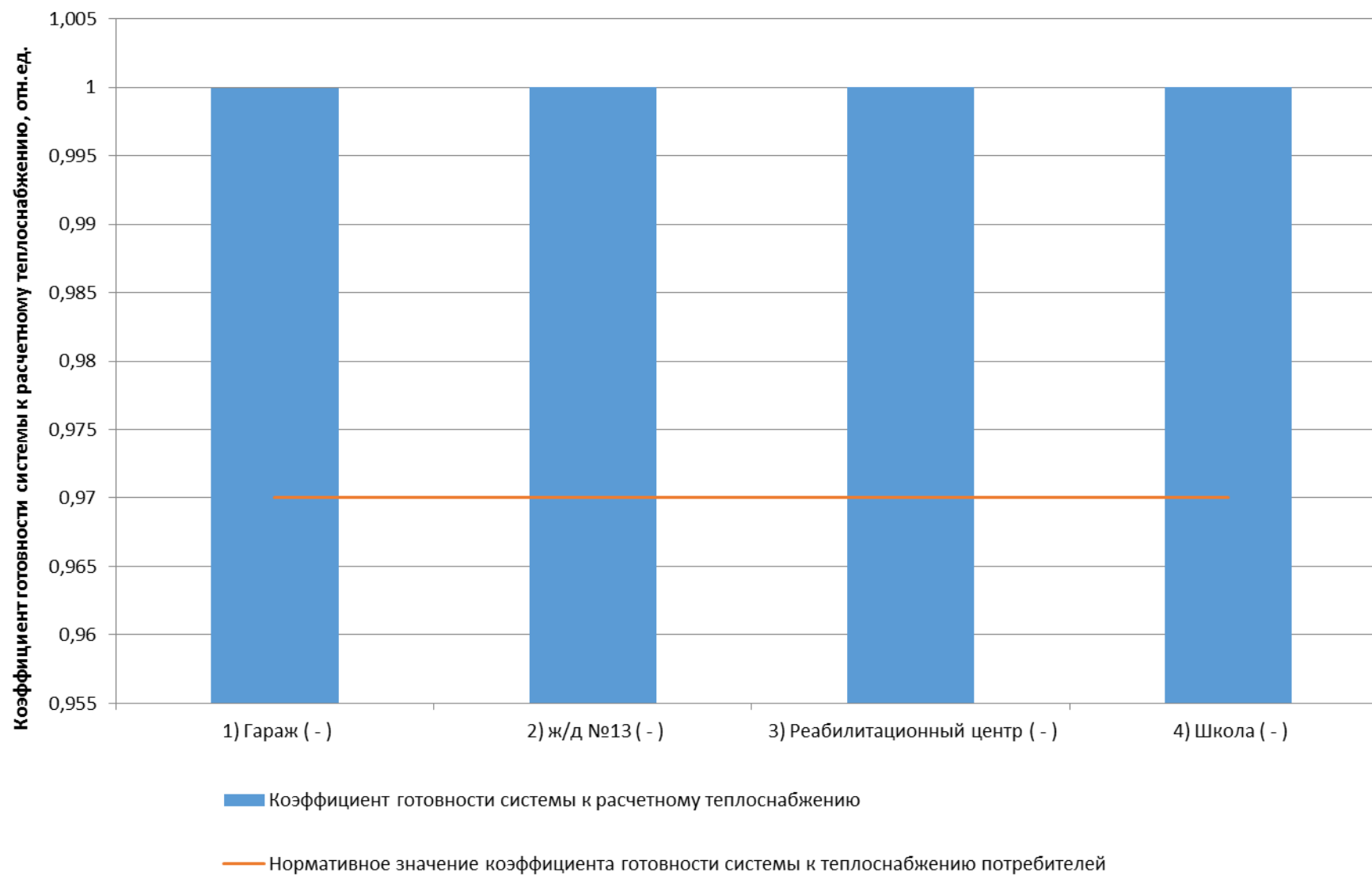


Рисунок 1.49 - Сопоставление кoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №10



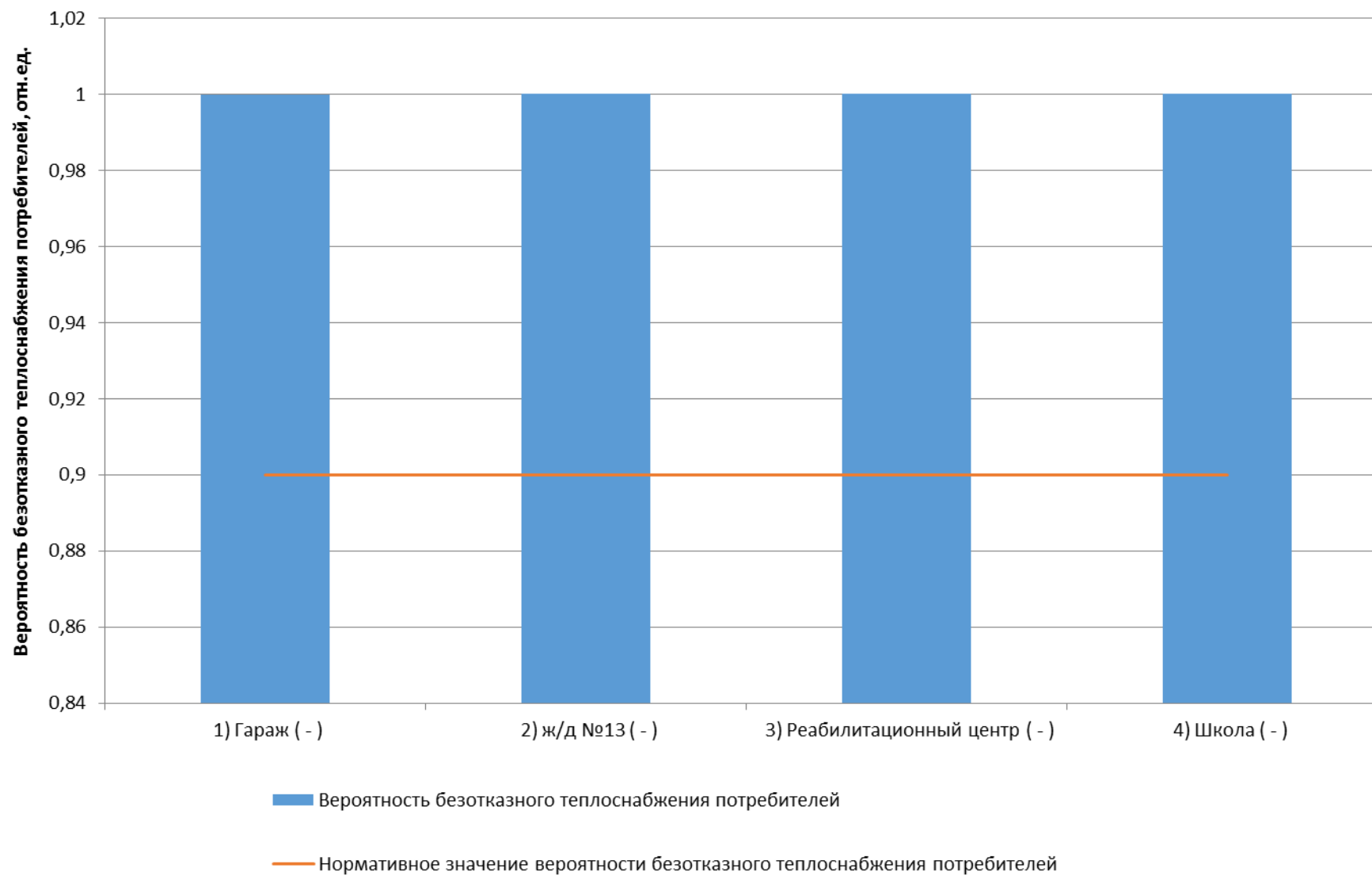


Рисунок 1.50 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №10

### 1.1.11 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №11

Таблица 1.21 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №11

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №11 - У-б/н(1)	10,3	0,207	7	0,0000114	0,0000001	11,672928	0,085668	0,0000014	89,29
2) У-б/н(1) - ТК-№1	28,4	0,207	7	0,0000114	0,0000003	11,672928	0,085668	0,0000038	80,08
3) ТК-№1 - ТК-№2б	9,4	0,207	7	0,0000114	0,0000001	11,672928	0,085668	0,0000013	69,24
4) ТК-№2б - ТК-№2	21,9	0,207	7	0,0000114	0,0000002	11,672928	0,085668	0,0000029	60,27
5) ТК-№2 - У-б/н(2)	73,3	0,207	7	0,0000114	0,0000008	11,672928	0,085668	0,0000098	56,93
6) У-б/н(2) - ТК-№4	7,9	0,207	7	0,0000114	0,0000001	11,672928	0,085668	0,0000011	50,40
7) ТК-№4 - ТК-№5	15,2	0,207	7	0,0000114	0,0000002	11,672928	0,085668	0,000002	48,12
8) ТК-№5 - ТК-№6	21,5	0,207	7	0,0000114	0,0000002	11,672928	0,085668	0,0000029	44,39
9) ТК-№6 - ТК-7	30,9	0,207	7	0,0000114	0,0000004	11,672928	0,085668	0,0000041	41,65
10) ТК-7 - У-б/н(3)	26,3	0,207	7	0,0000114	0,0000003	11,672928	0,085668	0,0000035	38,03
11) У-б/н(3) - ТК-№8а	69,3	0,207	7	0,0000114	0,0000008	11,672928	0,085668	0,0000092	38,02
12) ТК-№8а - ТК-№9	28	0,207	7	0,0000114	0,0000003	11,672928	0,085668	0,0000037	36,68
13) ТК-№9 - ТК-№13	47,7	0,207	7	0,0000114	0,0000005	11,672928	0,085668	0,0000063	20,93
14) ТК-№13 - У-б/н(5)	24,9	0,15	7	0,0000114	0,0000003	9,110633	0,109762	0,0000026	15,82
15) ТК-№9 - ТК-№10	30,2	0,207	7	0,0000114	0,0000003	11,672928	0,085668	0,000004	15,74
16) ТК-№1 - У-б/н(6)	21,1	0,15	7	0,0000114	0,0000002	9,10243	0,109861	0,0000022	10,84
17) У-б/н(5) - ТК-№16	25,9	0,15	7	0,0000114	0,0000003	9,110633	0,109762	0,0000027	10,77
18) ТК-№10 - ТК-№11	56,7	0,15	7	0,0000114	0,0000006	9,124902	0,10959	0,0000059	10,75
19) У-б/н(1) - ТК-№2б	25,4	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,619655	0,216466	0,0000013	9,21
20) ТК-№2б - У-б/н(8)	22	0,1	7	0,0000114	0,0000003	6,738365	0,148404	0,0000017	9,21
21) ТК-№2б - ТК-№2а	99,7	0,207	7	0,0000114	0,0000011	11,672928	0,085668	0,0000133	8,97
22) ТК-№2а - Школа	143,6	0,15	7	0,0000114	0,0000016	9,076082	0,11018	0,0000149	8,20
23) У-б/н(8) - ТК-№20	26,5	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,617177	0,216583	0,0000014	8,14

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) У-б/н(6) - У-б/н(7)	75,6	0,15	7	0,0000114	0,0000009	9,10243	0,109861	0,0000078	6,73
25) У-б/н(2) - ТК-№18	24,9	0,1	7	0,0000114	0,0000003	6,742509	0,148313	0,0000019	6,52
26) ТК-№11 - ТК-№12	41,3	0,051	7	0,0000114	0,0000005	4,612712	0,216792	0,0000022	5,50
27) ТК-№12 - ж/д №21	21,9	0,051	7	0,0000114	0,0000002	4,612712	0,216792	0,0000012	5,50
28) ТК-№16 - ж/д №20	87,7	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,610065	0,216917	0,0000046	5,43
29) ТК-№16 - ТК-№17	31,3	0,15	7	0,0000114	0,0000004	9,110633	0,109762	0,0000033	5,33
30) ТК-№17 - ж/д №19	9,9	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,622041	0,216355	0,0000005	5,33
31) ТК-№11 - ж/д №22	7,3	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,612712	0,216792	0,0000004	5,25
32) ТК-№13 - ж/д №17	41,4	0,051	7	0,0000114	0,0000005	4,617192	0,216582	0,0000022	5,11
33) У-б/н(5) - ж/д №18	7,5	0,1	7	0,0000114	0,0000001	6,748518	0,148181	0,0000006	5,05
34) ТК-№10 - ж/д №16	22,6	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,620086	0,216446	0,0000012	4,99
35) У-б/н(6) - ж/д №4	43,2	0,051	7	0,0000114	0,0000005	4,616915	0,216595	0,0000023	4,10
36) ТК-№5 - У-б/н(4)	39,5	0,051	7	0,0000114	0,0000005	4,611712	0,216839	0,0000021	3,73
37) У-б/н(4) - ж/д №15	37,5	0,051	7	0,0000114	0,0000004	4,611712	0,216839	0,0000002	3,73
38) ТК-№20 - У-б/н(9)	16,9	0,07	7	0,0000114	0,0000002	5,397257	0,185279	0,0000001	3,66
39) У-б/н(7) - ж/д №6	17,2	0,051	7	0,0000114	0,0000002	4,607725	0,217027	0,0000009	3,65
40) ТК-7 - Детский сад	29,6	0,082	7	0,0000114	0,0000003	5,929631	0,168645	0,0000002	3,62
41) ТК-№2 - ж/д №3	5,7	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,622688	0,216324	0,0000003	3,33
42) У-б/н(7) - ТК-№31	49,5	0,051	7	0,0000114	0,0000006	4,607725	0,217027	0,0000026	3,08
43) ТК-№20 - У-б/н(14)	20	0,07	7	0,0000114	0,0000002	5,397257	0,185279	0,0000012	3,03
44) ТК-№6 - ж/д №14	22,2	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,620148	0,216443	0,0000012	2,73
45) ТК-№18 - ж/д №2	34,8	0,051	7	0,0000114	0,0000004	4,607648	0,21703	0,0000018	2,70
46) ТК-№18 - ж/д №1	22,2	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,607648	0,21703	0,0000012	2,68
47) ТК-№4 - ж/д №12	5,3	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,622749	0,216321	0,0000003	2,28
48) У-б/н(9) - ТК-№23	39,9	0,07	7	0,0000114	0,0000005	5,397257	0,185279	0,0000025	2,19

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
49) ТК-№31 - ж/д №13	10,9	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,607725	0,217027	0,0000006	1,60
50) ТК-№23 - ж/д №7	8	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,622334	0,216341	0,0000004	1,58
51) У-б/н(14) - ТК-№25	13,6	0,051	7	0,0000114	0,0000002	4,618239	0,216533	0,0000007	1,54
52) ТК-№25 - ж/д №11	10	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,618239	0,216533	0,0000005	1,54
53) У-б/н(14) - ж/д №10	11	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,618239	0,216533	0,0000006	1,49
54) ТК-№31 - ж/д №5	25,3	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,607725	0,217027	0,0000013	1,48
55) У-б/н(9) - ТК-№22	11	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,621102	0,216399	0,0000006	1,47
56) ТК-№22 - ж/д №8	5	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,621102	0,216399	0,0000003	1,47
57) ТК-№20 - ТК-№21	10	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,617177	0,216583	0,0000005	1,45
58) ТК-№21 - ж/д №9	5	0,051	7	0,0000114	0,0000001	4,617177	0,216583	0,0000003	1,45
59) ТК-№8а - Магазин	26	0,051	7	0,0000114	0,0000003	4,619563	0,216471	0,0000014	1,34
60) ТК-№18 - Дом культуры	46,4	0,051	7	0,0000114	0,0000005	4,607648	0,21703	0,0000024	1,14
61) У-б/н(8) - Администрация	14,9	0,1	7	0,0000114	0,0000002	6,738365	0,148404	0,0000011	1,07
62) ТК-№2а - Столовая	20,9	0,051	7	0,0000114	0,0000002	4,620348	0,216434	0,0000011	0,77
63) ТК-№23 - ж/д частный	31	0,04	7	0,0000114	0,0000004	4,187313	0,238817	0,0000015	0,60

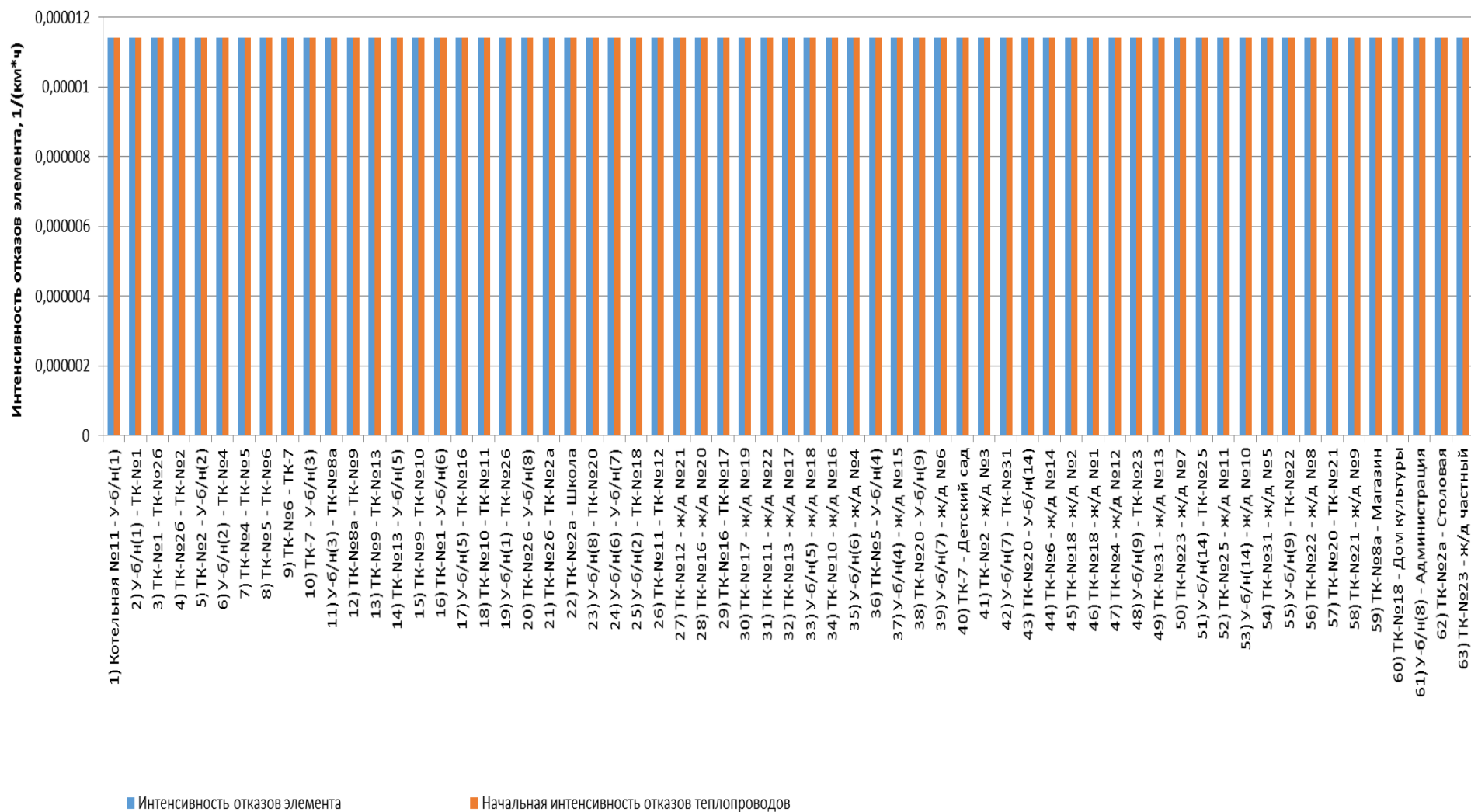


Рисунок 1.51 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №11

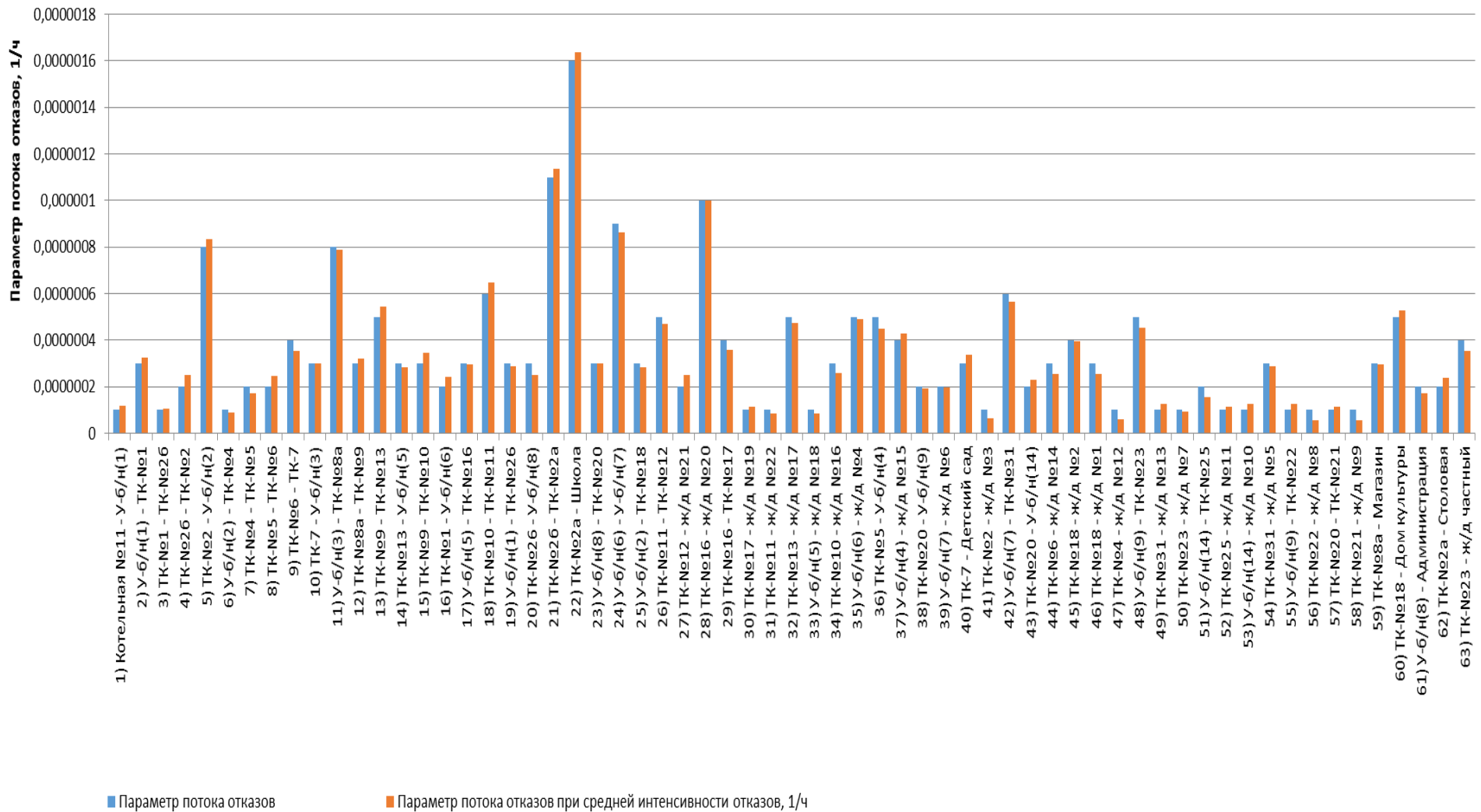


Рисунок 1.52 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №11

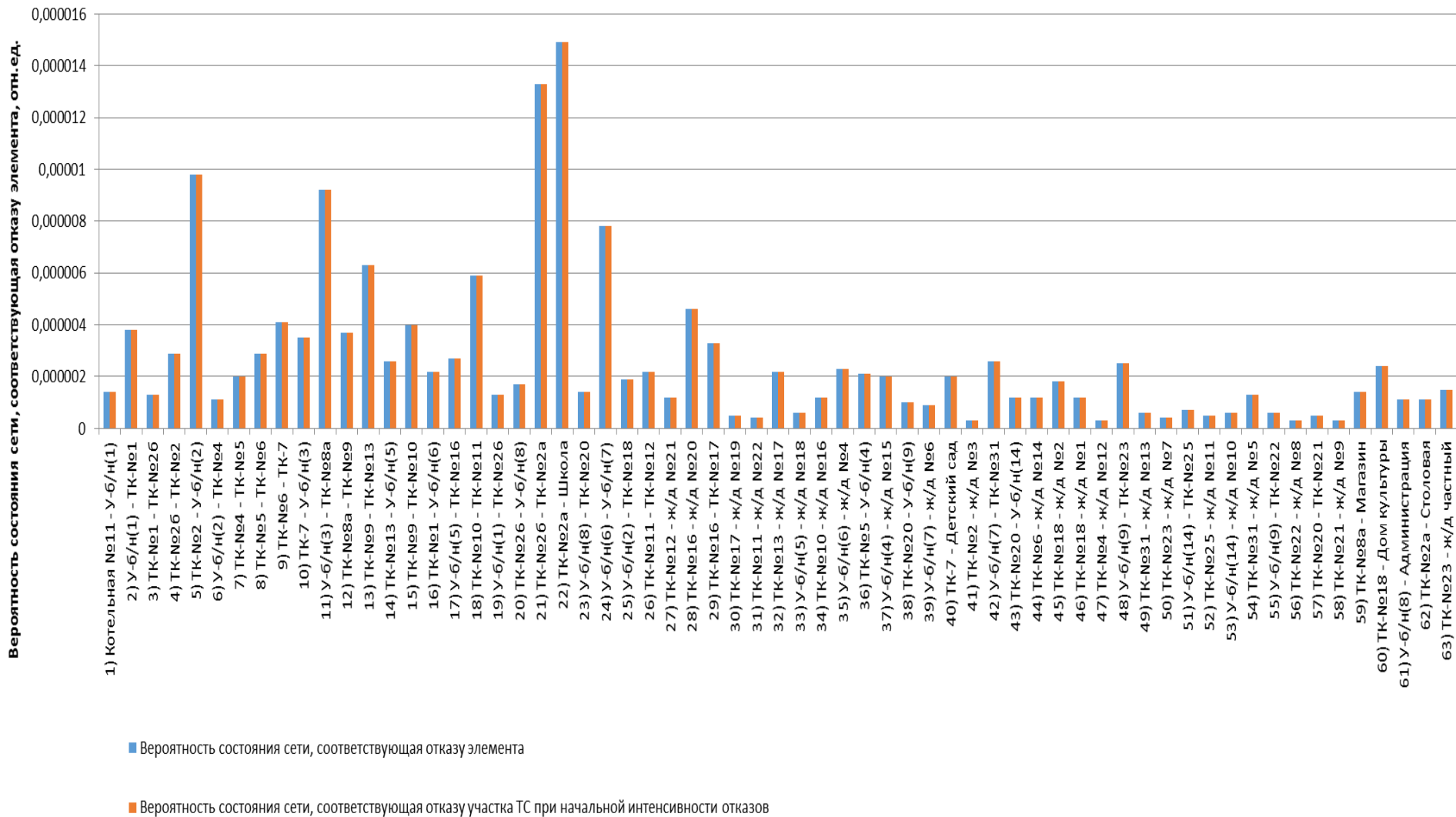


Рисунок 1.53 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №11

Таблица 1.22 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №11

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Администрация ( - )	0,024428901	60	12	0,999957	0,999842	0,0093
2) Детский сад ( - )	0,084527042	60	12	0,99908	0,99984	0,032
3) Дом культуры ( - )	0,023486289	60	12	0,999397	0,999842	0,0092
4) ж/д №1 ( - )	0,062649463	60	12	0,999397	0,999841	0,0237
5) ж/д №10 ( - )	0,033986297	60	12	0,999957	0,999844	0,0129
6) ж/д №11 ( - )	0,034178463	60	12	0,999957	0,999845	0,0131
7) ж/д №12 ( - )	0,055550073	60	12	0,999364	0,999838	0,0208
8) ж/д №13 ( - )	0,033389906	60	12	0,999817	0,999841	0,013
9) ж/д №14 ( - )	0,064687483	60	12	0,99921	0,999839	0,0244
10) ж/д №15 ( - )	0,084674572	60	12	0,9993	0,999842	0,0323
11) ж/д №16 ( - )	0,114177756	60	12	0,998434	0,999839	0,0434
12) ж/д №17 ( - )	0,115016111	60	12	0,99836	0,99984	0,0439
13) ж/д №18 ( - )	0,115016111	60	12	0,998355	0,999838	0,0438
14) ж/д №19 ( - )	0,114766076	60	12	0,998343	0,999838	0,0443
15) ж/д №2 ( - )	0,062164204	60	12	0,999397	0,999842	0,0236
16) ж/д №20 ( - )	0,115124822	60	12	0,99835	0,999842	0,0446
17) ж/д №21 ( - )	0,117999489	60	12	0,998422	0,999841	0,0456
18) ж/д №22 ( - )	0,117327997	60	12	0,998422	0,999838	0,0449
19) ж/д №3 ( - )	0,082151245	60	12	0,999706	0,999838	0,0307
20) ж/д №4 ( - )	0,097161892	60	12	0,999833	0,99984	0,0366
21) ж/д №5 ( - )	0,029525875	60	12	0,999817	0,999842	0,0116
22) ж/д №6 ( - )	0,081869831	60	12	0,999817	0,999839	0,0313
23) ж/д №7 ( - )	0,033949696	60	12	0,999957	0,999846	0,0131



Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
24) ж/д №8 ( - )	0,033519742	60	12	0,999957	0,999844	0,0128
25) ж/д №9 ( - )	0,033822376	60	12	0,999957	0,999843	0,0128
26) ж/д частный ( - )	0,01076665	60	12	0,999957	0,999847	0,0043
27) Магазин ( - )	0,029675458	60	12	0,998678	0,999839	0,0114
28) Столовая ( - )	0,015654635	60	12	0,999378	0,999839	0,0061
29) Школа ( - )	0,16433305	60	12	1	0,999872	0,0681

Коэффициент готовности системы к расчетному теплоснабжению, отн. ед.

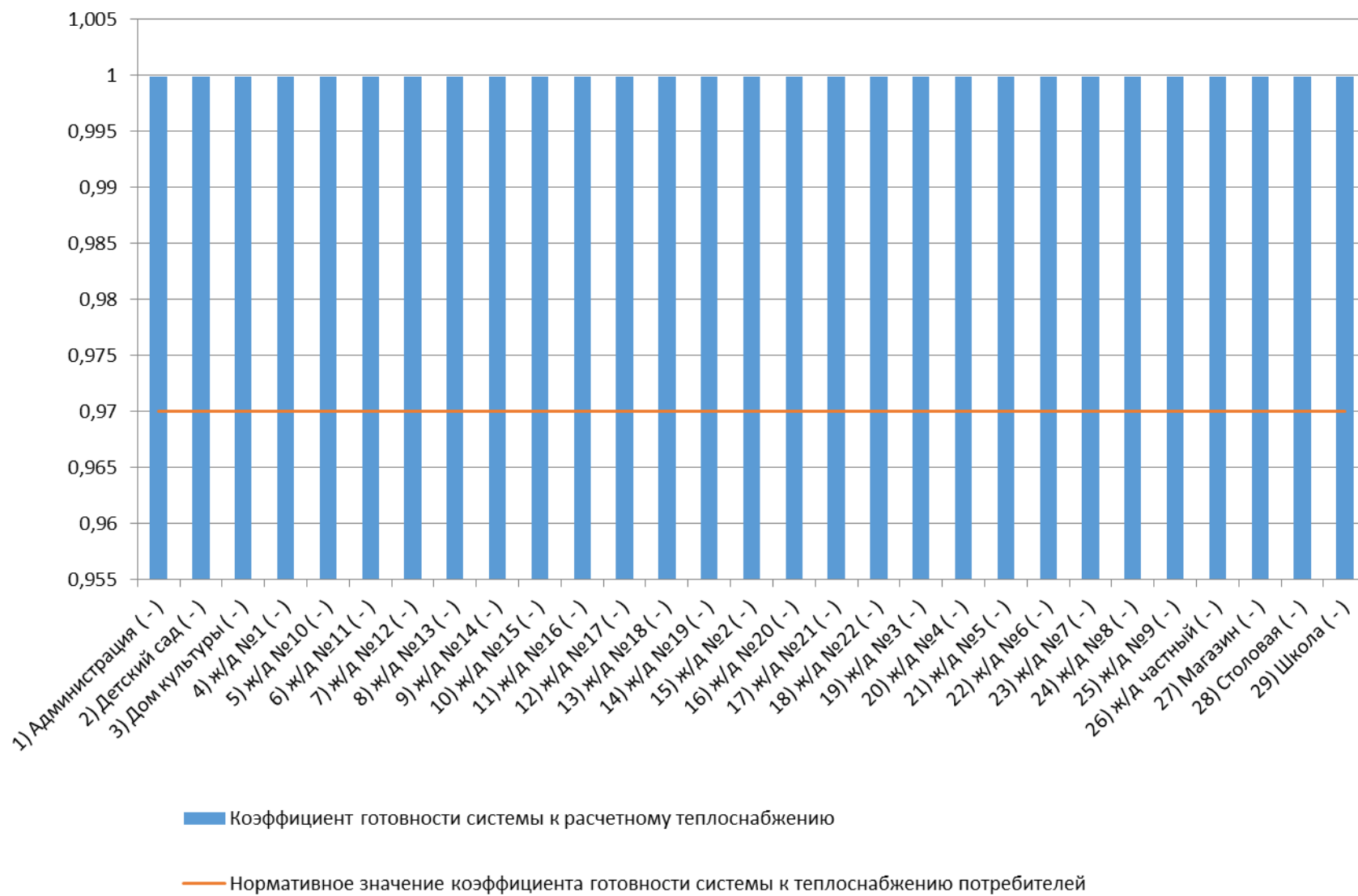


Рисунок 1.54 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №11

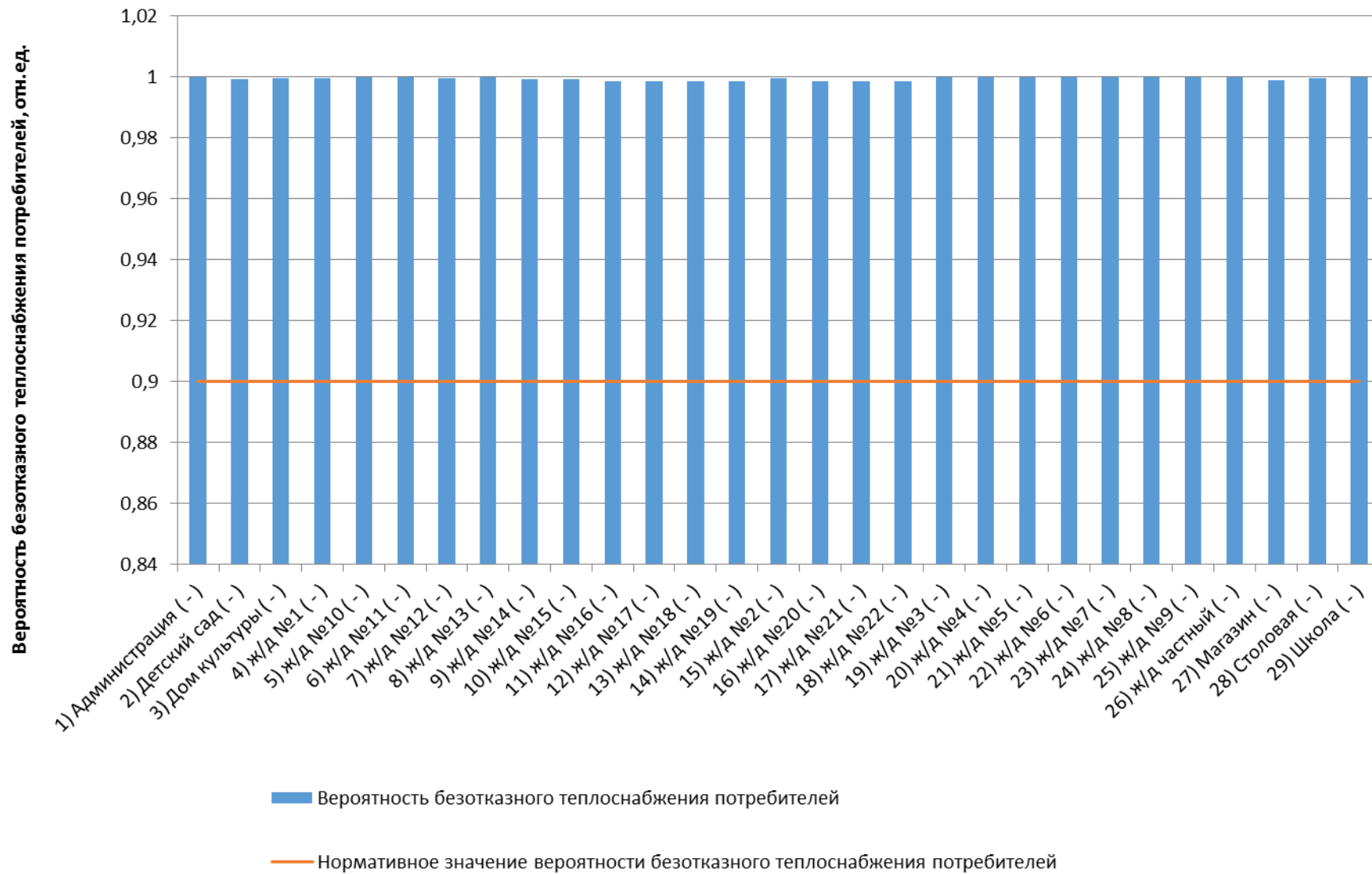


Рисунок 1.55 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №11

### 1.1.12 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №12

Таблица 1.23 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №12

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №12 - ТК-№1	76,6	0,15	8	0,0000114	0,0000009	9,113723	0,109725	0,000008	61,08
2) ТК-№1 - ТК-№4	73,6	0,125	8	0,0000114	0,0000008	7,80316	0,128153	0,0000065	38,02
3) ТК-№4 - У-б/н (2)	12,7	0,125	8	0,0000114	0,0000001	7,80316	0,128153	0,0000011	33,23
4) У-б/н (2) - ТК-№5	38,3	0,125	8	0,0000114	0,0000004	7,80316	0,128153	0,0000034	33,23
5) ТК-№5 - У-б/н (3)	26,4	0,1	8	0,0000114	0,0000003	6,710287	0,149025	0,000002	28,21
6) У-б/н (3) - У-б/н (4)	29,5	0,1	8	0,0000114	0,0000003	6,710287	0,149025	0,0000023	27,40
7) У-б/н (4) - У-б/н (5)	20,3	0,1	8	0,0000114	0,0000002	6,710287	0,149025	0,0000016	26,60
8) У-б/н (5) - ТК-№6	42	0,1	8	0,0000114	0,0000005	6,710287	0,149025	0,0000032	21,41
9) ТК-№6 - ТК-№7	10,3	0,082	8	0,0000114	0,0000001	5,918037	0,168975	0,0000007	18,44
10) ТК-№1 - ТК-№2	52,8	0,125	8	0,0000114	0,0000006	7,80316	0,128153	0,0000047	18,23
11) ТК-№7 - ТК-№8	18,7	0,082	8	0,0000114	0,0000002	5,918037	0,168975	0,0000013	16,17
12) ТК-№8 - ТК-№9	43,2	0,082	8	0,0000114	0,0000005	5,918037	0,168975	0,0000029	13,13
13) ТК-№2 - ТК-№3	103	0,125	8	0,0000114	0,0000012	7,80316	0,128153	0,0000092	11,68
14) ТК-№3 - У-б/н (1)	56,1	0,082	8	0,0000114	0,0000006	5,915995	0,169033	0,0000038	8,80
15) ТК-№9 - ТК-№10	67,3	0,07	8	0,0000114	0,0000008	5,358134	0,186632	0,0000041	7,60
16) ТК-№2 - Дом культуры №4	132,5	0,07	8	0,0000114	0,0000015	5,384719	0,185711	0,0000081	6,55
17) У-б/н (5) - ж/д №11а	58,3	0,07	8	0,0000114	0,0000007	5,401421	0,185136	0,0000036	5,19
18) ТК-№5 - ж/д №9	9,6	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,622087	0,216352	0,0000005	5,02
19) У-б/н (1) - ТК-№3а	23,6	0,082	23	0,0000185	0,0000004	5,915995	0,169033	0,0000026	4,84
20) ТК-№3а - Школа №3	13,1	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,411596	0,184788	0,0000013	4,84
21) ТК-№1 - ж/д №5	10,4	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,621964	0,216358	0,0000005	4,82
22) ТК-№4 - ж/д №7	11,4	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,62181	0,216365	0,0000006	4,79
23) У-б/н (1) - ж/д №1	16,4	0,07	8	0,0000114	0,0000002	5,410853	0,184814	0,000001	3,96

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-№9 - ж/д №13а	68,8	0,051	8	0,0000114	0,0000008	4,612974	0,21678	0,0000036	3,95
25) ТК-№10 - ж/д №30	16,8	0,07	8	0,0000114	0,0000002	5,358134	0,186632	0,000001	3,30
26) ТК-№10 - ж/д №28	4,9	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,622811	0,216319	0,0000003	3,23
27) ТК-№8 - ж/д №13	15,7	0,051	8	0,0000114	0,0000002	4,621148	0,216396	0,0000008	3,04
28) ТК-№6 - ж/д №11	5,3	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,622749	0,216321	0,0000003	2,97
29) ТК-№3 - Лесная д.2	169,6	0,051	8	0,0000114	0,0000019	4,597457	0,217512	0,0000089	2,88
30) ТК-№7 - ТК-№11	94,9	0,051	8	0,0000114	0,0000011	4,607571	0,217034	0,000005	2,26
31) ТК-№11 - Админ. №22	2	0,051	8	0,0000114	0	4,607571	0,217034	0,0000001	1,95
32) ТК-№9 - Дет.сад №9 Чебурашка	41,1	0,04	8	0,0000114	0,0000005	4,186152	0,238883	0,000002	1,58
33) ТК-№10 - ж/д №34	166,5	0,07	23	0,0000185	0,0000031	5,358134	0,186632	0,0000165	1,08
34) У-б/н (4) - ж/д №19	19,5	0,04	8	0,0000114	0,0000002	4,188636	0,238741	0,0000009	0,81
35) У-б/н (3) - ж/д №17	19,3	0,04	8	0,0000114	0,0000002	4,188659	0,23874	0,0000009	0,80
36) ТК-№11 - маг.	7	0,051	8	0,0000114	0,0000001	4,607571	0,217034	0,0000004	0,31

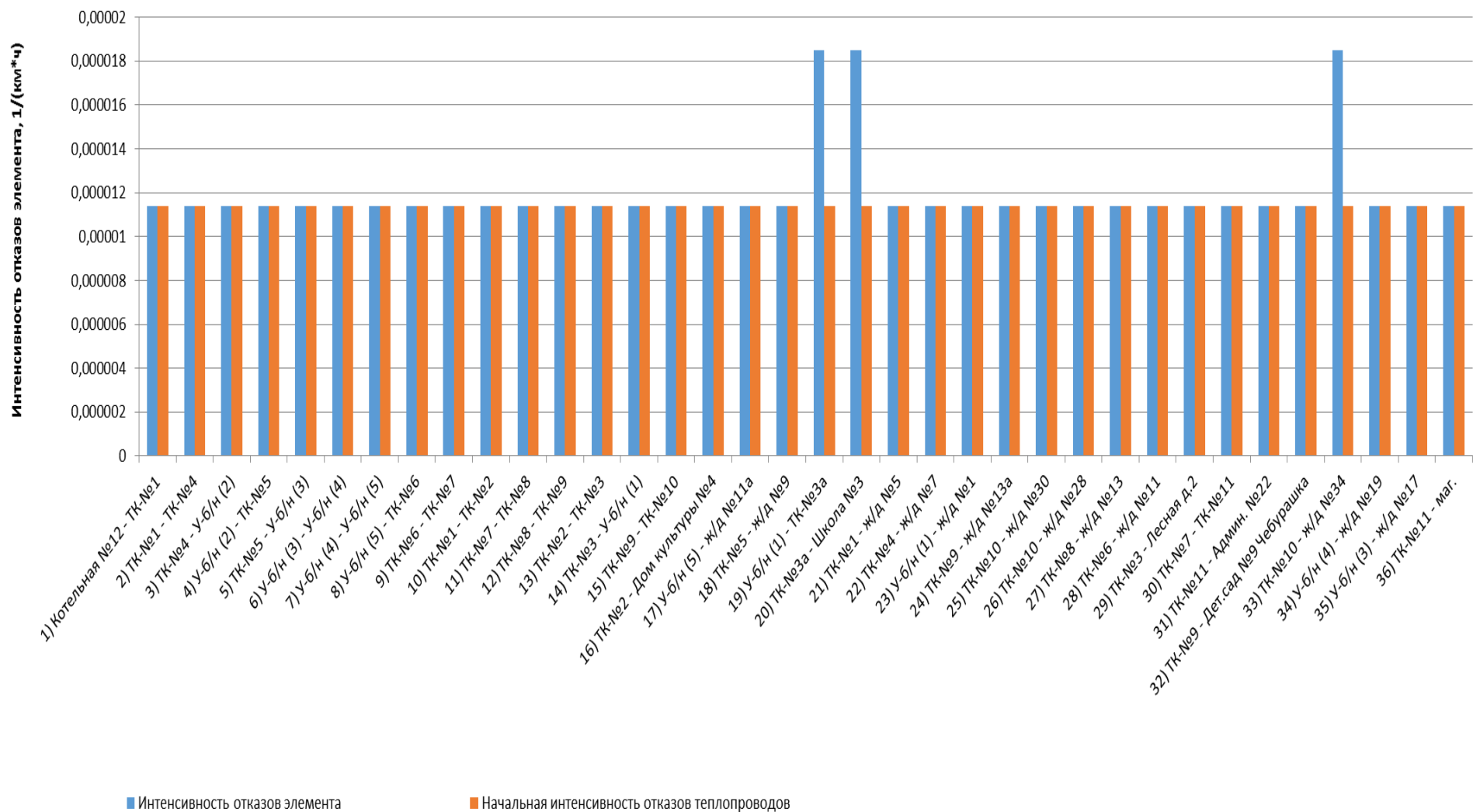


Рисунок 1.56 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №12

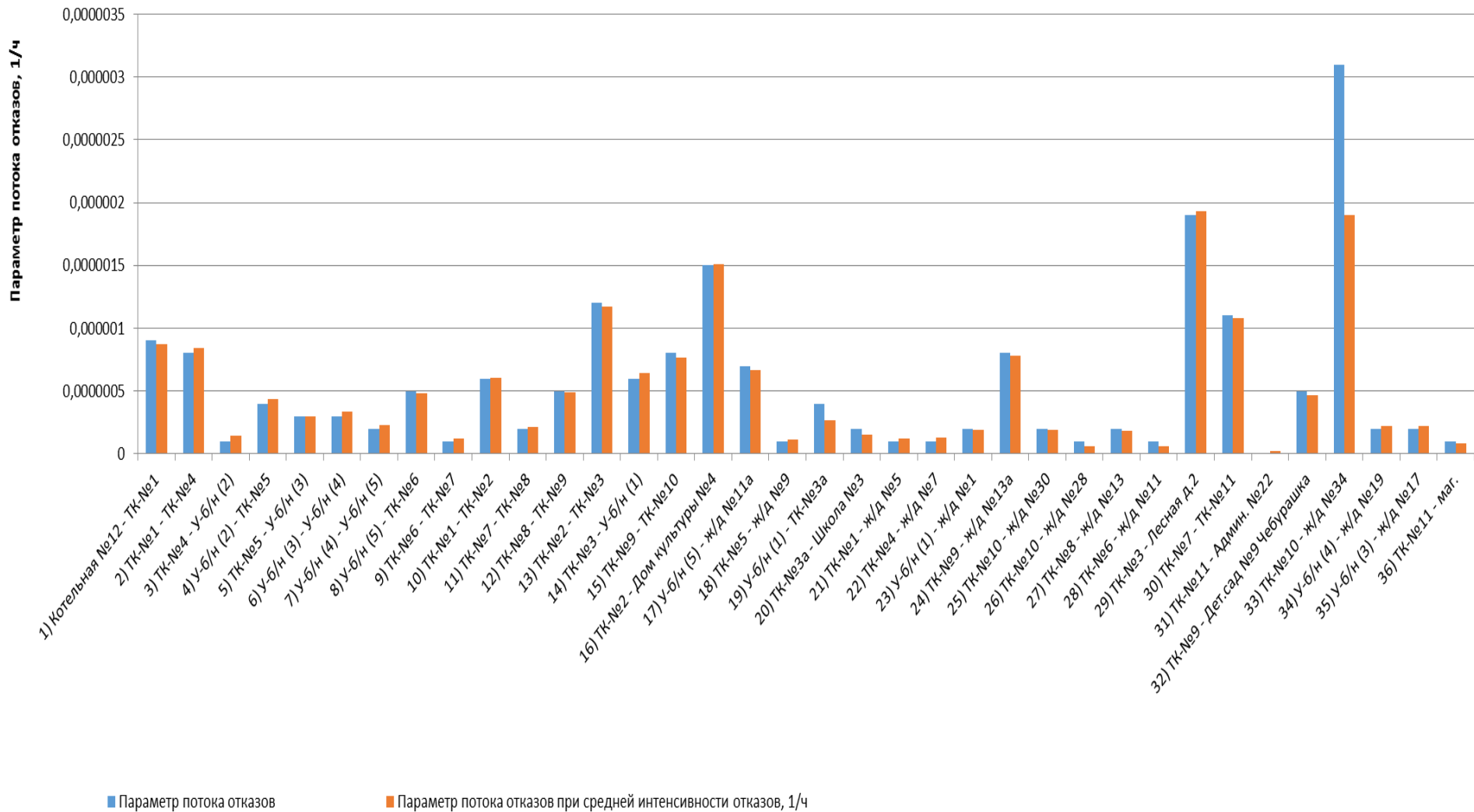


Рисунок 1.57 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №12

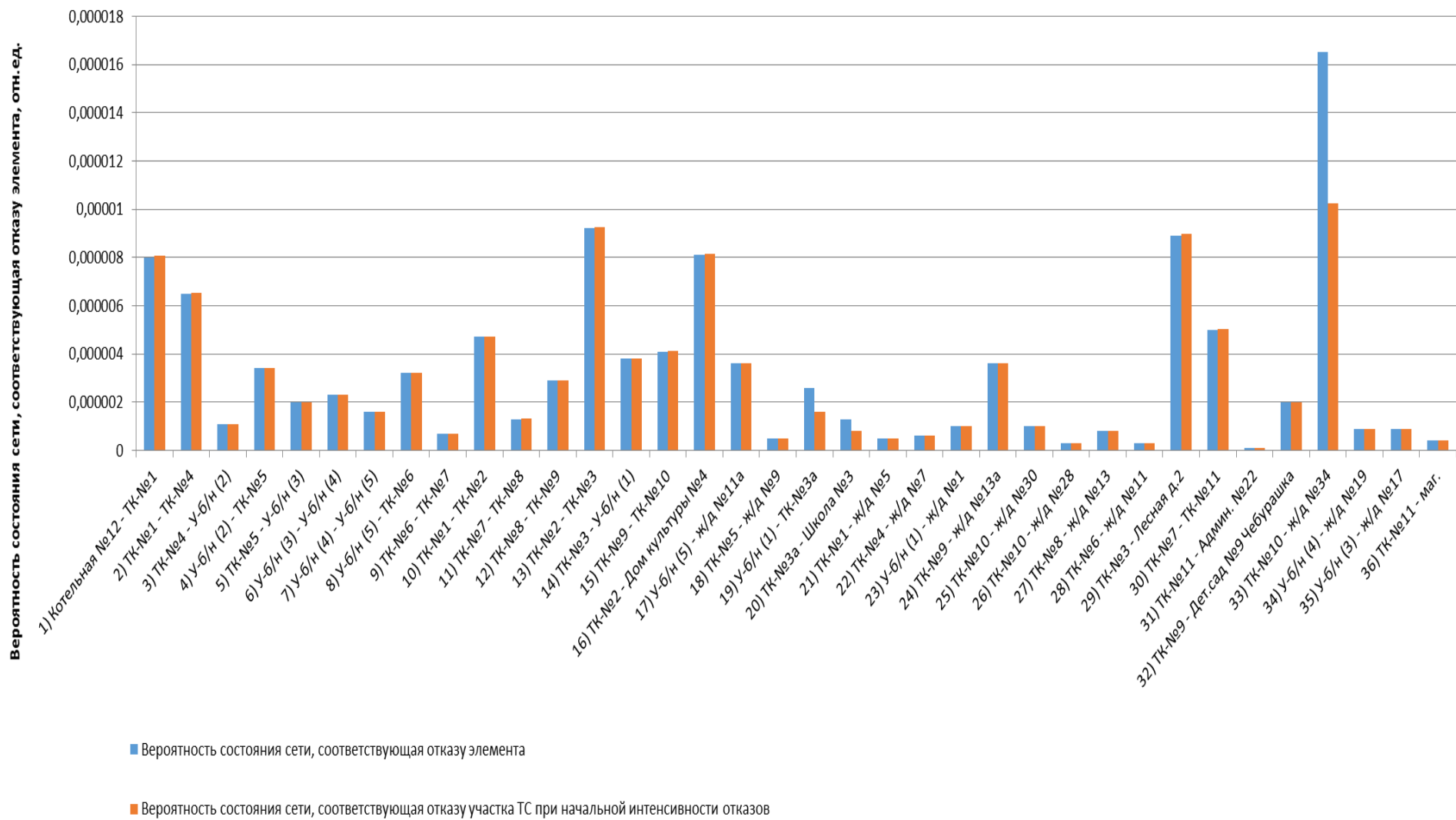


Рисунок 1.58 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №12



Таблица 1.24 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №12

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Админ. №22 ( - )	0,038888113	60	12	0,999984	0,999912	0,0107
2) Дет.сад №9 Чебурашка ( - )	0,033554498	60	12	0,999984	0,999913	0,0091
3) Дом культуры №4 ( - )	0,146464367	60	12	0,999984	0,999899	0,0392
4) ж/д №1 ( - )	0,08732	60	12	0,999984	0,999905	0,0235
5) ж/д №11 ( - )	0,070138693	60	12	0,999984	0,999907	0,0185
6) ж/д №11а ( - )	0,11852714	60	12	0,999984	0,999907	0,0316
7) ж/д №13 ( - )	0,070312488	60	12	0,999984	0,999909	0,0187
8) ж/д №13а ( - )	0,085501155	60	12	0,999984	0,999915	0,0231
9) ж/д №17 ( - )	0,017926472	60	12	0,999984	0,9999	0,0048
10) ж/д №19 ( - )	0,017926472	60	12	0,999984	0,999903	0,0048
11) ж/д №28 ( - )	0,07151372	60	12	0,999984	0,999916	0,0192
12) ж/д №30 ( - )	0,071844315	60	12	0,999984	0,999917	0,0194
13) ж/д №34 ( - )	0,017926472	60	12	0,999984	0,999932	0,0051
14) ж/д №5 ( - )	0,118758139	60	12	0,999984	0,999887	0,031
15) ж/д №7 ( - )	0,116581453	60	12	0,999984	0,999894	0,0306
16) ж/д №9 ( - )	0,12124458	60	12	0,999984	0,999898	0,0318
17) Лесная д.2 (Адм. зд. РусМолоко)	0,052040515	60	12	0,999984	0,999909	0,0146
18) маг. ( - )	0,005690033	60	12	0,999984	0,999913	0,0016
19) Школа №3 ( - )	0,101353517	60	12	0,999984	0,999908	0,0276

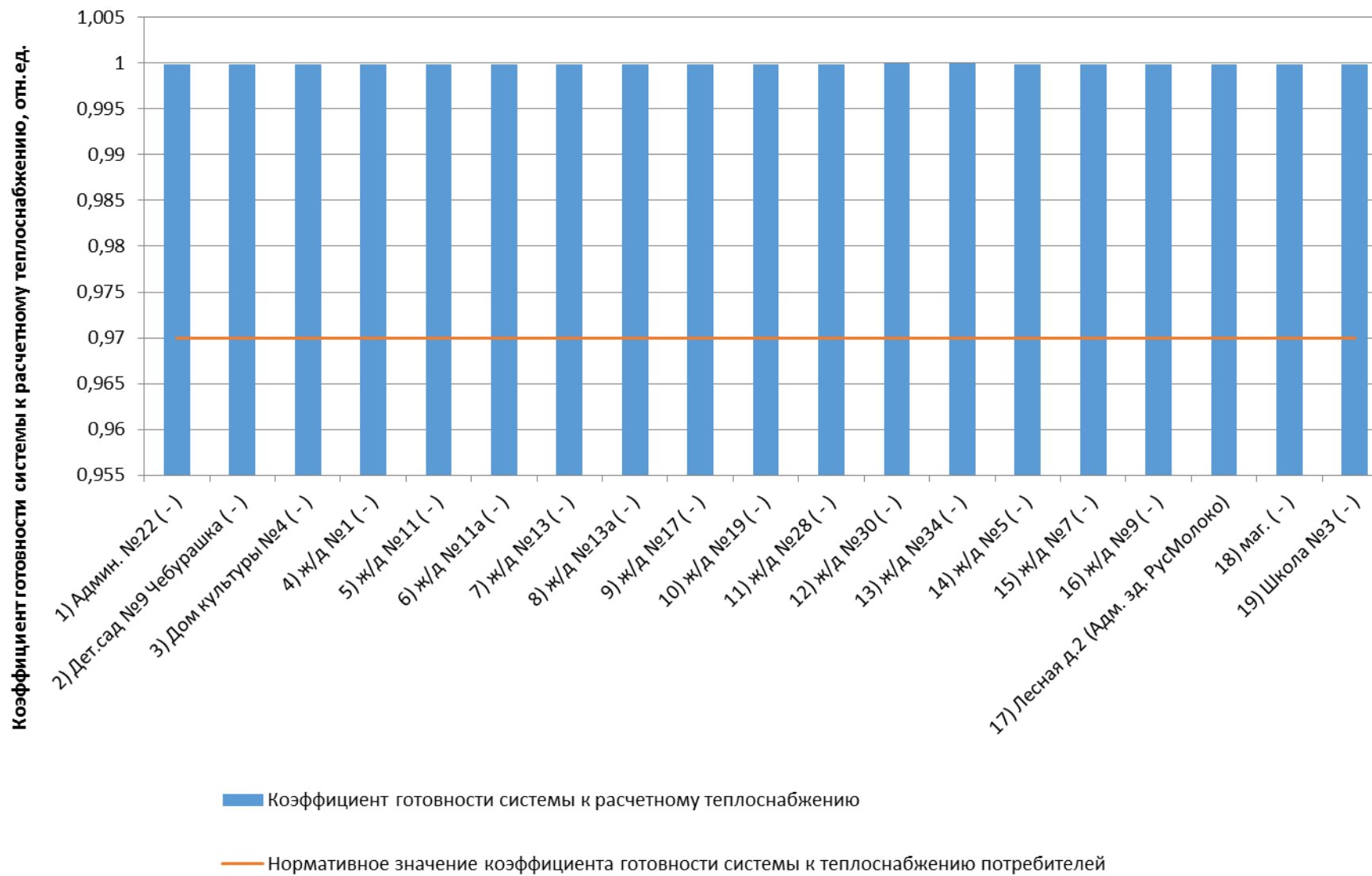


Рисунок 1.59 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №12

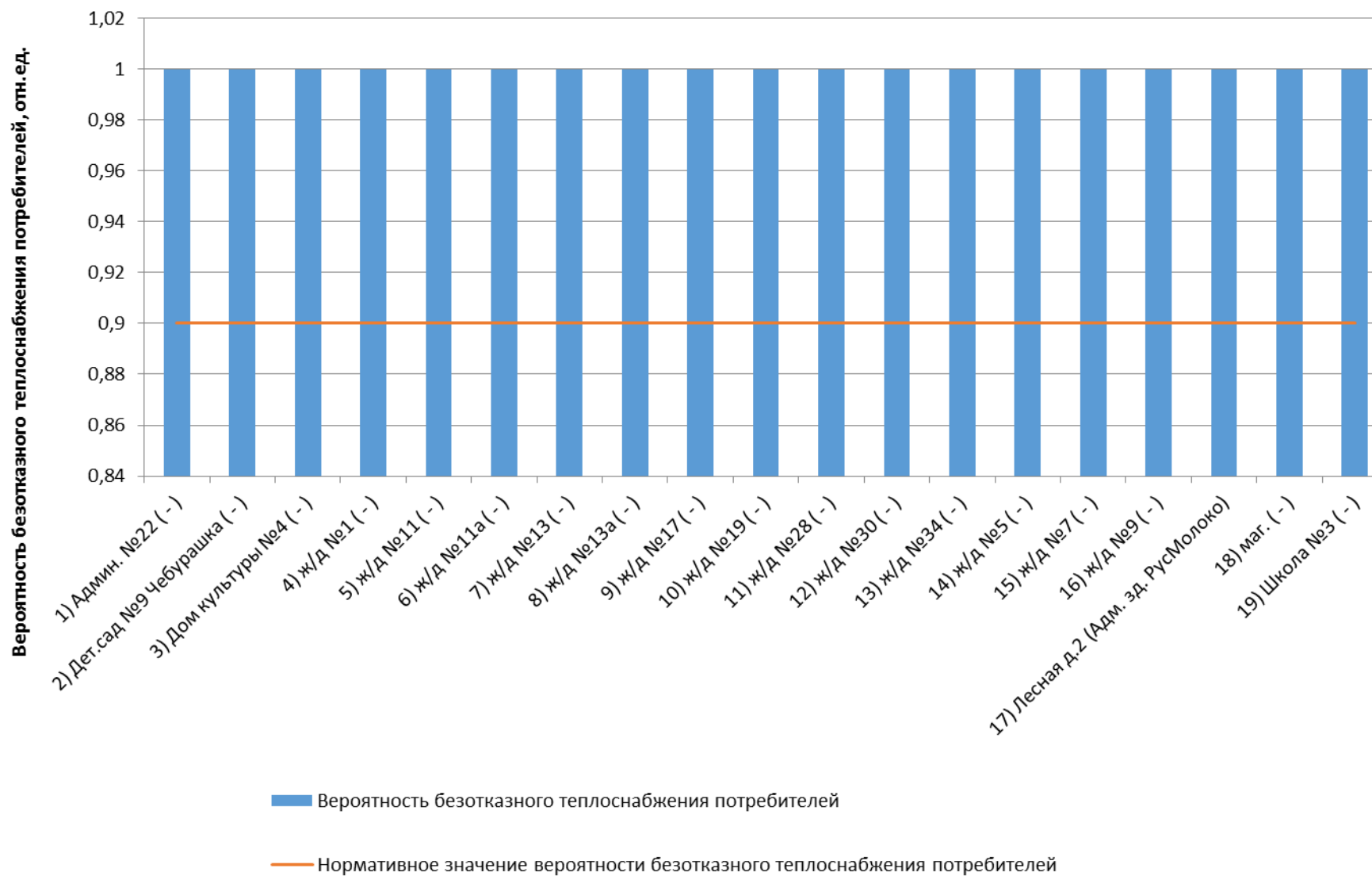


Рисунок 1.60 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №12

### 1.1.13 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №13

Таблица 1.25 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №13

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №13 - ТК-№1	134	0,15	33	0,0000226	0,000003	8,948555	0,11175	0,0000271	28,09
2) ТК-№1 - ТК-№2	53,7	0,1	33	0,0000226	0,0000012	6,703656	0,149172	0,0000081	14,56
3) ТК-№1 - ТК-№7	58,1	0,15	33	0,0000226	0,0000013	8,948555	0,11175	0,0000117	13,52
4) ТК-№7 - ТК-№8	102,8	0,15	17	0,0000114	0,0000012	8,948555	0,11175	0,0000105	13,38
5) ТК-№2 - ТК-№3	49,3	0,1	35	0,0000226	0,0000011	6,703656	0,149172	0,0000075	12,08
6) ТК-№8 - ТК-№9	75,7	0,15	33	0,0000226	0,0000017	8,948555	0,11175	0,0000153	10,86
7) ТК-№9 - ТК-№10	27,4	0,082	33	0,0000226	0,0000006	5,888778	0,169815	0,0000036	9,51
8) ТК-№3 - ТК-№4	34,4	0,1	33	0,0000226	0,0000008	6,703656	0,149172	0,0000052	9,32
9) ТК-№10 - ТК-№11	59,7	0,082	33	0,0000226	0,0000013	5,888778	0,169815	0,0000079	7,09
10) ТК-№4 - ж/д №6	179,7	0,082	33	0,0000226	0,0000041	5,888778	0,169815	0,0000239	6,68
11) ТК-№11 - ТК-№12	27,8	0,082	33	0,0000226	0,0000006	5,888778	0,169815	0,0000037	4,63
12) ТК-№3 - ж/д №5	27,2	0,051	33	0,0000226	0,0000006	4,619378	0,216479	0,0000028	2,76
13) ТК-№4 - ж/д №4	14,8	0,051	33	0,0000226	0,0000003	4,621287	0,21639	0,0000015	2,64
14) ТК-№12 - Дом рыбака	12,8	0,051	33	0,0000226	0,0000003	4,621595	0,216376	0,0000013	2,63
15) ТК-№8 - ТК-№16	17,5	0,051	33	0,0000226	0,0000004	4,606216	0,217098	0,0000018	2,52
16) ТК-№16 - ТК-№17	16,9	0,051	33	0,0000226	0,0000004	4,606216	0,217098	0,0000018	2,52
17) ТК-№2 - ж/д №3	11,7	0,051	33	0,0000226	0,0000003	4,621764	0,216368	0,0000012	2,48
18) ТК-№11 - ж/д №2	4,3	0,051	33	0,0000226	0,0000001	4,622903	0,216314	0,0000004	2,45
19) ТК-№10 - ж/д №1	8	0,051	33	0,0000226	0,0000002	4,622334	0,216341	0,0000008	2,42
20) ТК-№12 - У-б/н(1)	64,8	0,082	33	0,0000226	0,0000015	5,888778	0,169815	0,0000086	2,00
21) ТК-№17 - У-ж.д.№19	48,7	0,051	33	0,0000226	0,0000011	4,606216	0,217098	0,0000051	1,51
22) У-б/н(1) - ТК-№13	30	0,051	33	0,0000226	0,0000007	4,602522	0,217272	0,0000031	1,38
23) ТК-№9 - Магазин	19,8	0,051	33	0,0000226	0,0000004	4,620517	0,216426	0,0000021	1,34

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-№17 - Дом культуры	5	0,051	33	0,0000226	0,0000001	4,606216	0,217098	0,0000005	1,00
25) ТК-№13 - Общежитие	7,6	0,051	33	0,0000226	0,0000002	4,602522	0,217272	0,0000008	0,99
26) У-ж.д.№19 - ж/д №18	19,6	0,051	33	0,0000226	0,0000004	4,606216	0,217098	0,0000002	0,76
27) У-ж.д.№19 - ж/д №19	5	0,051	33	0,0000226	0,0000001	4,606216	0,217098	0,0000005	0,76
28) У-б/н(1) - ж/д №21	33	0,051	33	0,0000226	0,0000007	4,602522	0,217272	0,0000034	0,61
29) ТК-№13 - Лаборатория	66,1	0,051	33	0,0000226	0,0000015	4,602522	0,217272	0,0000069	0,39
30) ТК-№7 - Магазин	19,3	0,051	33	0,0000226	0,0000004	4,620594	0,216422	0,0000002	0,14

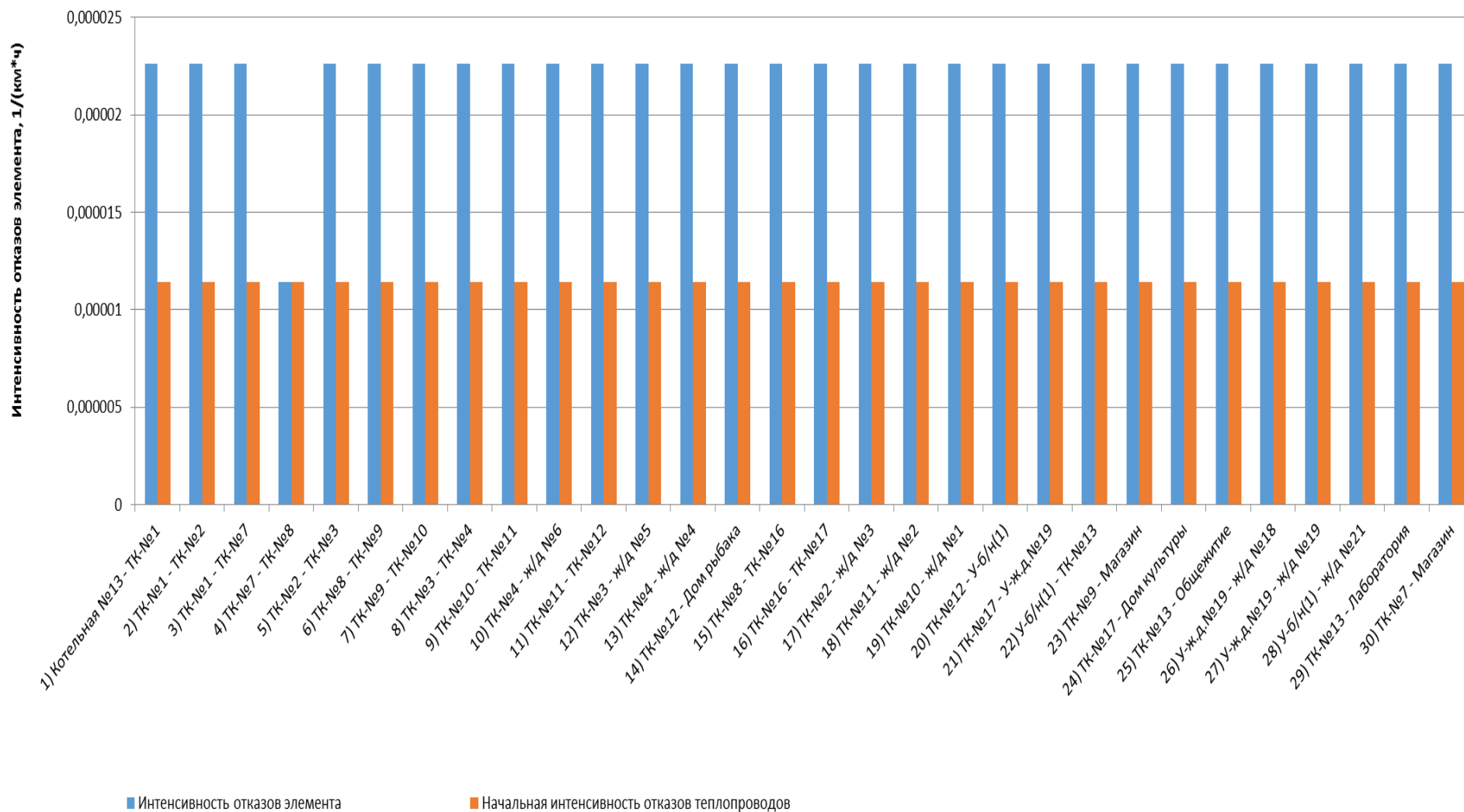


Рисунок 1.61 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №13

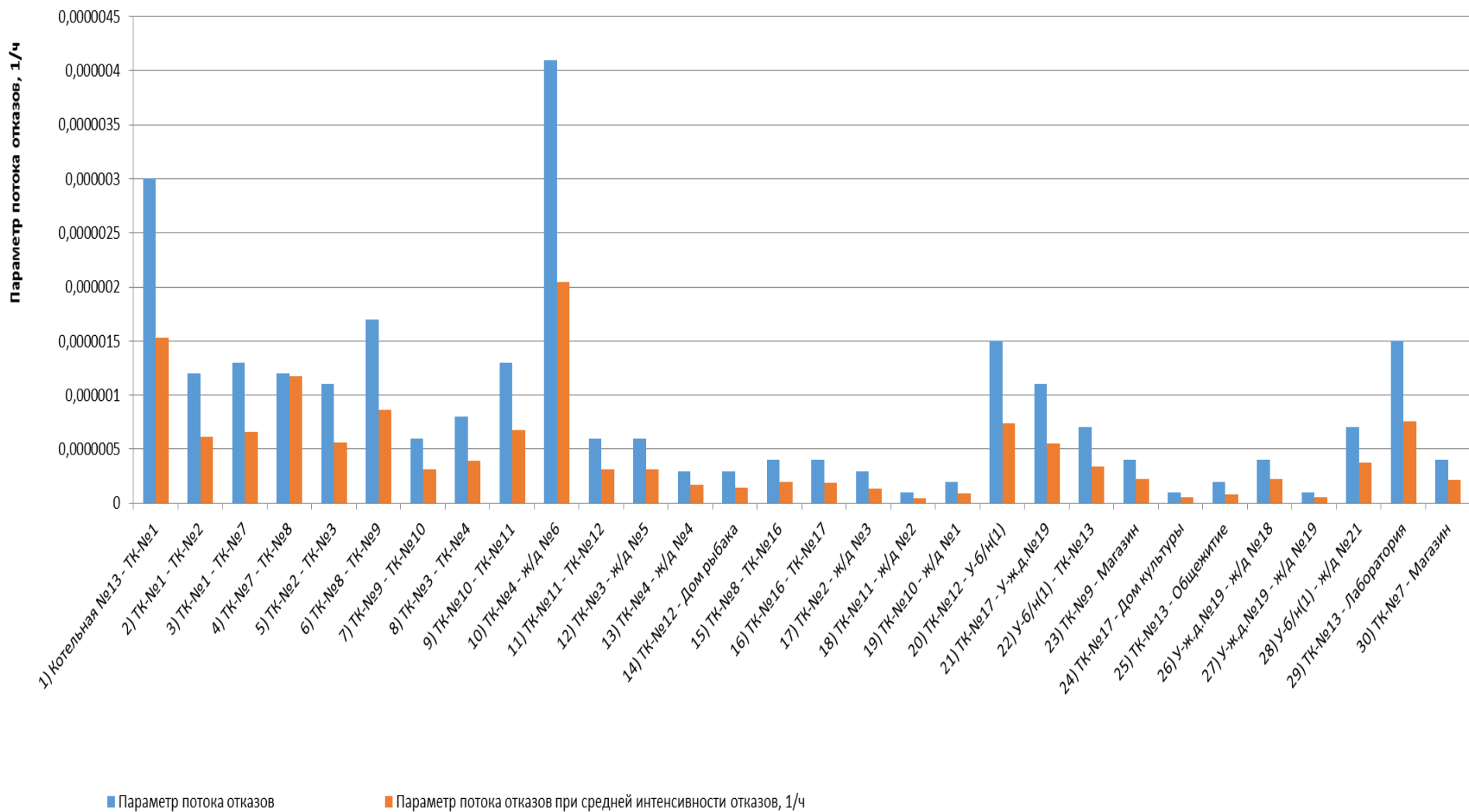


Рисунок 1.62 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №13

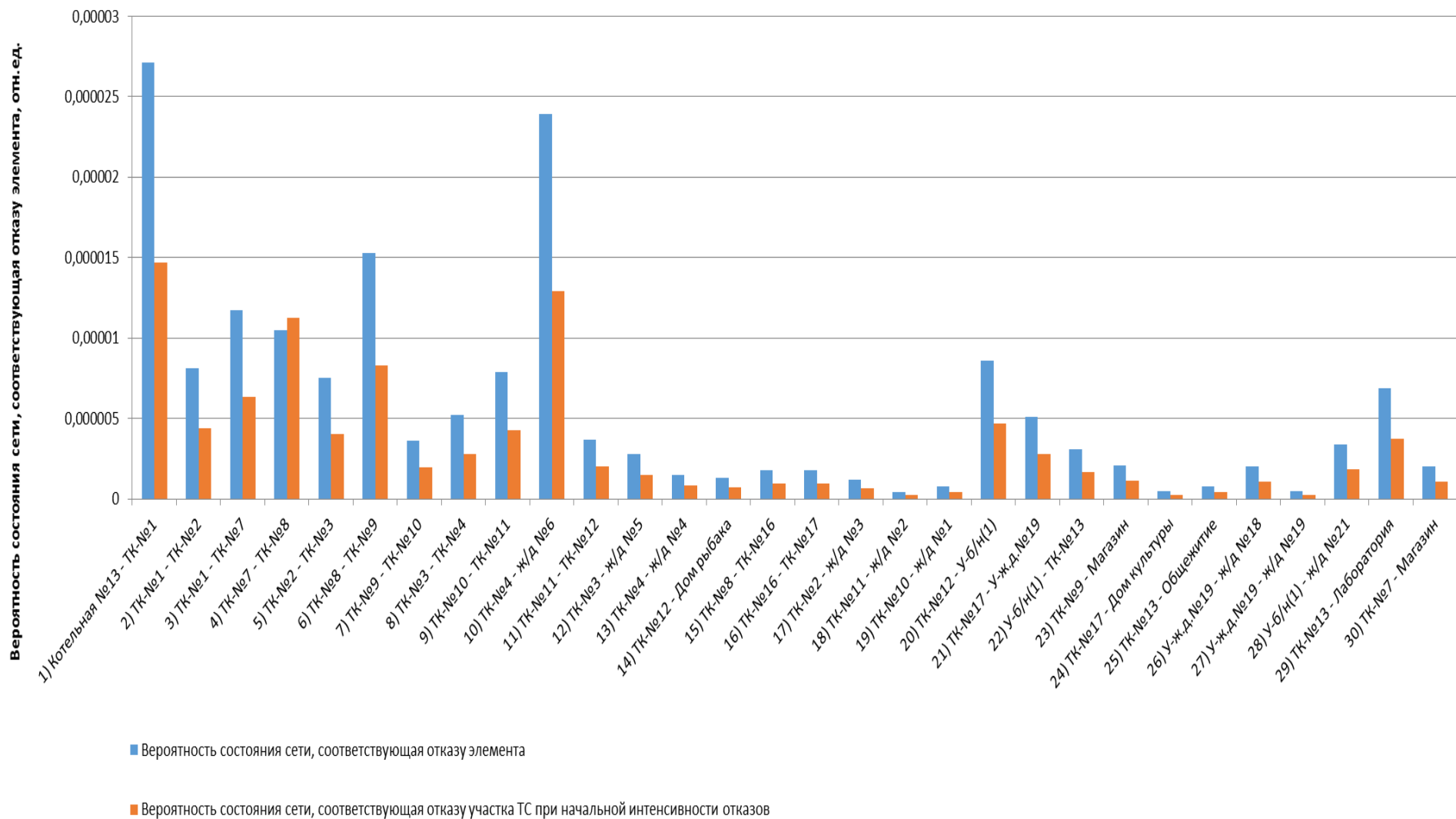


Рисунок 1.63 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №13



Таблица 1.26 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №13

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Дом культуры ( - )	0,017432585	60	12	1	0,999882	0,0074
2) Дом рыбака ( - )	0,043904574	60	12	1	0,99991	0,0189
3) ж/д №1 ( - )	0,042200804	60	12	1	0,999898	0,018
4) ж/д №18 ( - )	0,012600968	60	12	1	0,999889	0,0054
5) ж/д №19 ( - )	0,012600968	60	12	1	0,999887	0,0054
6) ж/д №2 ( - )	0,040903252	60	12	1	0,999905	0,0176
7) ж/д №21 ( - )	0,010211322	60	12	1	0,999921	0,0044
8) ж/д №3 ( - )	0,055110055	60	12	1	0,999865	0,0223
9) ж/д №4 ( - )	0,053788387	60	12	1	0,999878	0,0222
10) ж/д №5 ( - )	0,056629634	60	12	1	0,999874	0,0233
11) ж/д №6 ( - )	0,111282391	60	12	1	0,9999	0,0478
12) Лаборатория ( - )	0,006564618	60	12	1	0,999927	0,0028
13) Магазин ( - )	0,022364297	60	12	1	0,999895	0,0096
14) Магазин ( - )	0,002344737	60	12	1	0,99987	0,001
15) Общежитие ( - )	0,016507154	60	12	1	0,999921	0,0071

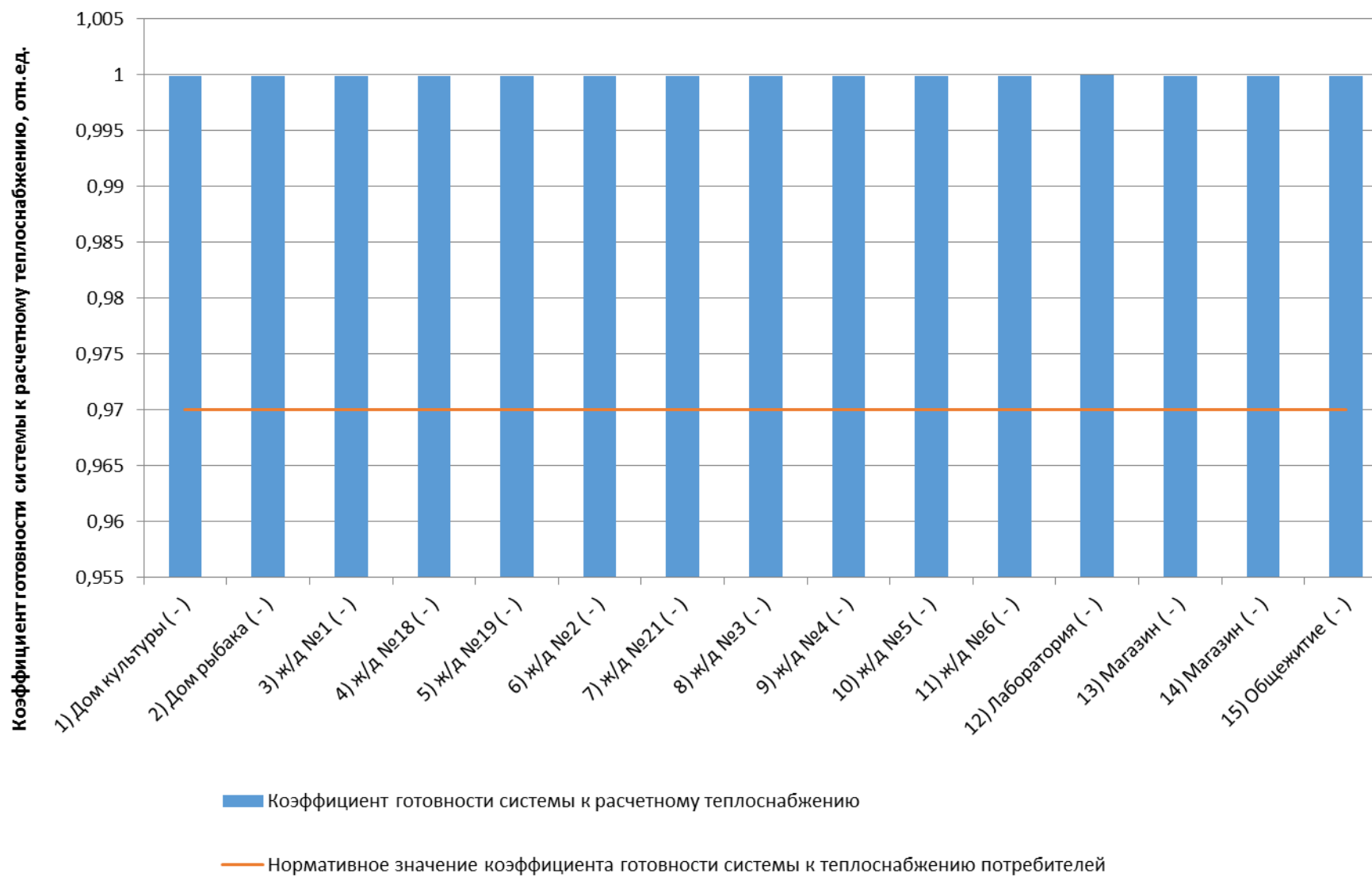


Рисунок 1.64 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №13

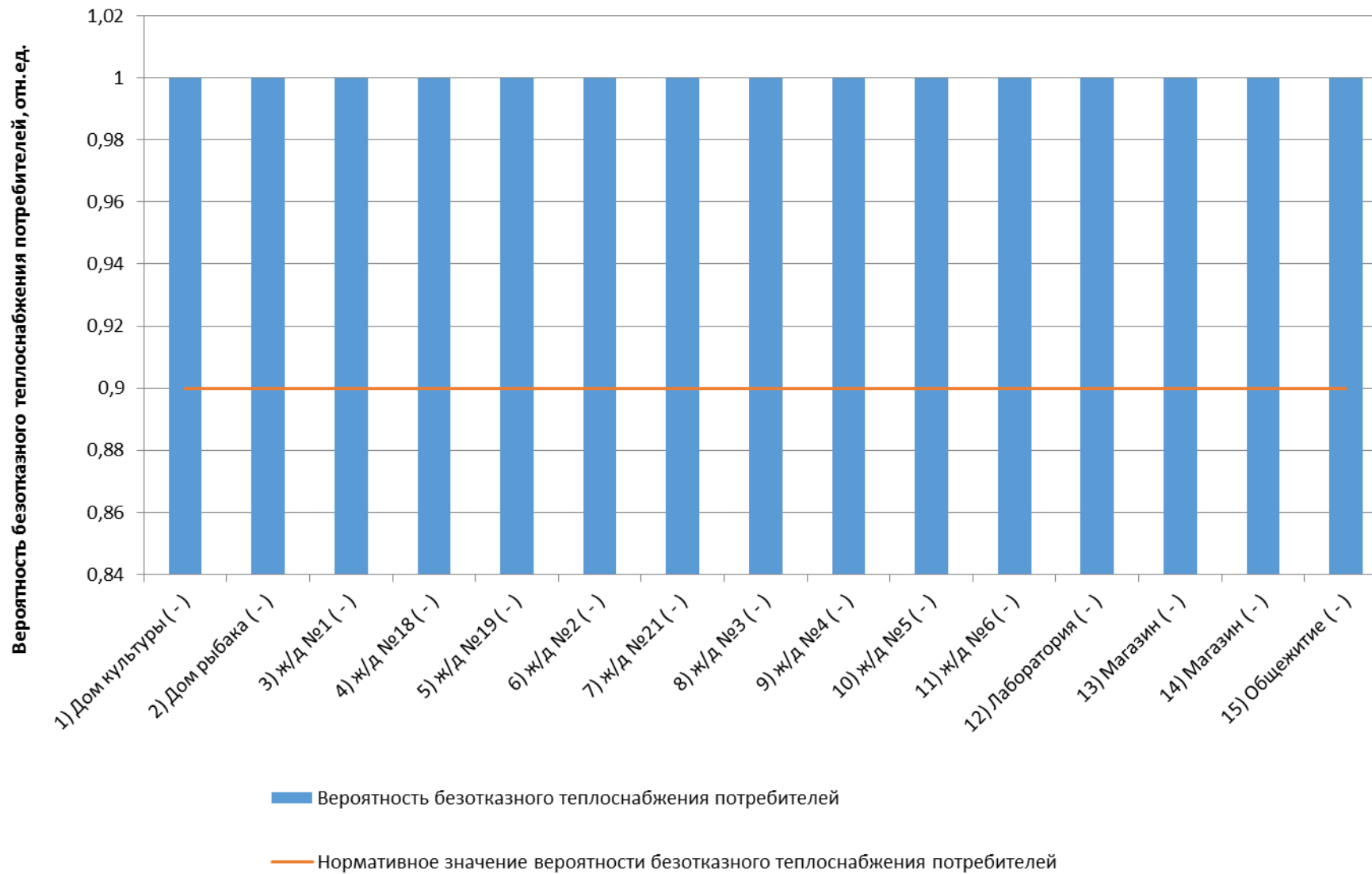


Рисунок 1.65 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №13

### 1.1.14 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №14

Таблица 1.27 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №14

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №14 - ТК-3	167	0,207	23	0,0000185	0,0000031	11,96481	0,083578	0,0000369	42,34
2) ТК-3 - ТК-9	47,4	0,15	23	0,0000185	0,0000009	9,056363	0,11042	0,0000079	29,45
3) ТК-9 - ТК-13	54,6	0,15	23	0,0000185	0,0000001	9,056363	0,11042	0,0000091	20,85
4) ТК-13 - ТК-16	37,9	0,15	23	0,0000185	0,0000007	9,056363	0,11042	0,0000063	14,12
5) ТК-3 - ТК-4	16,3	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,731181	0,148562	0,0000002	9,09
6) ТК-16 - ТК-18	38,8	0,15	23	0,0000185	0,0000007	9,056363	0,11042	0,0000065	9,01
7) ТК-4 - ТК-4а	18,4	0,1	23	0,0000185	0,0000003	6,731181	0,148562	0,0000023	7,66
8) ТК-9 - ТК-10	12	0,082	23	0,0000185	0,0000002	5,922664	0,168843	0,0000013	6,69
9) ТК-10 - ТК-11	43,2	0,082	23	0,0000185	0,0000008	5,922664	0,168843	0,0000047	5,25
10) ТК-16 - ТК-16а	85,4	0,1	23	0,0000185	0,0000016	6,721615	0,148774	0,0000106	5,11
11) ТК-4а - ТК-6	23	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,731181	0,148562	0,0000029	4,30
12) ТК-18 - ТК-20	63,2	0,1	23	0,0000185	0,0000012	6,691742	0,149438	0,0000078	3,98
13) ТК-3 - ТК-3а	18	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,612389	0,216807	0,0000015	3,79
14) ТК-11 - ж.д. №10	33,9	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,616207	0,216628	0,0000029	3,77
15) ТК-13 - ТК-13а	19,2	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,60129	0,21733	0,0000016	3,75
16) ТК-16а - ж.д. №26	32,9	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,928733	0,16867	0,0000036	3,48
17) ТК-4а - ТК-5	17	0,082	23	0,0000185	0,0000003	5,933061	0,168547	0,0000019	3,36
18) ТК-20 - ТК-20а	34	0,1	23	0,0000185	0,0000006	6,691742	0,149438	0,0000042	3,14
19) ТК-20а - Дом культуры	12,6	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,411709	0,184785	0,0000013	3,14
20) ТК-6 - ТК-7	21	0,07	23	0,0000185	0,0000004	5,396987	0,185289	0,0000021	3,07
21) ТК-13 - ТК-13а	12	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,60129	0,21733	0,0000001	2,97
22) ТК-18 - ж.д. №13	32,6	0,07	23	0,0000185	0,0000006	5,407207	0,184938	0,0000033	2,88
23) ТК-18 - Детский сад	30,7	0,051	23	0,0000185	0,0000006	4,618839	0,216505	0,0000026	2,15

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-7 - ТК-8	57	0,07	23	0,0000185	0,0000011	5,396987	0,185289	0,0000057	2,06
25) ТК-3а - ж.д. №24	42,3	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,612389	0,216807	0,0000036	1,97
26) ТК-13а - ж.д. №16	39,9	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,60129	0,21733	0,0000034	1,92
27) ТК-9 - ж.д. №22	29	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,619101	0,216492	0,0000025	1,91
28) ТК-5 - ж.д. №4	24,3	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,617438	0,21657	0,0000021	1,89
29) ТК-13а - ж.д. №15	14	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,60129	0,21733	0,0000012	1,83
30) ТК-3а - ж.д. №23	12,3	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,612389	0,216807	0,000001	1,82
31) ТК-16а - ж.д. №29	13,79	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621442	0,216383	0,0000012	1,63
32) ТК-13а - ж.д. №12	53	0,051	23	0,0000185	0,000001	4,60129	0,21733	0,0000045	1,55
33) ТК-11 - ж.д. №9	13,9	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,616207	0,216628	0,0000012	1,48
34) ТК-5 - ж.д. №7	15,5	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,617438	0,21657	0,0000013	1,47
35) ТК-10 - ж.д. №8	14	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,62141	0,216384	0,0000012	1,44
36) ТК-4 - ж.д. №6	15,8	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,621133	0,216397	0,0000013	1,43
37) ТК-13а - ж.д. №11	6,6	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,60129	0,21733	0,0000006	1,42
38) ТК-6 - гостиница	12	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621718	0,21637	0,000001	1,23
39) ТК-8 - ж.д. №3	16,2	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,618085	0,21654	0,0000014	1,04
40) ТК-8 - ж.д. №1	19,4	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,618085	0,21654	0,0000017	1,02
41) ТК-7 - ж.д. №2	20,8	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620363	0,216433	0,0000018	1,01
42) ТК-20 - ТК-21	74,7	0,1	23	0,0000185	0,0000014	6,691742	0,149438	0,0000092	0,84
43) ТК-21 - ТК-22	12	0,082	23	0,0000185	0,0000002	5,901978	0,169435	0,0000013	0,83
44) ТК-22 - ТК-23	27,9	0,082	23	0,0000185	0,0000005	5,901978	0,169435	0,0000003	0,83
45) ТК-23 - ТК-24	24,3	0,082	23	0,0000185	0,0000004	5,901978	0,169435	0,0000026	0,83
46) ТК-24 - ТК-25	32,4	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,901978	0,169435	0,0000035	0,83
47) ТК-25 - ж.д. №16а	34,6	0,082	23	0,0000185	0,0000006	5,901978	0,169435	0,0000038	0,83

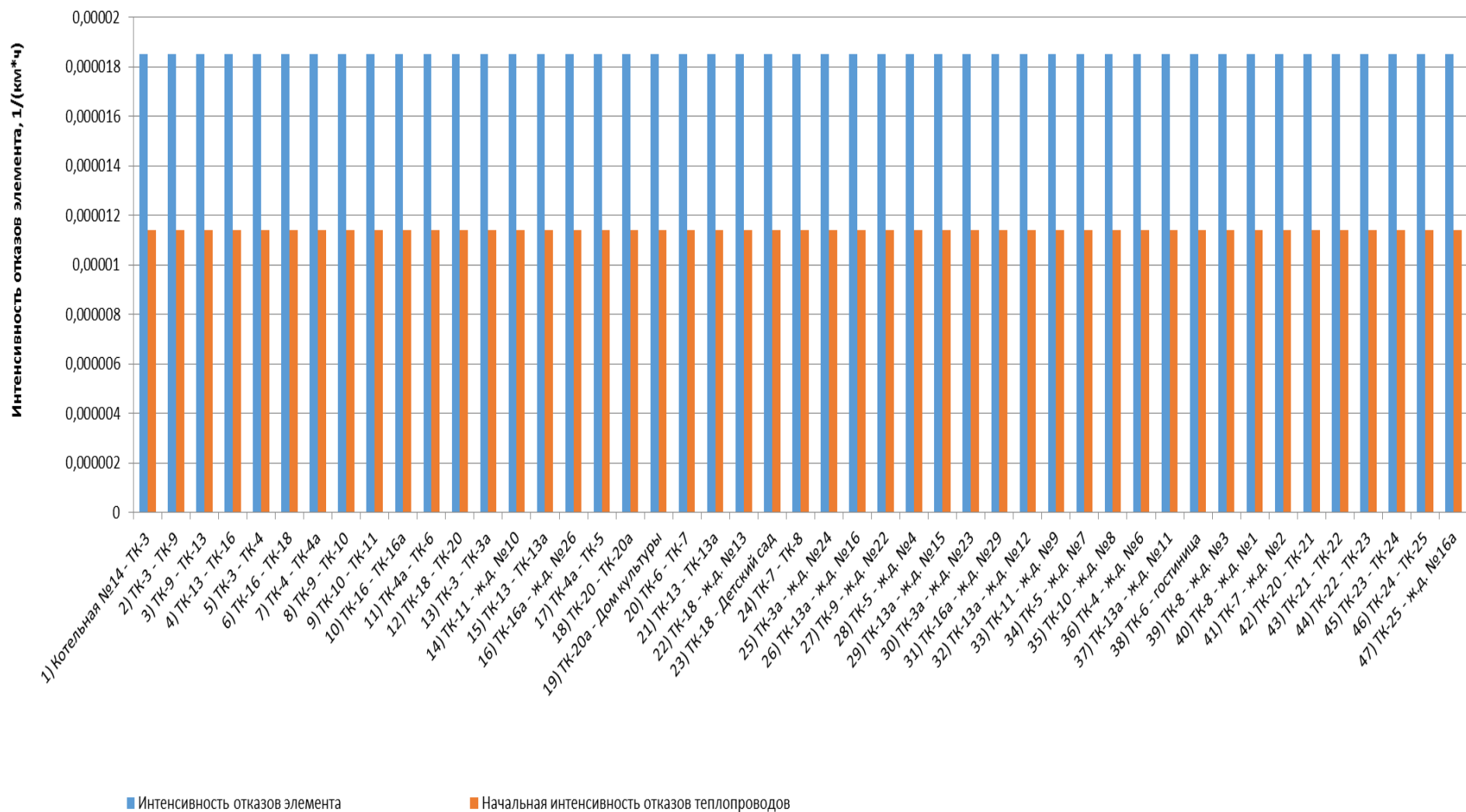


Рисунок 1.66 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №14

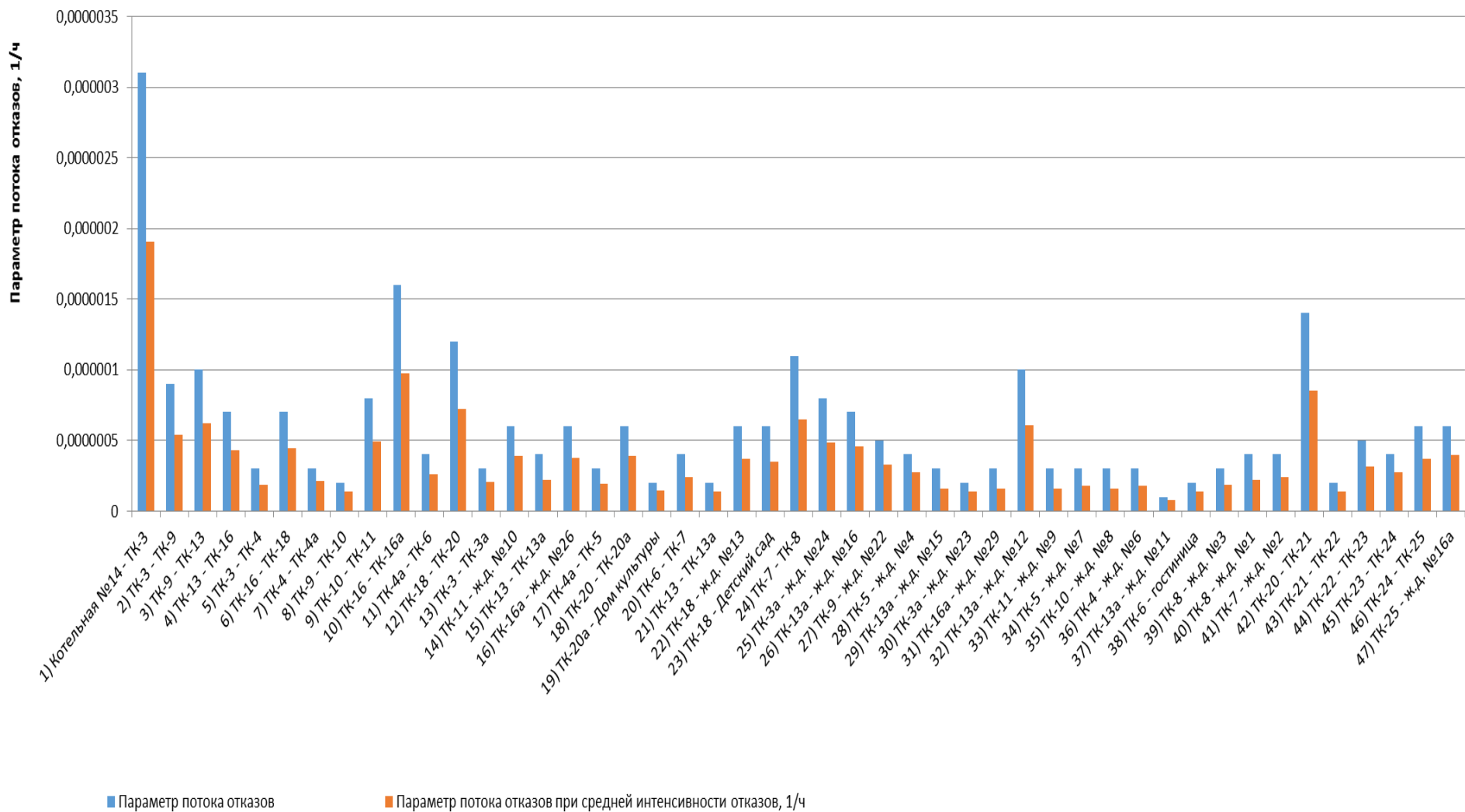


Рисунок 1.67 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №14

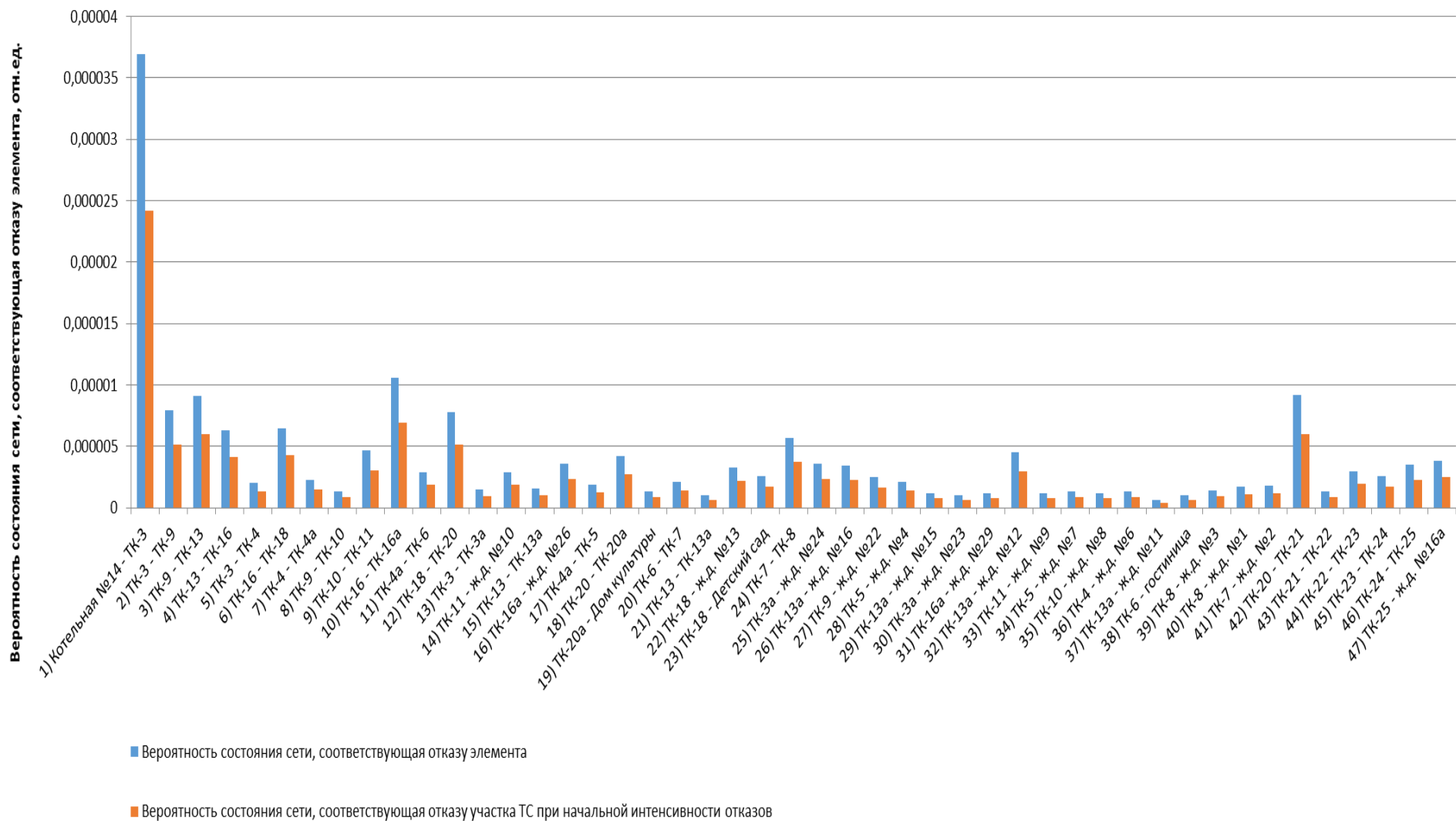


Рисунок 1.68 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №14



Таблица 1.28 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №14

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) гостиница (Михалево)	0,028030792	60	12	0,998555	0,999824	0,0124
2) Детский сад (Михалево)	0,047719663	60	12	0,998441	0,999818	0,0212
3) Дом культуры (Михалево)	0,063919479	60	12	0,998441	0,999829	0,029
4) ж.д. №1 (Михалево)	0,019930265	60	12	0,998555	0,999832	0,0091
5) ж.д. №10 (Михалево)	0,085974261	60	12	0,998524	0,999824	0,038
6) ж.д. №11 (Михалево)	0,033311387	60	12	0,99849	0,999817	0,0146
7) ж.д. №12 (Михалево)	0,033048677	60	12	0,99849	0,999821	0,0148
8) ж.д. №13 (Михалево)	0,064408111	60	12	0,998441	0,999819	0,0286
9) ж.д. №15 (Михалево)	0,042312078	60	12	0,99849	0,999818	0,0186
10) ж.д. №16 (Михалево)	0,042628669	60	12	0,99849	0,999821	0,019
11) ж.д. №16а (Михалево)	0,013871034	60	12	0,998441	0,999847	0,0065
12) ж.д. №2 (Михалево)	0,02184932	60	12	0,998555	0,999827	0,0098
13) ж.д. №22 (Михалево)	0,044242385	60	12	0,998524	0,999818	0,0195
14) ж.д. №23 (Михалево)	0,043156036	60	12	0,998555	0,999818	0,0189
15) ж.д. №24 (Михалево)	0,044551997	60	12	0,998555	0,999821	0,0197
16) ж.д. №26 (Михалево)	0,074202249	60	12	0,998465	0,99983	0,0333
17) ж.д. №29 (Михалево)	0,035	60	12	0,998465	0,999827	0,0157
18) ж.д. №3 (Михалево)	0,020555329	60	12	0,998555	0,999832	0,0094
19) ж.д. №4 (Михалево)	0,042925749	60	12	0,998555	0,999824	0,019
20) ж.д. №6 (Михалево)	0,033580411	60	12	0,998555	0,999819	0,0147
21) ж.д. №7 (Михалево)	0,033580411	60	12	0,998555	0,999823	0,0148
22) ж.д. №8 (Михалево)	0,033777705	60	12	0,998524	0,999818	0,0148
23) ж.д. №9 (Михалево)	0,033747465	60	12	0,998524	0,999823	0,0149



Коэффициент готовности системы к расчетному теплоснабжению, отн. ед.

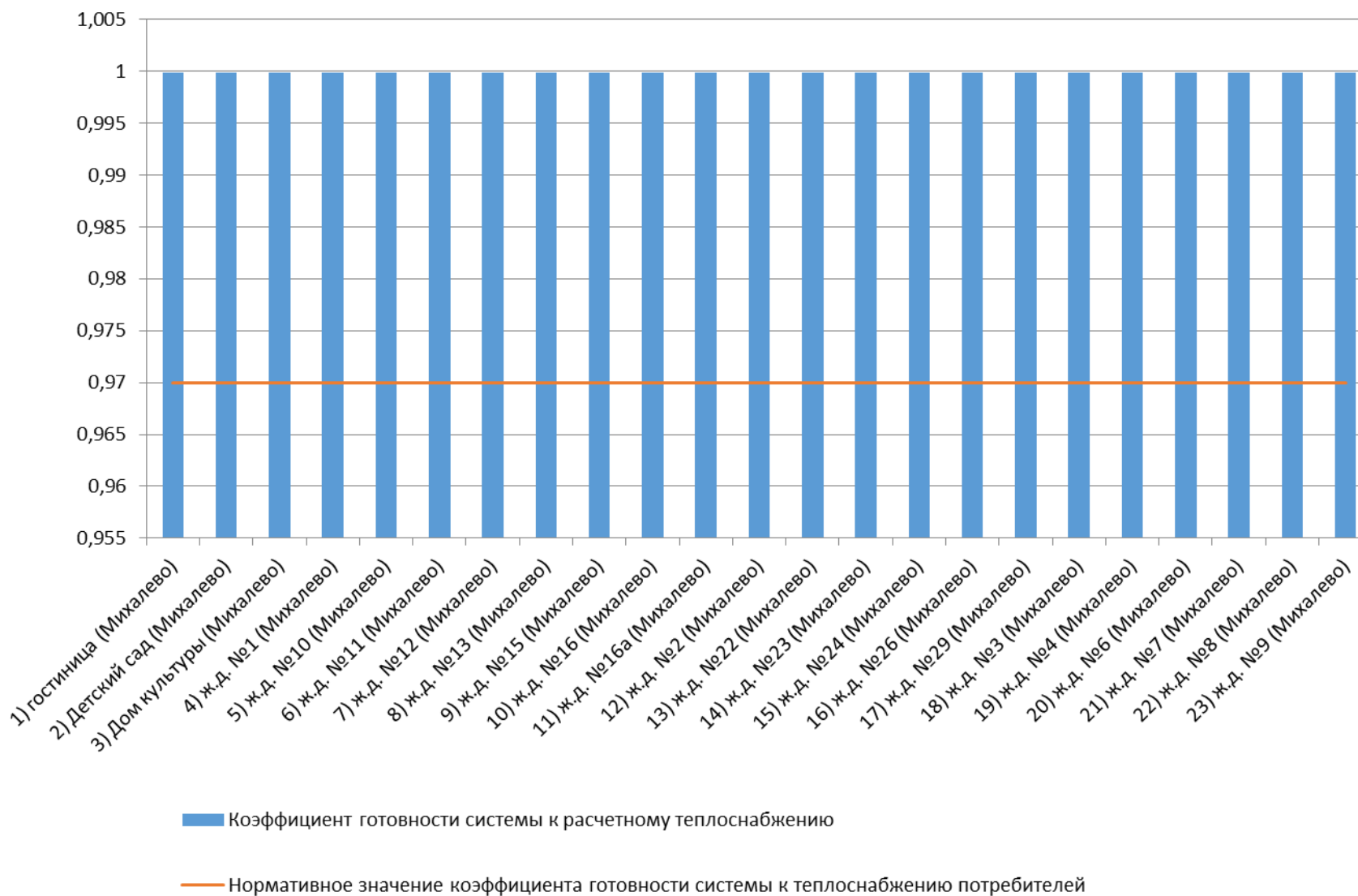


Рисунок 1.69 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №14

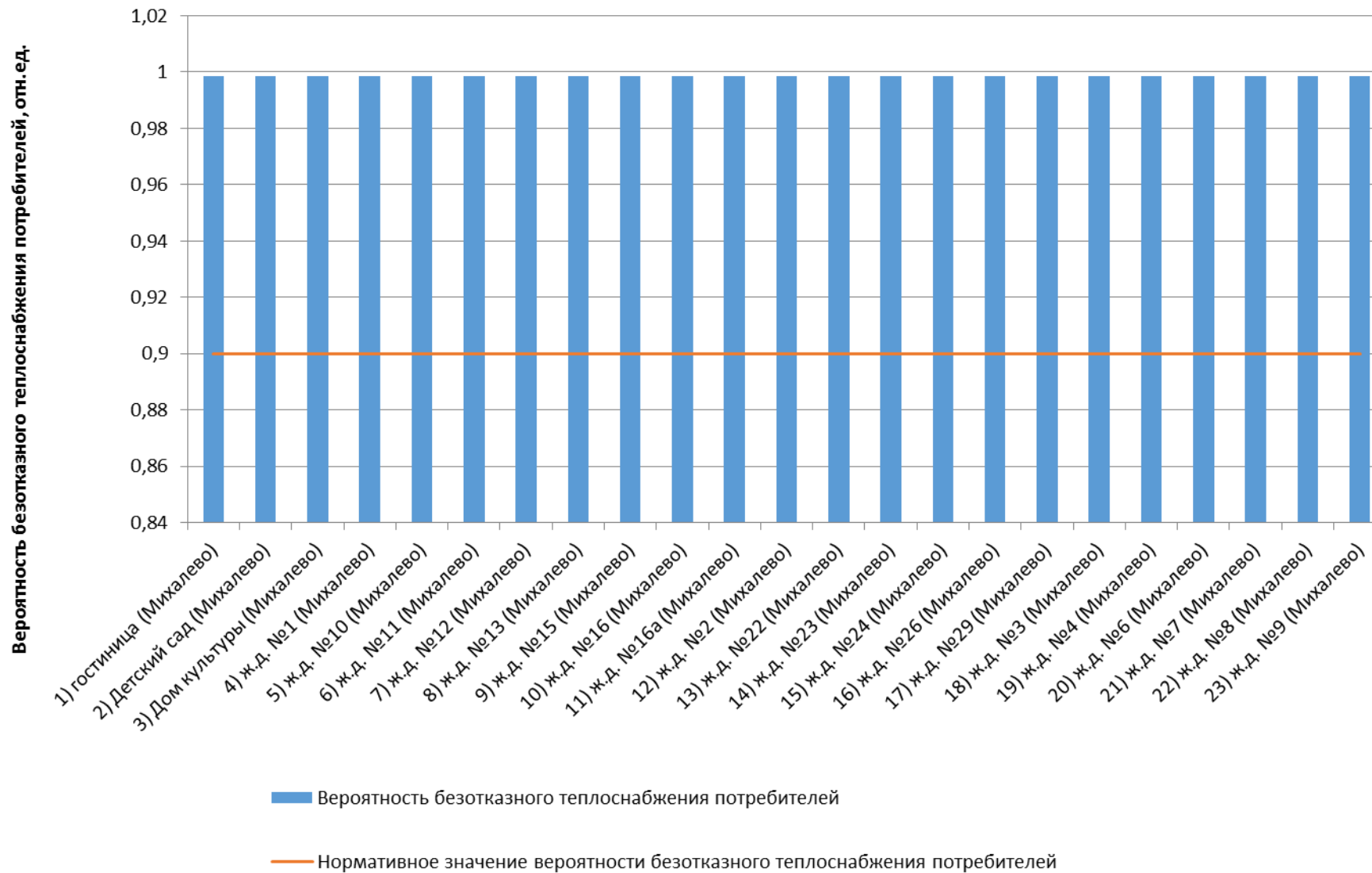


Рисунок 1.70 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №14

### 1.1.15 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №15

Таблица 1.29 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №15

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №15 - отв-1	22,2	0,259	23	0,0000185	0,0000004	14,637699	0,068317	0,000006	48,17
2) отв-1 - ТК-4	256	0,259	23	0,0000185	0,0000047	14,637699	0,068317	0,0000692	47,73
3) ТК-4 - отв-4	98,6	0,15	23	0,0000185	0,0000018	9,06552	0,110308	0,0000165	39,14
4) отв-4 - ТК-5	22	0,15	23	0,0000185	0,0000004	9,06552	0,110308	0,0000037	38,02
5) ТК-5 - отв-5	41,8	0,15	23	0,0000185	0,0000008	9,06552	0,110308	0,000007	35,09
6) отв-5 - ТК-7	10	0,1	23	0,0000185	0,0000002	6,732183	0,14854	0,0000012	20,50
7) отв-5 - отв-6	87,9	0,07	23	0,0000185	0,0000016	5,373351	0,186104	0,0000087	14,59
8) ТК-7 - отв-8	115,1	0,07	23	0,0000185	0,0000021	5,379631	0,185886	0,0000114	12,19
9) отв-8 - ТК-9	40	0,07	23	0,0000185	0,0000007	5,379631	0,185886	0,000004	9,74
10) ТК-7 - ТК-12	44,8	0,1	23	0,0000185	0,0000008	6,732183	0,14854	0,0000056	8,31
11) отв-6 - отв-7	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,373351	0,186104	0,000001	7,91
12) ТК-4 - ж.д. №2 и №3	60	0,1	23	0,0000185	0,0000011	6,730387	0,14858	0,0000075	7,82
13) отв-6 - ж.д. №7	29,5	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,619024	0,216496	0,0000025	6,68
14) ТК-9 - ТК-10	101,9	0,051	23	0,0000185	0,0000019	4,58371	0,218164	0,0000086	5,04
15) ТК-9 - ж.д. №13	40,8	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,58371	0,218164	0,0000035	4,70
16) ТК-12 - ж.д. №1	18,2	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,617007	0,216591	0,0000016	4,67
17) отв-7 - ТК-15	85,1	0,07	23	0,0000185	0,0000016	5,373351	0,186104	0,0000084	4,19
18) ТК-13 - ж.д. №4	4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,621102	0,216399	0,0000003	3,72
19) отв-7 - ТК-13	12	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,621102	0,216399	0,000001	3,72
20) ТК-12 - ж.д. №6	24,4	0,051	23	0,0000185	0,0000005	4,617007	0,216591	0,0000021	3,63
21) ТК-15 - ж.д. №5	5	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622796	0,216319	0,0000004	3,18
22) ТК-5 - дом культуры	10,3	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,62198	0,216358	0,0000009	2,93
23) ТК-10 - ж.д. №20	5	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,58371	0,218164	0,0000004	2,56

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-10 - ТК-11	60	0,051	23	0,0000185	0,0000011	4,58371	0,218164	0,0000051	2,48
25) отв-8 - ж.д. №8	20,5	0,1	23	0,0000185	0,0000004	6,744029	0,148279	0,0000026	2,45
26) ТК-11 - №14	5,2	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,58371	0,218164	0,0000004	1,50
27) отв-4 - ж.д. №9	15,6	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,411033	0,184808	0,0000016	1,12
28) ТК-15 - ж.д. №10	43,3	0,04	23	0,0000185	0,0000008	4,185899	0,238897	0,0000033	1,01
29) ТК-11 - отв-9	36	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,58371	0,218164	0,0000003	0,98
30) отв-9 - кж №22	10	0,051	23	0,0000185	0,0000002	4,58371	0,218164	0,0000008	0,98
31) ТК-4 - Магазин-1	43,2	0,051	23	0,0000185	0,0000008	4,616915	0,216595	0,0000037	0,74
32) отв-1 - отв-2	102	0,07	23	0,0000185	0,0000019	5,391584	0,185474	0,0000102	0,44
33) отв-2 - Медпункт	35	0,03	23	0,0000185	0,0000006	3,814844	0,262134	0,0000025	0,44

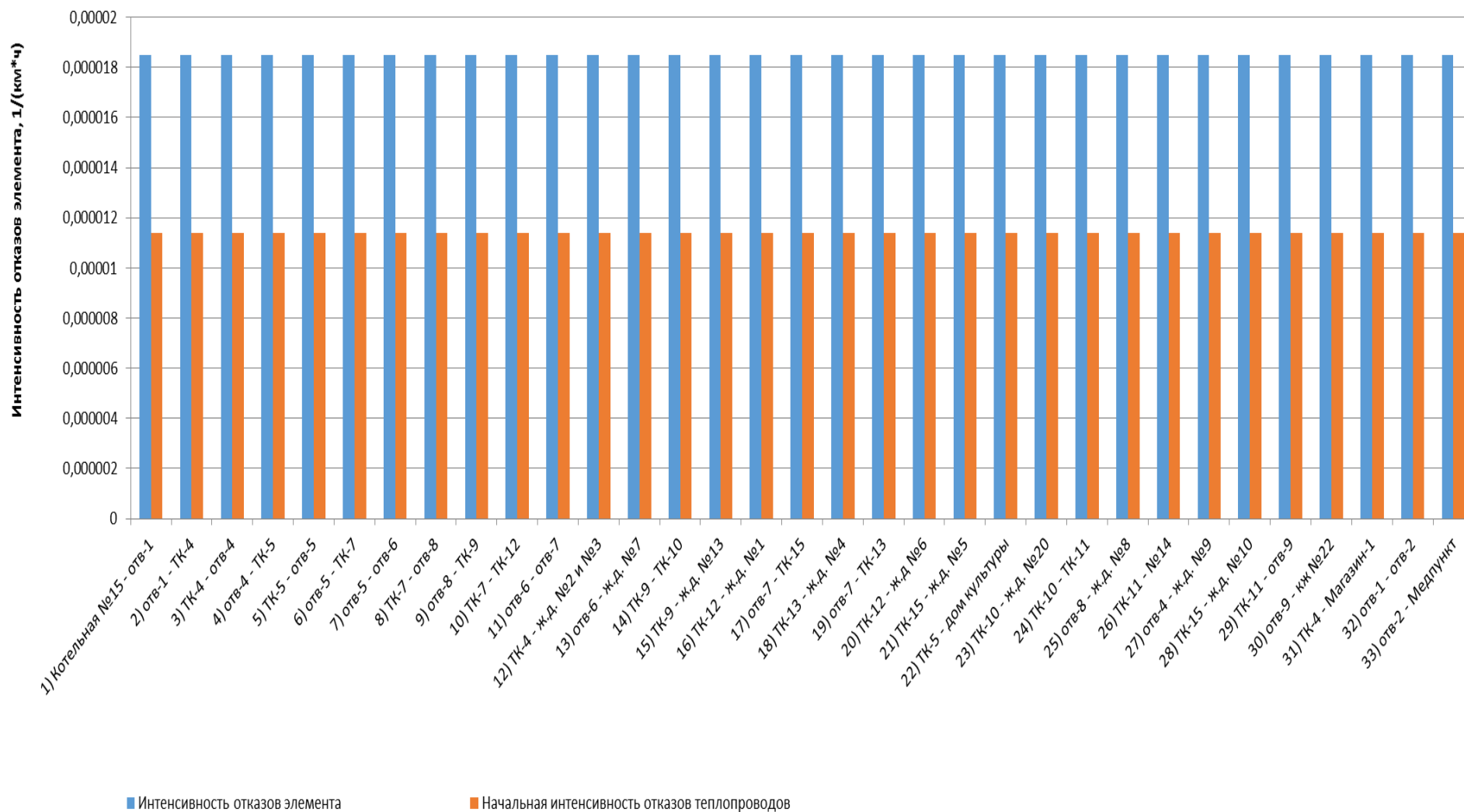


Рисунок 1.71 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №15

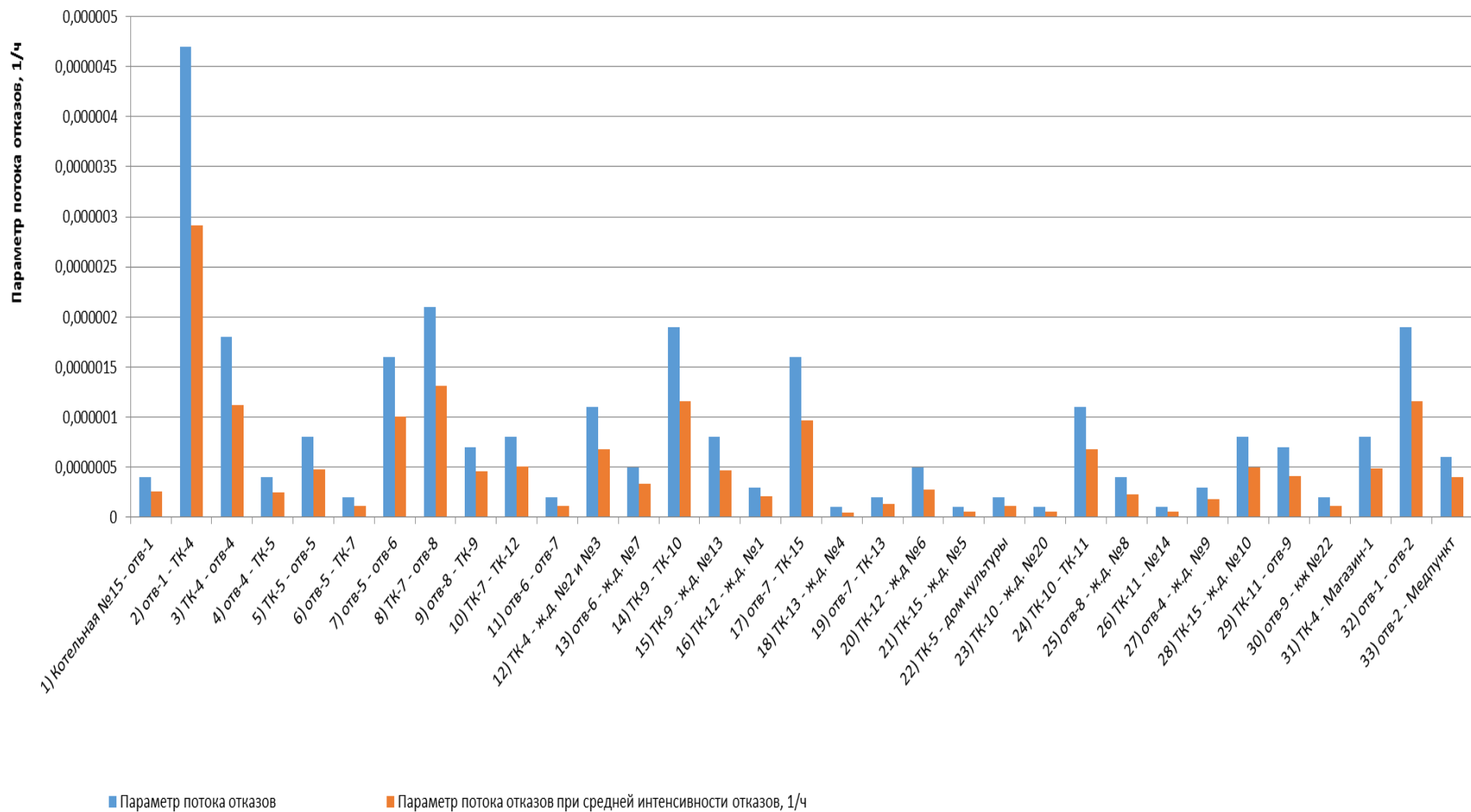


Рисунок 1.72 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №15



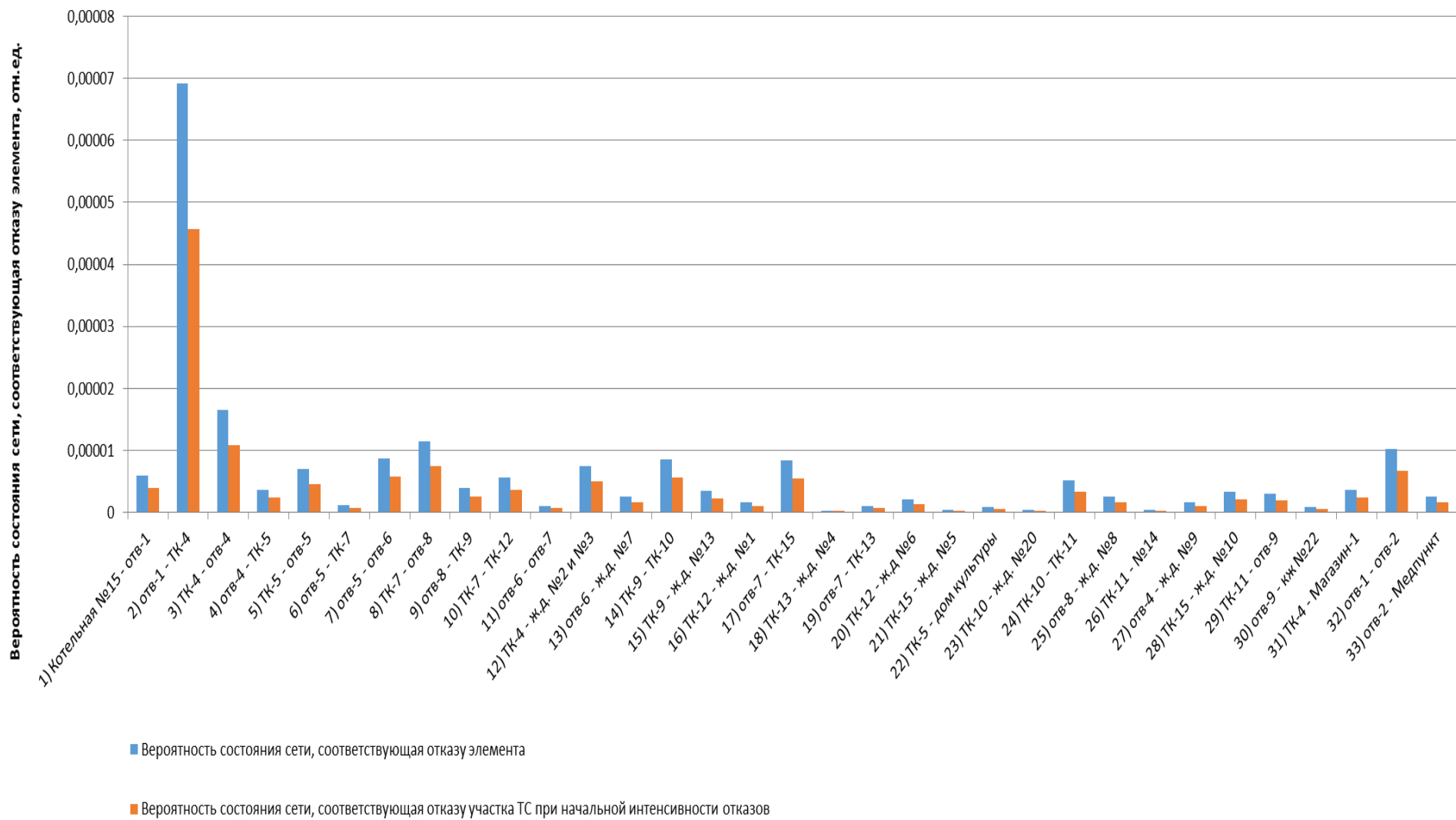


Рисунок 1.73 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №15

Таблица 1.30 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №15

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) №14 (Кулпино)	0,023956983	60	12	0,994446	0,999826	0,0151
2) дом культуры (Кулпино)	0,055367972	60	12	0,994473	0,999796	0,0322
3) ж.д. №6 (Кулпино)	0,066371695	60	12	0,994446	0,999804	0,0391
4) ж.д. №1 (Кулпино)	0,085997617	60	12	0,994446	0,999804	0,0506
5) ж.д. №10 (Кулпино)	0,015772572	60	12	0,994446	0,999817	0,0099
6) ж.д. №13 (Кулпино)	0,083767572	60	12	0,994446	0,999815	0,0504
7) ж.д. №2 и №3 (Кулпино)	0,146817414	60	12	0,994551	0,999803	0,0854
8) ж.д. №20 (Кулпино)	0,043956983	60	12	0,994446	0,999821	0,027
9) ж.д. №4 (Кулпино)	0,068398512	60	12	0,994446	0,999806	0,0407
10) ж.д. №5 (Кулпино)	0,055497426	60	12	0,994446	0,999814	0,0336
11) ж.д. №7 (Кулпино)	0,123117303	60	12	0,994446	0,999807	0,0735
12) ж.д. №8 (Кулпино)	0,043956983	60	12	0,994446	0,999811	0,0262
13) ж.д. №9 (Кулпино)	0,020521576	60	12	0,994487	0,999797	0,012
14) кж №22 (Кулпино)	0,013956983	60	12	0,994446	0,99983	0,009
15) Магазин-1 (Кулпино)	0,012176774	60	12	0,994551	0,999799	0,0074
16) Медпункт (Кулпино)	0,006198886	60	12	0,999564	0,999808	0,0039

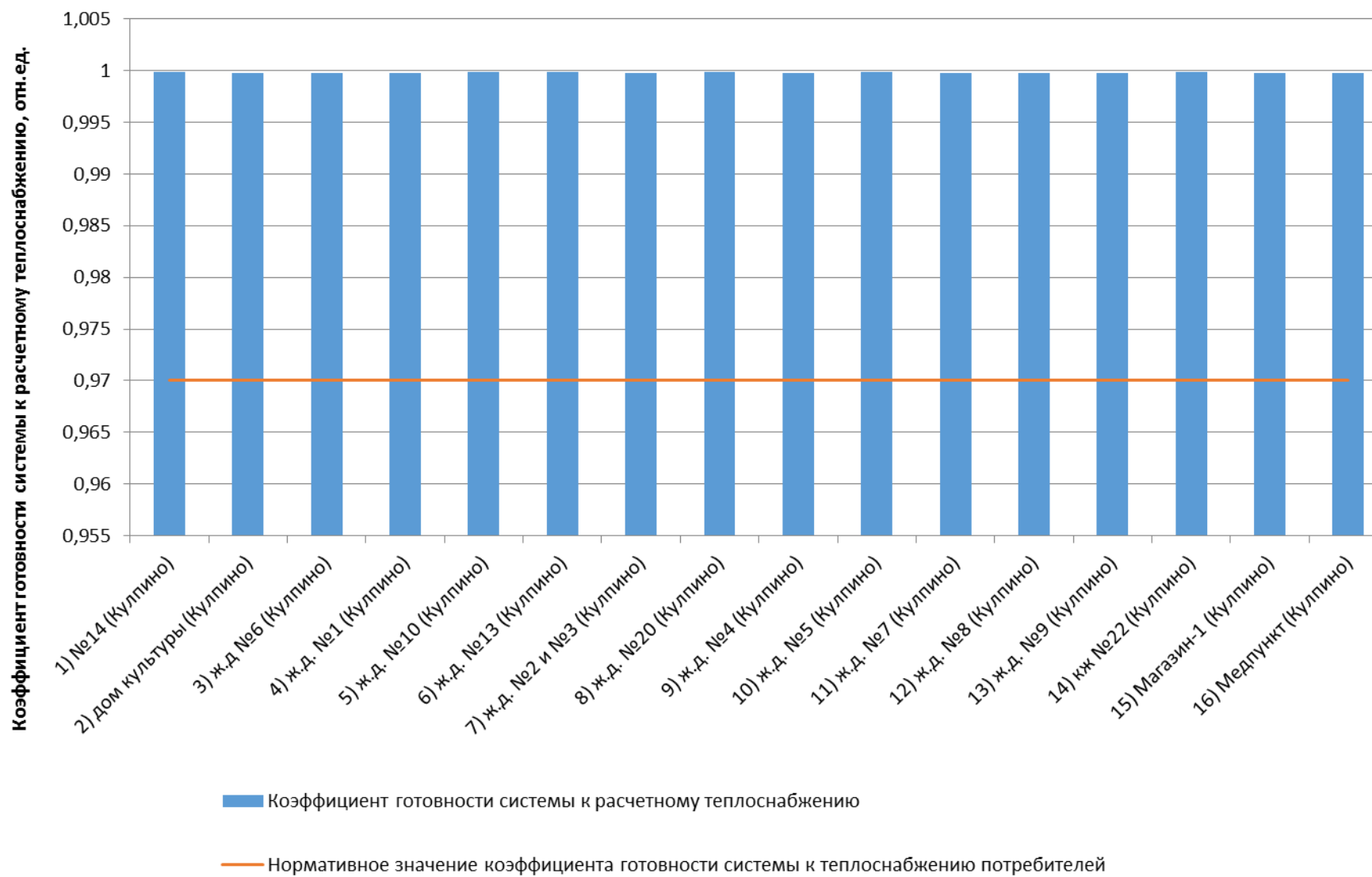


Рисунок 1.74 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №15

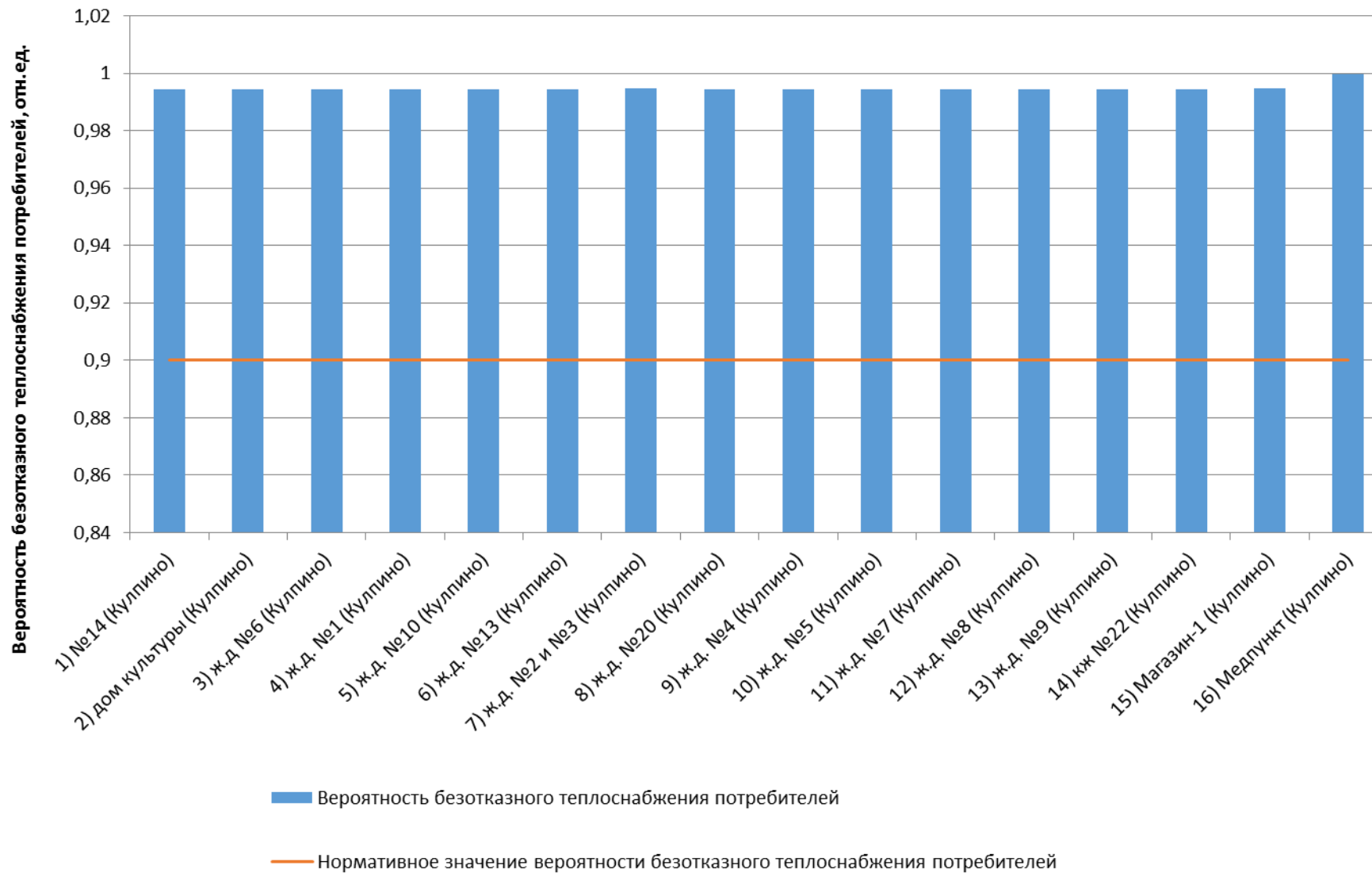


Рисунок 1.75 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №15

### 1.1.16 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №16

Таблица 1.31 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №16

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №16 - ТК-№3	99	0,207	41	0,0000226	0,0000022	11,947694	0,083698	0,0000267	67,45
2) ТК-№3 - ТК-№4	23	0,207	41	0,0000226	0,0000005	11,947694	0,083698	0,0000062	67,45
3) ТК-№4 - ТК-№7	65,7	0,207	41	0,0000226	0,0000015	11,947694	0,083698	0,0000177	67,44
4) ТК-№7 - ТК-№8	35	0,15	41	0,0000226	0,0000008	9,085577	0,110065	0,0000072	66,70
5) ТК-№8 - У-б/н (1)	29,3	0,15	41	0,0000226	0,0000007	9,085577	0,110065	0,0000006	64,35
6) У-б/н (1) - ТК-№10	62,4	0,15	41	0,0000226	0,0000014	9,085577	0,110065	0,0000128	47,70
7) ТК-№10 - ТК-№11	31,1	0,1	41	0,0000226	0,0000007	6,651715	0,150337	0,0000047	38,42
8) ТК-№11 - ТК-№12	40,9	0,1	41	0,0000226	0,0000009	6,651715	0,150337	0,0000061	34,82
9) ТК-№12 - ТК-№13	29,7	0,1	41	0,0000226	0,0000007	6,651715	0,150337	0,0000045	17,85
10) У-б/н (1) - ТК-№20	50	0,082	33	0,0000226	0,0000011	5,867549	0,170429	0,0000066	16,65
11) ТК-№13 - ТК-№4	20	0,1	41	0,0000226	0,0000005	6,651715	0,150337	0,0000003	11,69
12) ТК-№12 - УТ-02	57,82	0,07	33	0,0000226	0,0000013	5,399634	0,185198	0,0000007	11,09
13) ТК-№4 - ТК-№15	31,6	0,1	41	0,0000226	0,0000007	6,651715	0,150337	0,0000047	10,88
14) ТК-№15 - ТК-№18	66,8	0,1	41	0,0000226	0,0000015	6,651715	0,150337	0,000001	10,88
15) ТК-№20 - ТК-№20а	32,3	0,082	33	0,0000226	0,0000007	5,867549	0,170429	0,0000043	9,64
16) ТК-№10 - ТК-№24	95,1	0,082	41	0,0000226	0,0000021	5,911804	0,169153	0,0000127	9,28
17) УТ-02 - ж/д №10	53,9	0,082	8	0,0000114	0,0000006	5,923017	0,168833	0,0000036	9,02
18) ТК-№20 - ТК-№21	50,8	0,082	33	0,0000226	0,0000011	5,867549	0,170429	0,0000067	7,01
19) ТК-№18 - У-б/н (3)	16	0,051	41	0,0000226	0,0000004	4,609664	0,216936	0,0000017	6,58
20) ТК-№13 - ТК-№22	57,8	0,1	33	0,0000226	0,0000013	6,651715	0,150337	0,0000087	6,16
21) ТК-№22 - ж/д №11	61,5	0,07	33	0,0000226	0,0000014	5,400701	0,185161	0,0000075	6,16
22) ТК-№12 - ж/д №12	120,5	0,051	33	0,0000226	0,0000027	4,605015	0,217155	0,0000125	5,87
23) У-б/н (3) - ж/д №3	46,1	0,051	33	0,0000226	0,0000001	4,609664	0,216936	0,0000048	5,57

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-№24 - ж/д №9	18,4	0,07	41	0,0000226	0,0000004	5,408985	0,184878	0,0000022	4,47
25) ТК-№18 - ж/д №7	12,2	0,051	41	0,0000226	0,0000003	4,609664	0,216936	0,0000013	4,30
26) ТК-№24 - ж/д №8	6,3	0,07	41	0,0000226	0,0000001	5,408985	0,184878	0,0000008	3,97
27) ТК-№11 - ж/д №5	9,9	0,1	33	0,0000226	0,0000002	6,651715	0,150337	0,0000015	3,60
28) ТК-№21 - ж/д №4	35,7	0,051	33	0,0000226	0,0000008	4,61299	0,216779	0,0000037	3,53
29) ТК-№21 - ж/д №2	33	0,051	33	0,0000226	0,0000007	4,61299	0,216779	0,0000034	3,48
30) ТК-№20а - ж/д №6	82,8	0,082	33	0,0000226	0,0000019	5,867549	0,170429	0,000011	3,48
31) ТК-№20а - ж/д №3	22,4	0,082	33	0,0000226	0,0000005	5,867549	0,170429	0,000003	3,24
32) ТК-№20а - ж/д №1	19,4	0,082	33	0,0000226	0,0000004	5,867549	0,170429	0,0000026	2,92
33) ТК-№8 - Адм. №15	24,1	0,051	41	0,0000226	0,0000005	4,619855	0,216457	0,0000025	2,35
34) УТ-02 - Детский сад №14	8,42	0,07	33	0,0000226	0,0000002	5,399634	0,185198	0,000001	2,07
35) У-б/н (3) - ж/д №	16	0,051	41	0,0000226	0,0000004	4,609664	0,216936	0,0000017	1,00
36) ТК-№24 - ТК-№24а	69,3	0,051	33	0,0000226	0,0000016	4,61105	0,21687	0,0000072	0,83
37) ТК-№24а - Дом культуры	12	0,051	33	0,0000226	0,0000003	4,61105	0,21687	0,0000012	0,83
38) ТК-№4 - Амбулатория №13	23	0,07	33	0,0000226	0,0000005	5,409368	0,184864	0,0000028	0,81
39) ТК-№7 - УТ-01	60,8	0,082	33	0,0000226	0,0000014	5,921139	0,168886	0,0000081	0,74
40) УТ-01 - Маг. №17	12,3	0,051	33	0,0000226	0,0000003	4,621672	0,216372	0,0000013	0,73

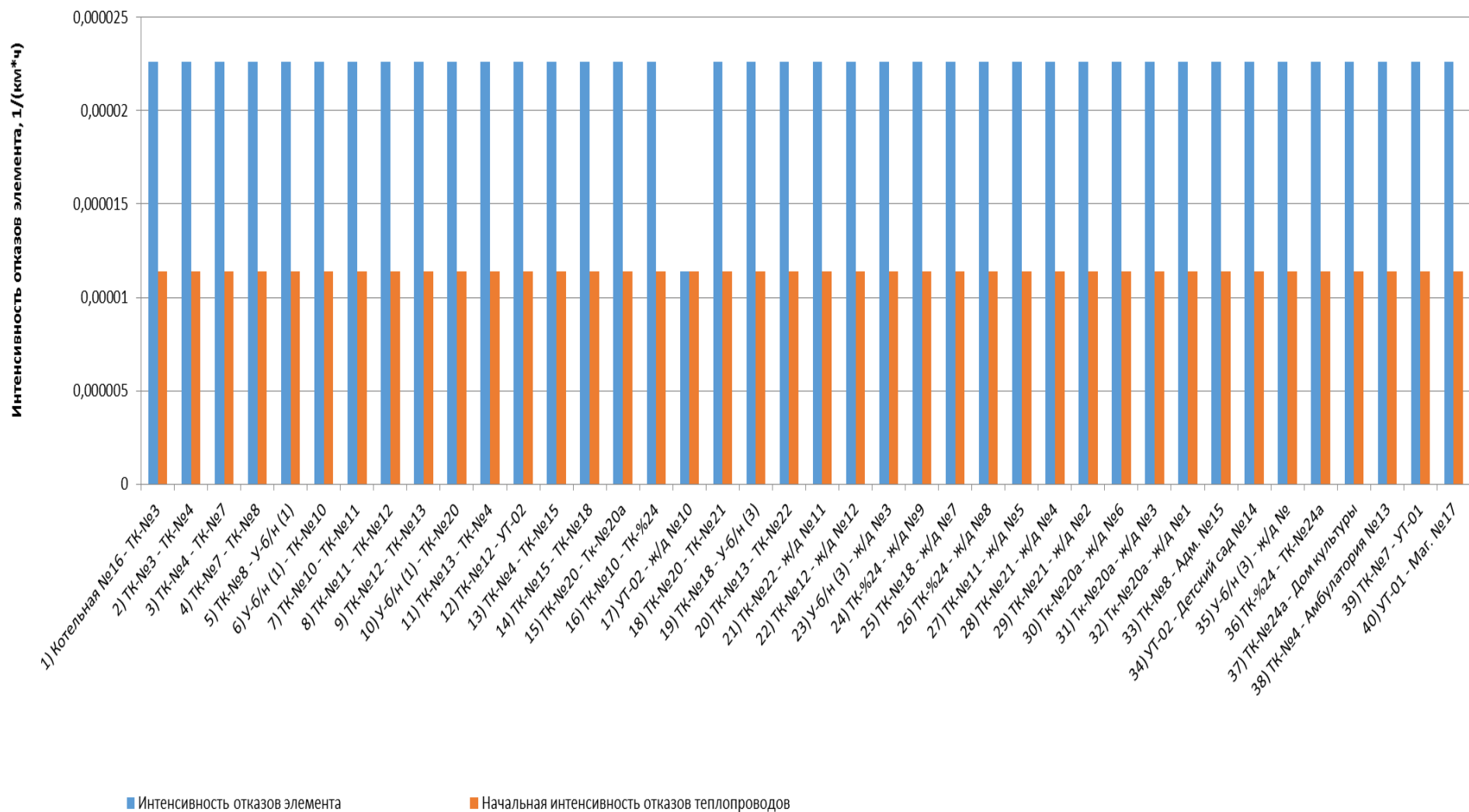


Рисунок 1.76 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №16

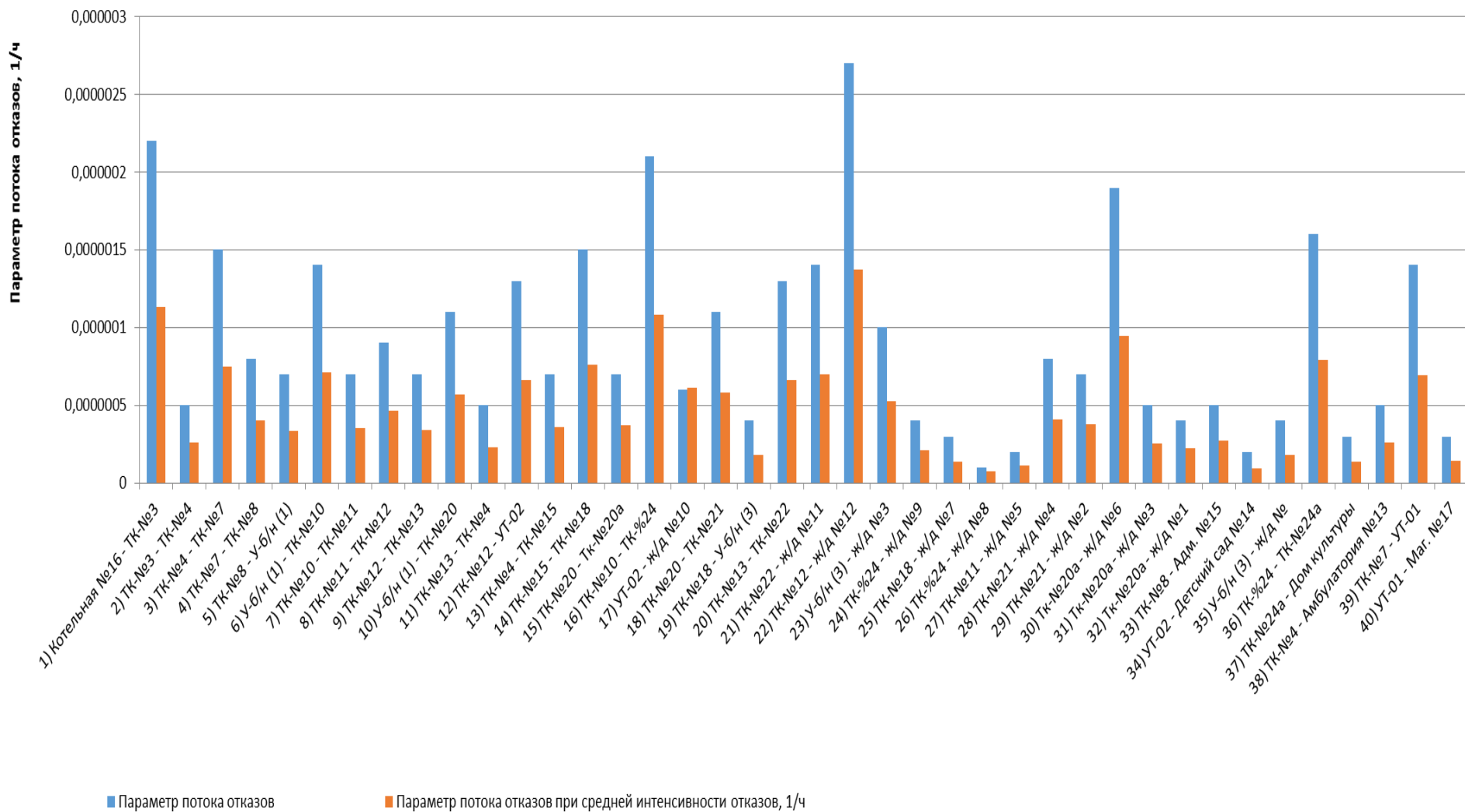


Рисунок 1.77 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №16



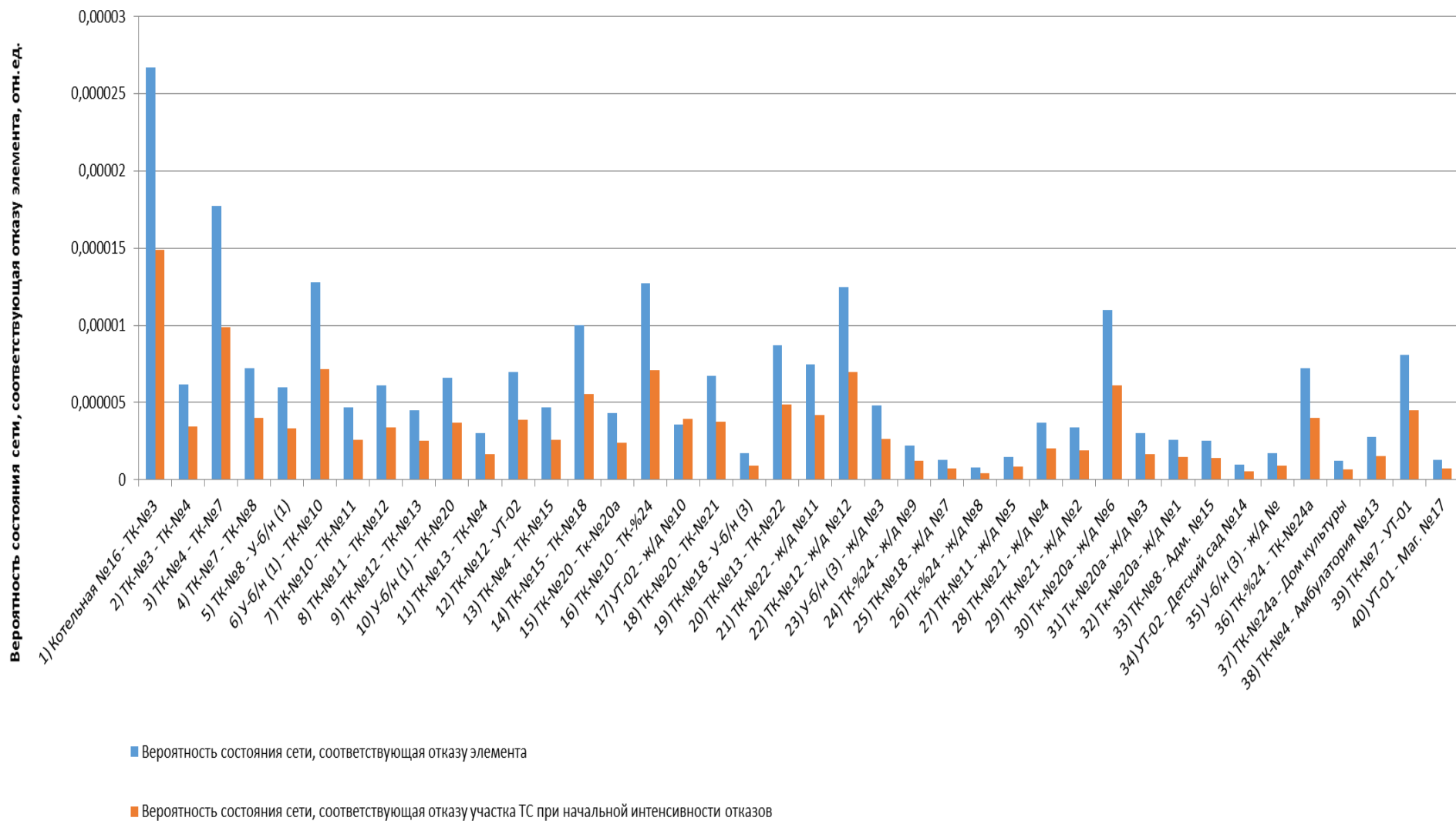


Рисунок 1.78 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №16

Таблица 1.32 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №16

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Адм. №15 ( - )	0,05260961	60	12	0,998172	0,999762	0,0299
2) Амбулатория №13 ( - )	0,014013982	60	12	0,998135	0,99978	0,0084
3) Детский сад №14 ( - )	0,044253877	60	12	0,998135	0,999778	0,0254
4) Дом культуры ( - )	0,013876685	60	12	0,998135	0,99978	0,0084
5) ж/д № ( - )	0,01763	60	12	0,998135	0,999795	0,0105
6) ж/д №1 ( - )	0,062700543	60	12	0,99816	0,999772	0,0359
7) ж/д №10 ( - )	0,193617923	60	12	0,998135	0,99978	0,1111
8) ж/д №11 ( - )	0,116695813	60	12	0,998135	0,99979	0,0688
9) ж/д №12 ( - )	0,11652705	60	12	0,998135	0,999782	0,068
10) ж/д №2 ( - )	0,071403917	60	12	0,99816	0,999776	0,0414
11) ж/д №3 ( - )	0,10472	60	12	0,998135	0,999798	0,0618
12) ж/д №3 ( - )	0,069601168	60	12	0,99816	0,999773	0,0399
13) ж/д №4 ( - )	0,072090694	60	12	0,99816	0,999776	0,0418
14) ж/д №5 ( - )	0,081869831	60	12	0,998135	0,999765	0,0463
15) ж/д №6 ( - )	0,0640196	60	12	0,99816	0,999781	0,038
16) ж/д №7 ( - )	0,086032604	60	12	0,998135	0,999793	0,0501
17) ж/д №8 ( - )	0,084908609	60	12	0,998135	0,999772	0,0488
18) ж/д №9 ( - )	0,093504364	60	12	0,998135	0,999774	0,054
19) Маг. №17 ( - )	0,012246356	60	12	0,998187	0,999768	0,0074

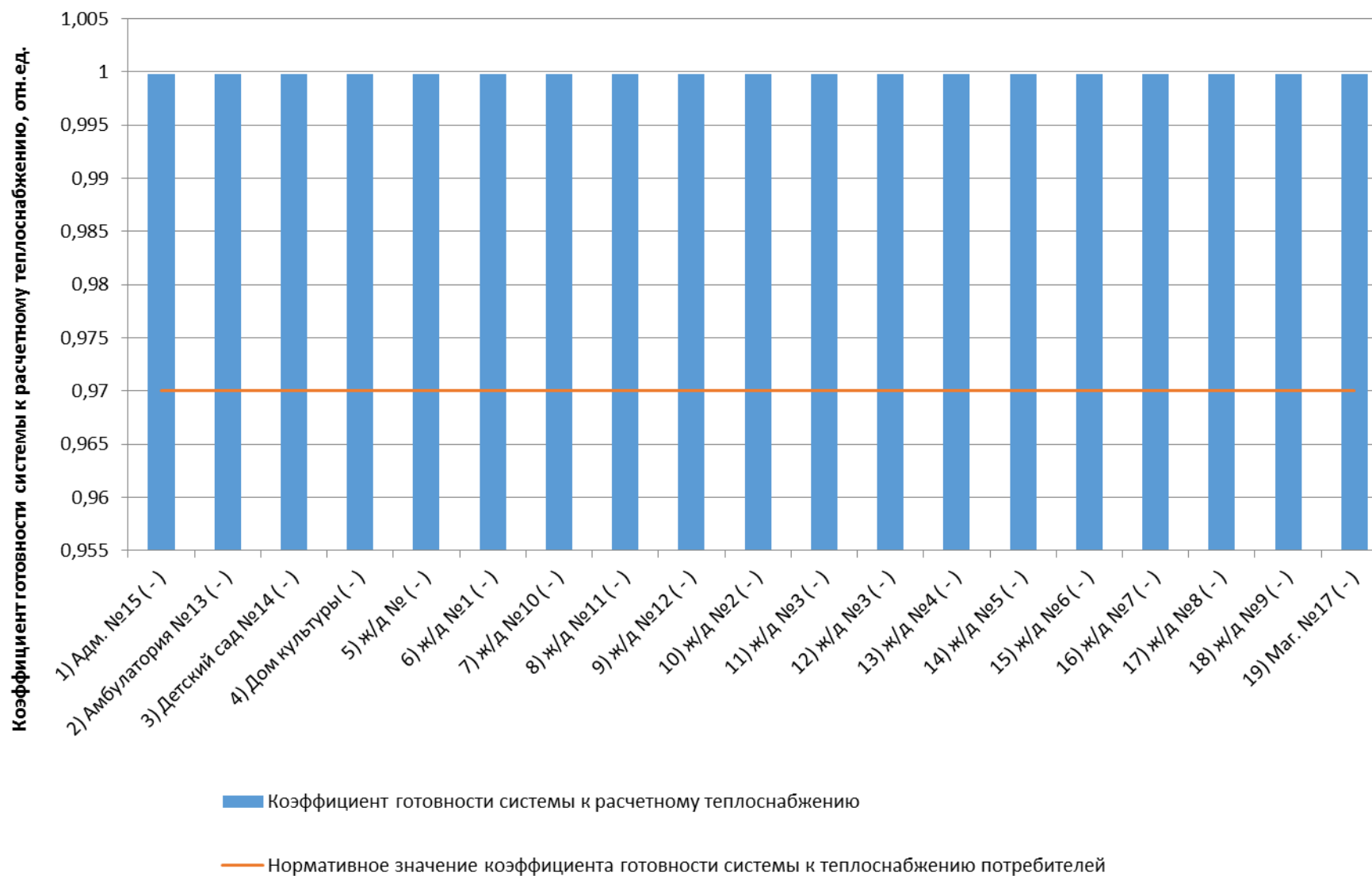


Рисунок 1.79 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №16

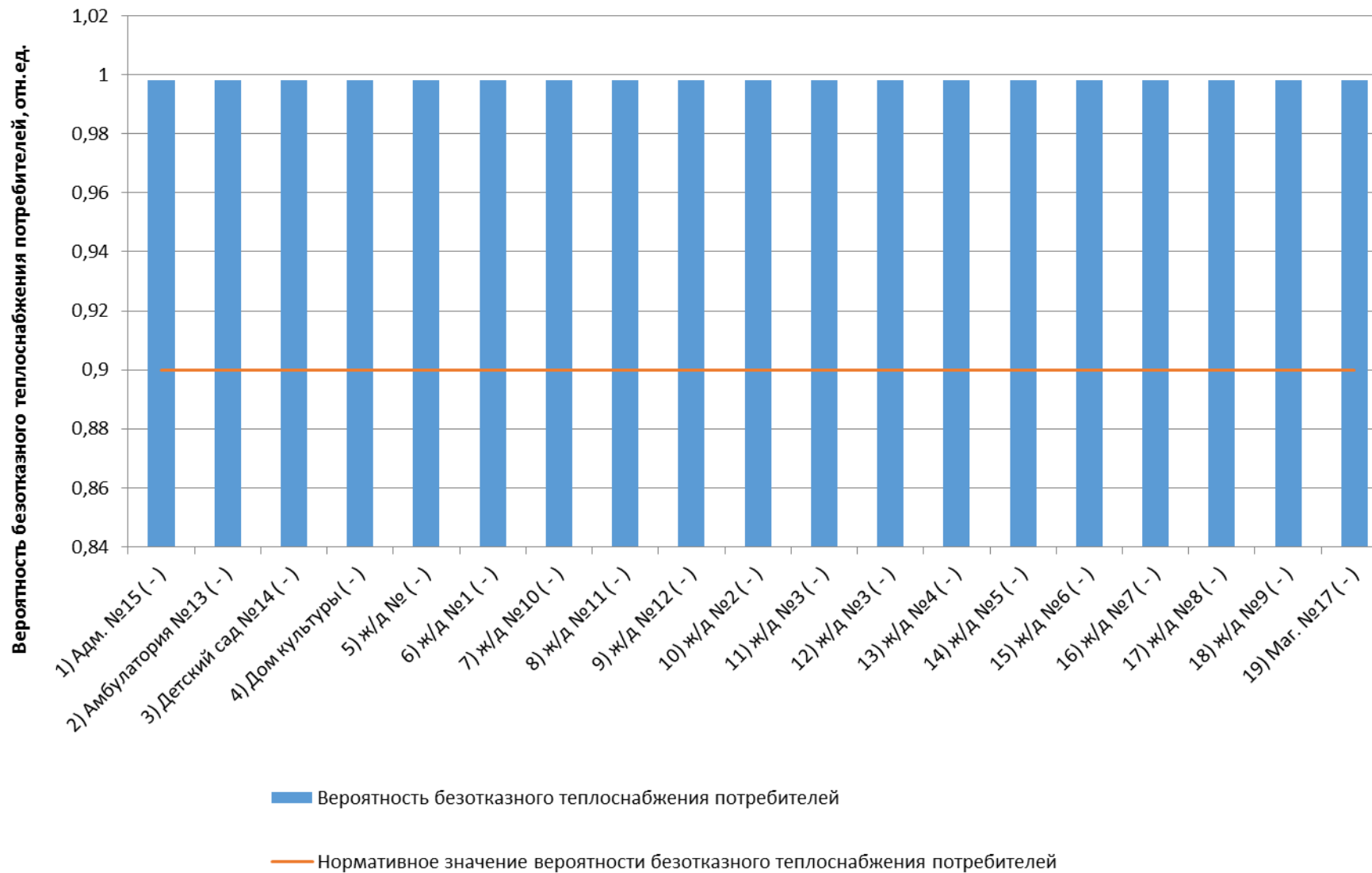


Рисунок 1.80 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №16

### 1.1.17 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №17

Таблица 1.33 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №17

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №17 - ТК-№1	71,9	0,207	33	0,0000226	0,0000016	11,648453	0,085848	0,0000189	62,39
2) ТК-№1 - ТК-№2	125,6	0,207	33	0,0000226	0,0000028	11,648453	0,085848	0,000033	62,39
3) ТК-№2 - ТК-№3	86,7	0,207	33	0,0000226	0,000002	11,648453	0,085848	0,0000228	47,20
4) ТК-№3 - ТК-№13	31,6	0,207	33	0,0000226	0,0000007	11,648453	0,085848	0,0000083	35,74
5) ТК-№13 - В-1	9	0,207	33	0,0000226	0,0000002	11,648453	0,085848	0,0000024	35,73
6) В-1 - ТК-№12	10,8	0,207	33	0,0000226	0,0000002	11,648453	0,085848	0,0000028	30,11
7) ТК-№12 - В-2	36	0,15	33	0,0000226	0,0000008	9,136531	0,109451	0,0000074	16,06
8) В-2 - ТК-№8	64	0,207	33	0,0000226	0,0000014	12,049977	0,082988	0,0000174	16,06
9) ТК-№2 - ТК-№15	23,4	0,15	30	0,0000226	0,0000005	9,14361	0,109366	0,0000048	15,17
10) ТК-№8 - У-б/н (5)	32,5	0,082	30	0,0000226	0,0000007	5,90059	0,169475	0,0000043	12,48
11) ТК-№3 - В-3	21,4	0,1	30	0,0000226	0,0000005	6,743718	0,148286	0,0000033	11,46
12) ТК-№15 - ТК-№14	48,3	0,1	33	0,0000226	0,0000011	6,734428	0,148491	0,0000073	9,99
13) В-3 - ж/д №8	38,7	0,051	30	0,0000226	0,0000009	4,61593	0,216641	0,000004	8,64
14) ТК-№12 - У-б/н (4)	36,6	0,051	30	0,0000226	0,0000008	4,598996	0,217439	0,0000038	7,13
15) ТК-№12 - В-	23,8	0,051	30	0,0000226	0,0000005	4,598996	0,217439	0,0000025	6,92
16) В-1 - Школа	214	0,207	30	0,0000226	0,0000048	11,648453	0,085848	0,0000562	5,63
17) ТК-№15 - ж/д №11	35,4	0,051	30	0,0000226	0,0000008	4,618116	0,216539	0,0000037	5,18
18) ТК-№14 - ж/д №9	3,2	0,051	30	0,0000226	0,0000001	4,617731	0,216557	0,0000003	5,05
19) ТК-№14 - ж/д №10	34,7	0,051	30	0,0000226	0,0000008	4,617731	0,216557	0,0000036	4,94
20) У-б/н (5) - ж/д №5	42,9	0,082	30	0,0000226	0,000001	5,90059	0,169475	0,0000057	4,35
21) У-б/н (5) - Детский комбинат	60,9	0,082	30	0,0000226	0,0000014	5,90059	0,169475	0,0000081	4,09
22) У-б/н (5) - ж/д №4	76	0,051	30	0,0000226	0,0000017	4,611866	0,216832	0,0000079	4,04
23) В- - Дом культуры	50	0,051	30	0,0000226	0,0000011	4,598996	0,217439	0,0000052	4,01

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) У-б/н (4) - ж/д №7	12,8	0,051	30	0,0000226	0,0000003	4,598996	0,217439	0,0000013	4,00
25) ТК-№8 - ж/д №3	35	0,051	30	0,0000226	0,0000008	4,618177	0,216536	0,0000036	3,58
26) У-б/н (4) - ж/д №6	25,5	0,051	30	0,0000226	0,0000006	4,598996	0,217439	0,0000026	3,13
27) В- - ж/д №2	10,9	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,598996	0,217439	0,0000011	2,90
28) В-3 - ж/д №1	10,9	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,61593	0,216641	0,0000011	2,82

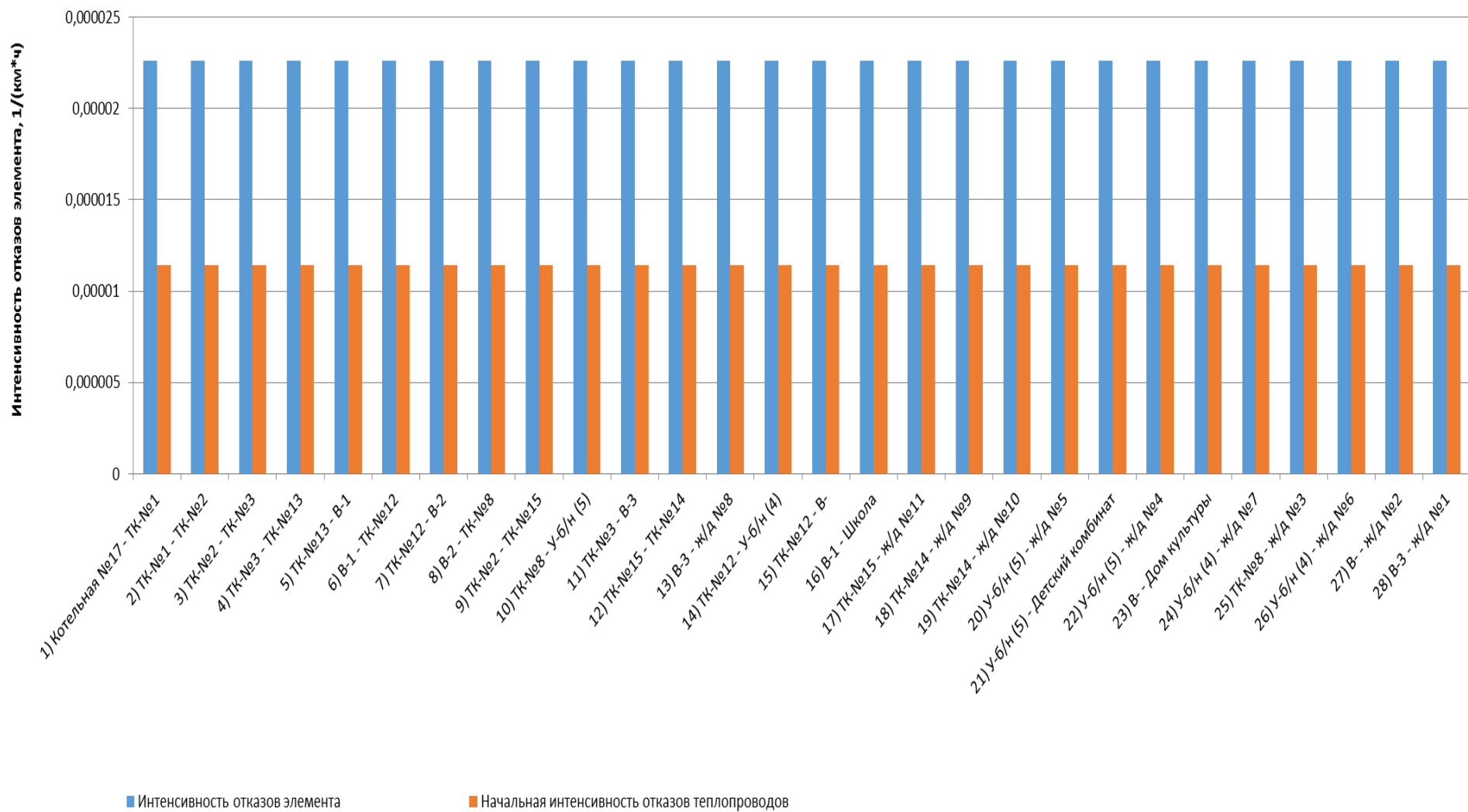


Рисунок 1.81 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №17

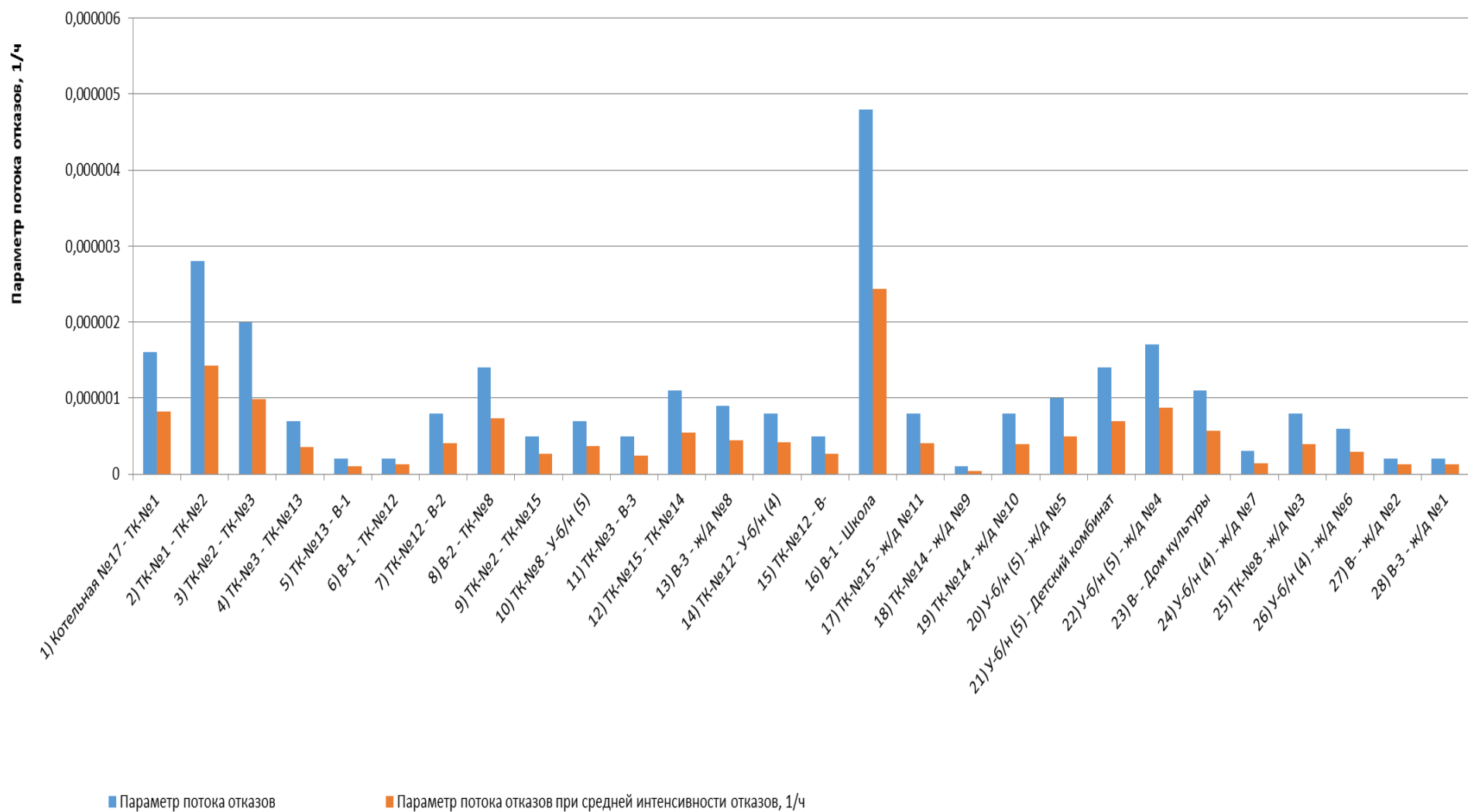


Рисунок 1.82 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №17



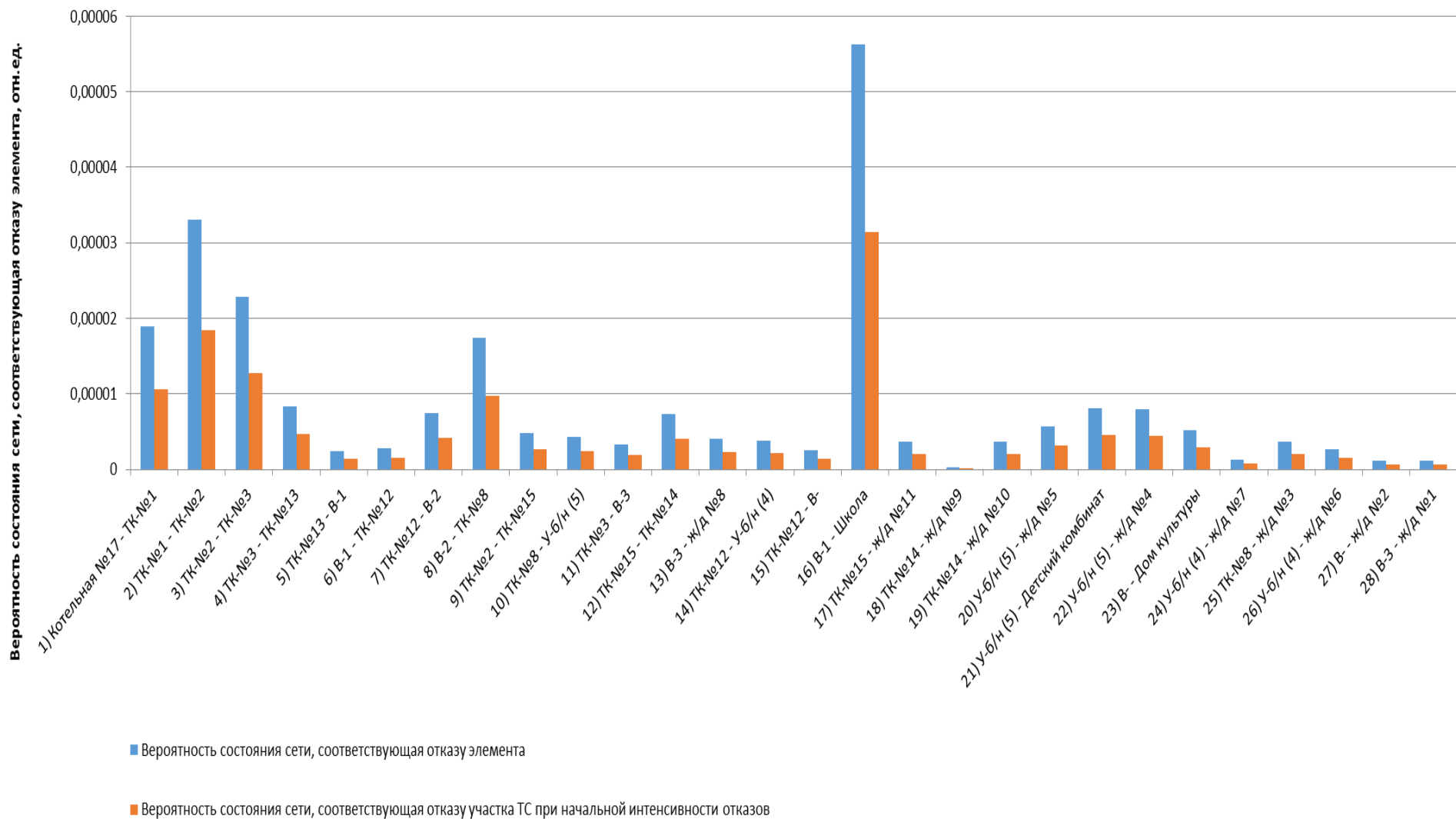


Рисунок 1.83 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №17

Таблица 1.34 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №17

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммар- ный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Детский комбинат ( - )	0,073497554	60	12	0,996584	0,999769	0,0443
2) Дом культуры ( - )	0,081993861	60	12	0,997249	0,999764	0,0481
3) ж/д №1 ( - )	0,063221311	60	12	0,99767	0,999761	0,0363
4) ж/д №10 ( - )	0,105933863	60	12	0,99837	0,999767	0,0615
5) ж/д №11 ( - )	0,116587339	60	12	0,99837	0,99976	0,0669
6) ж/д №2 ( - )	0,063246803	60	12	0,997249	0,99976	0,0366
7) ж/д №3 ( - )	0,069949422	60	12	0,996584	0,99976	0,0414
8) ж/д №4 ( - )	0,071403917	60	12	0,996584	0,999769	0,0432
9) ж/д №5 ( - )	0,081893378	60	12	0,996584	0,999766	0,0489
10) ж/д №6 ( - )	0,065225674	60	12	0,997249	0,999763	0,0381
11) ж/д №7 ( - )	0,086405544	60	12	0,997249	0,999761	0,05
12) ж/д №8 ( - )	0,192554977	60	12	0,99767	0,999764	0,1107
13) ж/д №9 ( - )	0,113252764	60	12	0,99837	0,999764	0,065
14) Школа ( - )	0,093485218	60	12	0,995587	0,999756	0,0571

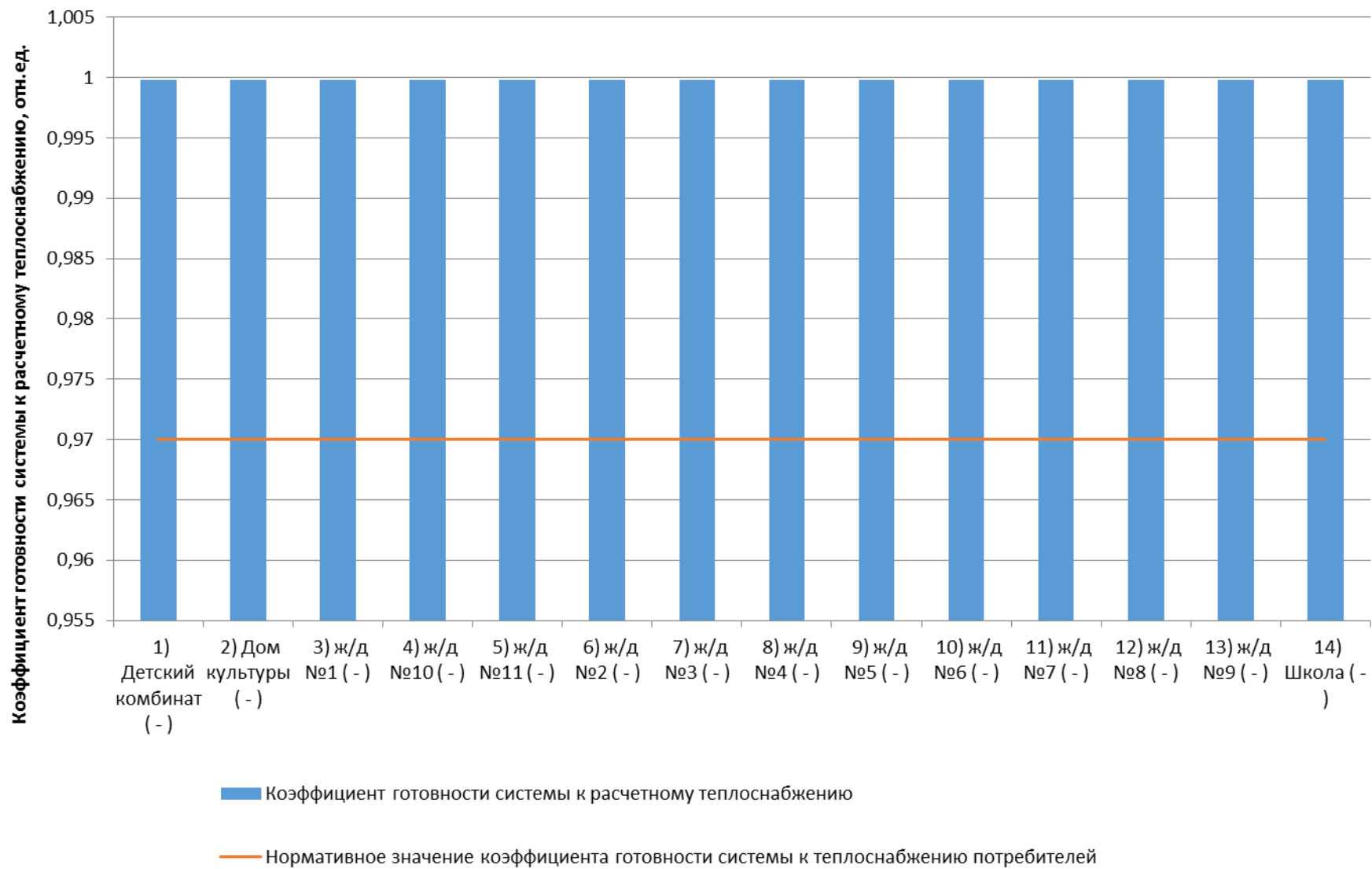


Рисунок 1.84 - Сопоставление кoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №17

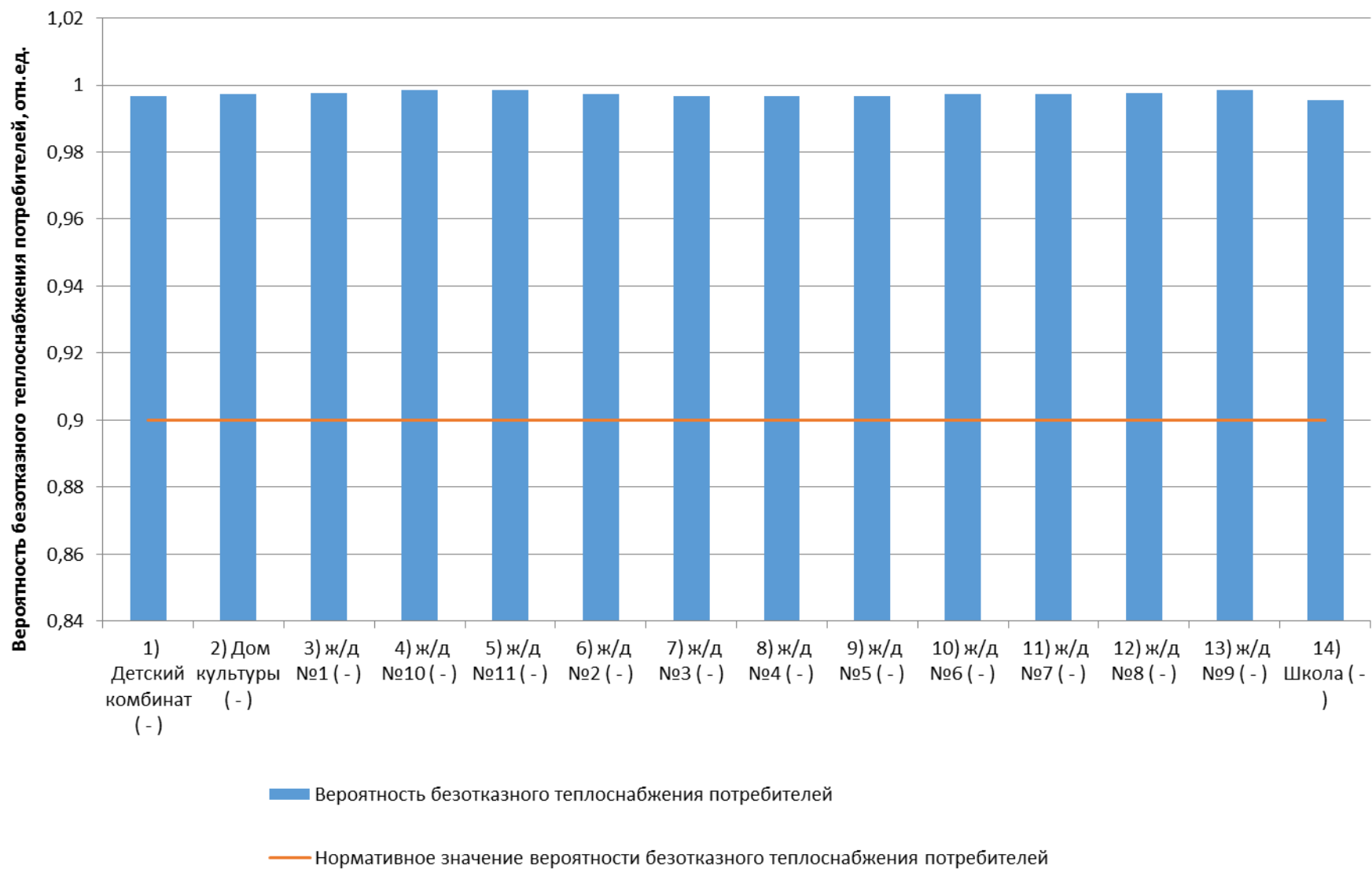


Рисунок 1.85 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №17

### 1.1.18 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №18

Таблица 1.35 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №18

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №18 - У-б/н(1)	86,3	0,207	30	0,0000226	0,0000019	11,880636	0,084171	0,0000231	53,01
2) У-б/н(1) - У-б/н(7)	27,3	0,15	30	0,0000226	0,0000006	8,950409	0,111727	0,0000055	28,97
3) У-б/н(7) - У-б/н(8)	335	0,15	30	0,0000226	0,0000076	8,950409	0,111727	0,0000676	28,37
4) У-б/н(1) - У-б/н(2)	81,1	0,207	30	0,0000226	0,0000018	11,880636	0,084171	0,0000217	24,04
5) У-б/н(2) - У-б/н(4)	53,1	0,207	30	0,0000226	0,0000012	11,880636	0,084171	0,0000142	22,80
6) У-б/н(8) - У-б/н(9)	5	0,15	30	0,0000226	0,0000001	8,950409	0,111727	0,0000001	22,17
7) У-б/н(4) - У-б/н(5)	48,3	0,207	30	0,0000226	0,0000011	11,880636	0,084171	0,0000129	21,54
8) У-б/н(5) - У-б/н(6)	33,2	0,15	30	0,0000226	0,0000007	9,045689	0,11055	0,0000068	17,38
9) У-б/н(6) - ТК-№2	68,2	0,15	30	0,0000226	0,0000015	9,045689	0,11055	0,0000139	17,38
10) ТК-№2 - ТК-№3	96,3	0,15	30	0,0000226	0,0000022	9,045689	0,11055	0,0000197	12,68
11) У-б/н(9) - У-б/н(10)	73,2	0,1	30	0,0000226	0,0000017	6,664562	0,150047	0,000011	12,40
12) У-б/н(9) - У-б/н(12)	38	0,1	30	0,0000226	0,0000009	6,664562	0,150047	0,0000057	9,77
13) У-б/н(10) - У-б/н(11)	41,6	0,1	30	0,0000226	0,0000009	6,664562	0,150047	0,0000063	8,74
14) ТК-№3 - ТК-№10	59,4	0,07	30	0,0000226	0,0000013	5,401174	0,185145	0,0000072	8,37
15) У-б/н(8) - ТК-№13	41	0,07	30	0,0000226	0,0000009	5,405316	0,185003	0,0000005	6,18
16) У-б/н(12) - ТК-№6	12,2	0,1	30	0,0000226	0,0000003	6,664562	0,150047	0,0000018	6,08
17) ТК-№6 - ж/д №12	71,7	0,051	30	0,0000226	0,0000016	4,612528	0,216801	0,0000075	6,08
18) У-б/н(11) - ТК-№7а	85,6	0,1	30	0,0000226	0,0000019	6,664562	0,150047	0,0000129	4,86
19) ТК-№7а - ж/д №13	20	0,051	30	0,0000226	0,0000005	4,620486	0,216427	0,0000021	4,86
20) ТК-№2 - ТК-№11	19,7	0,1	30	0,0000226	0,0000004	6,744305	0,148273	0,0000003	4,69
21) ТК-№3 - ТК-№4	78,9	0,1	30	0,0000226	0,0000018	6,72386	0,148724	0,000012	4,31
22) ТК-№4 - ж/д №2	60	0,051	30	0,0000226	0,0000014	4,614329	0,216716	0,0000062	4,30
23) ТК-№10 - ж/д №1	16,4	0,051	30	0,0000226	0,0000004	4,618732	0,21651	0,0000017	4,20

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК-№10 - ж/д №3	15	0,051	30	0,0000226	0,0000003	4,618732	0,21651	0,0000016	4,17
25) У-б/н(5) - ТК-№8	37	0,051	30	0,0000226	0,0000008	4,615037	0,216683	0,0000039	4,16
26) ТК-№8 - Дом культуры	18,4	0,051	30	0,0000226	0,0000004	4,615037	0,216683	0,0000019	4,16
27) У-б/н(11) - ж/д №10	9,4	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,622118	0,216351	0,000001	3,88
28) У-б/н(12) - ж/д №9	11	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,621872	0,216363	0,0000011	3,69
29) У-б/н(10) - ж/д №11	41,6	0,051	30	0,0000226	0,0000009	4,617161	0,216583	0,0000043	3,66
30) ТК-№13 - ж/д №8	3	0,051	30	0,0000226	0,0000001	4,613328	0,216763	0,0000003	3,44
31) ТК-№13 - Детский сад	63,5	0,051	30	0,0000226	0,0000014	4,613328	0,216763	0,0000066	2,75
32) ТК-№11 - ж/д №24	47,8	0,051	30	0,0000226	0,0000011	4,611065	0,21687	0,000005	1,77
33) ТК-№11 - ж/д №25	11,2	0,051	30	0,0000226	0,0000003	4,611065	0,21687	0,0000012	1,57
34) ТК-№11 - ж/д №26	22,2	0,051	30	0,0000226	0,0000005	4,611065	0,21687	0,0000023	1,36
35) У-б/н(4) - Гараж	4,1	0,051	30	0,0000226	0,0000001	4,622934	0,216313	0,0000004	1,25
36) У-б/н(2) - У-б/н(3)	10	0,07	30	0,0000226	0,0000002	5,412294	0,184765	0,0000012	1,23
37) У-б/н(3) - ж/д №54	32,7	0,032	30	0,0000226	0,0000007	3,887702	0,257221	0,0000029	1,05
38) У-б/н(7) - Баня	10,5	0,051	30	0,0000226	0,0000002	4,621949	0,216359	0,0000011	0,59
39) У-б/н(3) - ж/д №29	40,3	0,051	30	0,0000226	0,0000009	4,617361	0,216574	0,0000042	0,19

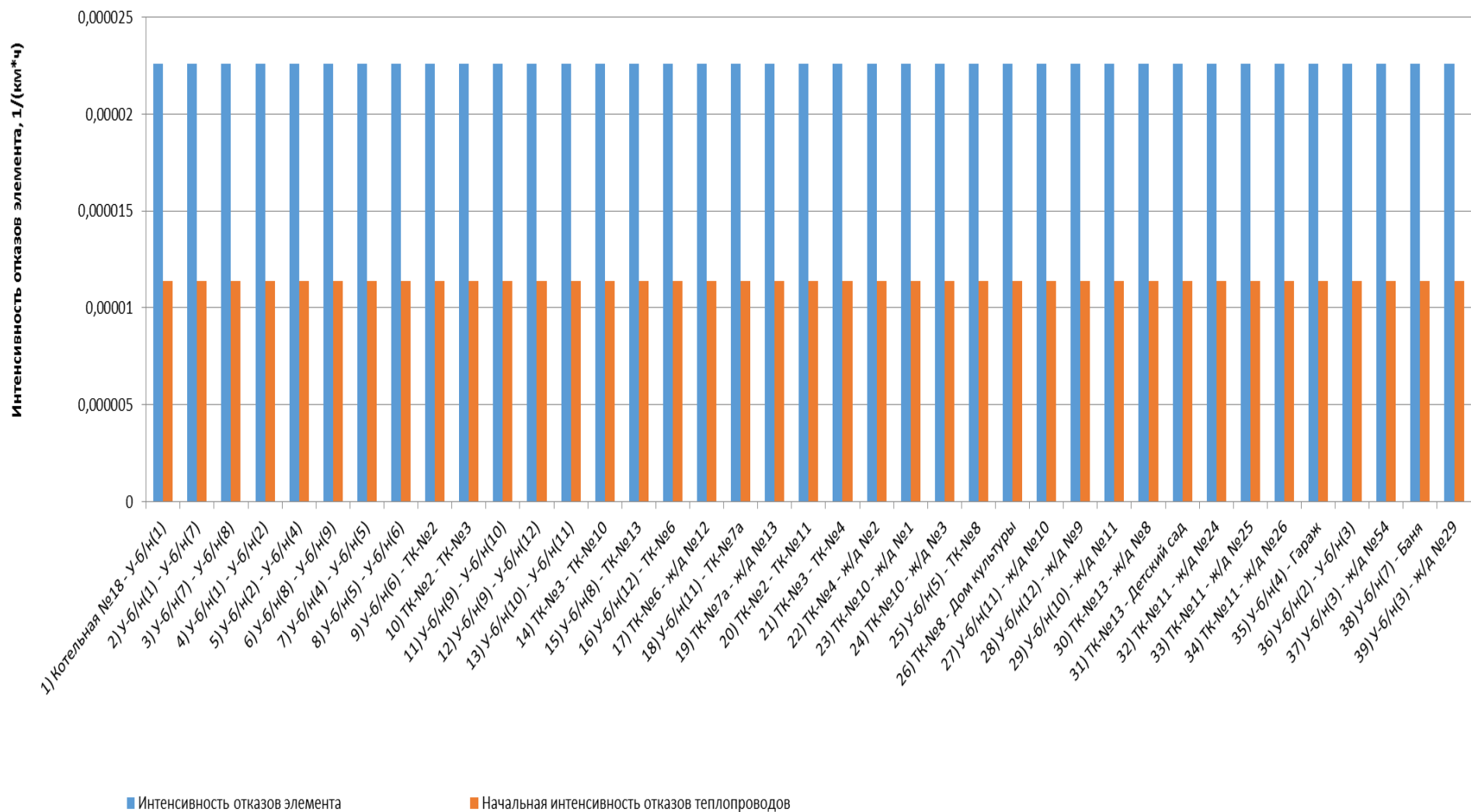


Рисунок 1.86 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №18

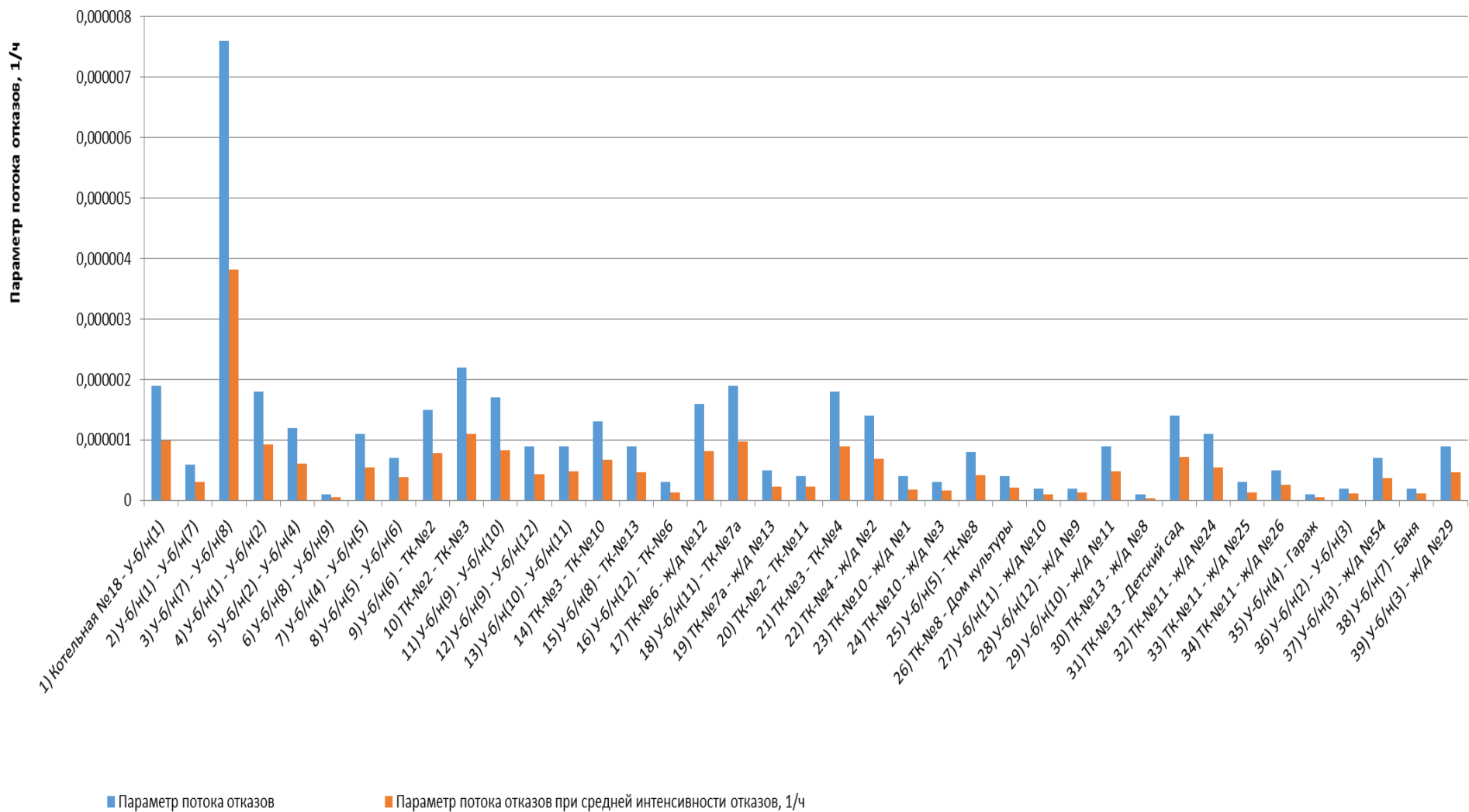


Рисунок 1.87 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №18



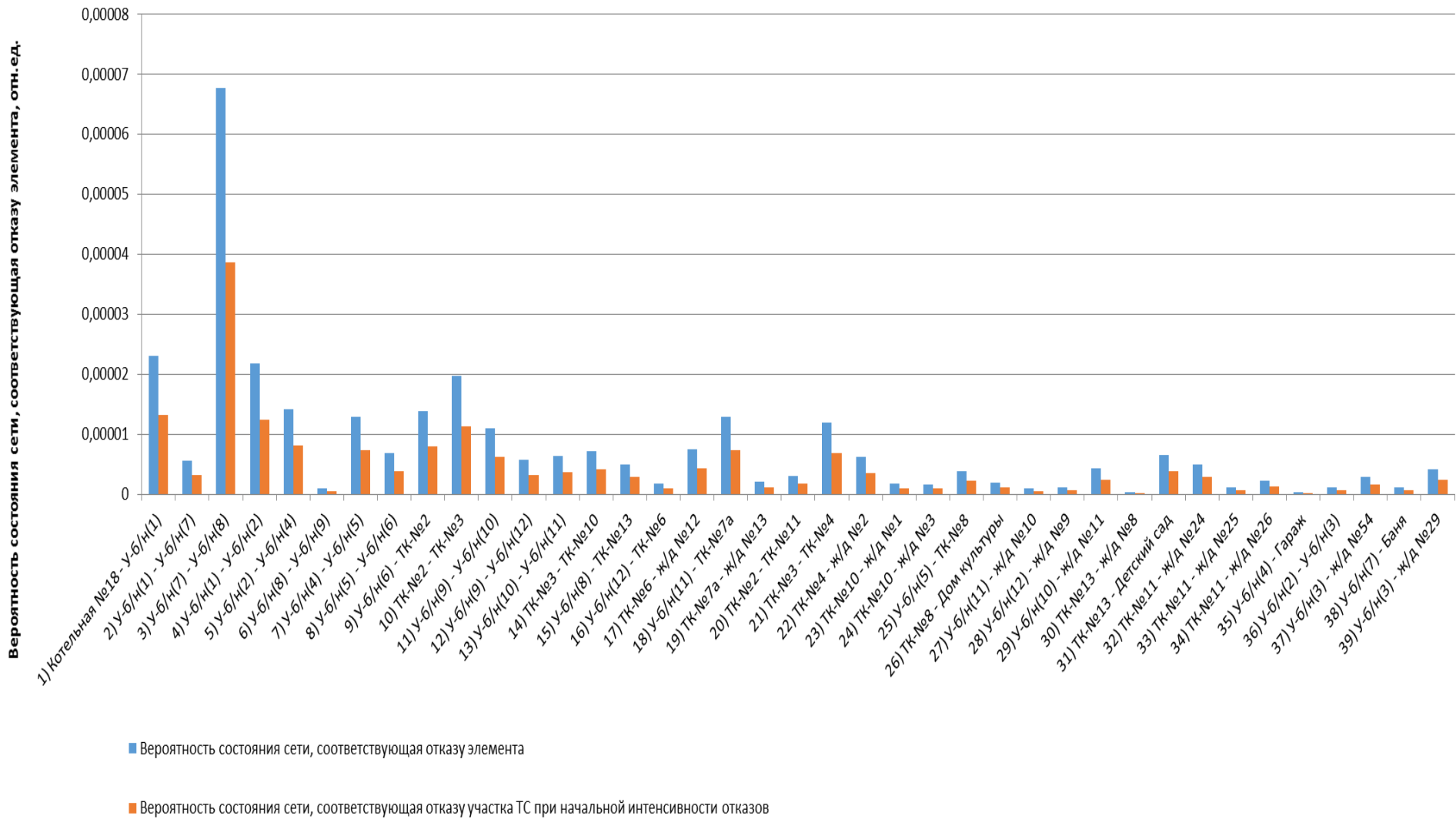


Рисунок 1.88 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №18

Таблица 1.36 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №18

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммарный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) Баня ( - )	0,013309615	60	12	0,999195	0,999699	0,0097
2) Гараж ( - )	0,028540464	30	5	0,991132	0,999693	0,0145
3) Детский сад ( - )	0,047673407	60	12	0,999964	0,999777	0,0385
4) Дом культуры ( - )	0,085237536	60	12	0,997494	0,999698	0,0631
5) ж/д №1 ( - )	0,072238522	60	12	0,997413	0,999701	0,0555
6) ж/д №10 ( - )	0,076287979	60	12	0,999195	0,999785	0,057
7) ж/д №11 ( - )	0,069534612	60	12	0,999195	0,999782	0,0523
8) ж/д №12 ( - )	0,115255275	60	12	0,999195	0,999781	0,0868
9) ж/д №13 ( - )	0,080933304	60	12	0,999195	0,999798	0,0625
10) ж/д №2 ( - )	0,071735889	60	12	0,997413	0,99971	0,0554
11) ж/д №24 ( - )	0,029472516	60	12	0,997452	0,9997	0,0228
12) ж/д №25 ( - )	0,029815976	60	12	0,997452	0,999696	0,0224
13) ж/д №26 ( - )	0,023958074	60	12	0,997452	0,999697	0,0183
14) ж/д №29 ( - )	0,00310747	60	12	0,998438	0,999698	0,0024
15) ж/д №3 ( - )	0,07183463	60	12	0,997413	0,999701	0,0551
16) ж/д №54 ( - )	0,019428391	60	12	0,998438	0,999696	0,0147
17) ж/д №8 ( - )	0,071414978	60	12	0,999195	0,999771	0,0527
18) ж/д №9 ( - )	0,076863292	60	12	0,999195	0,999773	0,0567

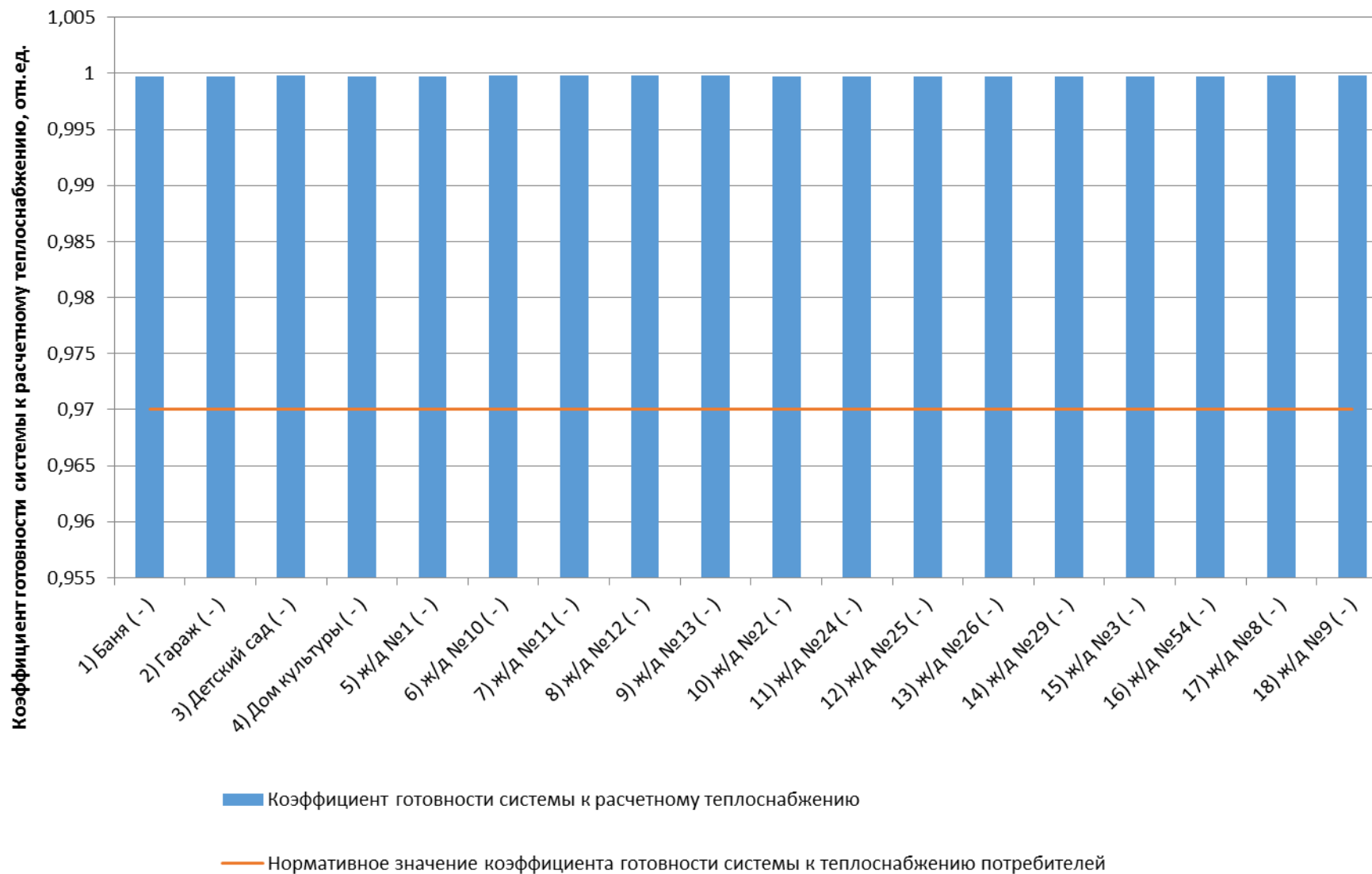


Рисунок 1.89 - Сопоставление коoeffициентов готовности с нормативным значением котельной №18

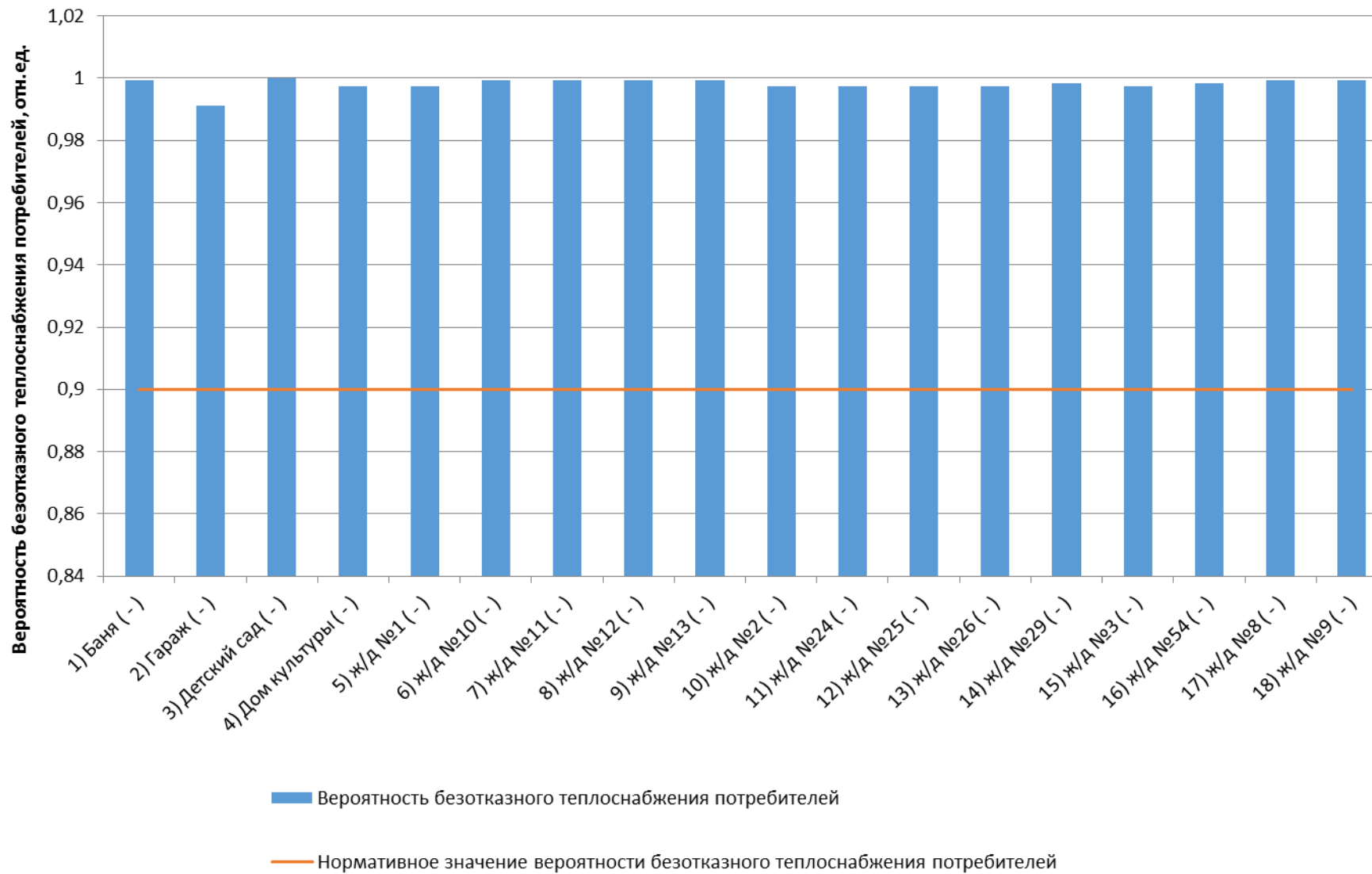


Рисунок 1.90 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №18

### 1.1.19 Оценка надежности теплоснабжения от котельной №20

Таблица 1.37 - Технические характеристики и показатели надежности элементов тепловой сети котельной №20

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
1) Котельная №20 - отв.1	2	0,1	23	0,0000185	0	6,713154	0,148961	0,0000002	22,73
2) отв.1 - ТК 1	27,8	0,1	23	0,0000185	0,0000005	6,713154	0,148961	0,0000034	11,40
3) ТК 1 - отв.2	80,1	0,1	23	0,0000185	0,0000015	6,713154	0,148961	0,0000099	11,40
4) отв.1 - отв.5	40	0,082	23	0,0000185	0,0000007	5,909735	0,169212	0,0000044	11,33
5) отв.5 - отв.6	23,7	0,082	23	0,0000185	0,0000004	5,909735	0,169212	0,0000026	8,36
6) отв.6 - отв.7	39	0,082	23	0,0000185	0,0000007	5,909735	0,169212	0,0000043	8,36
7) отв.2 - ж.д. 4 от	1	0,07	23	0,0000185	0	5,385326	0,18569	0,0000001	6,02
8) отв.7 - отв.8	7	0,07	23	0,0000185	0,0000001	5,410043	0,184841	0,0000007	5,96
9) отв.8 - ТК 5	17,1	0,051	23	0,0000185	0,0000003	4,620717	0,216417	0,0000015	5,52
10) отв.2 - отв.3	29,7	0,07	23	0,0000185	0,0000005	5,385326	0,18569	0,0000003	5,38
11) отв.3 - ТК 2	26,2	0,07	23	0,0000185	0,0000005	5,385326	0,18569	0,0000026	4,15
12) ТК 5 - задв.2 ТК5	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,605585	0,217128	0	3,11
13) задв.2 ТК5 - ТК 7	98,1	0,051	23	0,0000185	0,0000018	4,608433	0,216994	0,0000083	3,11
14) ТК 7 - задв.1 ТК7	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,607986	0,217015	0	3,10
15) задв.1 ТК7 - телеателье, УФК от	2,9	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,623119	0,216304	0,0000002	3,10
16) отв.5 - магазин от	4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622949	0,216312	0,0000003	2,97
17) ТК 2 - ТК 3	16,7	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,385326	0,18569	0,0000017	2,70
18) отв.7 - ТК 4	13	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,410043	0,184841	0,0000013	2,40
19) ТК 3 - отв.4	16,2	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,385326	0,18569	0,0000016	2,36
20) задв.3 ТК5 - адм.зд. ГУ УПФР от	16	0,07	23	0,0000185	0,0000003	5,410943	0,184811	0,0000016	2,13
21) ТК 5 - задв.3 ТК5	0,2	0,07	23	0,0000185	0	5,410898	0,184812	0	2,13
22) ТК 4 - налоговая служба от	47,6	0,051	23	0,0000185	0,0000009	4,616207	0,216628	0,0000041	2,04
23) отв.4 - отв. 9	10	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,385326	0,18569	0,0000001	2,01

Наименование участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр трубопровода, м	Период эксплуатации, лет	Интенсивность отказов, 1/(км*ч)	Поток отказов, 1/ч	Время восстановления, ч	Интенсивность восстановления, 1/ч	Вероятность отказа	Расход теплоносителя, т/ч
24) ТК 2 - ж.д. 2 от	19,1	0,07	23	0,0000185	0,0000004	5,385326	0,18569	0,0000019	1,45
25) отв.3 - ж.д. 9 от	10,9	0,07	23	0,0000185	0,0000002	5,385326	0,18569	0,0000011	1,23
26) отв. 9 - ж.д. 8 от	11	0,025	23	0,0000185	0,0000002	3,63911	0,274792	0,0000007	1,11
27) отв. 9 - п.д.1	39,6	0,051	23	0,0000185	0,0000007	4,617469	0,216569	0,0000034	0,91
28) п.д.1 - ж.д. 9 от	11	0,025	23	0,0000185	0,0000002	3,63911	0,274792	0,0000007	0,91
29) отв.8 - гараж УПФР от	1	0,051	23	0,0000185	0	4,620717	0,216417	0,0000001	0,44
30) задв.1 ТК4 - "Лот. Марлен" от	5,4	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622734	0,216322	0,0000005	0,36
31) ТК 4 - задв.1 ТК4	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,615376	0,216667	0	0,36
32) отв.4 - ж.д. 6 от	21,2	0,051	23	0,0000185	0,0000004	4,620302	0,216436	0,0000018	0,34
33) ТК 3 - ж.д. 7 от	11,8	0,032	23	0,0000185	0,0000002	3,889541	0,2571	0,0000008	0,34
34) задв.1 ТК5 - гараж Налоговая от	7,8	0,051	23	0,0000185	0,0000001	4,622364	0,216339	0,0000007	0,28
35) ТК 5 - задв.1 ТК5	0,2	0,051	23	0,0000185	0	4,619517	0,216473	0	0,28

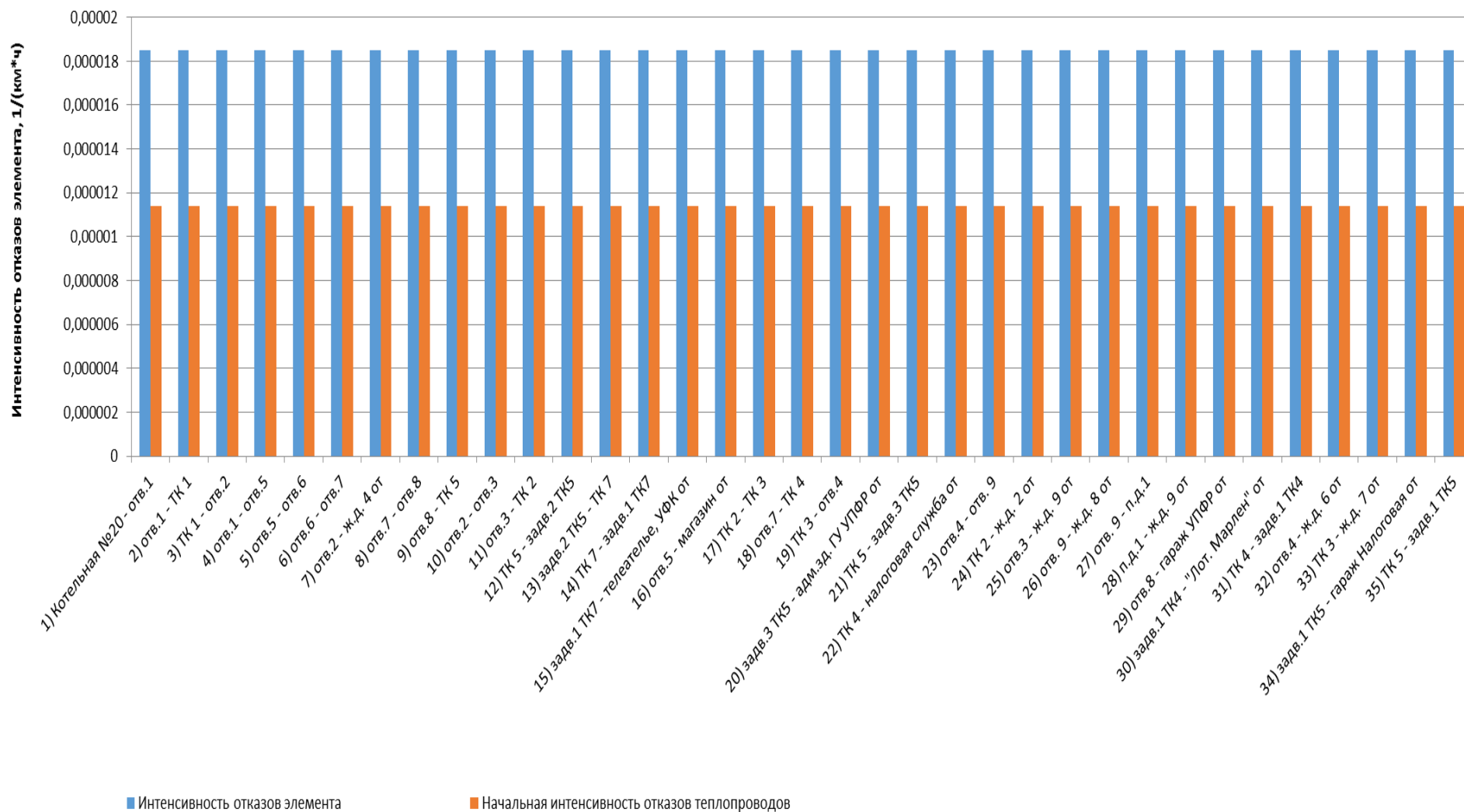


Рисунок 1.91 - Интенсивность отказов элементов тепловой сети от котельной №20

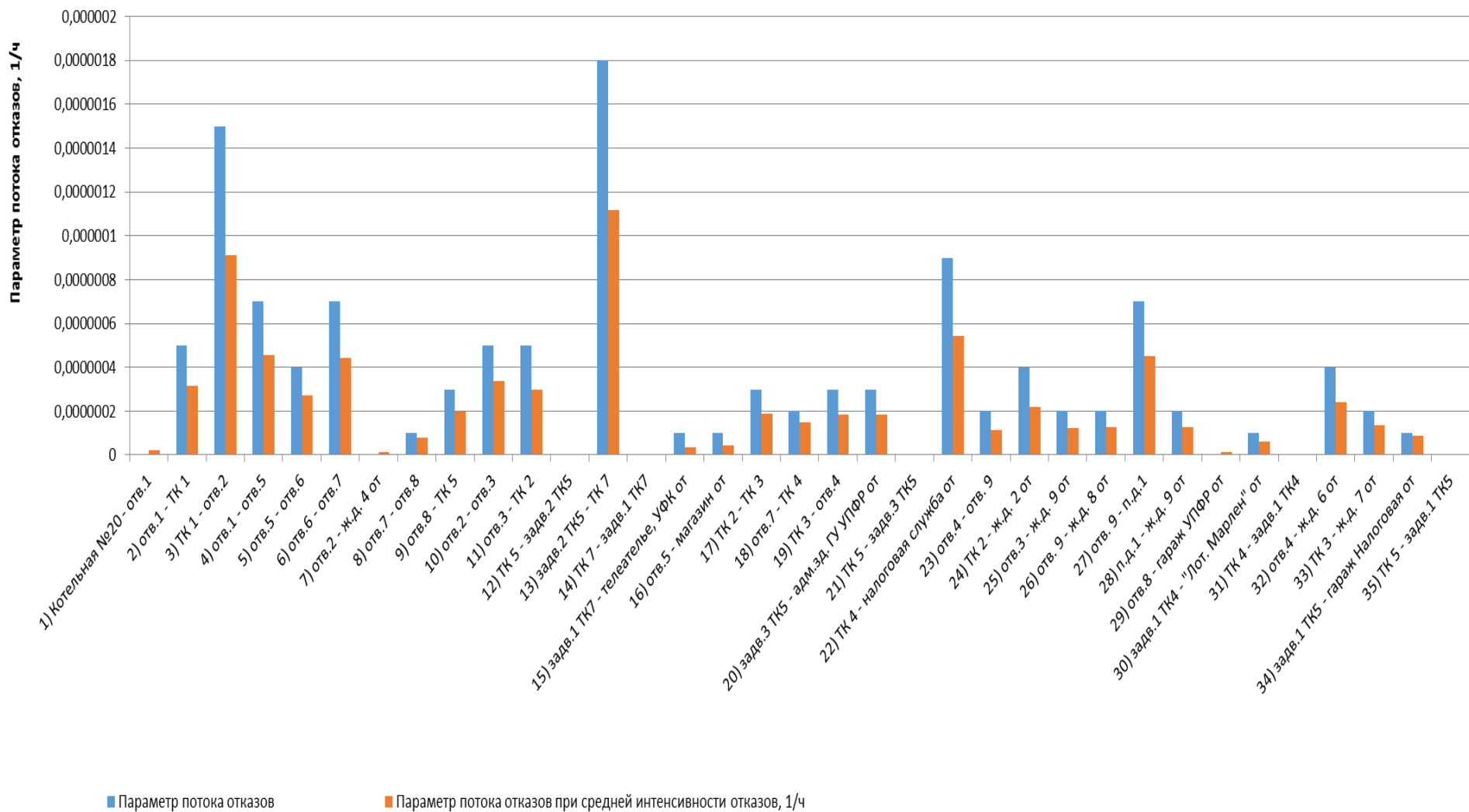


Рисунок 1.92 - Параметр потока отказов элементов тепловой сети от котельной №20



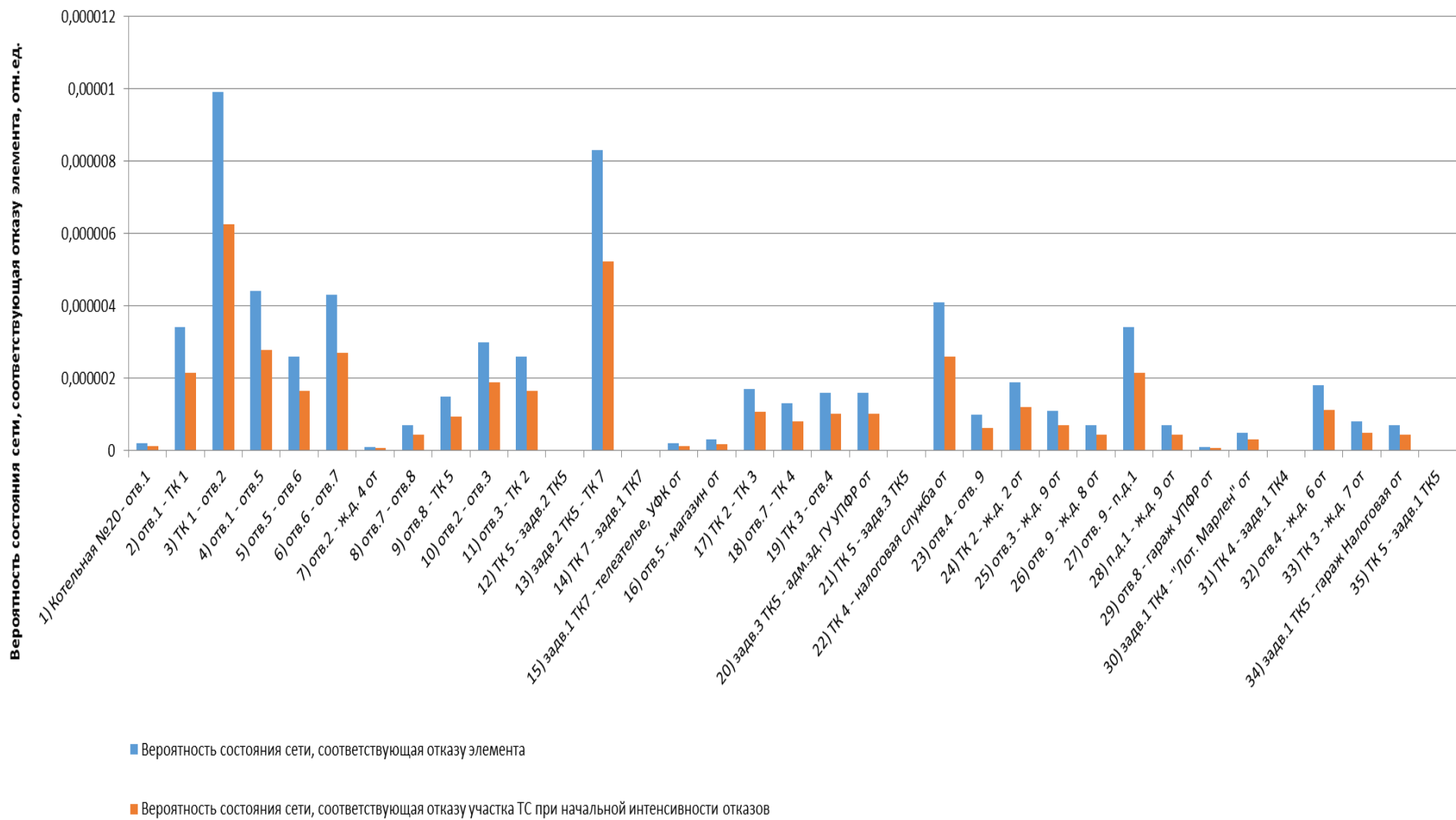


Рисунок 1.93 - Вероятности состояния тепловых сетей, соответствующие отказам ее элементов котельной №20

Таблица 1.38 - Показатели надежности теплоснабжения потребителей котельной №20

Наименование потребителя (Адрес потребителя)	Расчетная нагрузка ОВ, Гкал/ч	Коэффициент тепловой аккумуляции, ч	Минимально допустимая температура, °С	Вероятность безотказной работы	Коэффициент готовности	Средний суммар- ный недоотпуск теплоты, Гкал/от.период
1) "Лот. Марлен" от (Центральная 8)	0,008	60	12	1	0,999949	0,0012
2) адм.зд. ГУ УПФР от (Почтовая 1)	0,049	60	12	1	0,999951	0,0076
3) гараж Налоговая от ( - )	0,006	60	12	1	0,99995	0,0009
4) гараж УПФР от ( - )	0,0105	30	5	0,999447	0,999935	0,0012
5) ж.д. 2 от (Заводская 2)	0,032	60	12	1	0,999956	0,005
6) ж.д. 4 от (Центральная 4)	0,144	60	12	1	0,999949	0,022
7) ж.д. 6 от (Центральная 6)	0,006	60	12	1	0,99996	0,001
8) ж.д. 7 от (Почтовая 7)	0,007	60	12	1	0,999957	0,0011
9) ж.д. 8 от ( - )	0,0232	60	12	1	0,99996	0,0037
10) ж.д. 9 от ( - )	0,016	60	12	1	0,999963	0,0026
11) ж.д. 9 от (Почтовая 9)	0,028	60	12	1	0,999953	0,0043
12) магазин от ( - )	0,073	60	12	1	0,99994	0,0111
13) налоговая служба от (Центральная 12)	0,0436	60	12	1	0,999952	0,0068
14) телеателье, УФК от (Почтовая 8)	0,067	60	12	1	0,999958	0,0105

Коэффициент готовности системы к расчетному теплоснабжению, отн. ед.

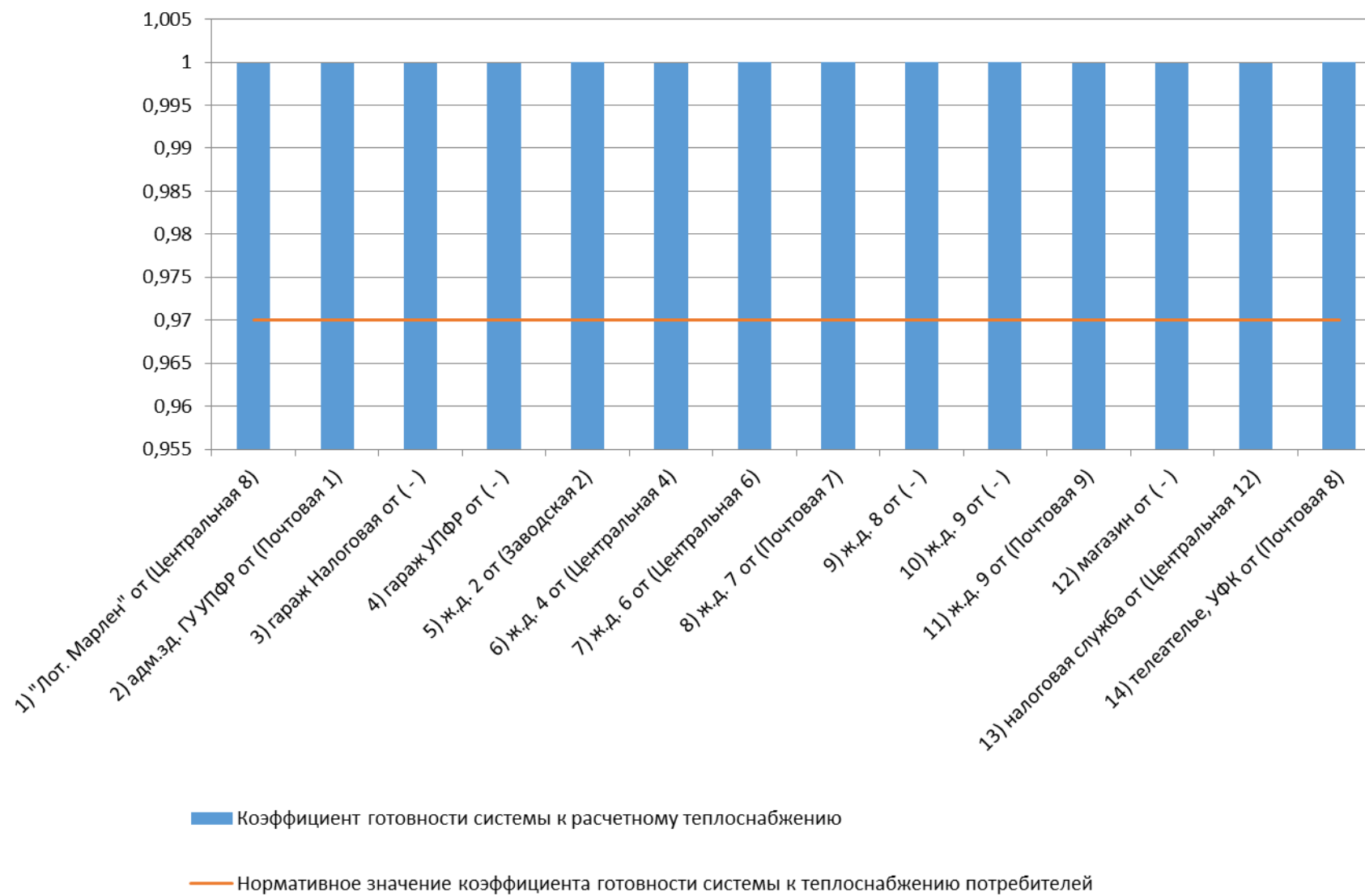


Рисунок 1.94 - Сопоставление коэффициентов готовности с нормативным значением котельной №20

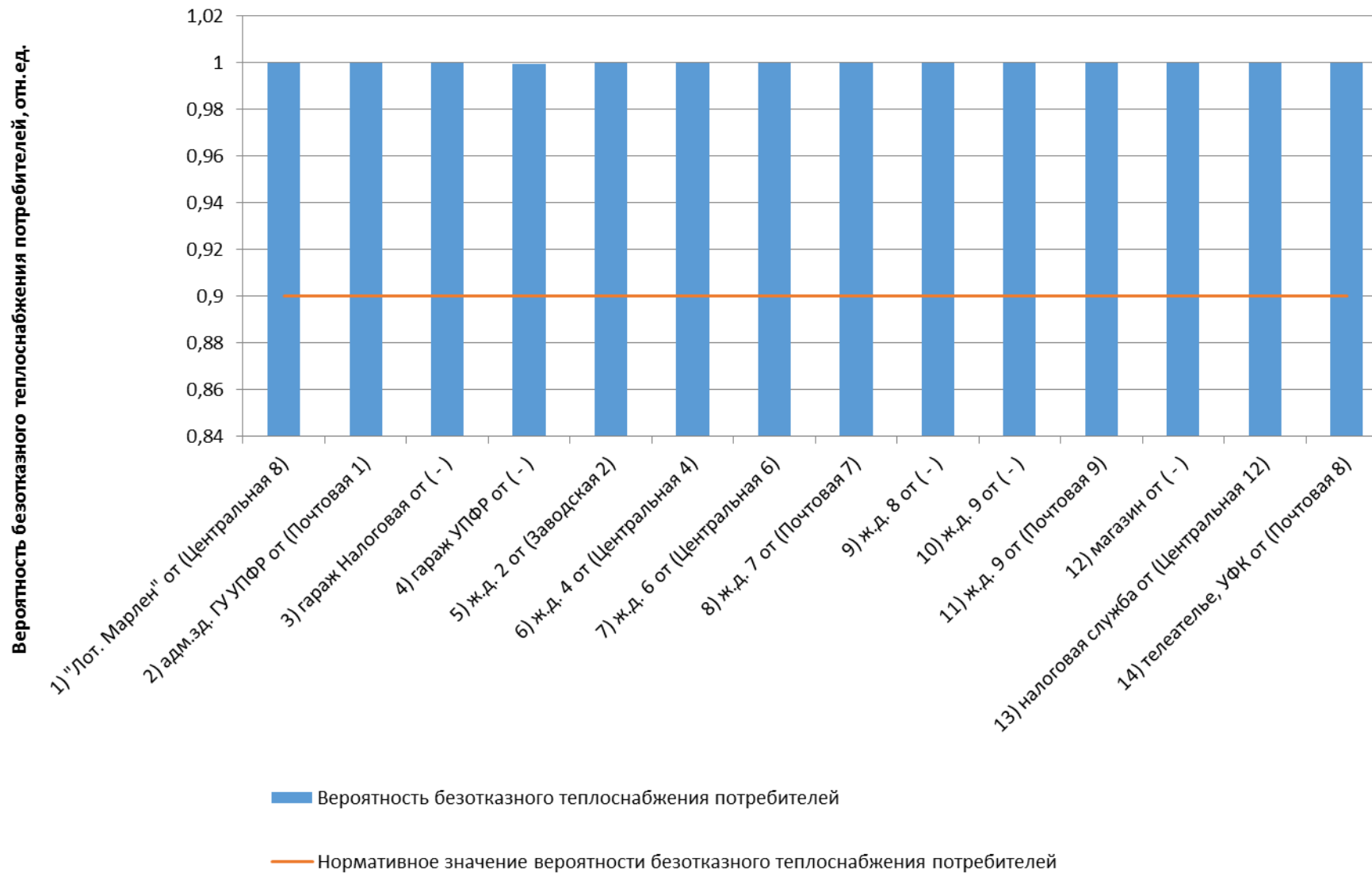


Рисунок 1.95 - Сопоставление вероятностей безотказного теплоснабжения потребителей по отношению к пониженному уровню с нормативным значением котельной №20