

OFFICE OF CIVILIAN RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT
CALCULATION COVER SHEET

1. QA: QA
 Page: 1 Of: 67

2. Calculation Title

Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

MOL.20020107.0154

3. Document Identifier (including Revision Number)

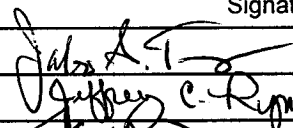
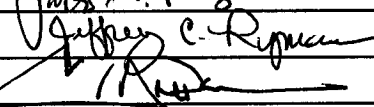
CAL-MGR-NU-000008 REV 00

4. Total Attachments

1

5. Attachment Numbers – Number of pages in each

I-compact disk

	Print Name	Signature	Date
6. Originator	Jabo S. Tang		12/19/2001
7. Checker	Jeffrey C. Ryman		12/19/2001
8. Lead	Michael J. Anderson		12/20/01

9. Remarks

Revision History

10. Revision No.	11. Description of Revision
00	Initial Issue

CONTENTS

	Page
1. PURPOSE.....	5
2. METHOD	5
3. ASSUMPTIONS.....	5
4. USE OF COMPUTER SOFTWARE AND MODELS.....	5
4.1 SOFTWARE.....	5
4.1.1 MS EXCEL 97 SR-2.....	5
4.2 MODELS	5
5. CALCULATION	6
5.1 PWR SNF CHARACTERISTICS	6
5.2 DECAY HEAT INPUT FILES	6
5.3 LIST OF MAJOR DECAY-HEAT CONTRIBUTING NUCLIDES	6
6. RESULTS	8
6.1 DECAY HEAT BY CATEGORY	8
6.2 DECAY HEAT BY RADIONUCLIDE.....	8
6.3 DECAY HEAT FRACTION BY RADIONUCLIDE.....	8
7. REFERENCES	66
7.1 DOCUMENTS CITED	66
7.2 CODES, STANDARDS, REGULATIONS, AND PROCEDURES	66
8. ATTACHMENTS.....	67

FIGURES

	Page
1. Decay Heat by Category for PWR SNF at 3%-20 GWd/t	14
2. Decay Heat by Category for PWR SNF at 3%-30 GWd/t	15
3. Decay Heat by Category for PWR SNF at 4%-50 GWd/t	16
4. Decay Heat by Category for PWR SNF at 5%-70 GWd/t	17
5. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-20 GWd/t.....	23
6. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-30 GWd/t.....	29
7. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 4%-50 GWd/t.....	35
8. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 5%-70 GWd/t.....	41
9. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-20 GWd/t.....	47
10. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-30 GWd/t.....	53
11. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 4%-50 GWd/t.....	59
12. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 5%-70 GWd/t.....	65

TABLES

	Page
1. Spent Fuel Characteristics and Corresponding Input File Names	6
2. List of Major Radionuclides for Decay Heat Generation	7
3. Decay Heat by Category for PWR Spent Fuels, (W/assembly)	9
4. Decay Heat by Major Radionuclide for 3%-20 GWd/t SNF, (W/assembly)	18
5. Decay Heat by Major Radionuclide for 3%-30 GWd/t SNF, (W/assembly)	24
6. Decay Heat by Major Radionuclide for 4%-50 GWd/t SNF, (W/assembly)	30
7. Decay Heat by Major Radionuclide for 5%-70 GWd/t SNF, (W/assembly)	36
8. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 3%-20 GWd/t SNF	42
9. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 3%-30 GWd/t SNF	48
10. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 4%-50 GWd/t SNF	54
11. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 5%-70 GWd/t SNF	60
12. List of Attachments	67
13. File Names and Attributes on the Compact Disk	67

1. PURPOSE

The objective of this calculation is to determine decay heat of a pressurized-water reactor (PWR) spent nuclear fuel (SNF) assembly with four different initial-enrichment and burnup characteristics. The major contributing radionuclides to the decay heat are also identified and graphically presented. The scope of this calculation is limited to the time period of the first 10,000 years after discharge from reactors.

The results of this calculation will be used to evaluate the effects of the projected commercial spent nuclear fuel (CSNF) inventory on the repository design based on revised nuclear energy forecasts. This calculation was performed in accordance with the *Technical Work Plan for: Waste Package Design Description for LA* (BSC (Bechtel SAIC Company) 2001). AP-3.12Q, *Calculations*, is used to perform the calculation and develop the document. This calculation is associated with the repository design activity.

2. METHOD

Decay heat and other source terms of a representative PWR SNF assembly have been generated for a broad range of initial enrichment and burnup characteristics for one million years after discharge from the reactors (CRWMS M&O 1999). The representative PWR SNF assembly is a Babcock and Wilcox Mark B 15x15 PWR fuel assembly with an assumed initial heavy metal loading of 475 kg (Section 5.2, CRWMS M&O 1999). In this calculation, decay heat of the representative PWR SNF assembly with four enrichment-burnup characteristics is obtained from files in the compact disks that is Attachment IV of CRWMS M&O 1999. The Microsoft (MS) EXCEL software is employed to manipulate the files and perform simple arithmetic and plotting operations.

All electronic data are stored on an unrewritable compact disk and the control of the electronic management of data is accomplished in accordance with the methods specified in the *Technical Work Plan for: Waste Package Design Description for LA* (BSC 2001).

3. ASSUMPTIONS

No assumptions are made in this calculation.

4. USE OF COMPUTER SOFTWARE AND MODELS

4.1 SOFTWARE

4.1.1 MS EXCEL 97 SR-2

MS EXCEL 97 SR-2 was used for graphic representation and simple arithmetical manipulations in this document. MS EXCEL is an exempted software in accordance with AP-SI.1Q, Section 2.1.1.

4.2 MODELS

No models are used in this calculation.

5. CALCULATION

This section describes the input to generate decay heat tables for the PWR SNFs. The number of digits in the values cited herein may be the result of a calculation or may reflect the input from the source; consequently, the number of digits should not be interpreted as an indication of accuracy.

5.1 PWR SNF CHARACTERISTICS

Four spent fuel characteristics with combinations of initial enrichment and burnup are chosen to represent the PWR SNF. The initial ^{235}U enrichment in weight percent and burnup of the four SNFs are: (1) 3% enrichment and 20 GWd/t (gigawatt days per metric tonne uranium) burnup, (2) 3% enrichment and 30 GWd/t burnup, (3) 4% enrichment and 50 GWd/t burnup, and (4) 5% enrichment and 70 GWd/t burnup.

5.2 DECAY HEAT INPUT FILES

As described in Section 2, decay heat and other source terms of a representative PWR SNF assembly are provided in five compact disks as Attachment IV of the document CRWMS M&O 1999. The files that contain the decay heat results for the four spent fuel characteristics used in this calculation are identified in Table 1. The decay heat results for the first 10,000 years are obtained from these files. Then, they are tabulated and presented graphically by category and by major contributing radionuclide in Section 6.

Table 1. Spent Fuel Characteristics and Corresponding Input File Names

Spent Fuel Characteristics	File Names
3% enrichment and 20 GWd/t burnup	Waste.Stream.E7.R1.B6.cut
3% enrichment and 30 GWd/t burnup	Waste.Stream.E7.R1.B7.cut
4% enrichment and 50 GWd/t burnup	Waste.Stream.E5.R1.B10.cut
5% enrichment and 70 GWd/t burnup	Waste.Stream.E2.R1.B12.cut

5.3 LIST OF MAJOR DECAY HEAT CONTRIBUTING RADIONUCLIDES

In depletion analyses, radionuclides in spent fuels are divided into three categories, light elements, actinides, and fission products. Light elements are isotopes originating from the fuel cladding and structural materials such as the grid plates, end-fittings, and hardware. Actinides come from the fuel materials, uranium or plutonium. Fission products are the result of fission reactions in the fuel.

In this calculation, decay heat results of the PWR SNFs are presented in terms of the three categories described above and in terms of the major contributing radionuclides. The 22 major radionuclides for decay heat are listed in Table 2, of which one is a light element, 9 are actinides, and 12 are fission products. These radionuclides contribute over 99% of the total decay heat for most of the time steps in the first 10,000 years. Table 2 also provides the half-lives of the major radionuclides and their mode of decay, which is represented by the radiation particles emitted.

Table 2. List of Major Radionuclides for Decay Heat Generation

Nuclide	Half Life ^a	Category	Decay Mode ^{a,b}
Co-60	5.271 y	Light element	b(0.318), g(1.33,1.17)
Pu-238	87.7 y	Actinide	a(5.499,5.457,...)
Pu-239	24,100 y	Actinide	a(5.156,5.144,...)
Pu-240	6,560 y	Actinide	a(5.168,5.124,...)
Pu-241	14.4 y	Actinide	b(0.0208), a(4.897,4.853)
Am-241	432.7 y	Actinide	a(5.486,5.443,...)
Am-243	7,370 y	Actinide	a(5.276,5.234,...)
Cm-242	162.8 d	Actinide	a(6.113,6.069,...)
Cm-243	29.1 y	Actinide	a(5.785,5.742,...)
Cm-244	18.1 y	Actinide	a(5.805,5.763,...)
Sr-90	28.78 y	Fission Product	b(0.546)
Y-90	2.67 d	Fission Product	b(2.281)
Rh-106	29.9 s	Fission Product	b(3.54,...), g(0.5119,0.6219,...)
Sb-125	2.758 y	Fission Product	b(0.302,0.13,...), g(0.4729,0.6005,...)
Cs-134	2.065 y	Fission Product	b(0.658, 0.089,...)
Cs-137	30.07 y	Fission Product	b(0.514,...)
Ba-137m	2.552 m	Fission Product	g(0.662)
Ce-144	284.6 d	Fission Product	b(0.318,0.185,...)
Pr-144	17.28 m	Fission Product	b(2.996,...), g(0.6965,2.1857,...)
Pm-147	2.62 y	Fission Product	b(0.224,...)
Eu-154	8.59 y	Fission Product	b(0.58,0.27,...), g(1.2745)
Eu-155	4.75 y	Fission Product	b(0.15,...)

SOURCE: ^aParrington et al. 1996.NOTE: ^bDecay modes: 'a' for alpha particles, 'b' for betas particles, and 'g' for gamma rays.
The quantities in the parentheses are energy of the particles in MeV.

6. RESULTS

This document may be affected by technical product input information that requires confirmation. Any changes to the document that may occur as a result of completing the confirmation activities will be reflected in subsequent revisions. The status of the technical product input information quality may be confirmed by review of the DIRS database.

6.1 DECAY HEAT BY CATEGORY

The radionuclides in spent fuels are divided into three categories, light elements (L.E.), actinides, and fission products (F.P.). This section presents the total decay heat of the four PWR SNFs and the decay heat contribution of each of the three categories. Table 3 contains these results, while Figures 1 to 4 represents the results graphically for each individual SNF characteristic.

6.2 DECAY HEAT BY RADIONUCLIDE

In this section, the decay heat results of the four PWR SNFs are presented in terms of 22 major contributing nuclides listed in Table 2. Tables 4 to 7 detail the result of each radionuclide over the first 40,000 year. Figures 5 to 8 depict the decay heat results for the four PWR SNFs.

6.3 DECAY HEAT FRACTION BY RADIONUCLIDE

In this section, the decay heat fraction of each of the 22 major contributing radionuclides of the four PWR SNFs are presented. Tables 8 to 11 detail the decay heat fraction of each radionuclide over the first 40,000 year. Figures 9 to 12 depict the decay heat fractions for the four PWR SNFs.

Table 3. Decay Heat by Category for PWR Spent Fuels, (W/assembly)

Age (Yrs)	3% - 20 GWd/t				3% - 30 GWd/t				4% - 50 GWd/t				5% - 70 GWd/t			
	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total
1	56	71.8	3090	3217.8	79.1	208	3980	4267.1	104	565	5160	5829	121	1010	6080	7211
2	43.2	41	1500	1584.2	62.8	111	2060	2233.8	84	329	2880	3293	99.2	657	3570	4326.2
3	37.5	35.7	880	953.2	54.5	91	1250	1395.5	73.1	277	1870	2220.1	86.3	574	2410	3070.3
4	32.7	35.6	589	657.3	47.6	87.9	863	998.5	63.8	265	1350	1678.8	75.4	549	1790	2414.4
5	28.6	36.6	446	511.2	41.6	88.2	662	791.8	55.8	261	1060	1376.8	65.9	537	1440	2042.9
6	25	37.8	370	432.8	36.4	89.2	551	676.6	48.8	258	898	1204.8	57.7	527	1220	1804.7
7	21.9	38.9	328	388.8	31.9	90.3	486	608.2	42.8	256	795	1093.8	50.5	518	1090	1658.5
8	19.2	40.1	301	360.3	27.9	91.3	444	563.2	37.4	254	725	1016.4	44.2	510	991	1545.2
9	16.8	41.1	283	340.9	24.5	92.2	414	530.7	32.8	252	676	960.8	38.7	502	922	1462.7
10	14.7	42.1	269	325.8	21.4	93.1	392	506.5	28.7	250	638	916.7	33.9	494	869	1396.9
11	12.9	43	258	313.9	18.8	93.9	375	487.7	25.2	248	608	881.2	29.7	486	827	1342.7
12	11.3	43.9	249	304.2	16.5	94.7	360	471.2	22.1	247	583	852.1	26.1	479	792	1297.1
13	9.9	44.7	241	295.6	14.4	95.4	348	457.8	19.3	245	561	825.3	22.8	471	762	1255.8
14	8.68	45.5	233	287.18	12.6	96.1	337	445.7	16.9	243	542	801.9	20	464	736	1220
15	7.61	46.3	227	280.91	11.1	96.7	326	433.8	14.9	241	525	780.9	17.6	457	712	1186.6
16	6.67	47	220	273.67	9.72	97.2	317	423.92	13	239	509	761	15.4	450	690	1155.4
17	5.85	47.6	215	268.45	8.52	97.7	308	414.22	11.4	237	495	743.4	13.5	444	670	1127.5
18	5.13	48.3	209	262.43	7.47	98.2	300	405.67	10	236	481	727	11.8	437	652	1100.8
19	4.49	48.8	204	257.29	6.55	98.6	292	397.15	8.78	234	468	710.78	10.4	431	634	1075.4
20	3.94	49.4	198	251.34	5.75	99	285	399.75	7.7	232	456	695.7	9.1	425	617	1051.1
21	3.46	49.9	193	246.36	5.04	99.3	277	381.34	6.75	231	444	681.75	7.98	419	601	1027.98
22	3.03	50.4	189	242.43	4.42	99.6	270	374.02	5.92	229	433	667.92	7	414	586	1007
23	2.66	50.8	184	237.46	3.88	99.9	264	367.78	5.2	227	422	654.2	6.14	408	571	985.14
24	2.33	51.3	179	232.63	3.4	100	257	360.4	4.56	226	411	641.56	5.39	403	556	964.39
25	2.05	51.7	175	228.75	2.98	100	251	353.98	4	224	401	629	4.73	397	542	943.73
26	1.8	52	171	224.8	2.62	101	244	347.62	3.51	222	391	616.51	4.15	392	529	925.15
27	1.58	52.4	167	220.98	2.3	101	238	341.3	3.08	221	381	605.08	3.64	387	516	906.64
28	1.38	52.7	163	217.08	2.02	101	233	336.02	2.7	219	372	593.7	3.2	382	503	888.2

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 10 of 67

Age (Yrs)	3% - 20 GWd/t				3% - 30 GWd/t				4% - 50 GWd/t				5% - 70 GWd/t			
	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total
29	1.21	53	159	213.21	1.77	101	227	329.77	2.37	218	363	583.37	2.81	378	491	871.81
30	1.07	53.3	155	209.37	1.55	101	221	323.55	2.08	216	354	572.08	2.47	373	479	854.47
31	0.936	53.6	151	205.536	1.36	101	216	318.36	1.83	215	345	561.83	2.17	368	467	837.17
32	0.822	53.8	147	201.622	1.2	101	211	313.2	1.61	213	337	551.61	1.9	364	456	821.9
33	0.722	54	144	198.722	1.05	101	206	308.05	1.41	212	329	542.41	1.67	360	444	805.67
34	0.635	54.2	140	194.835	0.926	101	201	302.926	1.24	210	321	532.24	1.47	356	434	791.47
35	0.558	54.4	137	191.958	0.814	101	196	297.814	1.09	209	313	523.09	1.29	352	423	776.29
36	0.491	54.6	134	189.091	0.716	101	191	292.716	0.961	208	306	514.961	1.14	348	413	762.14
37	0.432	54.8	131	186.232	0.63	101	187	288.63	0.846	206	298	504.846	1	344	403	748
38	0.38	54.9	127	182.28	0.554	101	182	283.554	0.745	205	291	496.745	0.883	340	393	733.883
39	0.334	55	124	179.334	0.488	101	178	279.488	0.656	204	284	488.656	0.778	336	384	720.778
40	0.295	55.2	121	176.495	0.43	101	174	275.43	0.579	202	277	479.579	0.686	333	374	707.686
41	0.26	55.3	119	174.56	0.379	101	169	270.379	0.511	201	271	472.511	0.606	329	365	694.606
42	0.229	55.4	116	171.629	0.335	101	165	266.335	0.451	200	264	464.451	0.535	326	357	683.535
43	0.202	55.4	113	168.602	0.296	101	161	262.296	0.398	199	258	457.398	0.473	322	348	670.473
44	0.179	55.5	110	165.679	0.261	100	158	258.261	0.352	197	252	449.352	0.419	319	340	659.419
45	0.158	55.6	108	163.758	0.231	100	154	254.231	0.312	196	246	442.312	0.371	316	332	648.371
46	0.14	55.6	105	160.74	0.205	100	150	250.205	0.277	195	240	435.277	0.33	313	324	637.33
47	0.124	55.7	103	158.824	0.182	100	147	247.182	0.246	194	234	428.246	0.293	310	316	626.293
48	0.11	55.7	100	155.81	0.161	99.9	143	243.061	0.218	193	228	421.218	0.261	307	308	615.261
49	0.0979	55.8	97.7	153.5979	0.144	99.7	140	239.844	0.195	192	223	415.195	0.232	304	301	605.232
50	0.0872	55.8	95.4	151.2872	0.128	99.6	136	235.728	0.174	191	218	409.174	0.208	301	294	595.208
51	0.0777	55.8	93.1	148.9777	0.114	99.4	133	232.514	0.155	189	212	401.155	0.186	299	287	586.186
52	0.0695	55.8	90.9	146.7695	0.102	99.2	130	229.302	0.139	188	207	395.139	0.167	296	280	576.167
53	0.0622	55.8	88.8	144.8622	0.0916	99	127	226.0916	0.125	187	202	389.125	0.15	293	273	566.15
54	0.0558	55.8	86.7	142.5558	0.0823	98.8	124	222.8823	0.112	186	198	384.112	0.135	291	267	558.135
55	0.0503	55.8	84.6	140.4503	0.0741	98.7	121	219.7741	0.101	185	193	378.101	0.122	288	261	549.122
56	0.0453	55.8	82.6	138.4453	0.067	98.5	118	216.567	0.0918	184	188	372.0918	0.111	286	254	540.111
57	0.041	55.8	80.6	136.441	0.0607	98.3	115	213.3607	0.0834	183	184	367.0834	0.101	283	248	531.101
58	0.0372	55.7	78.7	134.4372	0.0551	98.1	112	210.1551	0.076	182	180	362.076	0.0923	281	242	523.0923

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 11 of 67

Age (Yrs)	3% - 20 GWd/t				3% - 30 GWd/t				4% - 50 GWd/t				5% - 70 GWd/t			
	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total
59	0.0339	55.7	76.9	132.6339	0.0503	97.8	110	207.8503	0.0895	181	175	356.0695	0.0846	279	237	516.0846
60	0.031	55.7	75	130.731	0.046	97.6	107	204.646	0.0637	180	171	351.0637	0.0778	276	231	507.0778
61	0.0284	55.6	73.3	128.9284	0.0423	97.4	105	202.4423	0.0587	179	167	346.0587	0.0718	274	226	500.0718
62	0.0262	55.6	71.5	127.1262	0.039	97.2	102	199.239	0.0543	178	163	341.0543	0.0666	272	220	492.0666
63	0.0242	55.6	69.8	125.4242	0.036	97	99.8	196.836	0.0503	177	159	336.0503	0.062	270	215	485.062
64	0.0224	55.5	68.2	123.7224	0.0335	96.8	97.4	194.2335	0.0469	177	155	332.0469	0.0579	268	210	478.0579
65	0.0209	55.5	66.6	122.1209	0.0312	96.6	95.1	191.7312	0.0439	176	152	328.0439	0.0543	266	205	471.0543
66	0.0195	55.4	65	120.4195	0.0293	96.3	92.8	189.1293	0.0412	175	148	323.0412	0.0511	264	200	464.0511
67	0.0183	55.4	63.5	118.9183	0.0275	96.1	90.7	186.8275	0.0389	174	145	319.0389	0.0483	262	195	457.0483
68	0.0172	55.3	62	117.3172	0.026	95.9	88.5	184.426	0.0368	173	141	314.0368	0.0459	260	191	451.0459
69	0.0163	55.2	60.5	115.7163	0.0246	95.7	86.4	182.1246	0.0349	172	138	310.0349	0.0437	258	186	444.0437
70	0.0155	55.2	59.1	114.3155	0.0234	95.4	84.4	179.8234	0.0333	171	135	306.0333	0.0418	256	182	438.0418
71	0.0148	55.1	57.7	112.8148	0.0223	95.2	82.4	177.6223	0.0319	170	132	302.0319	0.0401	255	178	433.0401
72	0.0141	55	56.3	111.3141	0.0214	95	80.4	175.4214	0.0306	170	128	298.0306	0.0385	253	173	426.0385
73	0.0135	55	55	110.0135	0.0205	94.7	78.5	173.2205	0.0295	169	125	294.0295	0.0372	251	169	420.0372
74	0.013	54.9	53.7	108.613	0.0198	94.5	76.7	171.2198	0.0285	168	122	290.0285	0.036	249	165	414.036
75	0.0126	54.8	52.4	107.2126	0.0191	94.3	74.9	169.2191	0.0276	167	120	287.0276	0.0349	248	161	409.0349
76	0.0122	54.7	51.2	105.9122	0.0185	94.1	73.1	167.2185	0.0268	167	117	284.0268	0.034	246	158	404.034
77	0.0118	54.7	50	104.7118	0.018	93.8	71.4	165.218	0.0261	166	114	280.0261	0.0331	244	154	398.0331
78	0.0115	54.6	48.8	103.4115	0.0175	93.6	69.7	163.3175	0.0254	165	111	276.0254	0.0324	243	150	393.0324
79	0.0112	54.5	47.6	102.1112	0.0171	93.4	68.1	161.5171	0.0249	164	109	273.0249	0.0317	241	147	388.0317
80	0.011	54.4	46.5	100.911	0.0167	93.1	66.5	159.6167	0.0244	164	106	270.0244	0.0311	240	143	383.0311
81	0.0107	54.3	45.4	99.7107	0.0164	92.9	64.9	157.8164	0.0239	163	104	267.0239	0.0305	238	140	378.0305
82	0.0105	54.2	44.3	98.5105	0.0161	92.7	63.4	156.1161	0.0235	162	101	263.0235	0.03	237	137	374.03
83	0.0103	54.2	43.3	97.5103	0.0158	92.4	61.9	154.3158	0.0231	161	98.8	259.8231	0.0296	235	133	368.0296
84	0.0102	54.1	42.3	96.4102	0.0156	92.2	60.4	152.6156	0.0228	161	96.4	257.4228	0.0292	234	130	364.0292
85	0.01	54	41.3	95.31	0.0153	92	59	151.0153	0.0224	160	94.2	254.2224	0.0288	233	127	360.0288
86	0.00987	53.9	40.3	94.20987	0.0151	91.7	57.6	149.3151	0.0222	159	91.9	250.9222	0.0284	231	124	355.0284
87	0.00974	53.8	39.4	93.20974	0.0149	91.5	56.2	147.7149	0.0219	159	89.8	248.8219	0.0281	230	121	351.0281
88	0.00962	53.7	38.4	92.10962	0.0148	91.3	54.9	146.2148	0.0217	158	87.7	245.7217	0.0278	229	118	347.0278

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 12 of 67

Age (Yrs)	3% - 20 GWdt				3% - 30 GWdt				4% - 50 GWdt				5% - 70 GWdt			
	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total
89	0.00951	53.6	37.5	91.10951	0.0146	91.1	53.6	144.7146	0.0214	157	85.6	242.6214	0.0275	227	116	343.0275
90	0.00941	53.5	36.6	90.10941	0.0145	90.8	52.4	143.2145	0.0212	157	83.6	240.6212	0.0273	226	113	339.0273
91	0.00932	53.4	35.8	89.20932	0.0143	90.6	51.1	141.7143	0.021	156	81.6	237.621	0.0271	225	110	335.0271
92	0.00923	53.4	34.9	88.30923	0.0142	90.4	49.9	140.3142	0.0209	155	79.7	234.7209	0.0268	223	108	331.0268
93	0.00915	53.3	34.1	87.40915	0.0141	90.1	48.7	138.8141	0.0207	155	77.8	232.8207	0.0266	222	105	327.0266
94	0.00908	53.2	33.3	86.50908	0.014	89.9	47.6	137.514	0.0205	154	76	230.0205	0.0264	221	103	324.0264
95	0.00901	53.1	32.5	85.60901	0.0139	89.7	46.5	136.2139	0.0204	153	74.2	227.2204	0.0263	220	100	320.0263
96	0.00894	53	31.7	84.70894	0.0138	89.5	45.4	134.9138	0.0202	153	72.4	225.4202	0.0261	219	97.9	316.9261
97	0.00887	52.9	31	83.90887	0.0137	89.3	44.3	133.6137	0.0201	152	70.7	222.7201	0.0259	217	95.6	312.6259
98	0.00881	52.8	30.3	83.10881	0.0136	89	43.3	132.3136	0.02	152	69.1	221.12	0.0258	216	93.3	309.3258
99	0.00876	52.7	29.6	82.30876	0.0135	88.8	42.2	131.0135	0.0199	151	67.5	218.5199	0.0256	215	91.1	306.1256
100	0.0087	52.6	28.9	81.5087	0.0134	88.6	41.3	129.9134	0.0197	150	65.9	215.9197	0.0255	214	89	303.0255
110	0.00824	51.6	22.7	74.30824	0.0127	86.4	32.5	118.9127	0.0187	145	51.9	196.9187	0.0242	204	70.2	274.2242
120	0.00787	50.7	17.9	68.60787	0.0121	84.3	25.6	109.9121	0.0179	140	40.9	180.9179	0.0232	195	55.3	250.3232
130	0.00754	49.8	14.1	63.90754	0.0116	82.4	20.2	102.6116	0.0172	135	32.3	167.3172	0.0223	186	43.6	229.6223
140	0.00724	48.9	11.1	60.00724	0.0111	80.5	15.9	96.4111	0.0166	131	25.5	156.5166	0.0214	179	34.4	213.4214
150	0.00696	48	8.77	56.77696	0.0107	78.7	12.6	91.3107	0.0159	127	20.1	147.1159	0.0207	172	27.1	199.1207
160	0.0067	47.1	6.92	54.0267	0.0103	77	9.91	86.9203	0.0154	123	15.8	138.8154	0.02	166	21.4	187.42
170	0.00646	46.3	5.45	51.75646	0.00995	75.4	7.81	83.21995	0.0148	120	12.5	132.5148	0.0193	160	16.9	176.9193
180	0.00623	45.5	4.3	49.80623	0.00961	73.8	6.16	79.96961	0.0144	116	9.85	125.8644	0.0187	155	13.3	168.3187
190	0.00603	44.7	3.39	48.09603	0.00929	72.3	4.86	77.16929	0.0139	113	7.77	120.7839	0.0181	150	10.5	160.5181
200	0.00583	44	2.68	46.68583	0.00899	70.9	3.84	74.74899	0.0135	110	6.13	116.1435	0.0176	145	8.3	153.3176
250	0.00504	40.6	0.82	41.42504	0.00777	64.5	1.18	65.68777	0.0117	97.9	1.88	99.7917	0.0154	126	2.55	128.5654
300	0.00448	37.7	0.254	37.95848	0.00691	59.3	0.366	59.67291	0.0105	88.1	0.587	88.6975	0.0138	111	0.794	111.8078
350	0.00408	35.2	0.0816	35.28568	0.00629	54.8	0.118	54.92429	0.00964	80.1	0.189	80.29864	0.0127	99.2	0.256	99.4687
400	0.0038	33	0.0286	33.0324	0.00586	51	0.0417	51.04756	0.00902	73.6	0.0671	73.67612	0.012	90	0.091	90.103
450	0.0036	31	0.0123	31.0159	0.00555	47.6	0.0182	47.62375	0.00858	68.1	0.0294	68.13798	0.0114	82.5	0.04	82.5614
500	0.00345	29.2	0.00715	29.2106	0.00533	44.6	0.0108	44.61613	0.00826	63.3	0.0177	63.32596	0.011	76.2	0.0242	76.2352
550	0.00335	27.6	0.00552	27.60887	0.00517	41.9	0.00851	41.91368	0.00803	59.1	0.0139	59.12193	0.0107	70.8	0.0191	70.8298
600	0.00327	26.1	0.00497	26.10824	0.00506	39.4	0.00773	39.41279	0.00787	55.4	0.0127	55.42057	0.0105	66.2	0.0175	66.228

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Page 13 of 67

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Age (Yrs)	3% - 20 GWd/t				3% - 30 GWd/t				4% - 50 GWd/t				5% - 70 GWd/t			
	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total	L. E.	Actinides	F. P.	Total
650	0.00322	24.7	0.00476	24.70798	0.00497	37.2	0.00745	37.21242	0.00775	52.1	0.0123	52.12005	0.0103	62.1	0.0169	62.1272
700	0.00318	23.5	0.00468	23.50786	0.00491	35.2	0.00734	35.21225	0.00766	49.1	0.0121	49.11976	0.0102	58.4	0.0167	58.4269
750	0.00315	22.4	0.00464	22.40779	0.00486	33.4	0.00728	33.41214	0.00759	46.4	0.012	46.41959	0.0102	55.1	0.0166	55.1268
800	0.00313	21.3	0.00461	21.30774	0.00483	31.7	0.00725	31.71208	0.00754	43.9	0.012	43.91954	0.0101	52.1	0.0165	52.1266
850	0.00311	20.3	0.0046	20.30771	0.0048	30.1	0.00724	30.11204	0.0075	41.7	0.012	41.7195	0.01	49.4	0.0165	49.4265
900	0.00309	19.4	0.00459	19.40768	0.00478	28.6	0.00722	28.612	0.00747	39.6	0.0119	39.61937	0.00999	46.9	0.0165	46.92649
950	0.00308	18.6	0.00458	18.60766	0.00476	27.3	0.00721	27.31197	0.00744	37.7	0.0119	37.71934	0.00996	44.6	0.0165	44.62646
1000	0.00307	17.8	0.00458	17.80765	0.00475	26.1	0.00721	26.11196	0.00742	35.9	0.0119	35.91932	0.00993	42.5	0.0164	42.52633
1500	0.00301	12.7	0.00456	12.70757	0.00465	17.8	0.00718	17.81183	0.00727	24.1	0.0119	24.11917	0.00973	28.6	0.0164	28.62613
2000	0.00296	10.2	0.00455	10.20751	0.00457	13.9	0.00716	13.91173	0.00715	18.6	0.0118	18.61895	0.00956	22	0.0163	22.02586
2500	0.00291	8.96	0.00453	8.96744	0.00449	12	0.00714	12.01163	0.00702	15.8	0.0118	15.81882	0.0094	18.7	0.0163	18.7257
3000	0.00286	8.27	0.00452	8.27738	0.00441	10.9	0.00712	10.91153	0.0069	14.3	0.0118	14.3187	0.00924	16.9	0.0162	16.92544
3500	0.00281	7.82	0.00451	7.82732	0.00434	10.2	0.0071	10.21144	0.00678	13.3	0.0118	13.31858	0.00908	15.8	0.0162	15.82528
4000	0.00276	7.5	0.0045	7.50726	0.00426	9.77	0.00708	9.78134	0.00667	12.7	0.0117	12.71837	0.00892	15	0.0162	15.02512
4500	0.00271	7.23	0.00449	7.2372	0.00419	9.38	0.00707	9.39126	0.00655	12.2	0.0117	12.21825	0.00877	14.4	0.0161	14.42487
5000	0.00267	7	0.00448	7.00715	0.00412	9.04	0.00705	9.05117	0.00644	11.7	0.0117	11.71814	0.00862	13.8	0.0161	13.82472
5500	0.00262	6.78	0.00447	6.78709	0.00405	8.74	0.00703	8.75108	0.00633	11.3	0.0116	11.31793	0.00847	13.3	0.016	13.32447
6000	0.00258	6.58	0.00445	6.58703	0.00398	8.45	0.00701	8.46099	0.00622	10.9	0.0116	10.91782	0.00833	12.8	0.016	12.82433
6500	0.00253	6.38	0.00444	6.38697	0.00391	8.18	0.00699	8.1909	0.00612	10.5	0.0116	10.51772	0.00818	12.4	0.0159	12.42408
7000	0.00249	6.2	0.00443	6.20692	0.00384	7.92	0.00697	7.93081	0.00601	10.2	0.0115	10.21751	0.00805	12	0.0159	12.02395
7500	0.00245	6.02	0.00442	6.02687	0.00378	7.67	0.00696	7.68074	0.00591	9.83	0.0115	9.84741	0.00791	11.6	0.0159	11.62381
8000	0.0024	5.85	0.00441	5.85681	0.00371	7.43	0.00694	7.44065	0.00581	9.51	0.0115	9.52731	0.00777	11.2	0.0158	11.22357
8500	0.00236	5.69	0.0044	5.69676	0.00365	7.2	0.00692	7.21057	0.00571	9.21	0.0114	9.22711	0.00764	10.8	0.0158	10.82344
9000	0.00232	5.54	0.00439	5.54671	0.00359	6.99	0.0069	7.00049	0.00561	8.91	0.0114	8.92701	0.00751	10.4	0.0157	10.42321
9500	0.00228	5.39	0.00438	5.39666	0.00353	6.78	0.00688	6.79041	0.00552	8.63	0.0114	8.64692	0.00738	10.1	0.0157	10.12308
10000	0.00225	5.24	0.00437	5.24662	0.00347	6.58	0.00687	6.59034	0.00543	8.37	0.0114	8.38683	0.00726	9.79	0.0156	9.81286

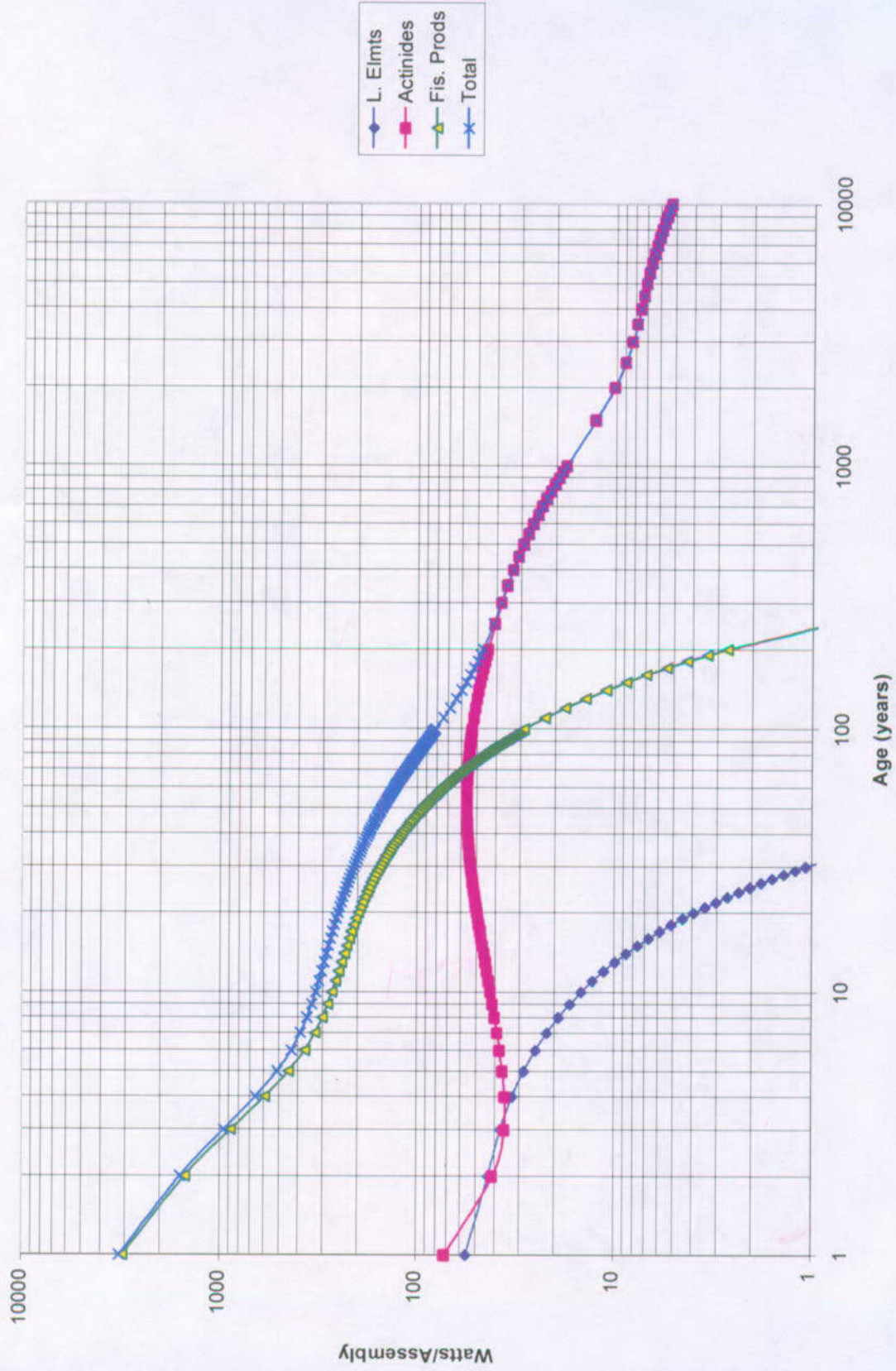


Figure 1. Decay Heat by Category for PWR SNF at 3%-20 GWd/t

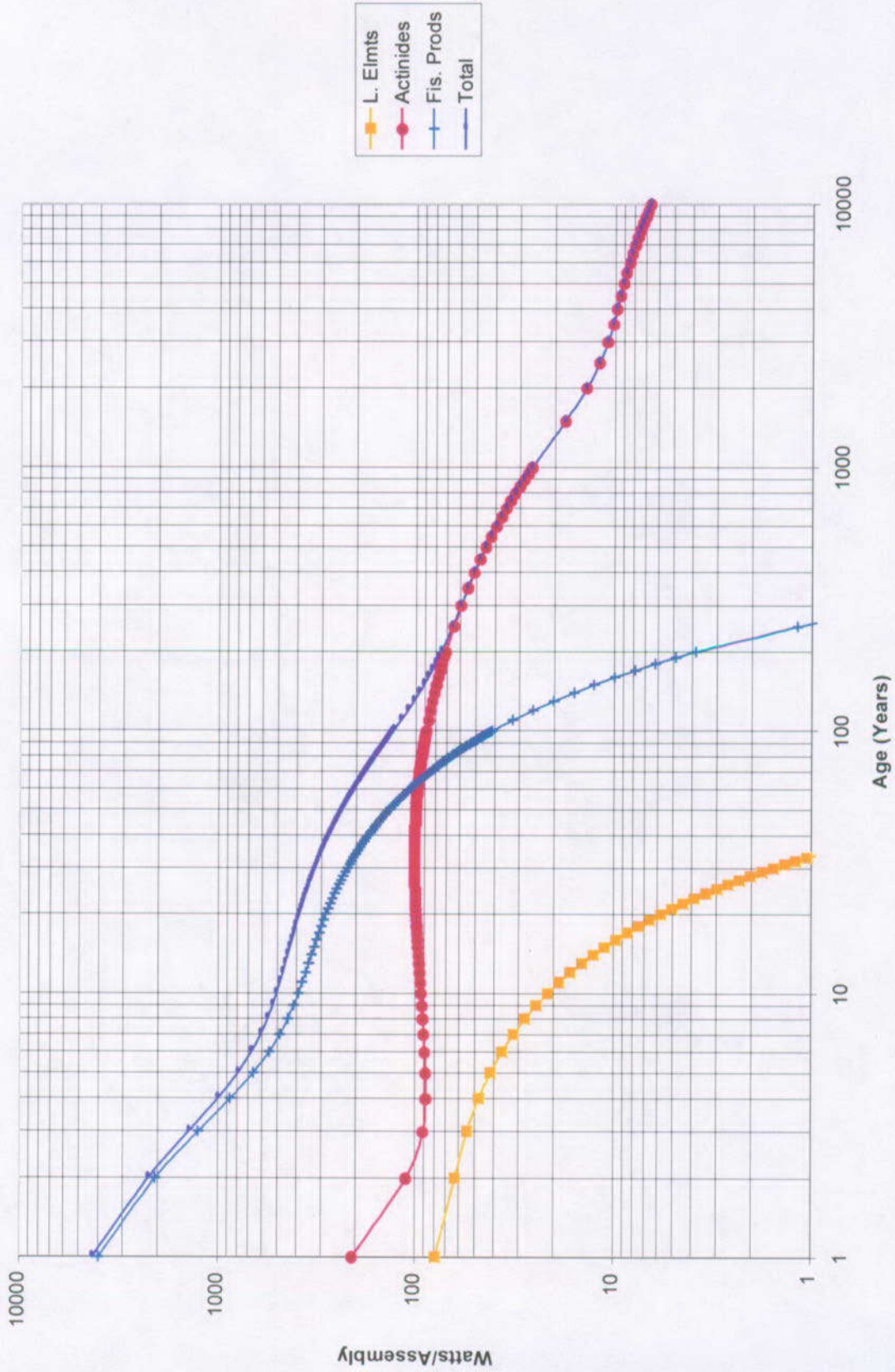


Figure 2. Decay Heat by Category for PWR SNF at 3%-30 GWd/t

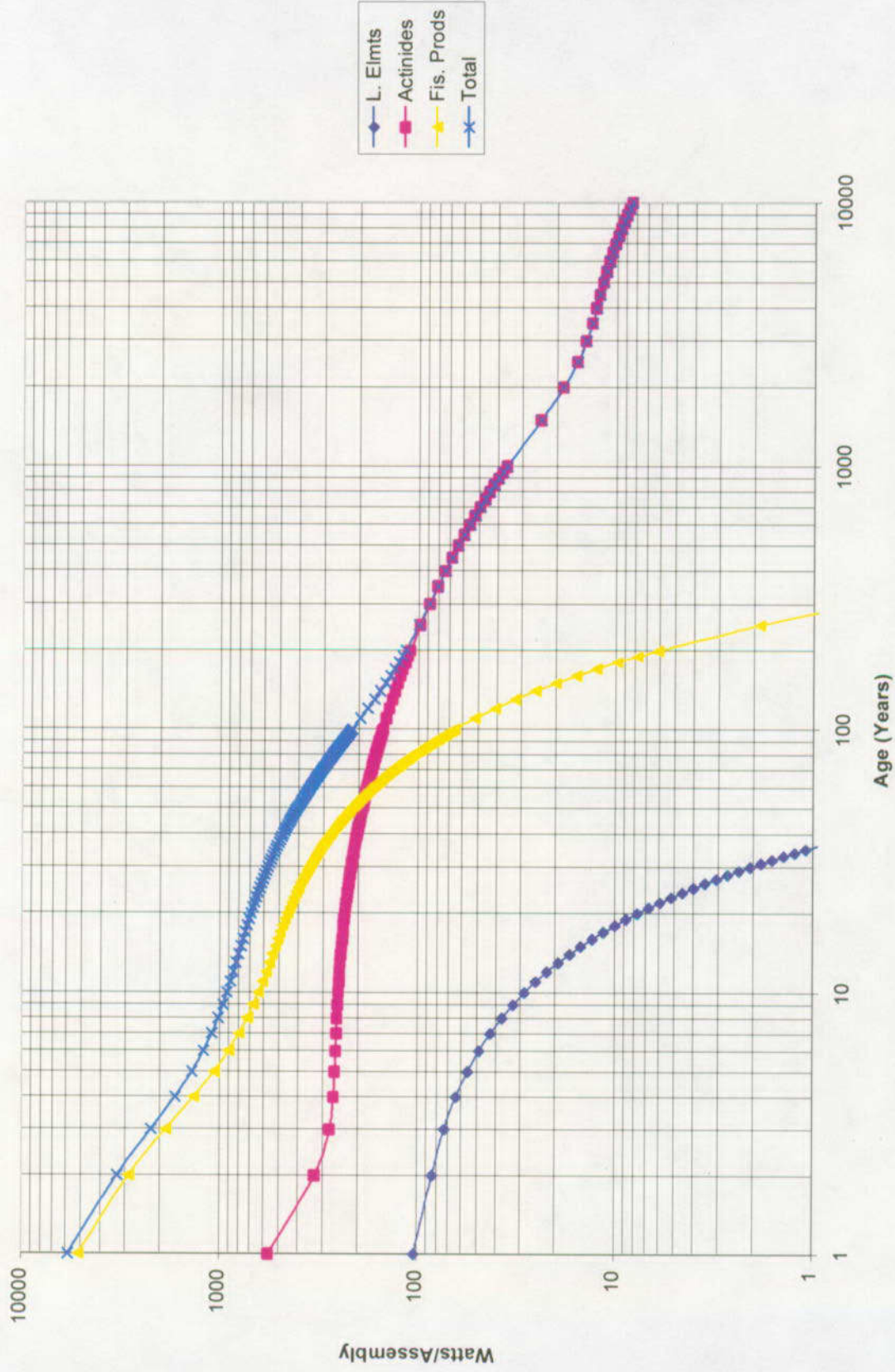


Figure 3. Decay Heat by Category for PWR SNF at 4%-50 GWd/t

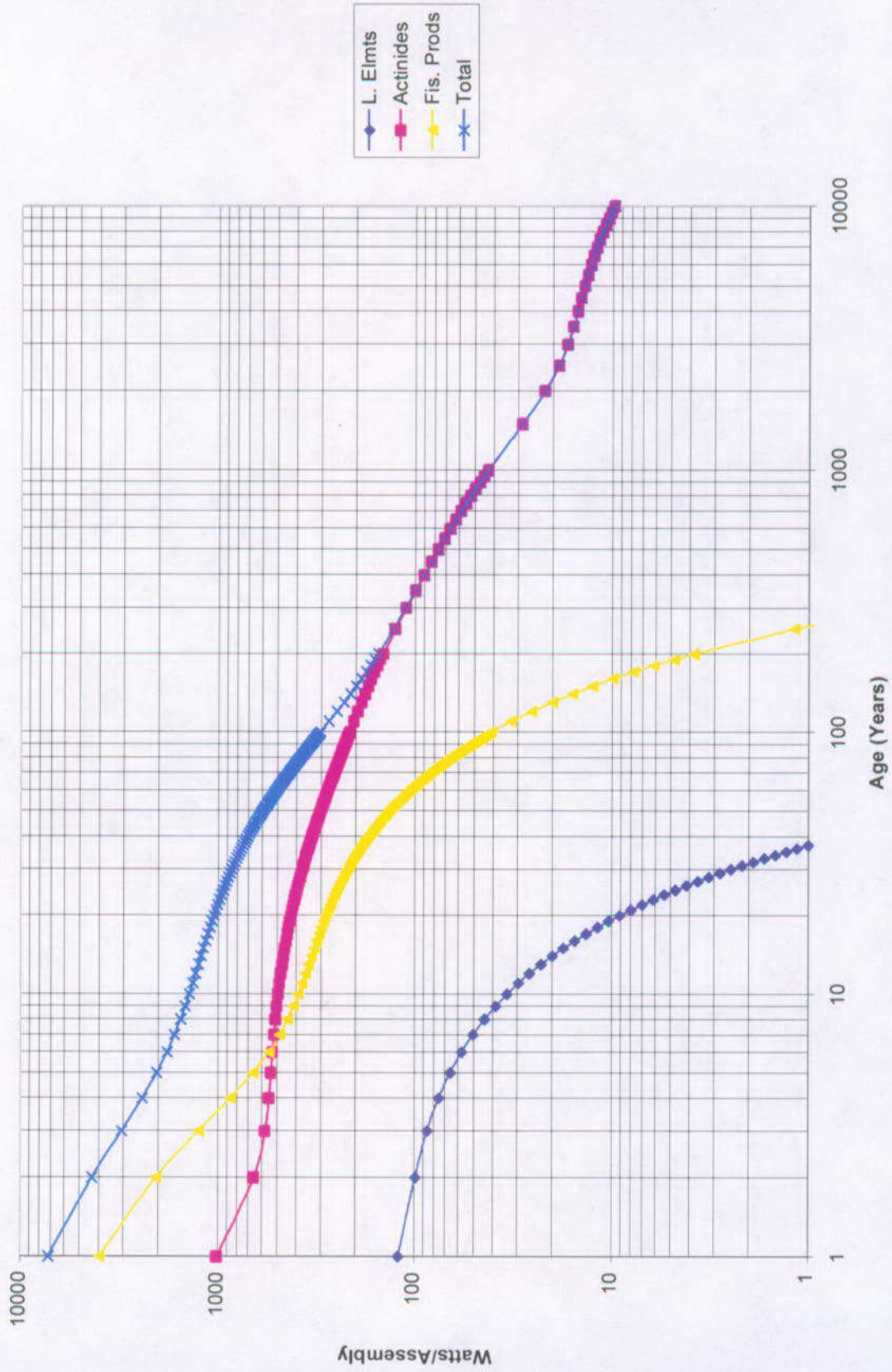


Figure 4. Decay Heat by Category for PWR SNF at 5%-70 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 18 of 67

Table 4. Decay Heat by Major Radionuclide for 3%-20 GWd/t SNF, (W/assembly)

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
1	3217.80	47.70	12.80	4.56	4.96	1.13	2.88	0.06	41.20	4.12	27.50	131.00	754.00	5.69	208.00	34.00	114.00	125.00	1400.0	19.80	9.96	0.40
2	1584.20	41.80	12.80	4.56	4.96	1.08	4.73	0.06	8.74	3.97	26.80	128.00	381.00	4.42	149.00	33.30	111.00	51.50	578.00	15.20	9.18	0.35
3	953.20	36.70	12.80	4.56	4.96	1.03	6.50	0.06	1.89	3.82	26.20	125.00	193.00	3.43	106.00	32.50	108.00	21.20	238.00	11.60	8.47	0.30
4	657.30	32.10	12.70	4.56	4.96	0.98	8.17	0.06	0.43	3.67	25.50	122.00	97.70	2.66	76.00	31.80	106.00	8.71	97.70	8.94	7.81	0.26
5	511.20	28.20	12.60	4.56	4.96	0.93	9.77	0.06	0.13	3.54	24.90	119.00	49.40	2.06	54.30	31.00	104.00	3.58	40.20	6.87	7.21	0.22
6	432.80	24.70	12.50	4.56	4.96	0.89	11.30	0.06	0.06	3.40	24.30	116.00	25.00	1.60	38.80	30.30	101.00	1.47	16.50	5.27	6.65	0.19
7	388.80	21.70	12.40	4.56	4.96	0.85	12.70	0.06	0.05	3.27	23.70	113.00	12.70	1.24	27.70	29.60	98.90	0.61	6.80	4.05	6.13	0.16
8	360.30	19.00	12.30	4.56	4.96	0.81	14.10	0.06	0.05	3.15	23.10	110.00	6.40	0.96	19.80	28.90	96.60	0.25	2.79	3.11	5.66	0.14
9	340.90	16.70	12.20	4.55	4.96	0.77	15.40	0.06	0.04	3.03	22.60	108.00	3.24	0.75	14.10	28.30	94.40	0.10	1.15	2.39	5.22	0.12
10	325.80	14.60	12.10	4.55	4.96	0.73	16.60	0.06	0.04	2.92	22.00	105.00	1.64	0.58	10.10	27.60	92.30	0.04	0.47	1.83	4.82	0.11
11	313.90	12.80	12.00	4.55	4.96	0.70	17.80	0.06	0.04	2.81	21.50	102.00	0.83	0.45	7.22	27.00	90.20	0.02	0.19	1.41	4.44	0.09
12	304.20	11.20	11.90	4.55	4.96	0.67	18.90	0.06	0.04	2.70	21.00	100.00	0.42	0.35	5.16	26.40	88.10	0.01	0.08	1.08	4.10	0.08
13	295.60	9.84	11.80	4.55	4.96	0.63	20.00	0.06	0.04	2.60	20.50	97.60	0.21	0.27	3.69	25.80	86.10	0.00	0.03	0.83	3.78	0.07
14	287.18	8.63	11.70	4.55	4.96	0.61	21.00	0.06	0.04	2.50	20.00	95.20	0.11	0.21	2.63	25.20	84.10	0.00	0.01	0.64	3.49	0.06
15	280.91	7.56	11.60	4.55	4.96	0.58	22.00	0.06	0.04	2.41	19.50	92.90	0.05	0.16	1.88	24.60	82.20	0.00	0.01	0.49	3.22	0.05
16	273.67	6.63	11.50	4.55	4.96	0.55	22.90	0.06	0.04	2.32	19.00	90.60	0.03	0.13	1.34	24.10	80.30	0.00	0.00	0.38	2.97	0.04
17	268.45	5.81	11.40	4.55	4.96	0.52	23.70	0.06	0.04	2.23	18.50	88.40	0.01	0.10	0.96	23.50	78.50	0.00	0.00	0.29	2.74	0.04
18	262.43	5.10	11.40	4.55	4.96	0.50	24.60	0.06	0.04	2.15	18.10	86.30	0.01	0.08	0.69	23.00	76.70	0.00	0.00	0.22	2.53	0.03
19	257.29	4.47	11.30	4.55	4.96	0.48	25.30	0.06	0.04	2.07	17.60	84.20	0.00	0.06	0.49	22.50	74.90	0.00	0.00	0.17	2.33	0.03
20	251.34	3.92	11.20	4.55	4.96	0.45	26.10	0.06	0.04	1.99	17.20	82.10	0.00	0.05	0.35	21.90	73.20	0.00	0.00	0.13	2.15	0.02
21	246.36	3.44	11.10	4.55	4.96	0.43	26.80	0.06	0.04	1.92	16.80	80.10	0.00	0.04	0.25	21.40	71.60		0.00	0.10	1.98	0.02
22	242.43	3.01	11.00	4.55	4.96	0.41	27.40	0.06	0.04	1.84	16.40	78.20	0.00	0.03	0.18	20.90	69.90		0.00	0.08	1.83	0.02
23	237.46	2.64	10.90	4.55	4.96	0.39	28.10	0.06	0.04	1.77	16.00	76.30	0.00	0.02	0.13	20.50	68.30		0.00	0.06	1.69	0.02
24	232.63	2.32	10.80	4.55	4.96	0.37	28.70	0.06	0.04	1.71	15.60	74.40	0.00	0.02	0.09	20.00	66.80		0.00	0.05	1.56	0.01
25	228.75	2.03	10.70	4.55	4.96	0.36	29.20	0.06	0.04	1.64	15.20	72.60	0.00	0.01	0.07	19.50	65.20		0.00	0.03	1.44	0.01
26	224.80	1.78	10.70	4.55	4.96	0.34	29.80	0.06	0.04	1.58	14.90	70.80	0.00	0.01	0.05	19.10	63.70		0.00	0.03	1.32	0.01
27	220.98	1.56	10.60	4.55	4.96	0.32	30.30	0.06	0.04	1.52	14.50	69.10	0.00	0.01	0.03	18.70	62.30		0.00	0.02	1.22	0.01
28	217.08	1.37	10.50	4.55	4.96	0.31	30.80	0.06	0.04	1.47	14.10	67.40	0.00	0.01	0.02	18.20	60.90		0.00	0.02	1.13	0.01
29	213.21	1.20	10.40	4.55	4.96	0.29	31.20	0.06	0.04	1.41	13.80	65.80	0.00	0.00	0.02	17.80	59.50		0.00	0.01	1.04	0.01
30	209.37	1.05	10.30	4.55	4.96	0.28	31.70	0.06	0.04	1.36	13.50	64.20	0.00	0.00	0.01	17.40	58.10		0.00	0.01	0.96	0.01

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 19 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
31	205.54	0.92	10.20	4.55	4.95	0.27	32.10	0.06	0.04	1.31	13.10	62.60		0.00	0.01	17.00	56.80			0.01	0.89	0.00
32	201.62	0.81	10.20	4.55	4.95	0.25	32.40	0.06	0.04	1.26	12.80	61.10		0.00	0.01	16.60	55.50			0.01	0.82	0.00
33	198.72	0.71	10.10	4.55	4.95	0.24	32.80	0.06	0.04	1.21	12.50	59.60		0.00	0.00	16.20	54.20			0.00	0.75	0.00
34	194.84	0.62	10.00	4.55	4.95	0.23	33.20	0.06	0.04	1.16	12.20	58.20		0.00	0.00	15.90	53.00			0.00	0.69	0.00
35	191.96	0.55	9.93	4.55	4.95	0.22	33.50	0.06	0.04	1.12	11.90	56.80		0.00	0.00	15.50	51.80			0.00	0.64	0.00
36	189.09	0.48	9.85	4.55	4.95	0.21	33.80	0.06	0.04	1.08	11.60	55.40		0.00	0.00	15.20	50.60			0.00	0.59	0.00
37	186.23	0.42	9.78	4.55	4.95	0.20	34.10	0.06	0.04	1.04	11.30	54.00		0.00	0.00	14.80	49.40			0.00	0.55	0.00
38	182.28	0.37	9.70	4.55	4.95	0.19	34.30	0.06	0.04	1.00	11.10	52.70		0.00	0.00	14.50	48.30			0.00	0.50	0.00
39	179.33	0.32	9.62	4.55	4.95	0.18	34.60	0.06	0.04	0.96	10.80	51.40		0.00	0.00	14.10	47.20			0.00	0.46	0.00
40	176.50	0.28	9.55	4.55	4.95	0.17	34.80	0.06	0.04	0.93	10.50	50.20		0.00	0.00	13.80	46.10			0.00	0.43	0.00
41	174.56	0.25	9.47	4.55	4.95	0.16	35.10	0.06	0.04	0.89	10.30	49.00		0.00	0.00	13.50	45.10			0.00	0.40	0.00
42	171.63	0.22	9.40	4.55	4.95	0.16	35.30	0.06	0.04	0.86	10.00	47.80		0.00	0.00	13.20	44.00			0.00	0.36	0.00
43	168.60	0.19	9.32	4.55	4.95	0.15	35.50	0.06	0.04	0.83	9.77	46.60		0.00	0.00	12.90	43.00			0.00	0.34	0.00
44	165.68	0.17	9.25	4.55	4.95	0.14	35.70	0.06	0.04	0.79	9.53	45.50		0.00	0.00	12.60	42.10			0.00	0.31	0.00
45	163.76	0.15	9.18	4.55	4.95	0.14	35.80	0.06	0.04	0.76	9.30	44.40		0.00	0.00	12.30	41.10			0.00	0.29	0.00
46	160.74	0.13	9.11	4.55	4.95	0.13	36.00	0.06	0.04	0.74	9.08	43.30		0.00	0.00	12.00	40.20			0.00	0.26	0.00
47	158.82	0.11	9.04	4.55	4.95	0.12	36.20	0.06	0.04	0.71	8.86	42.20		0.00	0.00	11.80	39.20			0.00	0.24	0.00
48	155.81	0.10	8.96	4.55	4.95	0.12	36.30	0.06	0.04	0.68	8.64	41.20		0.00	0.00	11.50	38.30			0.00	0.22	0.00
49	153.60	0.09	8.89	4.55	4.95	0.11	36.40	0.06	0.04	0.66	8.43	40.20		0.00	0.00	11.20	37.50			0.00	0.21	0.00
50	151.29	0.08	8.82	4.55	4.95	0.11	36.60	0.06	0.04	0.63	8.22	39.20		0.00	0.00	11.00	36.60			0.00	0.19	0.00
51	148.98	0.07	8.76	4.55	4.95	0.10	36.70	0.06	0.04	0.61	8.02	38.30		0.00	0.00	10.70	35.80			0.00	0.18	0.00
52	146.77	0.06	8.69	4.55	4.95	0.10	36.80	0.06	0.04	0.58	7.83	37.30		0.00	0.00	10.50	35.00			0.00	0.16	0.00
53	144.66	0.05	8.62	4.55	4.95	0.09	36.90	0.06	0.04	0.56	7.64	36.40		0.00	0.00	10.20	34.20			0.00	0.15	0.00
54	142.56	0.04	8.55	4.55	4.94	0.09	37.00	0.06	0.04	0.54	7.45	35.50		0.00	0.00	10.00	33.40			0.00	0.14	0.00
55	140.45	0.04	8.48	4.55	4.94	0.08	37.10	0.06	0.04	0.52	7.27	34.70		0.00	0.00	9.77	32.60			0.00	0.13	0.00
56	138.45	0.03	8.42	4.55	4.94	0.08	37.10	0.06	0.04	0.50	7.10	33.80		0.00	0.00	9.55	31.90			0.00	0.12	0.00
57	136.44	0.03	8.35	4.55	4.94	0.08	37.20	0.06	0.03	0.48	6.92	33.00		0.00	0.00	9.33	31.10			0.00	0.11	0.00
58	134.44	0.03	8.29	4.55	4.94	0.07	37.30	0.06	0.03	0.46	6.75	32.20		0.00	0.00	9.12	30.40			0.00	0.10	0.00
59	132.63	0.02	8.22	4.55	4.94	0.07	37.30	0.06	0.03	0.45	6.59	31.40		0.00	0.00	8.91	29.70			0.00	0.09	0.00
60	130.73	0.02	8.16	4.55	4.94	0.07	37.40	0.06	0.03	0.43	6.43	30.70		0.00	0.00	8.70	29.10			0.00	0.09	0.00
61	128.93	0.02	8.09	4.55	4.94	0.06	37.40	0.06	0.03	0.41	6.27	29.90				8.51	28.40				0.08	0.00

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 20 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
62	127.13	0.02	8.03	4.55	4.94	0.06	37.50	0.06	0.03	0.40	6.12	29.20				8.31	27.70				0.07	0.00
63	125.42	0.01	7.97	4.55	4.94	0.06	37.50	0.06	0.03	0.38	5.97	28.50				8.12	27.10				0.07	0.00
64	123.72	0.01	7.90	4.55	4.94	0.05	37.50	0.06	0.03	0.37	5.83	27.80				7.94	26.50				0.06	0.00
65	122.12	0.01	7.84	4.55	4.94	0.05	37.60	0.06	0.03	0.36	5.68	27.10				7.76	25.90				0.06	0.00
66	120.42	0.01	7.78	4.55	4.94	0.05	37.60	0.06	0.03	0.34	5.55	26.50				7.58	25.30				0.05	0.00
67	118.92	0.01	7.72	4.55	4.94	0.05	37.60	0.06	0.03	0.33	5.41	25.80				7.40	24.70				0.05	0.00
68	117.32	0.01	7.66	4.55	4.94	0.04	37.60	0.06	0.03	0.32	5.28	25.20				7.24	24.20				0.04	0.00
69	115.72	0.01	7.60	4.55	4.94	0.04	37.60	0.06	0.03	0.31	5.15	24.60				7.07	23.60				0.04	0.00
70	114.32	0.01	7.54	4.55	4.94	0.04	37.70	0.06	0.03	0.29	5.03	24.00				6.91	23.10				0.04	0.00
71	112.81	0.00	7.48	4.55	4.94	0.04	37.70	0.06	0.03	0.28	4.90	23.40				6.75	22.50				0.04	0.00
72	111.31	0.00	7.42	4.55	4.94	0.04	37.70	0.06	0.03	0.27	4.78	22.80				6.60	22.00				0.03	0.00
73	110.01	0.00	7.36	4.55	4.94	0.04	37.70	0.06	0.03	0.26	4.67	22.30				6.45	21.50				0.03	0.00
74	108.61	0.00	7.31	4.55	4.94	0.03	37.70	0.06	0.03	0.25	4.55	21.70				6.30	21.00				0.03	0.00
75	107.21	0.00	7.25	4.55	4.93	0.03	37.70	0.06	0.03	0.24	4.44	21.20				6.16	20.50				0.03	0.00
76	105.91	0.00	7.19	4.55	4.93	0.03	37.70	0.06	0.03	0.23	4.34	20.70				6.01	20.10				0.02	0.00
77	104.71	0.00	7.14	4.55	4.93	0.03	37.60	0.06	0.03	0.22	4.23	20.20				5.88	19.60				0.02	0.00
78	103.41	0.00	7.08	4.55	4.93	0.03	37.60	0.06	0.03	0.22	4.13	19.70				5.74	19.20				0.02	0.00
79	102.11	0.00	7.02	4.55	4.93	0.03	37.60	0.06	0.03	0.21	4.03	19.20				5.61	18.70				0.02	0.00
80	100.91	0.00	6.97	4.55	4.93	0.02	37.60	0.06	0.03	0.20	3.93	18.70				5.48	18.30				0.02	0.00
81	99.71	0.00	6.91	4.55	4.93	0.02	37.60	0.06	0.03	0.19	3.83	18.30				5.36	17.90				0.02	
82	98.51	0.00	6.86	4.55	4.93	0.02	37.60	0.06	0.03	0.19	3.74	17.80				5.24	17.50				0.01	
83	97.51	0.00	6.81	4.55	4.93	0.02	37.50	0.06	0.03	0.18	3.65	17.40				5.12	17.10				0.01	
84	96.41	0.00	6.75	4.55	4.93	0.02	37.50	0.06	0.03	0.17	3.56	17.00				5.00	16.70				0.01	
85	95.31	0.00	6.70	4.55	4.93	0.02	37.50	0.06	0.03	0.17	3.47	16.60				4.89	16.30				0.01	
86	94.21	0.00	6.65	4.55	4.93	0.02	37.50	0.06	0.03	0.16	3.39	16.20				4.77	15.90				0.01	
87	93.21	0.00	6.59	4.54	4.93	0.02	37.40	0.06	0.03	0.15	3.31	15.80				4.66	15.60				0.01	
88	92.11	0.00	6.54	4.54	4.93	0.02	37.40	0.06	0.03	0.15	3.23	15.40				4.56	15.20				0.01	
89	91.11	0.00	6.49	4.54	4.93	0.02	37.40	0.06	0.03	0.14	3.15	15.00				4.45	14.90				0.01	
90	90.11	0.00	6.44	4.54	4.93	0.02	37.30	0.06	0.03	0.14	3.07	14.60				4.35	14.50				0.01	
91	89.21	0.00	6.39	4.54	4.93	0.01	37.30	0.06	0.03	0.13	3.00	14.30				4.25	14.20				0.01	
92	88.31	0.00	6.34	4.54	4.93	0.01	37.30	0.06	0.03	0.13	2.92	13.90				4.16	13.90				0.01	

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-0000008 REV 00

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
93	87.41	0.00	6.29	4.54	4.93	0.01	37.20	0.06	0.03	0.12	2.85	13.60				4.06	13.60				0.01	
94	86.51	0.00	6.24	4.54	4.92	0.01	37.20	0.06	0.03	0.12	2.78	13.30				3.97	13.20				0.01	
95	85.61	0.00	6.19	4.54	4.92	0.01	37.10	0.06	0.03	0.11	2.72	12.90				3.88	12.90				0.01	
96	84.71	0.00	6.14	4.54	4.92	0.01	37.10	0.06	0.03	0.11	2.65	12.60				3.79	12.60				0.00	
97	83.91	0.00	6.10	4.54	4.92	0.01	37.10	0.06	0.03	0.10	2.58	12.30				3.70	12.40				0.00	
98	83.11	0.00	6.05	4.54	4.92	0.01	37.00	0.06	0.03	0.10	2.52	12.00				3.62	12.10				0.00	
99	82.31	0.00	6.00	4.54	4.92	0.01	37.00	0.06	0.03	0.10	2.46	11.70				3.53	11.80				0.00	
100	81.51	0.00	5.95	4.54	4.92	0.01	36.90	0.06	0.03	0.09	2.40	11.40				3.45	11.50				0.00	
110	74.31	0.00	5.50	4.54	4.92	0.01	36.50	0.06	0.03	0.06	1.88	8.95				2.74	9.15				0.00	
120	68.61	0.00	5.09	4.54	4.91	0.00	36.00	0.06	0.03	0.04	1.47	7.00				2.18	7.26				0.00	
130	63.91	0.00	4.70	4.54	4.91	0.00	35.40	0.06	0.02	0.03	1.15	5.47				1.73	5.76				0.00	
140	60.01	0.00	4.35	4.54	4.90	0.00	34.90	0.06	0.02	0.02	0.90	4.28				1.37	4.58				0.00	
150	56.78	0.00	4.02	4.54	4.90	0.00	34.40	0.06	0.02	0.01	0.70	3.34				1.09	3.63				0.00	
160	54.03	0.00	3.71	4.54	4.89	0.00	33.80	0.06	0.02	0.01	0.55	2.61				0.86	2.88				0.00	
170	51.76	0.00	3.43	4.53	4.89	0.00	33.30	0.06	0.02	0.01	0.43	2.04				0.69	2.29				0.00	
180	49.81	0.00	3.17	4.53	4.88	0.00	32.80	0.06	0.02	0.00	0.34	1.60				0.54	1.82				0.00	
190	48.10	0.00	2.93	4.53	4.88	0.00	32.30	0.06	0.02	0.00	0.26	1.25				0.43	1.44				0.00	
200	46.69	0.00	2.71	4.53	4.87	0.00	31.80	0.06	0.02	0.00	0.21	0.98				0.34	1.14				0.00	
250	41.43		1.83	4.52	4.84		29.30	0.06	0.01	0.00	0.06	0.29				0.11	0.36					
300	37.96		1.24	4.52	4.82		27.10	0.06	0.01	0.00	0.02	0.08				0.03	0.11					
350	35.29		0.84	4.51	4.79		25.00	0.06	0.01	0.00	0.01	0.02				0.01	0.04					
400	33.03		0.57	4.50	4.77		23.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.01				0.00	0.01					
450	31.02		0.38	4.50	4.74		21.30	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
500	29.21		0.26	4.49	4.72		19.60	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
550	27.61		0.18	4.49	4.69		18.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
600	26.11		0.12	4.48	4.67		16.70	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
650	24.71		0.08	4.47	4.64		15.40	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
700	23.51		0.05	4.47	4.62		14.30	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
750	22.41		0.04	4.46	4.60		13.20	0.06	0.00													
800	21.31		0.03	4.45	4.57		12.10	0.06	0.00													
850	20.31		0.02	4.45	4.55		11.20	0.06	0.00													

Page 22 of 67

[illegible]

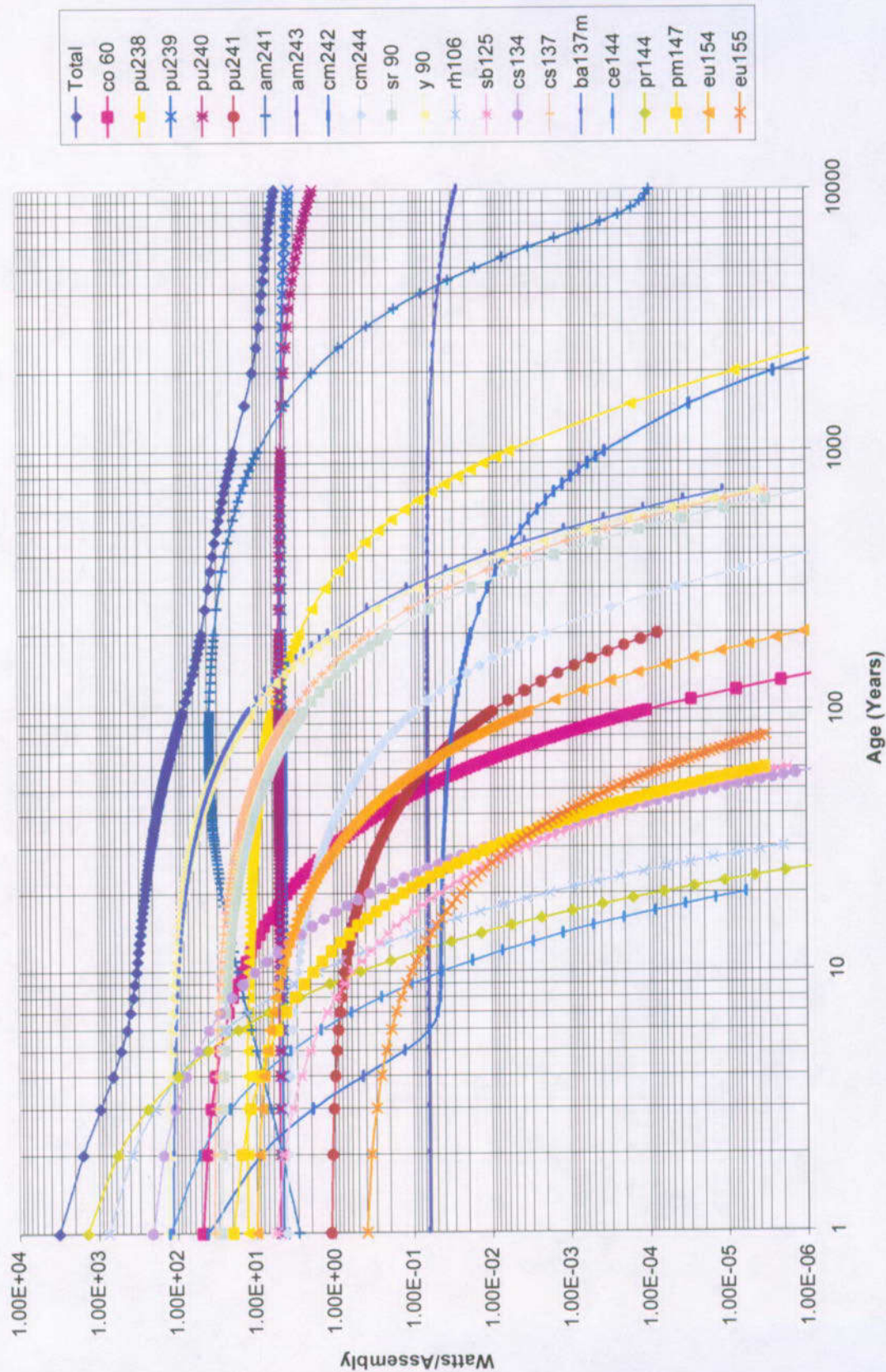


Figure 5. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-20 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 24 of 67

Table 5. Decay Heat by Major Radionuclide for 3%-30 GWd/t SNF, (W/assembly)

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
1	4267.10	69.50	34.00	4.97	7.45	1.80	5.11	0.26	127.00	27.80	37.50	179.00	1150.0	8.57	423.00	50.70	169.00	136.00	1520.0	22.30	21.20	0.77
2	2233.80	61.00	34.20	4.97	7.45	1.72	8.06	0.26	26.80	26.70	36.60	175.00	584.00	6.65	302.00	49.50	165.00	55.80	626.00	17.10	19.60	0.66
3	1395.50	53.40	34.00	4.97	7.45	1.64	10.90	0.26	5.76	25.70	35.70	170.00	296.00	5.16	216.00	48.40	161.00	23.00	257.00	13.10	18.10	0.57
4	998.50	46.90	33.80	4.97	7.45	1.56	13.50	0.26	1.30	24.80	34.90	166.00	150.00	4.00	154.00	47.30	158.00	9.44	106.00	10.10	16.70	0.49
5	791.80	41.10	33.50	4.97	7.45	1.49	16.10	0.26	0.36	23.80	34.00	162.00	75.70	3.10	110.00	46.20	154.00	3.88	43.50	7.74	15.40	0.42
6	676.60	36.00	33.20	4.97	7.45	1.42	18.50	0.26	0.16	22.90	33.20	158.00	38.30	2.41	78.80	45.10	151.00	1.60	17.90	5.94	14.20	0.37
7	608.20	31.60	33.00	4.97	7.45	1.35	20.80	0.26	0.12	22.10	32.40	154.00	19.40	1.87	56.30	44.10	147.00	0.66	7.36	4.56	13.10	0.32
8	563.20	27.70	32.70	4.97	7.46	1.29	23.00	0.26	0.11	21.20	31.60	151.00	9.80	1.45	40.20	43.10	144.00	0.27	3.03	3.50	12.10	0.27
9	530.70	24.30	32.50	4.97	7.46	1.23	25.10	0.26	0.10	20.40	30.80	147.00	4.96	1.12	28.70	42.10	141.00	0.11	1.25	2.69	11.10	0.23
10	506.50	21.30	32.20	4.97	7.46	1.17	27.00	0.26	0.10	19.70	30.10	143.00	2.51	0.87	20.50	41.20	137.00	0.05	0.51	2.06	10.30	0.20
11	487.70	18.70	32.00	4.97	7.46	1.11	28.90	0.26	0.10	18.90	29.30	140.00	1.27	0.68	14.70	40.20	134.00	0.02	0.21	1.58	9.47	0.17
12	471.20	16.40	31.70	4.97	7.46	1.06	30.70	0.26	0.10	18.20	28.60	137.00	0.64	0.53	10.50	39.30	131.00	0.01	0.09	1.22	8.74	0.15
13	457.80	14.30	31.50	4.97	7.46	1.01	32.40	0.26	0.10	17.50	27.90	133.00	0.33	0.41	7.49	38.40	128.00	0.00	0.04	0.93	8.06	0.13
14	445.70	12.60	31.20	4.97	7.46	0.96	34.00	0.26	0.10	16.90	27.30	130.00	0.16	0.32	5.35	37.50	125.00	0.00	0.01	0.72	7.44	0.11
15	433.80	11.00	31.00	4.97	7.46	0.92	35.50	0.26	0.10	16.20	26.60	127.00	0.08	0.25	3.82	36.70	122.00	0.00	0.01	0.55	6.86	0.10
16	423.92	9.67	30.70	4.97	7.46	0.87	36.90	0.26	0.10	15.60	25.90	124.00	0.04	0.19	2.73	35.80	120.00	0.00	0.00	0.42	6.33	0.08
17	414.22	8.47	30.50	4.97	7.46	0.83	38.30	0.26	0.10	15.00	25.30	121.00	0.02	0.15	1.95	35.00	117.00	0.00	0.00	0.33	5.84	0.07
18	405.67	7.43	30.20	4.97	7.46	0.79	39.60	0.26	0.10	14.50	24.70	118.00	0.01	0.11	1.39	34.20	114.00	0.00	0.00	0.25	5.39	0.06
19	397.15	6.51	30.00	4.97	7.47	0.76	40.90	0.26	0.10	13.90	24.10	115.00	0.01	0.09	1.00	33.40	112.00	0.00	0.00	0.19	4.97	0.05
20	389.75	5.71	29.80	4.97	7.47	0.72	42.00	0.26	0.10	13.40	23.50	112.00	0.00	0.07	0.71	32.70	109.00	0.00	0.00	0.15	4.58	0.05
21	381.34	5.01	29.50	4.97	7.47	0.69	43.20	0.26	0.10	12.90	22.90	109.00	0.00	0.05	0.51	31.90	107.00		0.00	0.11	4.23	0.04
22	374.02	4.39	29.30	4.97	7.47	0.65	44.20	0.26	0.10	12.40	22.40	107.00	0.00	0.04	0.36	31.20	104.00		0.00	0.09	3.90	0.03
23	367.78	3.85	29.10	4.97	7.47	0.62	45.20	0.26	0.10	12.00	21.80	104.00	0.00	0.03	0.26	30.50	102.00		0.00	0.07	3.60	0.03
24	360.40	3.37	28.80	4.97	7.47	0.59	46.20	0.26	0.10	11.50	21.30	102.00	0.00	0.02	0.19	29.80	99.40		0.00	0.05	3.32	0.03
25	353.98	2.96	28.60	4.97	7.47	0.57	47.10	0.26	0.10	11.10	20.80	99.10	0.00	0.02	0.13	29.10	97.10		0.00	0.04	3.06	0.02
26	347.62	2.59	28.40	4.97	7.47	0.54	47.90	0.26	0.10	10.70	20.30	96.70	0.00	0.02	0.09	28.40	94.90		0.00	0.03	2.82	0.02
27	341.30	2.27	28.20	4.97	7.47	0.51	48.70	0.26	0.09	10.30	19.80	94.40	0.00	0.01	0.07	27.80	92.70		0.00	0.02	2.61	0.02
28	336.02	1.99	28.00	4.97	7.47	0.49	49.50	0.26	0.09	9.87	19.30	92.10	0.00	0.01	0.05	27.10	90.60		0.00	0.02	2.40	0.01
29	329.77	1.75	27.70	4.97	7.47	0.47	50.20	0.26	0.09	9.50	18.80	89.80	0.00	0.01	0.03	26.50	88.60		0.00	0.01	2.22	0.01
30	323.55	1.53	27.50	4.97	7.47	0.44	50.90	0.26	0.09	9.15	18.40	87.60	0.00	0.01	0.02	25.90	86.50		0.00	0.01	2.04	0.01

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 25 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
31	318.36	1.34	27.30	4.97	7.47	0.42	51.60	0.26	0.09	8.80	17.90	85.50		0.00	0.02	25.30	84.60			0.01	1.89	0.01
32	313.20	1.18	27.10	4.97	7.47	0.40	52.20	0.26	0.09	8.47	17.50	83.40		0.00	0.01	24.80	82.60			0.01	1.74	0.01
33	308.05	1.03	26.90	4.97	7.47	0.38	52.70	0.26	0.09	8.15	17.10	81.40		0.00	0.01	24.20	80.70			0.00	1.61	0.01
34	302.93	0.91	26.70	4.96	7.47	0.37	53.30	0.26	0.09	7.85	16.70	79.40		0.00	0.01	23.60	78.90			0.00	1.48	0.01
35	297.81	0.79	26.50	4.96	7.47	0.35	53.80	0.26	0.09	7.55	16.20	77.50		0.00	0.00	23.10	77.10			0.00	1.37	0.00
36	292.72	0.70	26.20	4.96	7.47	0.33	54.30	0.26	0.09	7.27	15.90	75.60		0.00	0.00	22.60	75.30			0.00	1.26	0.00
37	288.63	0.61	26.00	4.96	7.47	0.32	54.80	0.26	0.09	6.99	15.50	73.80		0.00	0.00	22.10	73.60			0.00	1.16	0.00
38	283.55	0.54	25.80	4.96	7.47	0.30	55.20	0.26	0.09	6.73	15.10	72.00		0.00	0.00	21.50	71.90			0.00	1.07	0.00
39	279.49	0.47	25.60	4.96	7.47	0.29	55.60	0.26	0.09	6.48	14.70	70.20		0.00	0.00	21.10	70.30			0.00	0.99	0.00
40	275.43	0.41	25.40	4.96	7.47	0.27	56.00	0.26	0.09	6.24	14.40	68.50		0.00	0.00	20.60	68.70			0.00	0.91	0.00
41	270.38	0.36	25.20	4.96	7.47	0.26	56.30	0.26	0.09	6.00	14.00	66.80		0.00	0.00	20.10	67.10			0.00	0.84	0.00
42	266.34	0.32	25.00	4.96	7.47	0.25	56.70	0.26	0.09	5.78	13.70	65.20		0.00	0.00	19.60	65.60			0.00	0.78	0.00
43	262.30	0.28	24.80	4.96	7.47	0.24	57.00	0.26	0.09	5.56	13.30	63.60		0.00	0.00	19.20	64.10			0.00	0.72	0.00
44	258.26	0.24	24.60	4.96	7.47	0.23	57.30	0.26	0.09	5.35	13.00	62.10		0.00	0.00	18.80	62.60			0.00	0.66	0.00
45	254.23	0.21	24.50	4.96	7.47	0.22	57.60	0.26	0.09	5.15	12.70	60.60		0.00	0.00	18.30	61.20			0.00	0.61	0.00
46	250.21	0.19	24.30	4.96	7.47	0.21	57.80	0.26	0.09	4.96	12.40	59.10		0.00	0.00	17.90	59.80			0.00	0.56	0.00
47	247.18	0.16	24.10	4.96	7.47	0.20	58.10	0.26	0.09	4.77	12.10	57.70		0.00	0.00	17.50	58.40			0.00	0.52	0.00
48	243.06	0.14	23.90	4.96	7.47	0.19	58.30	0.26	0.09	4.59	11.80	56.30		0.00	0.00	17.10	57.10			0.00	0.48	0.00
49	239.84	0.13	23.70	4.96	7.46	0.18	58.50	0.26	0.09	4.42	11.50	54.90		0.00	0.00	16.70	55.80			0.00	0.44	0.00
50	235.73	0.11	23.50	4.96	7.46	0.17	58.70	0.26	0.08	4.25	11.20	53.60		0.00	0.00	16.30	54.50			0.00	0.41	0.00
51	232.51	0.10	23.30	4.96	7.46	0.16	58.90	0.26	0.08	4.09	11.00	52.30		0.00	0.00	16.00	53.30			0.00	0.38	0.00
52	229.30	0.08	23.10	4.96	7.46	0.15	59.10	0.26	0.08	3.94	10.70	51.00		0.00	0.00	15.60	52.00			0.00	0.35	0.00
53	226.09	0.07	23.00	4.96	7.46	0.15	59.20	0.26	0.08	3.79	10.40	49.70		0.00	0.00	15.20	50.90			0.00	0.32	0.00
54	222.88	0.07	22.80	4.96	7.46	0.14	59.40	0.26	0.08	3.65	10.20	48.50		0.00	0.00	14.90	49.70			0.00	0.30	0.00
55	219.77	0.06	22.60	4.96	7.46	0.13	59.50	0.26	0.08	3.51	9.93	47.40		0.00	0.00	14.50	48.60			0.00	0.27	0.00
56	216.57	0.05	22.40	4.96	7.46	0.13	59.60	0.26	0.08	3.38	9.69	46.20		0.00	0.00	14.20	47.50			0.00	0.25	0.00
57	213.36	0.04	22.20	4.96	7.46	0.12	59.70	0.26	0.08	3.25	9.45	45.10		0.00	0.00	13.90	46.40			0.00	0.23	0.00
58	210.16	0.04	22.10	4.96	7.46	0.12	59.80	0.26	0.08	3.13	9.22	44.00		0.00	0.00	13.60	45.30			0.00	0.21	0.00
59	207.85	0.03	21.90	4.96	7.46	0.11	59.90	0.26	0.08	3.01	9.00	42.90		0.00	0.00	13.30	44.30			0.00	0.20	0.00
60	204.65	0.03	21.70	4.96	7.46	0.10	60.00	0.26	0.08	2.90	8.78	41.90		0.00	0.00	13.00	43.30			0.00	0.18	0.00
61	202.44	0.03	21.60	4.96	7.46	0.10	60.10	0.26	0.08	2.79	8.56	40.80				12.70	42.30				0.17	0.00

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 26 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
62	199.24	0.02	21.40	4.96	7.46	0.09	60.20	0.26	0.08	2.69	8.36	39.90				12.40	41.30				0.16	0.00
63	196.84	0.02	21.20	4.96	7.46	0.09	60.20	0.26	0.08	2.58	8.15	38.90				12.10	40.40				0.14	0.00
64	194.23	0.02	21.10	4.96	7.46	0.09	60.30	0.26	0.08	2.49	7.95	37.90				11.80	39.40				0.13	0.00
65	191.73	0.02	20.90	4.96	7.46	0.08	60.30	0.26	0.08	2.39	7.76	37.00				11.50	38.50				0.12	0.00
66	189.13	0.01	20.70	4.96	7.46	0.08	60.40	0.26	0.08	2.30	7.57	36.10				11.30	37.70				0.11	0.00
67	186.83	0.01	20.60	4.96	7.46	0.07	60.40	0.26	0.08	2.22	7.39	35.20				11.00	36.80				0.10	0.00
68	184.43	0.01	20.40	4.96	7.46	0.07	60.40	0.26	0.08	2.13	7.21	34.40				10.80	36.00				0.10	0.00
69	182.12	0.01	20.20	4.96	7.46	0.07	60.40	0.26	0.08	2.05	7.03	33.50				10.50	35.10				0.09	0.00
70	179.82	0.01	20.10	4.96	7.45	0.06	60.40	0.26	0.08	1.98	6.86	32.70				10.30	34.30				0.08	0.00
71	177.62	0.01	19.90	4.96	7.45	0.06	60.50	0.26	0.08	1.90	6.70	31.90				10.10	33.60				0.07	0.00
72	175.42	0.01	19.80	4.96	7.45	0.06	60.50	0.26	0.08	1.83	6.53	31.20				9.82	32.80				0.07	0.00
73	173.22	0.01	19.60	4.96	7.45	0.06	60.50	0.26	0.08	1.76	6.37	30.40				9.60	32.00				0.06	0.00
74	171.22	0.00	19.50	4.96	7.45	0.05	60.40	0.26	0.08	1.70	6.22	29.70				9.38	31.30				0.06	0.00
75	169.22	0.00	19.30	4.96	7.45	0.05	60.40	0.26	0.07	1.63	6.07	28.90				9.16	30.60				0.05	0.00
76	167.22	0.00	19.20	4.96	7.45	0.05	60.40	0.26	0.07	1.57	5.92	28.20				8.95	29.90				0.05	0.00
77	165.22	0.00	19.00	4.96	7.45	0.05	60.40	0.26	0.07	1.51	5.78	27.50				8.75	29.20				0.05	0.00
78	163.32	0.00	18.90	4.96	7.45	0.04	60.40	0.26	0.07	1.45	5.64	26.90				8.55	28.50				0.04	0.00
79	161.52	0.00	18.70	4.96	7.45	0.04	60.40	0.26	0.07	1.40	5.50	26.20				8.36	27.90				0.04	0.00
80	159.62	0.00	18.60	4.96	7.45	0.04	60.30	0.26	0.07	1.35	5.36	25.60				8.16	27.30				0.04	0.00
81	157.82	0.00	18.40	4.96	7.45	0.04	60.30	0.26	0.07	1.30	5.23	25.00				7.98	26.60				0.03	
82	156.12	0.00	18.30	4.96	7.45	0.04	60.30	0.26	0.07	1.25	5.11	24.40				7.80	26.00				0.03	
83	154.32	0.00	18.10	4.96	7.45	0.03	60.20	0.26	0.07	1.20	4.98	23.80				7.62	25.40				0.03	
84	152.62	0.00	18.00	4.96	7.45	0.03	60.20	0.26	0.07	1.16	4.86	23.20				7.44	24.80				0.03	
85	151.02	0.00	17.80	4.96	7.44	0.03	60.10	0.26	0.07	1.11	4.74	22.60				7.27	24.30				0.02	
86	149.32	0.00	17.70	4.96	7.44	0.03	60.10	0.26	0.07	1.07	4.63	22.10				7.11	23.70				0.02	
87	147.71	0.00	17.60	4.96	7.44	0.03	60.10	0.26	0.07	1.03	4.51	21.50				6.94	23.20				0.02	
88	146.21	0.00	17.40	4.96	7.44	0.03	60.00	0.26	0.07	0.99	4.41	21.00				6.79	22.70				0.02	
89	144.71	0.00	17.30	4.96	7.44	0.03	60.00	0.26	0.07	0.96	4.30	20.50				6.63	22.10				0.02	
90	143.21	0.00	17.20	4.96	7.44	0.02	59.90	0.26	0.07	0.92	4.19	20.00				6.48	21.60				0.02	
91	141.71	0.00	17.00	4.96	7.44	0.02	59.80	0.26	0.07	0.88	4.09	19.50				6.33	21.10				0.01	
92	140.31	0.00	16.90	4.96	7.44	0.02	59.80	0.26	0.07	0.85	3.99	19.00				6.19	20.70				0.01	

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

[illegible]

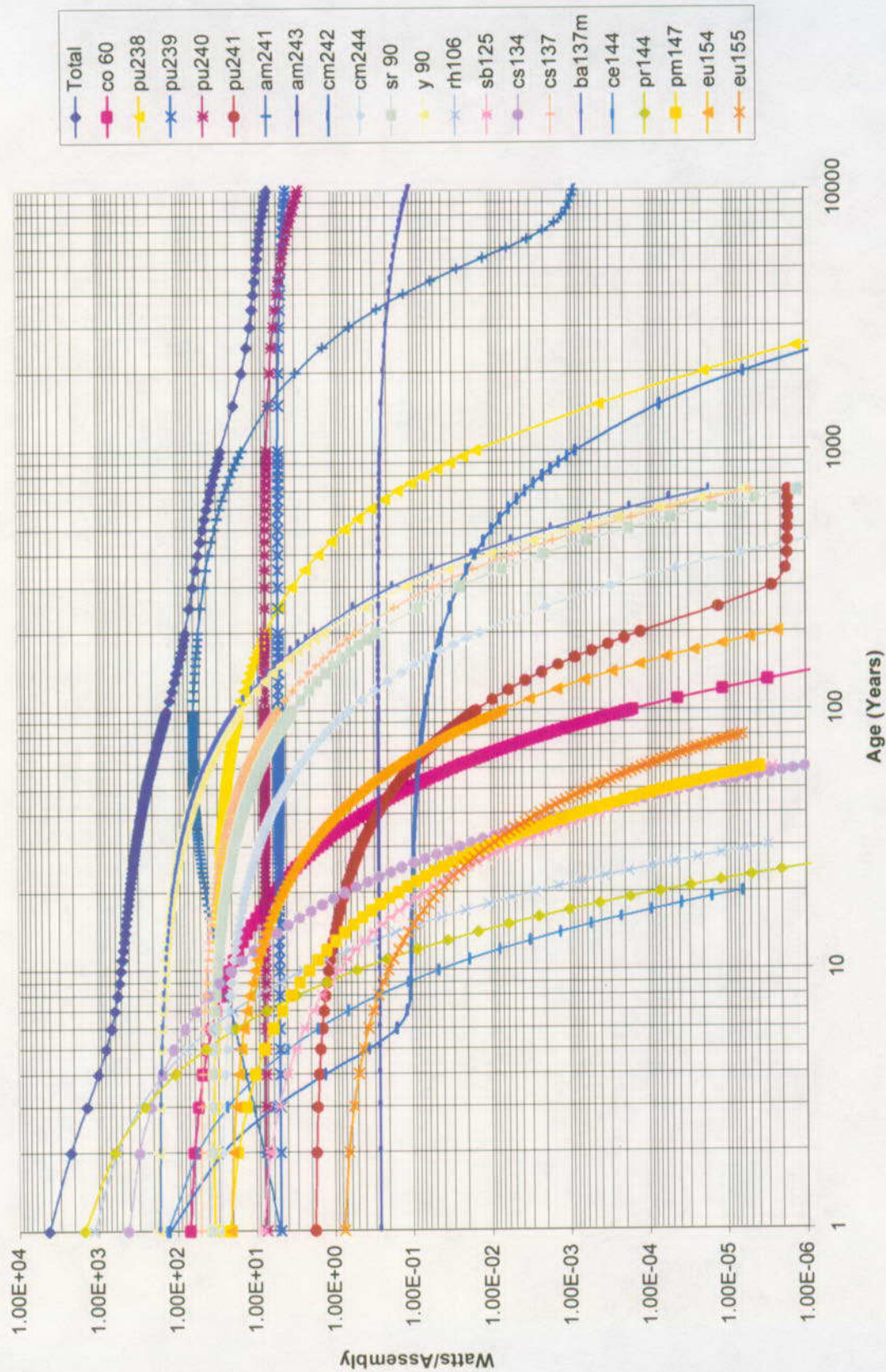


Figure 6. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-30 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Table 6. Decay Heat by Major Radionuclide for 4%-50 GWd/t SNF, (W/assembly)

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
1	5829.00	93.10	98.00	5.52	10.00	2.55	8.27	0.79	298.00	140.00	58.50	279.00	1540.0	12.30	872.00	82.60	276.00	140.00	1570.0	24.70	44.70	1.48
2	3293.00	81.70	98.40	5.52	10.00	2.43	12.50	0.79	63.20	135.00	57.00	272.00	780.00	9.54	623.00	80.70	269.00	57.60	646.00	19.00	41.20	1.28
3	2220.10	71.60	97.80	5.52	10.00	2.32	16.40	0.79	13.50	130.00	55.60	265.00	395.00	7.40	445.00	78.80	263.00	23.70	266.00	14.60	38.00	1.10
4	1678.80	62.80	97.10	5.51	10.00	2.21	20.20	0.79	3.04	125.00	54.30	259.00	200.00	5.74	318.00	77.00	257.00	9.74	109.00	11.20	35.10	0.95
5	1376.80	55.00	96.30	5.51	10.10	2.11	23.80	0.79	0.82	120.00	53.00	253.00	101.00	4.46	227.00	75.30	251.00	4.01	44.90	8.60	32.40	0.82
6	1204.80	48.30	95.60	5.51	10.10	2.01	27.20	0.79	0.34	116.00	51.70	246.00	51.10	3.46	162.00	73.60	246.00	1.65	18.50	6.60	29.80	0.71
7	1093.80	42.30	94.80	5.51	10.10	1.91	30.50	0.79	0.24	112.00	50.40	240.00	25.90	2.68	116.00	71.90	240.00	0.68	7.60	5.07	27.50	0.61
8	1016.40	37.10	94.10	5.51	10.10	1.82	33.60	0.79	0.22	107.00	49.20	235.00	13.10	2.08	82.90	70.20	234.00	0.28	3.12	3.89	25.40	0.53
9	960.80	32.50	93.30	5.51	10.10	1.74	36.50	0.79	0.22	103.00	48.00	229.00	6.62	1.61	59.20	68.60	229.00	0.12	1.28	2.99	23.40	0.45
10	916.70	28.50	92.60	5.51	10.10	1.65	39.30	0.79	0.21	99.40	46.80	223.00	3.35	1.25	42.30	67.10	224.00	0.05	0.53	2.29	21.60	0.39
11	881.20	25.00	91.90	5.51	10.10	1.58	41.90	0.79	0.21	95.70	45.70	218.00	1.70	0.97	30.20	65.50	219.00	0.02	0.22	1.76	19.90	0.34
12	852.10	21.90	91.20	5.51	10.10	1.50	44.40	0.79	0.21	92.10	44.60	213.00	0.86	0.75	21.60	64.00	214.00	0.01	0.09	1.35	18.40	0.29
13	825.30	19.20	90.40	5.51	10.10	1.43	46.80	0.79	0.21	88.60	43.50	207.00	0.43	0.58	15.40	62.60	209.00	0.00	0.04	1.04	17.00	0.25
14	801.90	16.80	89.70	5.51	10.10	1.36	49.10	0.79	0.21	85.30	42.40	202.00	0.22	0.45	11.00	61.20	204.00	0.00	0.02	0.80	15.70	0.22
15	780.90	14.80	89.00	5.51	10.10	1.30	51.30	0.79	0.21	82.10	41.40	197.00	0.11	0.35	7.88	59.80	199.00	0.00	0.01	0.61	14.40	0.19
16	761.00	12.90	88.30	5.51	10.10	1.24	53.30	0.79	0.21	79.00	40.40	193.00	0.06	0.27	5.63	58.40	195.00	0.00	0.00	0.47	13.30	0.16
17	743.40	11.40	87.60	5.51	10.20	1.18	55.30	0.79	0.21	76.00	39.40	188.00	0.03	0.21	4.02	57.10	190.00	0.00	0.00	0.36	12.30	0.14
18	727.00	9.95	87.00	5.51	10.20	1.12	57.10	0.79	0.21	73.20	38.50	183.00	0.01	0.16	2.87	55.80	186.00	0.00	0.00	0.28	11.30	0.12
19	710.78	8.73	86.30	5.51	10.20	1.07	58.90	0.79	0.21	70.40	37.50	179.00	0.01	0.13	2.05	54.50	182.00	0.00	0.00	0.21	10.50	0.10
20	695.70	7.65	85.60	5.51	10.20	1.02	60.50	0.79	0.20	67.80	36.60	175.00	0.00	0.10	1.47	53.20	178.00	0.00	0.00	0.16	9.65	0.09
21	681.75	6.71	84.90	5.51	10.20	0.97	62.10	0.79	0.20	65.20	35.70	170.00	0.00	0.08	1.05	52.00	174.00		0.00	0.13	8.90	0.08
22	667.92	5.88	84.30	5.51	10.20	0.93	63.60	0.79	0.20	62.80	34.90	166.00	0.00	0.06	0.75	50.80	170.00		0.00	0.10	8.21	0.07
23	654.20	5.16	83.60	5.51	10.20	0.88	65.00	0.79	0.20	60.40	34.00	162.00	0.00	0.05	0.54	49.70	166.00		0.00	0.07	7.57	0.06
24	641.56	4.52	82.90	5.51	10.20	0.84	66.40	0.79	0.20	58.20	33.20	158.00	0.00	0.04	0.38	48.50	162.00		0.00	0.06	6.98	0.05
25	629.00	3.96	82.30	5.51	10.20	0.80	67.60	0.79	0.20	56.00	32.40	154.00	0.00	0.03	0.27	47.40	158.00		0.00	0.04	6.44	0.04
26	616.51	3.47	81.60	5.51	10.20	0.76	68.80	0.79	0.20	53.90	31.60	151.00	0.00	0.02	0.20	46.30	155.00		0.00	0.03	5.94	0.04
27	605.08	3.05	81.00	5.51	10.20	0.73	70.00	0.79	0.20	51.90	30.80	147.00	0.00	0.02	0.14	45.30	151.00		0.00	0.03	5.48	0.03
28	593.70	2.67	80.40	5.51	10.20	0.69	71.10	0.79	0.20	49.90	30.10	143.00	0.00	0.01	0.10	44.30	148.00		0.00	0.02	5.06	0.03
29	583.37	2.34	79.70	5.51	10.20	0.66	72.10	0.79	0.20	48.00	29.30	140.00	0.00	0.01	0.07	43.20	144.00		0.00	0.02	4.67	0.02
30	572.08	2.05	79.10	5.51	10.20	0.63	73.10	0.79	0.19	46.20	28.60	136.00	0.00	0.01	0.05	42.30	141.00		0.00	0.01	4.30	0.02

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 31 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
31	561.83	1.80	78.50	5.51	10.20	0.60	74.00	0.79	0.19	44.50	27.90	133.00		0.01	0.04	41.30	138.00			0.01	3.97	0.02
32	551.61	1.58	77.90	5.51	10.20	0.57	74.80	0.79	0.19	42.80	27.20	130.00		0.00	0.03	40.30	135.00			0.01	3.66	0.02
33	542.41	1.38	77.30	5.51	10.20	0.54	75.70	0.79	0.19	41.20	26.60	127.00		0.00	0.02	39.40	132.00			0.01	3.38	0.01
34	532.24	1.21	76.60	5.51	10.20	0.52	76.40	0.79	0.19	39.70	25.90	124.00		0.00	0.01	38.50	129.00			0.00	3.12	0.01
35	523.09	1.06	76.00	5.51	10.20	0.49	77.20	0.79	0.19	38.20	25.30	121.00		0.00	0.01	37.60	126.00			0.00	2.88	0.01
36	514.96	0.93	75.40	5.51	10.20	0.47	77.80	0.79	0.19	36.70	24.70	118.00		0.00	0.01	36.80	123.00			0.00	2.65	0.01
37	504.85	0.82	74.90	5.51	10.20	0.45	78.50	0.79	0.19	35.40	24.10	115.00		0.00	0.00	35.90	120.00			0.00	2.45	0.01
38	496.75	0.72	74.30	5.51	10.20	0.43	79.10	0.79	0.19	34.00	23.50	112.00		0.00	0.00	35.10	117.00			0.00	2.26	0.01
39	488.66	0.63	73.70	5.51	10.20	0.41	79.70	0.79	0.19	32.70	22.90	109.00		0.00	0.00	34.30	115.00			0.00	2.08	0.01
40	479.58	0.55	73.10	5.51	10.20	0.39	80.20	0.79	0.19	31.50	22.40	107.00		0.00	0.00	33.50	112.00			0.00	1.92	0.00
41	472.51	0.48	72.50	5.51	10.20	0.37	80.70	0.79	0.18	30.30	21.80	104.00		0.00	0.00	32.80	109.00			0.00	1.77	0.00
42	464.45	0.42	72.00	5.51	10.20	0.35	81.20	0.79	0.18	29.20	21.30	102.00		0.00	0.00	32.00	107.00			0.00	1.63	0.00
43	457.40	0.37	71.40	5.51	10.20	0.34	81.70	0.79	0.18	28.10	20.80	99.10		0.00	0.00	31.30	104.00			0.00	1.51	0.00
44	449.35	0.33	70.80	5.51	10.20	0.32	82.10	0.79	0.18	27.00	20.30	96.70		0.00	0.00	30.60	102.00			0.00	1.39	0.00
45	442.31	0.29	70.30	5.51	10.20	0.31	82.50	0.79	0.18	26.00	19.80	94.30		0.00	0.00	29.90	99.70			0.00	1.28	0.00
46	435.28	0.25	69.70	5.51	10.20	0.29	82.80	0.79	0.18	25.00	19.30	92.00		0.00	0.00	29.20	97.40			0.00	1.18	0.00
47	428.25	0.22	69.20	5.51	10.20	0.28	83.20	0.79	0.18	24.10	18.80	89.80		0.00	0.00	28.50	95.20			0.00	1.09	0.00
48	421.22	0.19	68.60	5.51	10.30	0.26	83.50	0.79	0.18	23.20	18.40	87.60		0.00	0.00	27.90	93.00			0.00	1.01	0.00
49	415.20	0.17	68.10	5.51	10.30	0.25	83.80	0.79	0.18	22.30	17.90	85.50		0.00	0.00	27.20	90.90			0.00	0.93	0.00
50	409.17	0.15	67.60	5.51	10.30	0.24	84.10	0.79	0.18	21.50	17.50	83.40		0.00	0.00	26.60	88.80			0.00	0.86	0.00
51	401.16	0.13	67.00	5.51	10.30	0.23	84.30	0.79	0.18	20.70	17.10	81.40		0.00	0.00	26.00	86.80			0.00	0.79	0.00
52	395.14	0.11	66.50	5.51	10.30	0.22	84.60	0.79	0.17	19.90	16.60	79.40		0.00	0.00	25.40	84.80			0.00	0.73	0.00
53	389.13	0.10	66.00	5.51	10.30	0.21	84.80	0.79	0.17	19.20	16.20	77.50		0.00	0.00	24.80	82.90			0.00	0.67	0.00
54	384.11	0.09	65.50	5.51	10.30	0.20	85.00	0.79	0.17	18.40	15.80	75.60		0.00	0.00	24.30	81.00			0.00	0.62	0.00
55	378.10	0.08	64.90	5.51	10.30	0.19	85.20	0.79	0.17	17.70	15.50	73.70		0.00	0.00	23.70	79.10			0.00	0.57	0.00
56	372.09	0.07	64.40	5.51	10.30	0.18	85.40	0.79	0.17	17.10	15.10	71.90		0.00	0.00	23.20	77.30			0.00	0.53	0.00
57	367.08	0.06	63.90	5.51	10.30	0.17	85.50	0.79	0.17	16.40	14.70	70.20		0.00	0.00	22.60	75.60			0.00	0.49	0.00
58	362.08	0.05	63.40	5.51	10.30	0.16	85.70	0.79	0.17	15.80	14.40	68.50		0.00	0.00	22.10	73.80			0.00	0.45	0.00
59	356.07	0.05	62.90	5.51	10.30	0.16	85.80	0.79	0.17	15.20	14.00	66.80		0.00	0.00	21.60	72.20			0.00	0.42	0.00
60	351.06	0.04	62.40	5.51	10.30	0.15	85.90	0.79	0.17	14.70	13.70	65.20		0.00	0.00	21.10	70.50			0.00	0.38	0.00
61	346.06	0.03	61.90	5.51	10.30	0.14	86.00	0.79	0.17	14.10	13.30	63.60		0.00	0.00	20.60	68.90			0.00	0.35	0.00
62	341.05	0.03	61.50	5.51	10.30	0.13	86.10	0.79	0.17	13.60	13.00	62.10		0.00	0.00	20.20	67.30			0.00	0.33	0.00

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Page 32 of 67

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
63	336.05	0.03	61.00	5.51	10.30	0.13	86.20	0.79	0.17	13.10	12.70	60.60				19.70	65.80				0.30	0.00
64	332.05	0.02	60.50	5.51	10.30	0.12	86.30	0.79	0.16	12.60	12.40	59.10				19.30	64.30				0.28	0.00
65	328.04	0.02	60.00	5.51	10.30	0.12	86.30	0.79	0.16	12.10	12.10	57.60				18.80	62.80				0.26	0.00
66	323.04	0.02	59.60	5.51	10.30	0.11	86.40	0.79	0.16	11.60	11.80	56.20				18.40	61.40				0.24	0.00
67	319.04	0.02	59.10	5.51	10.30	0.11	86.40	0.79	0.16	11.20	11.50	54.90				18.00	60.00				0.22	0.00
68	314.04	0.01	58.60	5.51	10.30	0.10	86.50	0.79	0.16	10.80	11.20	53.50				17.60	58.60				0.20	0.00
69	310.03	0.01	58.20	5.51	10.30	0.10	86.50	0.79	0.16	10.40	11.00	52.20				17.20	57.30				0.19	0.00
70	306.03	0.01	57.70	5.51	10.30	0.09	86.50	0.78	0.16	9.99	10.70	51.00				16.80	56.00				0.17	0.00
71	302.03	0.01	57.30	5.51	10.30	0.09	86.50	0.78	0.16	9.61	10.40	49.70				16.40	54.70				0.16	0.00
72	298.03	0.01	56.80	5.51	10.30	0.08	86.50	0.78	0.16	9.25	10.20	48.50				16.00	53.40				0.15	0.00
73	294.03	0.01	56.40	5.51	10.30	0.08	86.50	0.78	0.16	8.91	9.93	47.30				15.60	52.20				0.13	0.00
74	290.03	0.01	55.90	5.51	10.30	0.08	86.50	0.78	0.16	8.57	9.68	46.20				15.30	51.00				0.12	0.00
75	287.03	0.01	55.50	5.51	10.30	0.07	86.50	0.78	0.16	8.25	9.45	45.10				14.90	49.90				0.11	0.00
76	284.03	0.00	55.00	5.51	10.30	0.07	86.50	0.78	0.16	7.94	9.22	44.00				14.60	48.70				0.11	0.00
77	280.03	0.00	54.60	5.51	10.30	0.07	86.40	0.78	0.15	7.64	8.99	42.90				14.30	47.60				0.10	0.00
78	276.03	0.00	54.20	5.51	10.30	0.06	86.40	0.78	0.15	7.35	8.78	41.90				13.90	46.50				0.09	0.00
79	273.02	0.00	53.80	5.51	10.30	0.06	86.40	0.78	0.15	7.08	8.56	40.80				13.60	45.50				0.08	0.00
80	270.02	0.00	53.30	5.51	10.30	0.06	86.30	0.78	0.15	6.81	8.35	39.80				13.30	44.40				0.08	0.00
81	267.02	0.00	52.90	5.50	10.30	0.05	86.30	0.78	0.15	6.56	8.15	38.90				13.00	43.40				0.07	0.00
82	263.02	0.00	52.50	5.50	10.30	0.05	86.20	0.78	0.15	6.31	7.95	37.90				12.70	42.40				0.06	0.00
83	259.82	0.00	52.10	5.50	10.30	0.05	86.20	0.78	0.15	6.07	7.76	37.00				12.40	41.40				0.06	0.00
84	257.42	0.00	51.70	5.50	10.30	0.05	86.10	0.78	0.15	5.84	7.57	36.10				12.10	40.50				0.06	0.00
85	254.22	0.00	51.30	5.50	10.30	0.04	86.10	0.78	0.15	5.62	7.39	35.20				11.90	39.60				0.05	0.00
86	250.92	0.00	50.90	5.50	10.30	0.04	86.00	0.78	0.15	5.41	7.21	34.40				11.60	38.70				0.05	0.00
87	248.82	0.00	50.50	5.50	10.30	0.04	85.90	0.78	0.15	5.21	7.03	33.50				11.30	37.80				0.04	0.00
88	245.72	0.00	50.10	5.50	10.30	0.04	85.90	0.78	0.15	5.01	6.86	32.70				11.10	36.90				0.04	0.00
89	242.62	0.00	49.70	5.50	10.30	0.04	85.80	0.78	0.15	4.83	6.69	31.90				10.80	36.10				0.04	0.00
90	240.62	0.00	49.30	5.50	10.30	0.03	85.70	0.78	0.15	4.64	6.53	31.10				10.60	35.30				0.03	0.00
91	237.62	0.00	48.90	5.50	10.20	0.03	85.60	0.78	0.14	4.47	6.37	30.40				10.30	34.40				0.03	
92	234.72	0.00	48.50	5.50	10.20	0.03	85.50	0.78	0.14	4.30	6.22	29.60				10.10	33.70				0.03	
93	232.82	0.00	48.10	5.50	10.20	0.03	85.50	0.78	0.14	4.14	6.07	28.90				9.85	32.90				0.03	
94	230.02	0.00	47.80	5.50	10.20	0.03	85.40	0.78	0.14	3.98	5.92	28.20				9.63	32.10				0.02	

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
95	227.22	0.00	47.40	5.50	10.20	0.03	85.30	0.78	0.14	3.83	5.77	27.50				9.41	31.40				0.02	
96	225.42	0.00	47.00	5.50	10.20	0.03	85.20	0.78	0.14	3.69	5.63	26.90				9.19	30.70				0.02	
97	222.72	0.00	46.60	5.50	10.20	0.02	85.10	0.78	0.14	3.55	5.50	26.20				8.98	30.00				0.02	
98	221.12	0.00	46.30	5.50	10.20	0.02	85.00	0.78	0.14	3.42	5.36	25.60				8.78	29.30				0.02	
99	218.52	0.00	45.90	5.50	10.20	0.02	84.90	0.78	0.14	3.29	5.23	25.00				8.58	28.60				0.02	
100	215.92	0.00	45.60	5.50	10.20	0.02	84.80	0.78	0.14	3.17	5.10	24.30				8.38	28.00				0.02	
110	196.92	0.00	42.10	5.50	10.20	0.01	83.70	0.78	0.13	2.16	3.99	19.00				6.65	22.20				0.01	
120	180.92	0.00	38.90	5.50	10.20	0.01	82.60	0.78	0.12	1.47	3.12	14.90				5.28	17.60				0.00	
130	167.32	0.00	36.00	5.50	10.20	0.01	81.40	0.78	0.12	1.00	2.44	11.60				4.19	14.00				0.00	
140	156.52	0.00	33.20	5.50	10.20	0.00	80.10	0.78	0.11	0.68	1.91	9.09				3.33	11.10				0.00	
150	147.12	0.00	30.70	5.50	10.20	0.00	78.90	0.78	0.11	0.47	1.49	7.11				2.64	8.81				0.00	
160	138.82	0.00	28.40	5.49	10.20	0.00	77.70	0.78	0.10	0.32	1.16	5.56				2.10	6.99				0.00	
170	132.51	0.00	26.20	5.49	10.20	0.00	76.50	0.78	0.10	0.22	0.91	4.34				1.66	5.55				0.00	
180	125.86	0.00	24.30	5.49	10.20	0.00	75.30	0.78	0.09	0.15	0.71	3.39				1.32	4.41				0.00	
190	120.78	0.00	22.40	5.49	10.20	0.00	74.10	0.78	0.09	0.10	0.56	2.65				1.05	3.50				0.00	
200	116.14	0.00	20.70	5.49	10.10	0.00	72.90	0.78	0.08	0.07	0.44	2.07				0.83	2.78				0.00	
250	99.79		14.00	5.48	10.10	0.00	67.30	0.77	0.07	0.01	0.13	0.61				0.26	0.87					
300	88.70		9.43	5.48	10.00	0.00	62.10	0.77	0.05	0.00	0.04	0.18				0.08	0.28					
350	80.30		6.37	5.47	9.98	0.00	57.30	0.76	0.04	0.00	0.01	0.05				0.03	0.09					
400	73.68		4.30	5.46	9.93	0.00	52.90	0.76	0.03	0.00	0.00	0.02				0.01	0.03					
450	68.14		2.90	5.45	9.88	0.00	48.80	0.76	0.02	0.00	0.00	0.00				0.00	0.01					
500	63.33		1.96	5.45	9.83	0.00	45.10	0.75	0.02	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
550	59.12		1.33	5.44	9.78	0.00	41.60	0.75	0.02	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
600	55.42		0.90	5.43	9.72	0.00	38.40	0.75	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
650	52.12		0.61	5.43	9.67	0.00	35.40	0.74	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
700	49.12		0.41	5.42	9.62	0.00	32.70	0.74	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
750	46.42		0.28	5.41	9.57	0.00	30.20	0.74	0.01													
800	43.92		0.19	5.41	9.52	0.00	27.90	0.73	0.00													
850	41.72		0.13	5.40	9.47	0.00	25.70	0.73	0.00													
900	39.62		0.09	5.39	9.42	0.00	23.70	0.73	0.00													
950	37.72		0.06	5.39	9.37	0.00	21.90	0.72	0.00													
1000	35.92		0.04	5.38	9.32	0.00	20.20	0.72	0.00													

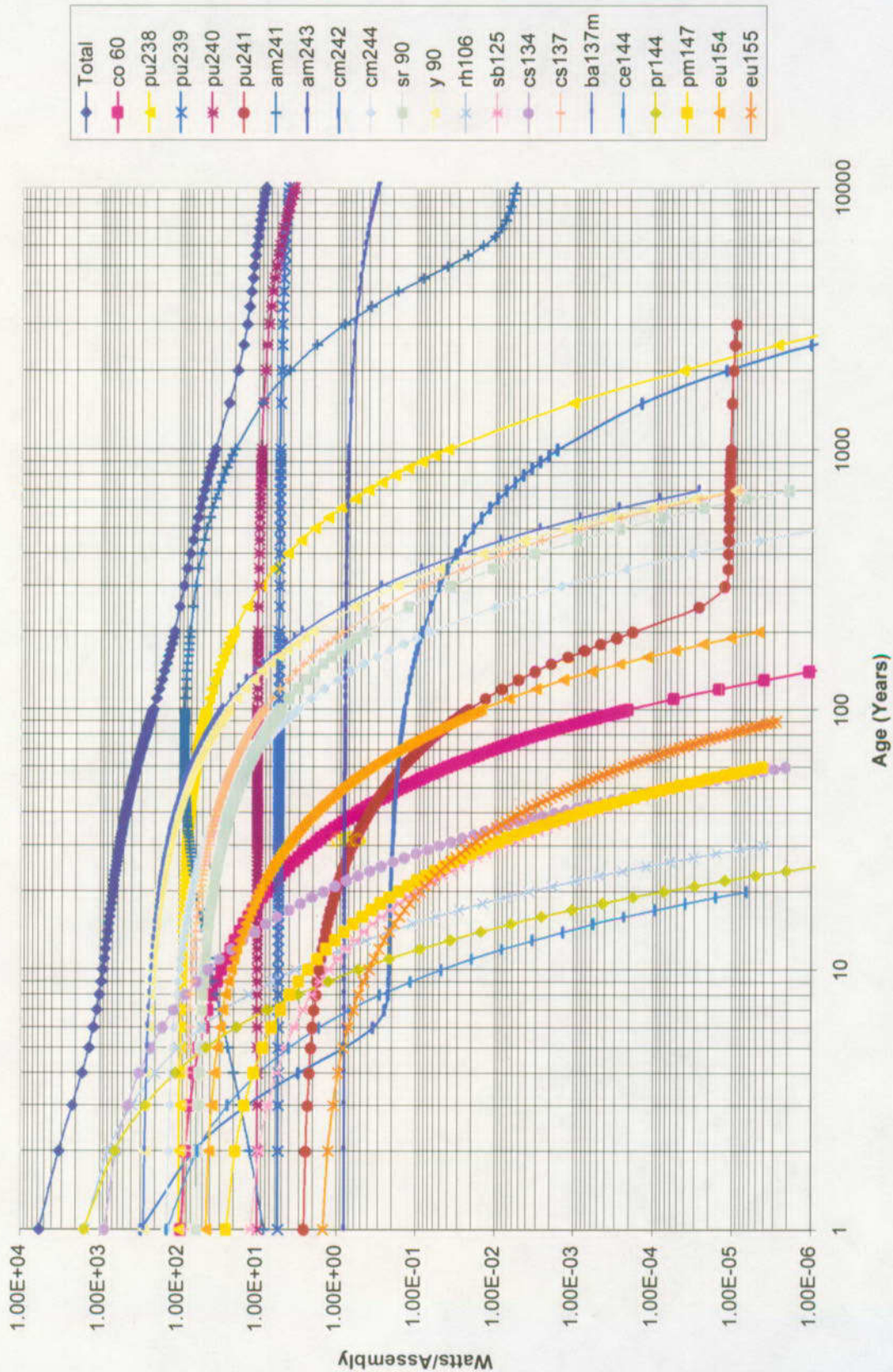


Figure 7. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 4%-50 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 36 of 67

Table 7. Decay Heat by Major Radionuclide for 5%-70 GWd/t SNF, (W/assembly)

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
1	7211.00	110.00	185.00	5.79	11.60	3.00	10.40	1.43	443.00	353.00	77.70	371.00	1770.0	14.90	1330.0	113.00	377.00	137.00	1540.0	25.20	67.20	2.17
2	4326.20	96.50	185.00	5.79	11.70	2.86	15.30	1.43	93.80	339.00	75.80	362.00	896.00	11.50	947.00	110.00	369.00	56.40	632.00	19.40	62.00	1.87
3	3070.30	84.60	184.00	5.79	11.70	2.72	19.90	1.43	20.10	327.00	74.00	353.00	453.00	8.94	677.00	108.00	360.00	23.20	260.00	14.90	57.20	1.61
4	2414.40	74.10	183.00	5.79	11.70	2.59	24.40	1.43	4.49	314.00	72.20	344.00	229.00	6.93	484.00	105.00	352.00	9.54	107.00	11.40	52.80	1.39
5	2042.90	65.00	182.00	5.79	11.70	2.47	28.60	1.43	1.19	303.00	70.40	336.00	116.00	5.38	345.00	103.00	344.00	3.92	44.00	8.76	48.70	1.20
6	1804.70	57.00	180.00	5.79	11.80	2.35	32.60	1.43	0.49	291.00	68.70	328.00	58.70	4.17	247.00	101.00	336.00	1.61	18.10	6.73	44.90	1.04
7	1658.50	50.00	179.00	5.79	11.80	2.24	36.40	1.43	0.34	280.00	67.00	320.00	29.70	3.24	176.00	98.40	328.00	0.66	7.44	5.17	41.40	0.89
8	1545.20	43.80	177.00	5.79	11.80	2.14	40.00	1.43	0.31	270.00	65.40	312.00	15.00	2.51	126.00	96.10	321.00	0.27	3.06	3.97	38.20	0.77
9	1462.70	38.40	176.00	5.79	11.80	2.04	43.50	1.43	0.30	260.00	63.80	304.00	7.61	1.95	90.00	93.90	314.00	0.11	1.26	3.04	35.20	0.66
10	1396.90	33.70	174.00	5.79	11.90	1.94	46.80	1.43	0.30	250.00	62.30	297.00	3.85	1.51	64.30	91.80	306.00	0.05	0.52	2.34	32.50	0.57
11	1342.70	29.50	173.00	5.79	11.90	1.85	49.90	1.43	0.30	240.00	60.80	290.00	1.95	1.17	46.00	89.70	299.00	0.02	0.21	1.79	30.00	0.49
12	1297.10	25.90	172.00	5.79	11.90	1.76	52.80	1.43	0.30	231.00	59.30	283.00	0.99	0.91	32.80	87.60	293.00	0.01	0.09	1.38	27.70	0.43
13	1255.80	22.70	170.00	5.79	11.90	1.68	55.60	1.43	0.29	223.00	57.80	276.00	0.50	0.71	23.50	85.60	286.00	0.00	0.04	1.06	25.50	0.37
14	1220.00	19.90	169.00	5.79	11.90	1.60	58.30	1.43	0.29	214.00	56.40	269.00	0.25	0.55	16.80	83.70	279.00	0.00	0.01	0.81	23.50	0.32
15	1186.60	17.40	168.00	5.79	12.00	1.52	60.80	1.43	0.29	206.00	55.10	263.00	0.13	0.42	12.00	81.80	273.00	0.00	0.01	0.62	21.70	0.27
16	1155.40	15.30	166.00	5.79	12.00	1.45	63.20	1.43	0.29	199.00	53.70	256.00	0.06	0.33	8.56	79.90	267.00	0.00	0.00	0.48	20.00	0.24
17	1127.50	13.40	165.00	5.79	12.00	1.38	65.50	1.43	0.29	191.00	52.40	250.00	0.03	0.26	6.11	78.10	261.00	0.00	0.00	0.37	18.50	0.20
18	1100.80	11.80	164.00	5.79	12.00	1.32	67.70	1.43	0.29	184.00	51.10	244.00	0.02	0.20	4.37	76.30	255.00	0.00	0.00	0.28	17.00	0.18
19	1075.40	10.30	163.00	5.79	12.00	1.26	69.70	1.43	0.29	177.00	49.90	238.00	0.01	0.15	3.12	74.60	249.00	0.00	0.00	0.22	15.70	0.15
20	1051.10	9.04	161.00	5.79	12.00	1.20	71.70	1.43	0.28	170.00	48.70	232.00	0.00	0.12	2.23	72.80	243.00	0.00	0.00	0.17	14.50	0.13
21	1027.98	7.92	160.00	5.79	12.10	1.14	73.50	1.43	0.28	164.00	47.50	226.00	0.00	0.09	1.59	71.20	238.00		0.00	0.13	13.40	0.11
22	1007.00	6.95	159.00	5.79	12.10	1.09	75.30	1.43	0.28	158.00	46.30	221.00	0.00	0.07	1.14	69.60	232.00		0.00	0.10	12.30	0.10
23	985.14	6.09	157.00	5.79	12.10	1.04	76.90	1.43	0.28	152.00	45.20	216.00	0.00	0.06	0.81	68.00	227.00		0.00	0.08	11.40	0.08
24	964.39	5.34	156.00	5.79	12.10	0.99	78.50	1.43	0.28	146.00	44.10	210.00	0.00	0.04	0.58	66.40	222.00		0.00	0.06	10.50	0.07
25	943.73	4.68	155.00	5.79	12.10	0.94	80.00	1.43	0.28	141.00	43.00	205.00	0.00	0.03	0.42	64.90	217.00		0.00	0.04	9.69	0.06
26	925.15	4.10	154.00	5.79	12.10	0.90	81.40	1.43	0.28	135.00	42.00	200.00	0.00	0.03	0.30	63.40	212.00		0.00	0.03	8.94	0.05
27	906.64	3.60	153.00	5.79	12.10	0.85	82.80	1.43	0.27	130.00	41.00	195.00	0.00	0.02	0.21	62.00	207.00		0.00	0.03	8.25	0.05
28	888.20	3.15	151.00	5.79	12.10	0.81	84.00	1.43	0.27	125.00	40.00	191.00	0.00	0.02	0.15	60.60	202.00		0.00	0.02	7.61	0.04
29	871.81	2.77	150.00	5.79	12.20	0.78	85.20	1.43	0.27	121.00	39.00	186.00	0.00	0.01	0.11	59.20	198.00		0.00	0.02	7.02	0.03
30	854.47	2.43	149.00	5.79	12.20	0.74	86.40	1.43	0.27	116.00	38.10	181.00	0.00	0.01	0.08	57.80	193.00		0.00	0.01	6.47	0.03

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Page 37 of 67

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
31	837.17	2.13	148.00	5.79	12.20	0.70	87.40	1.43	0.27	112.00	37.10	177.00		0.01	0.06	56.50	189.00			0.01	5.97	0.03
32	821.90	1.86	147.00	5.79	12.20	0.67	88.50	1.43	0.27	108.00	36.20	173.00		0.01	0.04	55.20	184.00			0.01	5.51	0.02
33	805.67	1.63	146.00	5.79	12.20	0.64	89.40	1.43	0.27	104.00	35.30	169.00		0.00	0.03	53.90	180.00			0.01	5.08	0.02
34	791.47	1.43	144.00	5.79	12.20	0.61	90.30	1.43	0.27	99.60	34.50	164.00		0.00	0.02	52.70	176.00			0.00	4.69	0.02
35	776.29	1.26	143.00	5.79	12.20	0.58	91.20	1.43	0.26	95.90	33.60	160.00		0.00	0.01	51.50	172.00			0.00	4.32	0.01
36	762.14	1.10	142.00	5.79	12.20	0.55	92.00	1.43	0.26	92.30	32.80	157.00		0.00	0.01	50.30	168.00			0.00	3.99	0.01
37	748.00	0.97	141.00	5.79	12.20	0.53	92.70	1.43	0.26	88.80	32.00	153.00		0.00	0.01	49.20	164.00			0.00	3.68	0.01
38	733.88	0.85	140.00	5.79	12.20	0.50	93.50	1.43	0.26	85.50	31.20	149.00		0.00	0.01	48.10	160.00			0.00	3.39	0.01
39	720.78	0.74	139.00	5.79	12.20	0.48	94.10	1.43	0.26	82.30	30.50	145.00		0.00	0.00	47.00	157.00			0.00	3.13	0.01
40	707.69	0.65	138.00	5.79	12.20	0.46	94.80	1.43	0.26	79.20	29.70	142.00		0.00	0.00	45.90	153.00			0.00	2.89	0.01
41	694.61	0.57	137.00	5.79	12.30	0.43	95.40	1.43	0.26	76.20	29.00	138.00		0.00	0.00	44.80	150.00			0.00	2.66	0.01
42	683.54	0.50	136.00	5.79	12.30	0.41	95.90	1.43	0.26	73.40	28.30	135.00		0.00	0.00	43.80	146.00			0.00	2.46	0.01
43	670.47	0.44	134.00	5.79	12.30	0.39	96.40	1.43	0.25	70.60	27.60	132.00		0.00	0.00	42.80	143.00			0.00	2.27	0.00
44	659.42	0.39	133.00	5.79	12.30	0.38	96.90	1.43	0.25	67.90	27.00	129.00		0.00	0.00	41.80	140.00			0.00	2.09	0.00
45	648.37	0.34	132.00	5.79	12.30	0.36	97.40	1.43	0.25	65.40	26.30	125.00		0.00	0.00	40.90	136.00			0.00	1.93	0.00
46	637.33	0.30	131.00	5.79	12.30	0.34	97.80	1.43	0.25	62.90	25.70	122.00		0.00	0.00	39.90	133.00			0.00	1.78	0.00
47	626.29	0.26	130.00	5.79	12.30	0.33	98.20	1.43	0.25	60.60	25.00	119.00		0.00	0.00	39.00	130.00			0.00	1.64	0.00
48	615.26	0.23	129.00	5.79	12.30	0.31	98.60	1.43	0.25	58.30	24.40	116.00		0.00	0.00	38.10	127.00			0.00	1.51	0.00
49	605.23	0.20	128.00	5.79	12.30	0.30	99.00	1.43	0.25	56.10	23.80	114.00		0.00	0.00	37.30	124.00			0.00	1.40	0.00
50	595.21	0.18	127.00	5.79	12.30	0.28	99.30	1.43	0.25	54.00	23.30	111.00		0.00	0.00	36.40	122.00			0.00	1.29	0.00
51	586.19	0.15	126.00	5.79	12.30	0.27	99.60	1.43	0.24	52.00	22.70	108.00		0.00	0.00	35.60	119.00			0.00	1.19	0.00
52	576.17	0.13	125.00	5.79	12.30	0.26	99.90	1.43	0.24	50.00	22.10	106.00		0.00	0.00	34.80	116.00			0.00	1.10	0.00
53	566.15	0.12	124.00	5.79	12.30	0.24	100.00	1.43	0.24	48.10	21.60	103.00		0.00	0.00	34.00	113.00			0.00	1.01	0.00
54	558.14	0.10	123.00	5.79	12.30	0.23	100.00	1.43	0.24	46.30	21.10	100.00		0.00	0.00	33.20	111.00			0.00	0.93	0.00
55	549.12	0.09	122.00	5.79	12.30	0.22	101.00	1.43	0.24	44.60	20.60	98.00		0.00	0.00	32.40	108.00			0.00	0.86	0.00
56	540.11	0.08	121.00	5.79	12.30	0.21	101.00	1.43	0.24	42.90	20.10	95.70		0.00	0.00	31.70	106.00			0.00	0.79	0.00
57	531.10	0.07	120.00	5.79	12.30	0.20	101.00	1.43	0.24	41.30	19.60	93.30		0.00	0.00	31.00	103.00			0.00	0.73	0.00
58	523.09	0.06	119.00	5.79	12.30	0.19	101.00	1.43	0.24	39.70	19.10	91.10		0.00	0.00	30.30	101.00			0.00	0.68	0.00
59	516.08	0.05	119.00	5.79	12.30	0.18	101.00	1.43	0.23	38.30	18.60	88.80		0.00	0.00	29.60	98.70			0.00	0.62	0.00
60	507.08	0.05	118.00	5.79	12.30	0.17	101.00	1.42	0.23	36.80	18.20	86.70		0.00	0.00	28.90	96.50			0.00	0.58	0.00
61	500.07	0.04	117.00	5.79	12.30	0.17	102.00	1.42	0.23	35.40	17.70	84.60				28.20	94.30				0.53	0.00
62	492.07	0.04	116.00	5.79	12.30	0.16	102.00	1.42	0.23	34.10	17.30	82.50				27.60	92.10				0.49	0.00

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 38 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
63	485.06	0.03	115.00	5.79	12.30	0.15	102.00	1.42	0.23	32.80	16.90	80.50				27.00	90.00				0.45	0.00
64	478.06	0.03	114.00	5.79	12.30	0.14	102.00	1.42	0.23	31.60	16.50	78.60				26.40	88.00				0.42	0.00
65	471.05	0.02	113.00	5.79	12.30	0.14	102.00	1.42	0.23	30.40	16.10	76.60				25.80	86.00				0.38	0.00
66	464.05	0.02	112.00	5.79	12.30	0.13	102.00	1.42	0.23	29.30	15.70	74.80				25.20	84.00				0.35	0.00
67	457.05	0.02	111.00	5.79	12.30	0.12	102.00	1.42	0.23	28.20	15.30	73.00				24.60	82.10				0.33	0.00
68	451.05	0.02	110.00	5.79	12.30	0.12	102.00	1.42	0.22	27.10	14.90	71.20				24.00	80.20				0.30	0.00
69	444.04	0.01	110.00	5.79	12.30	0.11	102.00	1.42	0.22	26.10	14.60	69.50				23.50	78.40				0.28	0.00
70	438.04	0.01	109.00	5.79	12.30	0.11	102.00	1.42	0.22	25.10	14.20	67.80				22.90	76.60				0.26	0.00
71	433.04	0.01	108.00	5.79	12.30	0.10	102.00	1.42	0.22	24.20	13.90	66.10				22.40	74.80				0.24	0.00
72	426.04	0.01	107.00	5.79	12.30	0.10	102.00	1.42	0.22	23.30	13.50	64.50				21.90	73.10				0.22	0.00
73	420.04	0.01	106.00	5.79	12.30	0.09	102.00	1.42	0.22	22.40	13.20	62.90				21.40	71.50				0.20	0.00
74	414.04	0.01	105.00	5.79	12.30	0.09	102.00	1.42	0.22	21.50	12.90	61.40				20.90	69.80				0.19	0.00
75	409.03	0.01	104.00	5.79	12.30	0.08	102.00	1.42	0.22	20.70	12.60	59.90				20.40	68.20				0.17	0.00
76	404.03	0.01	104.00	5.79	12.30	0.08	102.00	1.42	0.22	19.90	12.30	58.50				20.00	66.70				0.16	0.00
77	398.03	0.01	103.00	5.78	12.30	0.08	102.00	1.42	0.21	19.20	12.00	57.00				19.50	65.10				0.15	0.00
78	393.03	0.00	102.00	5.78	12.30	0.07	102.00	1.42	0.21	18.50	11.70	55.60				19.10	63.70				0.14	0.00
79	388.03	0.00	101.00	5.78	12.30	0.07	102.00	1.42	0.21	17.80	11.40	54.30				18.60	62.20				0.12	0.00
80	383.03	0.00	100.00	5.78	12.30	0.07	102.00	1.42	0.21	17.10	11.10	53.00				18.20	60.80				0.12	0.00
81	378.03	0.00	99.70	5.78	12.30	0.06	102.00	1.42	0.21	16.50	10.80	51.70				17.80	59.40				0.11	0.00
82	374.03	0.00	98.90	5.78	12.30	0.06	102.00	1.42	0.21	15.90	10.60	50.40				17.40	58.00				0.10	0.00
83	368.03	0.00	98.10	5.78	12.30	0.06	102.00	1.42	0.21	15.30	10.30	49.20				17.00	56.70				0.09	0.00
84	364.03	0.00	97.30	5.78	12.30	0.05	102.00	1.42	0.21	14.70	10.10	48.00				16.60	55.40				0.08	0.00
85	360.03	0.00	96.60	5.78	12.30	0.05	102.00	1.42	0.21	14.10	9.82	46.80				16.20	54.20				0.08	0.00
86	355.03	0.00	95.80	5.78	12.30	0.05	101.00	1.42	0.21	13.60	9.58	45.70				15.90	52.90				0.07	0.00
87	351.03	0.00	95.00	5.78	12.30	0.05	101.00	1.42	0.20	13.10	9.35	44.60				15.50	51.70				0.07	0.00
88	347.03	0.00	94.30	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	12.60	9.12	43.50				15.10	50.50				0.06	0.00
89	343.03	0.00	93.60	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	12.10	8.90	42.40				14.80	49.40				0.06	0.00
90	339.03	0.00	92.80	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	11.70	8.68	41.40				14.50	48.20				0.05	0.00
91	335.03	0.00	92.10	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	11.20	8.47	40.40				14.10	47.10				0.05	
92	331.03	0.00	91.40	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	10.80	8.27	39.40				13.80	46.10				0.04	
93	327.03	0.00	90.70	5.78	12.30	0.04	101.00	1.42	0.20	10.40	8.06	38.50				13.50	45.00				0.04	
94	324.03	0.00	89.90	5.78	12.30	0.03	101.00	1.42	0.20	10.00	7.87	37.50				13.20	44.00				0.04	

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 39 of 67

Year	Total	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155
95	320.03	0.00	89.20	5.78	12.30	0.03	101.00	1.42	0.20	9.64	7.68	36.60				12.90	43.00				0.03	
96	316.93	0.00	88.50	5.78	12.30	0.03	101.00	1.42	0.20	9.27	7.49	35.70				12.60	42.00				0.03	
97	312.63	0.00	87.80	5.78	12.30	0.03	100.00	1.42	0.19	8.93	7.31	34.90				12.30	41.00				0.03	
98	309.33	0.00	87.10	5.78	12.30	0.03	100.00	1.42	0.19	8.59	7.13	34.00				12.00	40.10				0.03	
99	306.13	0.00	86.50	5.78	12.30	0.03	100.00	1.42	0.19	8.27	6.96	33.20				11.70	39.20				0.02	
100	303.03	0.00	85.80	5.78	12.30	0.03	100.00	1.42	0.19	7.96	6.79	32.40				11.50	38.30				0.02	
110	274.22	0.00	79.30	5.78	12.30	0.02	98.80	1.42	0.18	5.42	5.31	25.30				9.10	30.40				0.01	
120	250.32	0.00	73.30	5.78	12.30	0.01	97.50	1.42	0.17	3.70	4.15	19.80				7.23	24.10				0.00	
130	229.62	0.00	67.70	5.78	12.30	0.01	96.00	1.42	0.17	2.52	3.24	15.50				5.73	19.10				0.00	
140	213.42	0.00	62.60	5.78	12.30	0.00	94.60	1.41	0.16	1.72	2.53	12.10				4.55	15.20				0.00	
150	199.12	0.00	57.80	5.78	12.30	0.00	93.10	1.41	0.15	1.17	1.98	9.45				3.61	12.10				0.00	
160	187.42	0.00	53.40	5.77	12.30	0.00	91.70	1.41	0.14	0.80	1.55	7.39				2.87	9.57				0.00	
170	176.92	0.00	49.40	5.77	12.30	0.00	90.20	1.41	0.14	0.55	1.21	5.77				2.28	7.60				0.00	
180	168.32	0.00	45.70	5.77	12.30	0.00	88.80	1.41	0.13	0.37	0.95	4.51				1.81	6.03				0.00	
190	160.52	0.00	42.20	5.77	12.20	0.00	87.40	1.41	0.12	0.25	0.74	3.53				1.43	4.79				0.00	
200	153.32	0.00	39.00	5.77	12.20	0.00	86.00	1.41	0.12	0.17	0.58	2.76				1.14	3.80				0.00	
250	128.57		26.30	5.76	12.20	0.00	79.40	1.40	0.09	0.03	0.17	0.81				0.36	1.20					
300	111.81		17.70	5.76	12.10	0.00	73.30	1.39	0.07	0.00	0.05	0.24				0.11	0.38					
350	99.47		12.00	5.75	12.00	0.00	67.70	1.39	0.06	0.00	0.01	0.07				0.04	0.12					
400	90.10		8.07	5.74	12.00	0.00	62.50	1.38	0.04	0.00	0.00	0.02				0.01	0.04					
450	82.55		5.45	5.74	11.90	0.00	57.60	1.37	0.03	0.00	0.00	0.01				0.00	0.01					
500	76.24		3.68	5.73	11.80	0.00	53.20	1.37	0.03	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
550	70.83		2.49	5.73	11.80	0.00	49.10	1.36	0.02	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
600	66.23		1.68	5.72	11.70	0.00	45.30	1.35	0.02	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
650	62.13		1.14	5.71	11.70	0.00	41.80	1.35	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
700	58.43		0.77	5.71	11.60	0.00	38.60	1.34	0.01	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00					
750	55.13		0.52	5.70	11.50	0.00	35.70	1.34	0.01								0.00					
800	52.13		0.35	5.69	11.50	0.00	32.90	1.33	0.01								0.00					
850	49.43		0.24	5.69	11.40	0.00	30.40	1.32	0.00								0.00					
900	46.93		0.16	5.68	11.40	0.00	28.00	1.32	0.00								0.00					
950	44.63		0.11	5.67	11.30	0.00	25.90	1.31	0.00								0.00					
1000	42.53		0.08	5.67	11.20	0.00	23.90	1.30	0.00								0.00					

Calculation

Page 40 of 67

Page 40 of 67

[illegible]

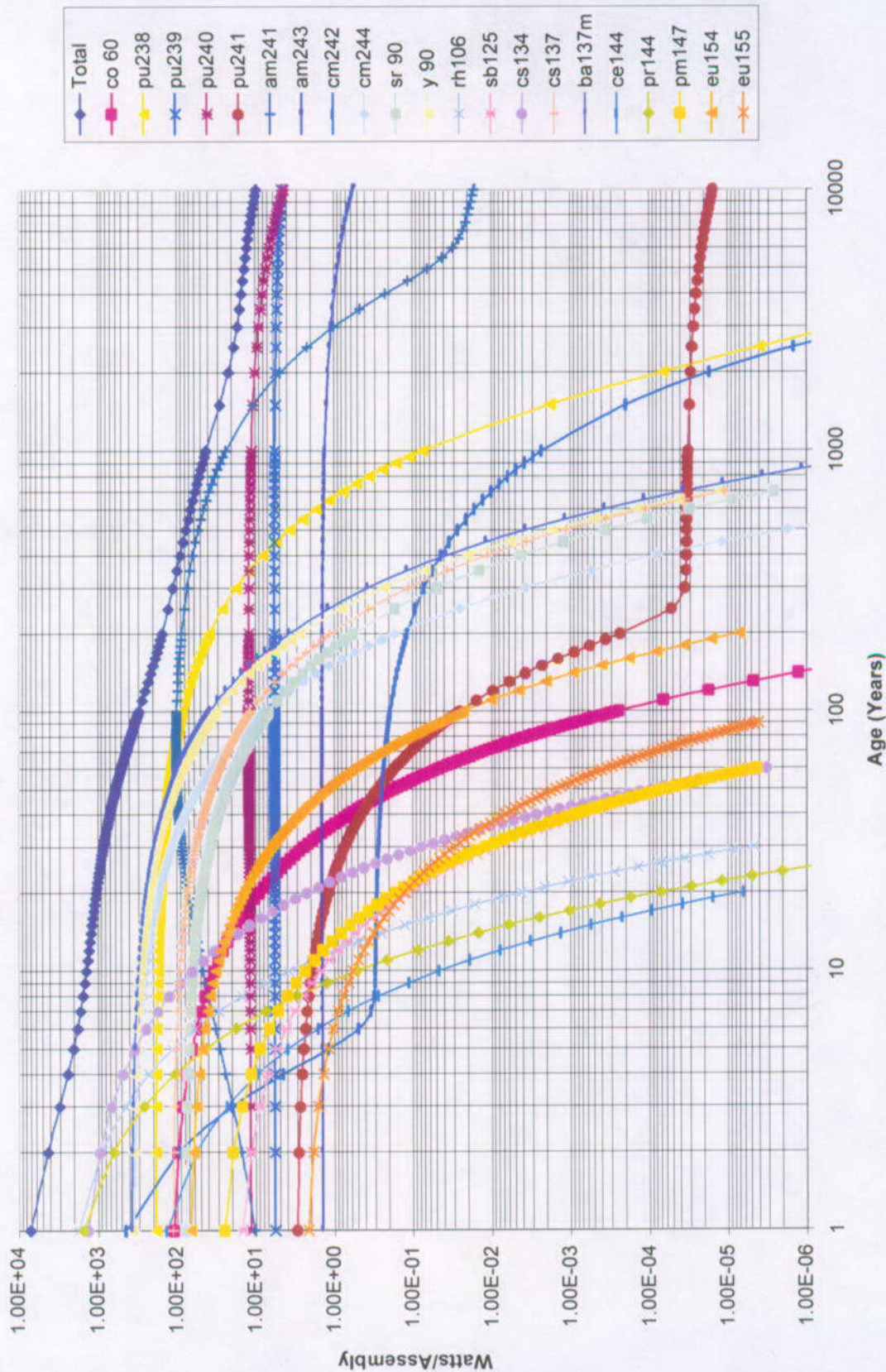


Figure 8. Decay Heat by Major Radionuclide for PWR SNF at 5%-70 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Table 8. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 3%-20 GWd/t SNF

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
1	0.0148	0.0040	0.0014	0.0015	0.0004	0.0009	0.0000	0.0128	0.0013	0.0085	0.0407	0.2343	0.0018	0.0646	0.0106	0.0354	0.0388	0.4351	0.0062	0.0031	0.0001	0.9164
2	0.0264	0.0081	0.0029	0.0031	0.0007	0.0030	0.0000	0.0055	0.0025	0.0169	0.0808	0.2405	0.0028	0.0941	0.0210	0.0701	0.0325	0.3549	0.0096	0.0058	0.0002	0.9913
3	0.0385	0.0134	0.0048	0.0052	0.0011	0.0068	0.0001	0.0020	0.0040	0.0275	0.1311	0.2025	0.0036	0.1112	0.0341	0.1133	0.0222	0.2497	0.0122	0.0089	0.0003	0.9925
4	0.0488	0.0193	0.0069	0.0075	0.0015	0.0124	0.0001	0.0007	0.0056	0.0388	0.1856	0.1486	0.0040	0.1156	0.0484	0.1613	0.0133	0.1486	0.0136	0.0119	0.0004	0.9930
5	0.0552	0.0246	0.0089	0.0097	0.0018	0.0191	0.0001	0.0002	0.0069	0.0487	0.2328	0.0966	0.0040	0.1062	0.0606	0.2034	0.0070	0.0786	0.0134	0.0141	0.0004	0.9928
6	0.0571	0.0289	0.0105	0.0115	0.0021	0.0261	0.0001	0.0001	0.0079	0.0561	0.2880	0.0578	0.0037	0.0896	0.0700	0.2334	0.0034	0.0381	0.0122	0.0154	0.0004	0.9924
7	0.0558	0.0319	0.0117	0.0128	0.0022	0.0327	0.0002	0.0001	0.0084	0.0610	0.2906	0.0327	0.0032	0.0712	0.0761	0.2544	0.0016	0.0175	0.0104	0.0158	0.0004	0.9906
8	0.0527	0.0341	0.0127	0.0138	0.0022	0.0391	0.0002	0.0001	0.0087	0.0641	0.3053	0.0178	0.0027	0.0550	0.0802	0.2681	0.0007	0.0077	0.0086	0.0157	0.0004	0.9900
9	0.0490	0.0358	0.0133	0.0145	0.0023	0.0452	0.0002	0.0001	0.0089	0.0663	0.3168	0.0095	0.0022	0.0414	0.0830	0.2769	0.0003	0.0034	0.0070	0.0153	0.0004	0.9918
10	0.0448	0.0371	0.0140	0.0152	0.0022	0.0510	0.0002	0.0001	0.0090	0.0675	0.3223	0.0050	0.0018	0.0310	0.0847	0.2833	0.0001	0.0015	0.0056	0.0148	0.0003	0.9916
11	0.0408	0.0382	0.0145	0.0158	0.0022	0.0567	0.0002	0.0001	0.0090	0.0685	0.3249	0.0026	0.0014	0.0230	0.0860	0.2874	0.0001	0.0006	0.0045	0.0141	0.0003	0.9910
12	0.0368	0.0391	0.0150	0.0163	0.0022	0.0621	0.0002	0.0001	0.0089	0.0690	0.3287	0.0014	0.0011	0.0170	0.0868	0.2896	0.0000	0.0003	0.0036	0.0135	0.0003	0.9920
13	0.0333	0.0399	0.0154	0.0168	0.0021	0.0677	0.0002	0.0001	0.0088	0.0694	0.3302	0.0007	0.0009	0.0125	0.0873	0.2913	0.0000	0.0001	0.0028	0.0128	0.0002	0.9925
14	0.0301	0.0407	0.0158	0.0173	0.0021	0.0731	0.0002	0.0002	0.0087	0.0696	0.3315	0.0004	0.0007	0.0092	0.0877	0.2928	0.0000	0.0000	0.0022	0.0122	0.0002	0.9948
15	0.0269	0.0413	0.0162	0.0177	0.0021	0.0783	0.0002	0.0002	0.0086	0.0694	0.3307	0.0002	0.0006	0.0067	0.0876	0.2926	0.0000	0.0000	0.0017	0.0115	0.0002	0.9926
16	0.0242	0.0420	0.0166	0.0181	0.0020	0.0837	0.0002	0.0002	0.0085	0.0694	0.3311	0.0001	0.0005	0.0049	0.0881	0.2934	0.0000	0.0000	0.0014	0.0109	0.0002	0.9954
17	0.0216	0.0425	0.0169	0.0185	0.0019	0.0883	0.0002	0.0002	0.0083	0.0689	0.3293	0.0001	0.0004	0.0036	0.0875	0.2924	0.0000	0.0000	0.0011	0.0102	0.0001	0.9921
18	0.0194	0.0434	0.0173	0.0189	0.0019	0.0937	0.0002	0.0002	0.0082	0.0690	0.3288	0.0000	0.0003	0.0026	0.0876	0.2923	0.0000	0.0000	0.0008	0.0096	0.0001	0.9946
19	0.0174	0.0439	0.0177	0.0193	0.0018	0.0983	0.0002	0.0002	0.0080	0.0684	0.3273	0.0000	0.0002	0.0019	0.0874	0.2911	0.0000	0.0000	0.0007	0.0091	0.0001	0.9931
20	0.0156	0.0446	0.0181	0.0197	0.0018	0.1038	0.0003	0.0002	0.0079	0.0684	0.3266	0.0000	0.0002	0.0014	0.0871	0.2912	0.0000	0.0000	0.0005	0.0086	0.0001	0.9962
21	0.0140	0.0451	0.0185	0.0201	0.0017	0.1088	0.0003	0.0002	0.0078	0.0682	0.3251	0.0000	0.0001	0.0010	0.0869	0.2906	0.0000	0.0000	0.0004	0.0080	0.0001	0.9969
22	0.0124	0.0454	0.0188	0.0205	0.0017	0.1130	0.0003	0.0002	0.0076	0.0676	0.3226	0.0000	0.0001	0.0007	0.0862	0.2883	0.0000	0.0000	0.0003	0.0075	0.0001	0.9933
23	0.0111	0.0459	0.0192	0.0209	0.0016	0.1183	0.0003	0.0002	0.0075	0.0674	0.3213	0.0000	0.0001	0.0005	0.0863	0.2876	0.0000	0.0000	0.0002	0.0071	0.0001	0.9957
24	0.0100	0.0464	0.0196	0.0213	0.0016	0.1234	0.0003	0.0002	0.0074	0.0671	0.3198	0.0000	0.0001	0.0004	0.0860	0.2872	0.0000	0.0000	0.0002	0.0067	0.0001	0.9975
25	0.0089	0.0468	0.0199	0.0217	0.0016	0.1277	0.0003	0.0002	0.0072	0.0664	0.3174	0.0000	0.0001	0.0003	0.0852	0.2850	0.0000	0.0000	0.0002	0.0063	0.0000	0.9950
26	0.0079	0.0476	0.0202	0.0221	0.0015	0.1326	0.0003	0.0002	0.0070	0.0663	0.3149	0.0000	0.0000	0.0002	0.0850	0.2834	0.0000	0.0000	0.0001	0.0059	0.0000	0.9952
27	0.0071	0.0480	0.0206	0.0224	0.0015	0.1371	0.0003	0.0002	0.0069	0.0656	0.3127	0.0000	0.0000	0.0002	0.0846	0.2819	0.0000	0.0000	0.0001	0.0055	0.0000	0.9947
28	0.0063	0.0484	0.0210	0.0228	0.0014	0.1419	0.0003	0.0002	0.0068	0.0650	0.3105	0.0000	0.0000	0.0001	0.0838	0.2805	0.0000	0.0000	0.0001	0.0052	0.0000	0.9943
29	0.0056	0.0488	0.0213	0.0233	0.0014	0.1463	0.0003	0.0002	0.0066	0.0647	0.3086	0.0000	0.0000	0.0001	0.0835	0.2791	0.0000	0.0000	0.0001	0.0049	0.0000	0.9948
30	0.0050	0.0492	0.0217	0.0237	0.0013	0.1514	0.0003	0.0002	0.0065	0.0645	0.3066	0.0000	0.0000	0.0001	0.0831	0.2775	0.0000	0.0000	0.0000	0.0046	0.0000	0.9958

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 43 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
31	0.0045	0.0496	0.0221	0.0241	0.0013	0.1562	0.0003	0.0002	0.0064	0.0637	0.3046	0.0000	0.0000	0.0000	0.0827	0.2764	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0000	0.9965
32	0.0040	0.0506	0.0226	0.0246	0.0013	0.1607	0.0003	0.0002	0.0062	0.0635	0.3030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0823	0.2753	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000	0.9987
33	0.0036	0.0508	0.0229	0.0249	0.0012	0.1651	0.0003	0.0002	0.0061	0.0629	0.2999	0.0000	0.0000	0.0000	0.0815	0.2727	0.0000	0.0000	0.0000	0.0038	0.0000	0.9960
34	0.0032	0.0513	0.0234	0.0254	0.0012	0.1704	0.0003	0.0002	0.0060	0.0626	0.2987	0.0000	0.0000	0.0000	0.0816	0.2720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.0000	0.9999
35	0.0028	0.0517	0.0237	0.0258	0.0011	0.1745	0.0003	0.0002	0.0058	0.0620	0.2959	0.0000	0.0000	0.0000	0.0807	0.2699	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0000	0.9980
36	0.0025	0.0521	0.0241	0.0262	0.0011	0.1787	0.0003	0.0002	0.0057	0.0613	0.2930	0.0000	0.0000	0.0000	0.0804	0.2676	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0000	0.9964
37	0.0022	0.0525	0.0244	0.0266	0.0011	0.1831	0.0003	0.0002	0.0056	0.0607	0.2900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0795	0.2653	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	0.0000	0.9944
38	0.0020	0.0532	0.0250	0.0272	0.0010	0.1882	0.0003	0.0002	0.0055	0.0609	0.2891	0.0000	0.0000	0.0000	0.0795	0.2650	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	0.0000	0.9999
39	0.0018	0.0536	0.0254	0.0276	0.0010	0.1929	0.0004	0.0002	0.0054	0.0602	0.2866	0.0000	0.0000	0.0000	0.0786	0.2632	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0000	0.9995
40	0.0016	0.0541	0.0258	0.0280	0.0010	0.1972	0.0004	0.0002	0.0052	0.0595	0.2844	0.0000	0.0000	0.0000	0.0782	0.2612	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0000	0.9992
41	0.0014	0.0543	0.0261	0.0284	0.0009	0.2011	0.0004	0.0002	0.0051	0.0590	0.2807	0.0000	0.0000	0.0000	0.0773	0.2584	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.9955
42	0.0013	0.0548	0.0265	0.0288	0.0009	0.2057	0.0004	0.0002	0.0050	0.0583	0.2785	0.0000	0.0000	0.0000	0.0769	0.2564	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	0.9957
43	0.0011	0.0553	0.0270	0.0294	0.0009	0.2106	0.0004	0.0002	0.0049	0.0579	0.2764	0.0000	0.0000	0.0000	0.0765	0.2550	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.9976
44	0.0010	0.0558	0.0275	0.0299	0.0009	0.2155	0.0004	0.0002	0.0048	0.0575	0.2746	0.0000	0.0000	0.0000	0.0761	0.2541	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0000	1.0001
45	0.0009	0.0561	0.0278	0.0302	0.0008	0.2186	0.0004	0.0002	0.0047	0.0568	0.2711	0.0000	0.0000	0.0000	0.0751	0.2510	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	0.9954
46	0.0008	0.0567	0.0283	0.0308	0.0008	0.2240	0.0004	0.0002	0.0046	0.0565	0.2694	0.0000	0.0000	0.0000	0.0747	0.2501	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.9988
47	0.0007	0.0569	0.0286	0.0312	0.0008	0.2279	0.0004	0.0002	0.0045	0.0558	0.2657	0.0000	0.0000	0.0000	0.0743	0.2468	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0000	0.9954
48	0.0006	0.0575	0.0292	0.0318	0.0008	0.2330	0.0004	0.0002	0.0044	0.0555	0.2644	0.0000	0.0000	0.0000	0.0738	0.2458	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000	0.9988
49	0.0006	0.0579	0.0296	0.0322	0.0007	0.2370	0.0004	0.0002	0.0043	0.0549	0.2617	0.0000	0.0000	0.0000	0.0729	0.2441	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.9979
50	0.0005	0.0583	0.0301	0.0327	0.0007	0.2419	0.0004	0.0002	0.0042	0.0543	0.2591	0.0000	0.0000	0.0000	0.0727	0.2419	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.9984
51	0.0004	0.0588	0.0305	0.0332	0.0007	0.2463	0.0004	0.0002	0.0041	0.0538	0.2571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0718	0.2403	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9990
52	0.0004	0.0592	0.0310	0.0337	0.0007	0.2507	0.0004	0.0002	0.0040	0.0533	0.2541	0.0000	0.0000	0.0000	0.0715	0.2385	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000	0.9990
53	0.0004	0.0596	0.0315	0.0342	0.0006	0.2551	0.0004	0.0002	0.0039	0.0528	0.2516	0.0000	0.0000	0.0000	0.0705	0.2364	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.9983
54	0.0003	0.0600	0.0319	0.0347	0.0006	0.2595	0.0004	0.0002	0.0038	0.0523	0.2490	0.0000	0.0000	0.0000	0.0701	0.2343	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.9982
55	0.0003	0.0604	0.0324	0.0352	0.0006	0.2642	0.0005	0.0003	0.0037	0.0518	0.2471	0.0000	0.0000	0.0000	0.0696	0.2321	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.9988
56	0.0002	0.0608	0.0329	0.0357	0.0006	0.2680	0.0005	0.0003	0.0036	0.0513	0.2441	0.0000	0.0000	0.0000	0.0690	0.2304	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.9982
57	0.0002	0.0612	0.0333	0.0362	0.0006	0.2726	0.0005	0.0003	0.0035	0.0507	0.2419	0.0000	0.0000	0.0000	0.0684	0.2279	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9981
58	0.0002	0.0617	0.0338	0.0367	0.0005	0.2775	0.0005	0.0003	0.0035	0.0502	0.2395	0.0000	0.0000	0.0000	0.0678	0.2261	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9991
59	0.0002	0.0620	0.0343	0.0372	0.0005	0.2812	0.0005	0.0003	0.0034	0.0497	0.2367	0.0000	0.0000	0.0000	0.0672	0.2239	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9978
60	0.0002	0.0624	0.0348	0.0378	0.0005	0.2861	0.0005	0.0003	0.0033	0.0492	0.2348	0.0000	0.0000	0.0000	0.0665	0.2226	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9996
61	0.0001	0.0627	0.0353	0.0383	0.0005	0.2901	0.0005	0.0003	0.0032	0.0486	0.2319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0660	0.2203	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9985

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 44 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
62	0.0001	0.0632	0.0358	0.0389	0.0005	0.2950	0.0005	0.0003	0.0031	0.0481	0.2297	0.0000	0.0000	0.0000	0.0654	0.2179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9990
63	0.0001	0.0635	0.0363	0.0394	0.0005	0.2990	0.0005	0.0003	0.0031	0.0476	0.2272	0.0000	0.0000	0.0000	0.0647	0.2161	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9988
64	0.0001	0.0639	0.0368	0.0399	0.0004	0.3031	0.0005	0.0003	0.0030	0.0471	0.2247	0.0000	0.0000	0.0000	0.0642	0.2142	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9986
65	0.0001	0.0642	0.0373	0.0405	0.0004	0.3079	0.0005	0.0003	0.0029	0.0465	0.2219	0.0000	0.0000	0.0000	0.0635	0.2121	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9985
66	0.0001	0.0646	0.0378	0.0410	0.0004	0.3122	0.0005	0.0003	0.0028	0.0461	0.2201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0629	0.2101	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9994
67	0.0001	0.0649	0.0383	0.0415	0.0004	0.3162	0.0005	0.0003	0.0028	0.0455	0.2170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0622	0.2077	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9977
68	0.0001	0.0653	0.0388	0.0421	0.0004	0.3205	0.0005	0.0003	0.0027	0.0450	0.2148	0.0000	0.0000	0.0000	0.0617	0.2063	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9988
69	0.0001	0.0657	0.0393	0.0427	0.0004	0.3249	0.0005	0.0003	0.0026	0.0445	0.2126	0.0000	0.0000	0.0000	0.0611	0.2039	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9990
70	0.0000	0.0660	0.0398	0.0432	0.0004	0.3298	0.0006	0.0003	0.0026	0.0440	0.2099	0.0000	0.0000	0.0000	0.0604	0.2021	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9994
71	0.0000	0.0663	0.0403	0.0438	0.0003	0.3342	0.0006	0.0003	0.0025	0.0434	0.2074	0.0000	0.0000	0.0000	0.0598	0.1994	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9988
72	0.0000	0.0667	0.0409	0.0444	0.0003	0.3387	0.0006	0.0003	0.0024	0.0429	0.2048	0.0000	0.0000	0.0000	0.0593	0.1976	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9993
73	0.0000	0.0669	0.0414	0.0449	0.0003	0.3427	0.0006	0.0003	0.0024	0.0424	0.2027	0.0000	0.0000	0.0000	0.0586	0.1954	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9989
74	0.0000	0.0673	0.0419	0.0455	0.0003	0.3471	0.0006	0.0003	0.0023	0.0419	0.1998	0.0000	0.0000	0.0000	0.0580	0.1933	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9986
75	0.0000	0.0676	0.0424	0.0460	0.0003	0.3516	0.0006	0.0003	0.0023	0.0414	0.1977	0.0000	0.0000	0.0000	0.0575	0.1912	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9992
76	0.0000	0.0679	0.0430	0.0465	0.0003	0.3560	0.0006	0.0003	0.0022	0.0410	0.1954	0.0000	0.0000	0.0000	0.0567	0.1898	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9999
77	0.0000	0.0682	0.0435	0.0471	0.0003	0.3591	0.0006	0.0003	0.0021	0.0404	0.1929	0.0000	0.0000	0.0000	0.0562	0.1872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9980
78	0.0000	0.0685	0.0440	0.0477	0.0003	0.3636	0.0006	0.0003	0.0021	0.0399	0.1905	0.0000	0.0000	0.0000	0.0555	0.1857	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9988
79	0.0000	0.0687	0.0446	0.0483	0.0003	0.3682	0.0006	0.0003	0.0020	0.0395	0.1880	0.0000	0.0000	0.0000	0.0549	0.1831	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9988
80	0.0000	0.0691	0.0451	0.0489	0.0002	0.3726	0.0006	0.0003	0.0020	0.0389	0.1853	0.0000	0.0000	0.0000	0.0543	0.1813	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9989
81	0.0000	0.0693	0.0456	0.0494	0.0002	0.3771	0.0006	0.0003	0.0019	0.0384	0.1835	0.0000	0.0000	0.0000	0.0538	0.1795	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1.0000
82	0.0000	0.0696	0.0462	0.0500	0.0002	0.3817	0.0006	0.0003	0.0019	0.0380	0.1807	0.0000	0.0000	0.0000	0.0532	0.1776	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	1.0003
83	0.0000	0.0698	0.0467	0.0506	0.0002	0.3846	0.0006	0.0003	0.0018	0.0374	0.1784	0.0000	0.0000	0.0000	0.0525	0.1754	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9985
84	0.0000	0.0700	0.0472	0.0511	0.0002	0.3890	0.0007	0.0003	0.0018	0.0369	0.1763	0.0000	0.0000	0.0000	0.0519	0.1732	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9987
85	0.0000	0.0703	0.0477	0.0517	0.0002	0.3935	0.0007	0.0003	0.0017	0.0364	0.1742	0.0000	0.0000	0.0000	0.0513	0.1710	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9992
86	0.0000	0.0706	0.0483	0.0523	0.0002	0.3980	0.0007	0.0003	0.0017	0.0360	0.1720	0.0000	0.0000	0.0000	0.0506	0.1688	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9996
87	0.0000	0.0707	0.0487	0.0529	0.0002	0.4012	0.0007	0.0003	0.0016	0.0355	0.1695	0.0000	0.0000	0.0000	0.0500	0.1674	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9989
88	0.0000	0.0710	0.0493	0.0535	0.0002	0.4060	0.0007	0.0003	0.0016	0.0351	0.1672	0.0000	0.0000	0.0000	0.0495	0.1650	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9995
89	0.0000	0.0712	0.0498	0.0541	0.0002	0.4105	0.0007	0.0003	0.0016	0.0346	0.1646	0.0000	0.0000	0.0000	0.0488	0.1635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	1.0001
90	0.0000	0.0715	0.0504	0.0547	0.0002	0.4139	0.0007	0.0003	0.0015	0.0341	0.1620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0483	0.1609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9986
91	0.0000	0.0716	0.0509	0.0553	0.0002	0.4181	0.0007	0.0003	0.0015	0.0336	0.1603	0.0000	0.0000	0.0000	0.0476	0.1592	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9994
92	0.0000	0.0718	0.0514	0.0558	0.0002	0.4224	0.0007	0.0003	0.0014	0.0331	0.1574	0.0000	0.0000	0.0000	0.0471	0.1574	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9991

Calculation

Page 45 of 67

Page 45 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
93	0.0000	0.0720	0.0519	0.0564	0.0002	0.4256	0.0007	0.0003	0.0014	0.0326	0.1556	0.0000	0.0000	0.0000	0.0464	0.1556	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9988
94	0.0000	0.0721	0.0525	0.0569	0.0001	0.4300	0.0007	0.0003	0.0014	0.0321	0.1537	0.0000	0.0000	0.0000	0.0459	0.1526	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9985
95	0.0000	0.0723	0.0530	0.0575	0.0001	0.4334	0.0007	0.0003	0.0013	0.0318	0.1507	0.0000	0.0000	0.0000	0.0453	0.1507	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9972
96	0.0000	0.0725	0.0536	0.0581	0.0001	0.4380	0.0007	0.0003	0.0013	0.0313	0.1487	0.0000	0.0000	0.0000	0.0447	0.1487	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9982
97	0.0000	0.0727	0.0541	0.0586	0.0001	0.4421	0.0008	0.0003	0.0012	0.0307	0.1466	0.0000	0.0000	0.0000	0.0441	0.1478	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9993
98	0.0000	0.0728	0.0546	0.0592	0.0001	0.4452	0.0008	0.0003	0.0012	0.0303	0.1444	0.0000	0.0000	0.0000	0.0436	0.1456	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9982
99	0.0000	0.0729	0.0552	0.0598	0.0001	0.4495	0.0008	0.0003	0.0012	0.0299	0.1421	0.0000	0.0000	0.0000	0.0429	0.1434	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9981
100	0.0000	0.0730	0.0557	0.0604	0.0001	0.4527	0.0008	0.0003	0.0011	0.0294	0.1399	0.0000	0.0000	0.0000	0.0423	0.1411	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9969
110	0.0000	0.0740	0.0611	0.0662	0.0001	0.4912	0.0008	0.0004	0.0009	0.0253	0.1204	0.0000	0.0000	0.0000	0.0369	0.1231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0004
120	0.0000	0.0742	0.0662	0.0716	0.0001	0.5247	0.0009	0.0004	0.0006	0.0214	0.1020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0318	0.1058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9997
130	0.0000	0.0735	0.0710	0.0768	0.0000	0.5539	0.0010	0.0004	0.0005	0.0180	0.0856	0.0000	0.0000	0.0000	0.0271	0.0901	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9980
140	0.0000	0.0725	0.0757	0.0817	0.0000	0.5816	0.0010	0.0004	0.0003	0.0149	0.0713	0.0000	0.0000	0.0000	0.0228	0.0763	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9986
150	0.0000	0.0708	0.0800	0.0863	0.0000	0.6059	0.0011	0.0004	0.0002	0.0123	0.0588	0.0000	0.0000	0.0000	0.0192	0.0639	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9990
160	0.0000	0.0687	0.0840	0.0905	0.0000	0.6256	0.0012	0.0004	0.0002	0.0101	0.0483	0.0000	0.0000	0.0000	0.0160	0.0533	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9983
170	0.0000	0.0663	0.0875	0.0945	0.0000	0.6434	0.0012	0.0004	0.0001	0.0083	0.0394	0.0000	0.0000	0.0000	0.0132	0.0442	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9986
180	0.0000	0.0636	0.0910	0.0980	0.0000	0.6586	0.0013	0.0004	0.0001	0.0067	0.0321	0.0000	0.0000	0.0000	0.0109	0.0365	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9992
190	0.0000	0.0609	0.0942	0.1015	0.0000	0.6716	0.0013	0.0004	0.0001	0.0054	0.0260	0.0000	0.0000	0.0000	0.0090	0.0299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0002
200	0.0000	0.0580	0.0970	0.1043	0.0000	0.6811	0.0013	0.0004	0.0000	0.0044	0.0209	0.0000	0.0000	0.0000	0.0073	0.0244	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9994
250	0.0000	0.0442	0.1091	0.1168	0.0000	0.7073	0.0015	0.0003	0.0000	0.0014	0.0069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9989
300	0.0000	0.0327	0.1191	0.1270	0.0000	0.7139	0.0016	0.0003	0.0000	0.0005	0.0022	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0011
350	0.0000	0.0237	0.1278	0.1357	0.0000	0.7085	0.0017	0.0002	0.0000	0.0001	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
400	0.0000	0.0171	0.1362	0.1444	0.0000	0.6963	0.0019	0.0002	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
450	0.0000	0.0123	0.1451	0.1528	0.0000	0.6867	0.0020	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9993
500	0.0000	0.0089	0.1537	0.1616	0.0000	0.6710	0.0021	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9974
550	0.0000	0.0063	0.1626	0.1699	0.0000	0.6556	0.0022	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
600	0.0000	0.0046	0.1716	0.1789	0.0000	0.6396	0.0023	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
650	0.0000	0.0033	0.1809	0.1878	0.0000	0.6233	0.0024	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9971
700	0.0000	0.0023	0.1901	0.1965	0.0000	0.6083	0.0025	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9978
750	0.0000	0.0017	0.1990	0.2053	0.0000	0.5891	0.0027	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
800	0.0000	0.0012	0.2088	0.2145	0.0000	0.5679	0.0028	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9978
850	0.0000	0.0009	0.2191	0.2241	0.0000	0.5515	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9952
850	0.0000	0.0009	0.2191	0.2241	0.0000	0.5515	0.0029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9985

Calculation

Page 46 of 67

Page 46 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
900	0.0000	0.0006	0.2288	0.2329	0.0000	0.5307	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9961
950	0.0000	0.0004	0.2381	0.2418	0.0000	0.5132	0.0031	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9967
1000	0.0000	0.0003	0.2488	0.2516	0.0000	0.4947	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9987
1500	0.0000	0.0000	0.3439	0.3344	0.0000	0.3108	0.0044	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9935
2000	0.0000	0.0000	0.4213	0.3948	0.0000	0.1734	0.0052	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9946
2500	0.0000	0.0000	0.4728	0.4260	0.0000	0.0888	0.0056	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9932
3000	0.0000	0.0000	0.5050	0.4373	0.0000	0.0431	0.0058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9913
3500	0.0000	0.0000	0.5264	0.4395	0.0000	0.0204	0.0059	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9922
4000	0.0000	0.0000	0.5421	0.4342	0.0000	0.0096	0.0058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9918
4500	0.0000	0.0000	0.5541	0.4270	0.0000	0.0045	0.0058	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9913
5000	0.0000	0.0000	0.5637	0.4181	0.0000	0.0021	0.0057	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9896
5500	0.0000	0.0000	0.5746	0.4096	0.0000	0.0010	0.0056	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9908
6000	0.0000	0.0000	0.5830	0.4008	0.0000	0.0005	0.0055	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9897
6500	0.0000	0.0000	0.5934	0.3914	0.0000	0.0002	0.0054	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9905
7000	0.0000	0.0000	0.6009	0.3818	0.0000	0.0001	0.0053	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9882
7500	0.0000	0.0000	0.6106	0.3733	0.0000	0.0001	0.0052	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9892
8000	0.0000	0.0000	0.6198	0.3654	0.0000	0.0000	0.0051	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9903
8500	0.0000	0.0000	0.6284	0.3563	0.0000	0.0000	0.0050	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9898
9000	0.0000	0.0000	0.6364	0.3462	0.0000	0.0000	0.0049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9875
9500	0.0000	0.0000	0.6448	0.3372	0.0000	0.0000	0.0048	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9869
10000	0.0000	0.0000	0.6538	0.3297	0.0000	0.0000	0.0047	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9883
15000	0.0000	0.0000	0.7268	0.2496	0.0000	0.0000	0.0038	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9803
20000	0.0000	0.0000	0.7870	0.1843	0.0000	0.0000	0.0030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9743
25000	0.0000	0.0000	0.8335	0.1327	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9685
30000	0.0000	0.0000	0.8635	0.0935	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9587
35000	0.0000	0.0000	0.8813	0.0549	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9475
40000	0.0000	0.0000	0.8871	0.0445	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9325



Figure 9. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-20 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 48 of 67

Table 9. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 3%-30 GWd/t SNF

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
1	0.0163	0.0080	0.0012	0.0017	0.0004	0.0012	0.0001	0.0298	0.0065	0.0088	0.0419	0.2695	0.0020	0.0991	0.0119	0.0396	0.0319	0.3562	0.0052	0.0050	0.0002	0.9365
2	0.0273	0.0153	0.0022	0.0033	0.0008	0.0036	0.0001	0.0120	0.0120	0.0164	0.0783	0.2614	0.0030	0.1352	0.0222	0.0739	0.0250	0.2802	0.0077	0.0088	0.0003	0.9889
3	0.0383	0.0244	0.0036	0.0053	0.0012	0.0078	0.0002	0.0041	0.0184	0.0256	0.1218	0.2121	0.0037	0.1548	0.0347	0.1154	0.0165	0.1842	0.0094	0.0130	0.0004	0.9947
4	0.0470	0.0339	0.0050	0.0075	0.0016	0.0135	0.0003	0.0013	0.0248	0.0350	0.1662	0.1502	0.0040	0.1542	0.0474	0.1582	0.0095	0.1062	0.0101	0.0167	0.0005	0.9930
5	0.0519	0.0423	0.0063	0.0094	0.0019	0.0203	0.0003	0.0005	0.0301	0.0429	0.2046	0.0956	0.0039	0.1389	0.0583	0.1945	0.0049	0.0549	0.0098	0.0194	0.0005	0.9914
6	0.0532	0.0491	0.0073	0.0110	0.0021	0.0273	0.0004	0.0002	0.0338	0.0491	0.2335	0.0566	0.0036	0.1165	0.0667	0.2232	0.0024	0.0265	0.0088	0.0210	0.0005	0.9927
7	0.0520	0.0543	0.0082	0.0122	0.0022	0.0342	0.0004	0.0002	0.0363	0.0533	0.2532	0.0319	0.0031	0.0926	0.0725	0.2417	0.0011	0.0121	0.0075	0.0215	0.0005	0.9910
8	0.0492	0.0581	0.0088	0.0132	0.0023	0.0408	0.0005	0.0002	0.0376	0.0561	0.2681	0.0174	0.0026	0.0714	0.0765	0.2557	0.0005	0.0054	0.0062	0.0215	0.0005	0.9926
9	0.0458	0.0612	0.0094	0.0141	0.0023	0.0473	0.0005	0.0002	0.0384	0.0580	0.2770	0.0093	0.0021	0.0541	0.0793	0.2657	0.0002	0.0024	0.0051	0.0209	0.0004	0.9938
10	0.0421	0.0636	0.0098	0.0147	0.0023	0.0533	0.0005	0.0002	0.0389	0.0594	0.2823	0.0050	0.0017	0.0405	0.0813	0.2705	0.0001	0.0010	0.0041	0.0203	0.0004	0.9920
11	0.0383	0.0656	0.0102	0.0153	0.0023	0.0593	0.0005	0.0002	0.0388	0.0601	0.2871	0.0026	0.0014	0.0301	0.0824	0.2748	0.0000	0.0004	0.0032	0.0194	0.0004	0.9924
12	0.0348	0.0673	0.0105	0.0158	0.0022	0.0652	0.0005	0.0002	0.0386	0.0607	0.2907	0.0014	0.0011	0.0223	0.0834	0.2780	0.0000	0.0002	0.0026	0.0185	0.0003	0.9945
13	0.0312	0.0688	0.0109	0.0163	0.0022	0.0708	0.0006	0.0002	0.0382	0.0609	0.2905	0.0007	0.0009	0.0164	0.0839	0.2796	0.0000	0.0001	0.0020	0.0176	0.0003	0.9921
14	0.0283	0.0700	0.0112	0.0167	0.0022	0.0763	0.0006	0.0002	0.0379	0.0613	0.2917	0.0004	0.0007	0.0120	0.0841	0.2805	0.0000	0.0000	0.0016	0.0167	0.0003	0.9925
15	0.0254	0.0715	0.0115	0.0172	0.0021	0.0818	0.0006	0.0002	0.0373	0.0613	0.2928	0.0002	0.0006	0.0088	0.0846	0.2812	0.0000	0.0000	0.0013	0.0158	0.0002	0.9944
16	0.0228	0.0724	0.0117	0.0176	0.0021	0.0870	0.0006	0.0002	0.0368	0.0611	0.2925	0.0001	0.0004	0.0064	0.0844	0.2831	0.0000	0.0000	0.0010	0.0149	0.0002	0.9956
17	0.0204	0.0736	0.0120	0.0180	0.0020	0.0925	0.0006	0.0002	0.0362	0.0611	0.2921	0.0001	0.0004	0.0047	0.0845	0.2825	0.0000	0.0000	0.0008	0.0141	0.0002	0.9960
18	0.0183	0.0744	0.0123	0.0184	0.0020	0.0976	0.0006	0.0002	0.0357	0.0609	0.2909	0.0000	0.0003	0.0034	0.0843	0.2810	0.0000	0.0000	0.0006	0.0133	0.0002	0.9945
19	0.0164	0.0755	0.0125	0.0188	0.0019	0.1030	0.0007	0.0002	0.0350	0.0607	0.2896	0.0000	0.0002	0.0025	0.0841	0.2820	0.0000	0.0000	0.0005	0.0125	0.0001	0.9963
20	0.0147	0.0765	0.0128	0.0192	0.0018	0.1078	0.0007	0.0003	0.0344	0.0603	0.2874	0.0000	0.0002	0.0018	0.0839	0.2797	0.0000	0.0000	0.0004	0.0118	0.0001	0.9934
21	0.0131	0.0774	0.0130	0.0196	0.0018	0.1133	0.0007	0.0003	0.0338	0.0601	0.2858	0.0000	0.0001	0.0013	0.0837	0.2806	0.0000	0.0000	0.0003	0.0111	0.0001	0.9961
22	0.0117	0.0783	0.0133	0.0200	0.0017	0.1182	0.0007	0.0003	0.0332	0.0599	0.2861	0.0000	0.0001	0.0010	0.0834	0.2781	0.0000	0.0000	0.0002	0.0104	0.0001	0.9966
23	0.0105	0.0791	0.0135	0.0203	0.0017	0.1229	0.0007	0.0003	0.0326	0.0593	0.2828	0.0000	0.0001	0.0007	0.0829	0.2773	0.0000	0.0000	0.0002	0.0098	0.0001	0.9948
24	0.0094	0.0799	0.0138	0.0207	0.0016	0.1282	0.0007	0.0003	0.0319	0.0591	0.2830	0.0000	0.0001	0.0005	0.0827	0.2758	0.0000	0.0000	0.0001	0.0092	0.0001	0.9971
25	0.0084	0.0808	0.0140	0.0211	0.0016	0.1331	0.0007	0.0003	0.0314	0.0588	0.2800	0.0000	0.0001	0.0004	0.0822	0.2743	0.0000	0.0000	0.0001	0.0086	0.0001	0.9958
26	0.0075	0.0817	0.0143	0.0215	0.0016	0.1378	0.0007	0.0003	0.0308	0.0584	0.2782	0.0000	0.0000	0.0003	0.0817	0.2730	0.0000	0.0000	0.0001	0.0081	0.0001	0.9959
27	0.0067	0.0826	0.0146	0.0219	0.0015	0.1427	0.0008	0.0003	0.0302	0.0580	0.2766	0.0000	0.0000	0.0002	0.0815	0.2716	0.0000	0.0000	0.0001	0.0076	0.0000	0.9968
28	0.0059	0.0833	0.0148	0.0222	0.0015	0.1473	0.0008	0.0003	0.0294	0.0574	0.2741	0.0000	0.0000	0.0001	0.0806	0.2696	0.0000	0.0000	0.0001	0.0071	0.0000	0.9947
29	0.0053	0.0840	0.0151	0.0227	0.0014	0.1522	0.0008	0.0003	0.0288	0.0570	0.2723	0.0000	0.0000	0.0001	0.0804	0.2687	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.0000	0.9958
30	0.0047	0.0850	0.0154	0.0231	0.0014	0.1573	0.0008	0.0003	0.0283	0.0569	0.2707	0.0000	0.0000	0.0001	0.0800	0.2673	0.0000	0.0000	0.0000	0.0063	0.0000	0.9977

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 49 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
31	0.0042	0.0858	0.0156	0.0235	0.0013	0.1621	0.0008	0.0003	0.0276	0.0562	0.2686	0.0000	0.0000	0.0001	0.0795	0.2657	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059	0.0000	0.9972
32	0.0038	0.0865	0.0159	0.0239	0.0013	0.1667	0.0008	0.0003	0.0270	0.0559	0.2663	0.0000	0.0000	0.0000	0.0792	0.2637	0.0000	0.0000	0.0000	0.0056	0.0000	0.9969
33	0.0033	0.0873	0.0161	0.0242	0.0012	0.1711	0.0008	0.0003	0.0265	0.0555	0.2642	0.0000	0.0000	0.0000	0.0786	0.2620	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0000	0.9966
34	0.0030	0.0881	0.0164	0.0247	0.0012	0.1760	0.0009	0.0003	0.0259	0.0551	0.2621	0.0000	0.0000	0.0000	0.0779	0.2605	0.0000	0.0000	0.0000	0.0049	0.0000	0.9969
35	0.0027	0.0890	0.0167	0.0251	0.0012	0.1806	0.0009	0.0003	0.0254	0.0544	0.2602	0.0000	0.0000	0.0000	0.0776	0.2589	0.0000	0.0000	0.0000	0.0046	0.0000	0.9975
36	0.0024	0.0895	0.0169	0.0255	0.0011	0.1855	0.0009	0.0003	0.0248	0.0543	0.2583	0.0000	0.0000	0.0000	0.0772	0.2572	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0000	0.9984
37	0.0021	0.0901	0.0172	0.0259	0.0011	0.1899	0.0009	0.0003	0.0242	0.0537	0.2557	0.0000	0.0000	0.0000	0.0766	0.2550	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000	0.9967
38	0.0019	0.0910	0.0175	0.0263	0.0011	0.1947	0.0009	0.0003	0.0237	0.0533	0.2539	0.0000	0.0000	0.0000	0.0758	0.2536	0.0000	0.0000	0.0000	0.0038	0.0000	0.9978
39	0.0017	0.0916	0.0177	0.0267	0.0010	0.1989	0.0009	0.0003	0.0232	0.0526	0.2512	0.0000	0.0000	0.0000	0.0755	0.2515	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.0000	0.9965
40	0.0015	0.0922	0.0180	0.0271	0.0010	0.2033	0.0009	0.0003	0.0227	0.0523	0.2487	0.0000	0.0000	0.0000	0.0748	0.2494	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0000	0.9956
41	0.0013	0.0932	0.0183	0.0276	0.0010	0.2082	0.0010	0.0003	0.0222	0.0518	0.2471	0.0000	0.0000	0.0000	0.0743	0.2482	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0000	0.9977
42	0.0012	0.0939	0.0186	0.0280	0.0009	0.2129	0.0010	0.0003	0.0217	0.0514	0.2448	0.0000	0.0000	0.0000	0.0736	0.2463	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	0.0000	0.9976
43	0.0011	0.0945	0.0189	0.0285	0.0009	0.2173	0.0010	0.0003	0.0212	0.0507	0.2425	0.0000	0.0000	0.0000	0.0732	0.2444	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	0.0000	0.9972
44	0.0009	0.0953	0.0192	0.0289	0.0009	0.2219	0.0010	0.0003	0.0207	0.0503	0.2405	0.0000	0.0000	0.0000	0.0728	0.2424	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0000	0.9977
45	0.0008	0.0964	0.0195	0.0294	0.0008	0.2266	0.0010	0.0003	0.0203	0.0500	0.2384	0.0000	0.0000	0.0000	0.0720	0.2407	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0000	0.9986
46	0.0007	0.0971	0.0198	0.0299	0.0008	0.2310	0.0010	0.0003	0.0198	0.0496	0.2362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0715	0.2390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.9991
47	0.0007	0.0975	0.0201	0.0302	0.0008	0.2350	0.0010	0.0003	0.0193	0.0490	0.2334	0.0000	0.0000	0.0000	0.0708	0.2363	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	0.9965
48	0.0006	0.0983	0.0204	0.0307	0.0008	0.2399	0.0011	0.0004	0.0189	0.0485	0.2316	0.0000	0.0000	0.0000	0.0704	0.2349	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.9984
49	0.0005	0.0988	0.0207	0.0311	0.0007	0.2439	0.0011	0.0004	0.0184	0.0479	0.2289	0.0000	0.0000	0.0000	0.0696	0.2327	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0000	0.9966
50	0.0005	0.0997	0.0210	0.0316	0.0007	0.2490	0.0011	0.0004	0.0180	0.0475	0.2274	0.0000	0.0000	0.0000	0.0691	0.2312	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	0.9990
51	0.0004	0.1002	0.0213	0.0321	0.0007	0.2533	0.0011	0.0004	0.0176	0.0473	0.2249	0.0000	0.0000	0.0000	0.0688	0.2292	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.9990
52	0.0004	0.1007	0.0216	0.0325	0.0007	0.2577	0.0011	0.0004	0.0172	0.0467	0.2224	0.0000	0.0000	0.0000	0.0680	0.2268	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0000	0.9978
53	0.0003	0.1017	0.0219	0.0330	0.0006	0.2618	0.0011	0.0004	0.0168	0.0460	0.2198	0.0000	0.0000	0.0000	0.0672	0.2251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000	0.9973
54	0.0003	0.1023	0.0223	0.0335	0.0006	0.2665	0.0012	0.0004	0.0164	0.0458	0.2176	0.0000	0.0000	0.0000	0.0669	0.2230	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.9979
55	0.0003	0.1028	0.0226	0.0339	0.0006	0.2707	0.0012	0.0004	0.0160	0.0452	0.2157	0.0000	0.0000	0.0000	0.0660	0.2211	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9977
56	0.0002	0.1034	0.0229	0.0344	0.0006	0.2752	0.0012	0.0004	0.0156	0.0447	0.2133	0.0000	0.0000	0.0000	0.0656	0.2193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9981
57	0.0002	0.1040	0.0232	0.0350	0.0006	0.2798	0.0012	0.0004	0.0152	0.0443	0.2114	0.0000	0.0000	0.0000	0.0651	0.2175	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000	0.9990
58	0.0002	0.1052	0.0236	0.0355	0.0005	0.2846	0.0012	0.0004	0.0149	0.0439	0.2094	0.0000	0.0000	0.0000	0.0647	0.2156	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	1.0006
59	0.0002	0.1054	0.0239	0.0359	0.0005	0.2882	0.0012	0.0004	0.0145	0.0433	0.2064	0.0000	0.0000	0.0000	0.0640	0.2131	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.9979
60	0.0001	0.1060	0.0242	0.0365	0.0005	0.2932	0.0013	0.0004	0.0142	0.0429	0.2047	0.0000	0.0000	0.0000	0.0635	0.2116	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	1.0000
61	0.0001	0.1067	0.0245	0.0369	0.0005	0.2969	0.0013	0.0004	0.0138	0.0423	0.2015	0.0000	0.0000	0.0000	0.0627	0.2089	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9973

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 50 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
62	0.0001	0.1074	0.0249	0.0374	0.0005	0.3021	0.0013	0.0004	0.0135	0.0420	0.2003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0622	0.2073	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	1.0002
63	0.0001	0.1077	0.0252	0.0379	0.0005	0.3058	0.0013	0.0004	0.0131	0.0414	0.1976	0.0000	0.0000	0.0000	0.0615	0.2052	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9985
64	0.0001	0.1086	0.0255	0.0384	0.0004	0.3105	0.0013	0.0004	0.0128	0.0409	0.1951	0.0000	0.0000	0.0000	0.0608	0.2028	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9985
65	0.0001	0.1090	0.0259	0.0389	0.0004	0.3145	0.0013	0.0004	0.0125	0.0405	0.1930	0.0000	0.0000	0.0000	0.0600	0.2008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9979
66	0.0001	0.1094	0.0262	0.0394	0.0004	0.3194	0.0014	0.0004	0.0122	0.0400	0.1909	0.0000	0.0000	0.0000	0.0597	0.1993	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9995
67	0.0001	0.1103	0.0265	0.0399	0.0004	0.3233	0.0014	0.0004	0.0119	0.0396	0.1884	0.0000	0.0000	0.0000	0.0589	0.1970	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9985
68	0.0001	0.1106	0.0269	0.0404	0.0004	0.3275	0.0014	0.0004	0.0115	0.0391	0.1865	0.0000	0.0000	0.0000	0.0586	0.1952	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9992
69	0.0000	0.1109	0.0272	0.0410	0.0004	0.3316	0.0014	0.0004	0.0113	0.0386	0.1839	0.0000	0.0000	0.0000	0.0577	0.1927	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9977
70	0.0000	0.1118	0.0276	0.0414	0.0004	0.3359	0.0014	0.0004	0.0110	0.0381	0.1818	0.0000	0.0000	0.0000	0.0573	0.1907	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9984
71	0.0000	0.1120	0.0279	0.0419	0.0003	0.3406	0.0015	0.0004	0.0107	0.0377	0.1796	0.0000	0.0000	0.0000	0.0569	0.1892	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9992
72	0.0000	0.1129	0.0283	0.0425	0.0003	0.3449	0.0015	0.0004	0.0104	0.0372	0.1779	0.0000	0.0000	0.0000	0.0560	0.1870	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9996
73	0.0000	0.1132	0.0286	0.0430	0.0003	0.3493	0.0015	0.0004	0.0102	0.0368	0.1755	0.0000	0.0000	0.0000	0.0554	0.1847	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9993
74	0.0000	0.1139	0.0290	0.0435	0.0003	0.3528	0.0015	0.0004	0.0099	0.0363	0.1735	0.0000	0.0000	0.0000	0.0548	0.1828	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9991
75	0.0000	0.1141	0.0293	0.0440	0.0003	0.3569	0.0015	0.0004	0.0096	0.0359	0.1708	0.0000	0.0000	0.0000	0.0541	0.1808	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9982
76	0.0000	0.1148	0.0297	0.0446	0.0003	0.3612	0.0015	0.0004	0.0094	0.0354	0.1686	0.0000	0.0000	0.0000	0.0535	0.1788	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9986
77	0.0000	0.1150	0.0300	0.0451	0.0003	0.3656	0.0016	0.0004	0.0091	0.0350	0.1664	0.0000	0.0000	0.0000	0.0530	0.1767	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9985
78	0.0000	0.1157	0.0304	0.0456	0.0003	0.3698	0.0016	0.0005	0.0089	0.0345	0.1647	0.0000	0.0000	0.0000	0.0524	0.1745	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9991
79	0.0000	0.1158	0.0307	0.0461	0.0003	0.3740	0.0016	0.0005	0.0087	0.0341	0.1622	0.0000	0.0000	0.0000	0.0518	0.1727	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9986
80	0.0000	0.1165	0.0311	0.0467	0.0002	0.3778	0.0016	0.0005	0.0085	0.0336	0.1604	0.0000	0.0000	0.0000	0.0511	0.1710	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9992
81	0.0000	0.1166	0.0314	0.0472	0.0002	0.3821	0.0016	0.0005	0.0082	0.0331	0.1584	0.0000	0.0000	0.0000	0.0506	0.1686	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9988
82	0.0000	0.1172	0.0318	0.0477	0.0002	0.3863	0.0017	0.0005	0.0080	0.0327	0.1563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0500	0.1665	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9991
83	0.0000	0.1173	0.0321	0.0483	0.0002	0.3901	0.0017	0.0005	0.0078	0.0323	0.1542	0.0000	0.0000	0.0000	0.0494	0.1646	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9986
84	0.0000	0.1179	0.0325	0.0488	0.0002	0.3945	0.0017	0.0005	0.0076	0.0318	0.1520	0.0000	0.0000	0.0000	0.0487	0.1625	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9990
85	0.0000	0.1179	0.0328	0.0493	0.0002	0.3980	0.0017	0.0005	0.0074	0.0314	0.1497	0.0000	0.0000	0.0000	0.0481	0.1609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9979
86	0.0000	0.1185	0.0332	0.0498	0.0002	0.4025	0.0017	0.0005	0.0072	0.0310	0.1480	0.0000	0.0000	0.0000	0.0476	0.1587	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9992
87	0.0000	0.1191	0.0336	0.0504	0.0002	0.4069	0.0017	0.0005	0.0070	0.0305	0.1456	0.0000	0.0000	0.0000	0.0470	0.1571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9996
88	0.0000	0.1190	0.0339	0.0509	0.0002	0.4104	0.0018	0.0005	0.0068	0.0302	0.1436	0.0000	0.0000	0.0000	0.0464	0.1553	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9990
89	0.0000	0.1195	0.0343	0.0514	0.0002	0.4146	0.0018	0.0005	0.0066	0.0297	0.1417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0458	0.1527	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9989
90	0.0000	0.1201	0.0346	0.0520	0.0002	0.4183	0.0018	0.0005	0.0064	0.0293	0.1397	0.0000	0.0000	0.0000	0.0452	0.1508	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9989
91	0.0000	0.1200	0.0350	0.0525	0.0002	0.4220	0.0018	0.0005	0.0062	0.0289	0.1376	0.0000	0.0000	0.0000	0.0447	0.1489	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9983
92	0.0000	0.1204	0.0353	0.0530	0.0002	0.4262	0.0018	0.0005	0.0061	0.0284	0.1354	0.0000	0.0000	0.0000	0.0441	0.1475	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9991

Calculation

Page 51 of 67

Page 51 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
93	0.0000	0.1210	0.0357	0.0536	0.0002	0.4301	0.0019	0.0005	0.0059	0.0280	0.1340	0.0000	0.0000	0.0000	0.0436	0.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	1.0000
94	0.0000	0.1207	0.0361	0.0541	0.0001	0.4341	0.0019	0.0005	0.0057	0.0276	0.1316	0.0000	0.0000	0.0000	0.0430	0.1433	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9988
95	0.0000	0.1211	0.0364	0.0546	0.0001	0.4375	0.0019	0.0005	0.0056	0.0272	0.1299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0424	0.1417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9991
96	0.0000	0.1216	0.0368	0.0551	0.0001	0.4410	0.0019	0.0005	0.0054	0.0268	0.1282	0.0000	0.0000	0.0000	0.0418	0.1393	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9987
97	0.0000	0.1212	0.0371	0.0557	0.0001	0.4453	0.0019	0.0005	0.0053	0.0264	0.1257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0412	0.1377	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9984
98	0.0000	0.1217	0.0375	0.0562	0.0001	0.4489	0.0019	0.0005	0.0051	0.0260	0.1239	0.0000	0.0000	0.0000	0.0407	0.1360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9988
99	0.0000	0.1221	0.0379	0.0567	0.0001	0.4526	0.0020	0.0005	0.0050	0.0256	0.1221	0.0000	0.0000	0.0000	0.0401	0.1343	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9992
100	0.0000	0.1224	0.0382	0.0572	0.0001	0.4565	0.0020	0.0005	0.0048	0.0252	0.1201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0396	0.1324	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9990
110	0.0000	0.1236	0.0416	0.0625	0.0001	0.4920	0.0022	0.0005	0.0036	0.0215	0.1026	0.0000	0.0000	0.0000	0.0343	0.1144	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9989
120	0.0000	0.1228	0.0450	0.0675	0.0001	0.5250	0.0023	0.0005	0.0026	0.0182	0.0869	0.0000	0.0000	0.0000	0.0295	0.0983	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9988
130	0.0000	0.1218	0.0482	0.0722	0.0000	0.5545	0.0025	0.0006	0.0019	0.0153	0.0728	0.0000	0.0000	0.0000	0.0250	0.0836	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9986
140	0.0000	0.1203	0.0513	0.0768	0.0000	0.5808	0.0027	0.0006	0.0014	0.0127	0.0606	0.0000	0.0000	0.0000	0.0212	0.0706	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9989
150	0.0000	0.1172	0.0542	0.0810	0.0000	0.6045	0.0028	0.0006	0.0010	0.0105	0.0499	0.0000	0.0000	0.0000	0.0177	0.0592	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9988
160	0.0000	0.1138	0.0569	0.0850	0.0000	0.6247	0.0029	0.0006	0.0007	0.0086	0.0411	0.0000	0.0000	0.0000	0.0148	0.0494	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9986
170	0.0000	0.1098	0.0595	0.0887	0.0000	0.6417	0.0031	0.0006	0.0005	0.0070	0.0335	0.0000	0.0000	0.0000	0.0123	0.0410	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9976
180	0.0000	0.1057	0.0619	0.0922	0.0000	0.6577	0.0032	0.0006	0.0004	0.0057	0.0273	0.0000	0.0000	0.0000	0.0101	0.0338	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9985
190	0.0000	0.1012	0.0640	0.0955	0.0000	0.6713	0.0033	0.0005	0.0003	0.0046	0.0220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	0.0279	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9989
200	0.0000	0.0966	0.0661	0.0985	0.0000	0.6823	0.0034	0.0005	0.0002	0.0037	0.0178	0.0000	0.0000	0.0000	0.0068	0.0227	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9987
250	0.0000	0.0741	0.0782	0.1114	0.0000	0.7155	0.0039	0.0005	0.0000	0.0012	0.0059	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0082	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9984
300	0.0000	0.0551	0.0826	0.1220	0.0000	0.7273	0.0042	0.0004	0.0000	0.0004	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0028	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9977
350	0.0000	0.0404	0.0896	0.1318	0.0000	0.7301	0.0046	0.0004	0.0000	0.0001	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9988
400	0.0000	0.0294	0.0964	0.1410	0.0000	0.7248	0.0049	0.0003	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9975
450	0.0000	0.0214	0.1031	0.1506	0.0000	0.7160	0.0052	0.0002	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
500	0.0000	0.0154	0.1098	0.1598	0.0000	0.7060	0.0056	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9969
550	0.0000	0.0111	0.1169	0.1692	0.0000	0.6943	0.0059	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9975
600	0.0000	0.0080	0.1241	0.1789	0.0000	0.6800	0.0062	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9973
650	0.0000	0.0058	0.1311	0.1886	0.0000	0.6664	0.0066	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9987
700	0.0000	0.0041	0.1386	0.1982	0.0000	0.6503	0.0069	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9983
750	0.0000	0.0030	0.1458	0.2077	0.0000	0.6315	0.0072	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9953
800	0.0000	0.0021	0.1533	0.2179	0.0000	0.6149	0.0076	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9958
850	0.0000	0.0015	0.1614	0.2281	0.0000	0.5978	0.0080	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9969

Calculation

Page 52 of 67

Page 52 of 67

[illegible]

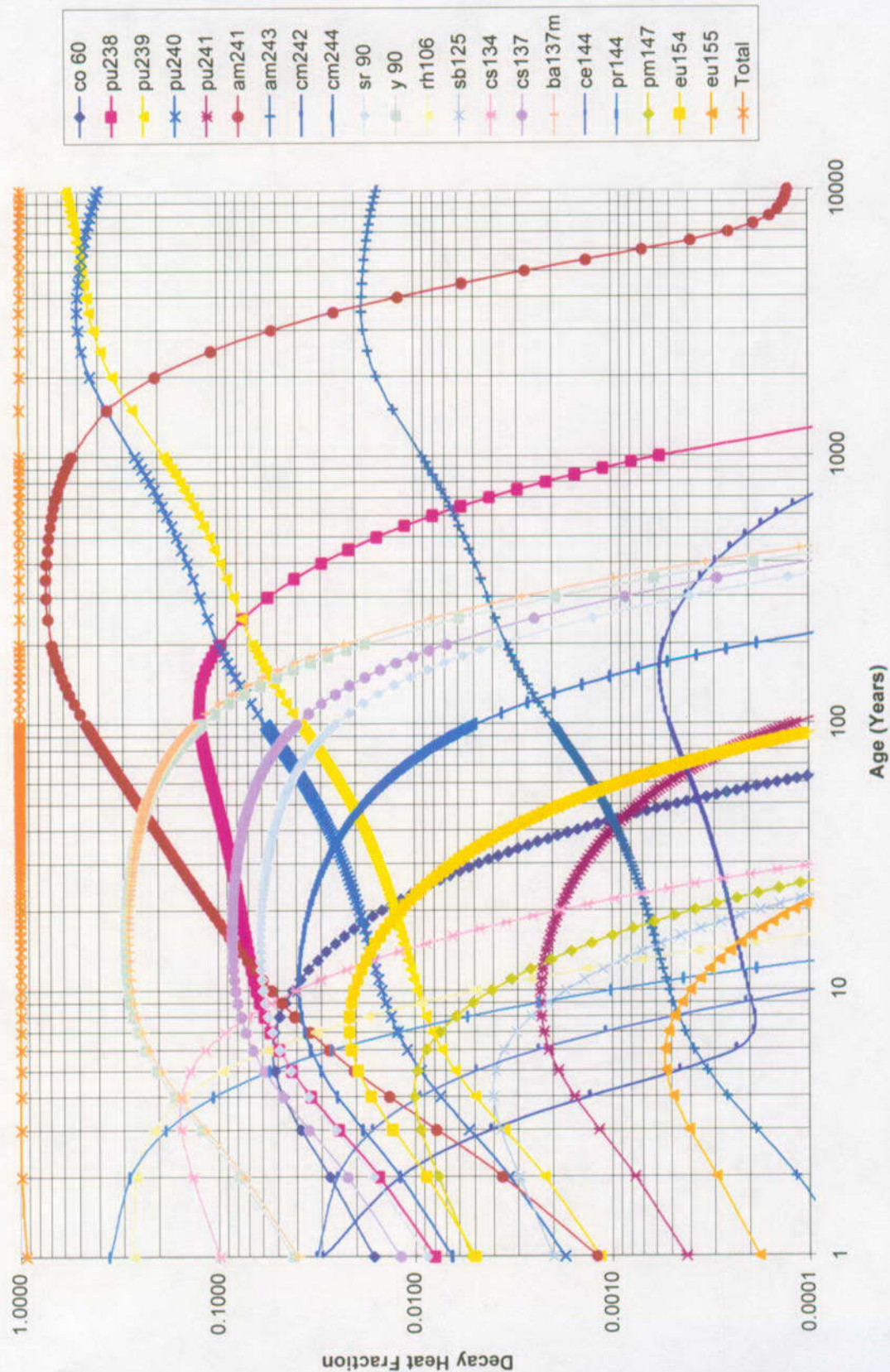


Figure 10. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 3%-30 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 54 of 67

Table 10. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 4%-50 GWd/t SNF

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
1	0.0160	0.0168	0.0009	0.0017	0.0004	0.0014	0.0001	0.0511	0.0240	0.0100	0.0479	0.2642	0.0021	0.1496	0.0142	0.0473	0.0240	0.2693	0.0042	0.0077	0.0003	0.9534
2	0.0248	0.0299	0.0017	0.0030	0.0007	0.0038	0.0002	0.0192	0.0410	0.0173	0.0826	0.2369	0.0029	0.1892	0.0245	0.0817	0.0175	0.1962	0.0058	0.0125	0.0004	0.9918
3	0.0323	0.0441	0.0025	0.0045	0.0010	0.0074	0.0004	0.0061	0.0586	0.0250	0.1194	0.1779	0.0033	0.2004	0.0355	0.1185	0.0107	0.1198	0.0066	0.0171	0.0005	0.9915
4	0.0374	0.0578	0.0033	0.0060	0.0013	0.0120	0.0005	0.0018	0.0745	0.0323	0.1543	0.1191	0.0034	0.1894	0.0459	0.1531	0.0058	0.0649	0.0067	0.0209	0.0006	0.9910
5	0.0399	0.0699	0.0040	0.0073	0.0015	0.0173	0.0006	0.0006	0.0872	0.0385	0.1838	0.0734	0.0032	0.1649	0.0547	0.1823	0.0029	0.0326	0.0062	0.0235	0.0006	0.9950
6	0.0401	0.0793	0.0046	0.0084	0.0017	0.0226	0.0007	0.0003	0.0963	0.0429	0.2042	0.0424	0.0029	0.1345	0.0611	0.2042	0.0014	0.0154	0.0055	0.0247	0.0006	0.9935
7	0.0387	0.0867	0.0050	0.0092	0.0017	0.0279	0.0007	0.0002	0.1024	0.0461	0.2194	0.0237	0.0025	0.1061	0.0657	0.2194	0.0006	0.0069	0.0046	0.0251	0.0006	0.9933
8	0.0365	0.0926	0.0054	0.0099	0.0018	0.0331	0.0008	0.0002	0.1053	0.0484	0.2312	0.0129	0.0020	0.0816	0.0691	0.2302	0.0003	0.0031	0.0038	0.0250	0.0005	0.9936
9	0.0338	0.0971	0.0057	0.0105	0.0018	0.0380	0.0008	0.0002	0.1072	0.0500	0.2383	0.0069	0.0017	0.0616	0.0714	0.2383	0.0001	0.0013	0.0031	0.0244	0.0005	0.9928
10	0.0311	0.1010	0.0060	0.0110	0.0018	0.0429	0.0009	0.0002	0.1084	0.0511	0.2433	0.0037	0.0014	0.0461	0.0732	0.2444	0.0001	0.0006	0.0025	0.0236	0.0004	0.9935
11	0.0284	0.1043	0.0063	0.0115	0.0018	0.0475	0.0009	0.0002	0.1086	0.0519	0.2474	0.0019	0.0011	0.0343	0.0743	0.2485	0.0000	0.0002	0.0020	0.0226	0.0004	0.9941
12	0.0257	0.1070	0.0065	0.0119	0.0018	0.0521	0.0009	0.0002	0.1081	0.0523	0.2500	0.0010	0.0009	0.0253	0.0751	0.2511	0.0000	0.0001	0.0016	0.0216	0.0003	0.9936
13	0.0233	0.1095	0.0067	0.0122	0.0017	0.0567	0.0010	0.0003	0.1074	0.0527	0.2508	0.0005	0.0007	0.0187	0.0759	0.2532	0.0000	0.0000	0.0013	0.0206	0.0003	0.9934
14	0.0210	0.1119	0.0069	0.0126	0.0017	0.0612	0.0010	0.0003	0.1064	0.0529	0.2519	0.0003	0.0006	0.0137	0.0763	0.2544	0.0000	0.0000	0.0010	0.0196	0.0003	0.9937
15	0.0190	0.1140	0.0071	0.0129	0.0017	0.0657	0.0010	0.0003	0.1051	0.0530	0.2523	0.0001	0.0005	0.0101	0.0766	0.2548	0.0000	0.0000	0.0008	0.0184	0.0002	0.9935
16	0.0170	0.1160	0.0072	0.0133	0.0016	0.0700	0.0010	0.0003	0.1038	0.0531	0.2536	0.0001	0.0004	0.0074	0.0767	0.2562	0.0000	0.0000	0.0006	0.0175	0.0002	0.9961
17	0.0153	0.1178	0.0074	0.0137	0.0016	0.0744	0.0011	0.0003	0.1022	0.0530	0.2529	0.0000	0.0003	0.0054	0.0768	0.2556	0.0000	0.0000	0.0005	0.0165	0.0002	0.9951
18	0.0137	0.1197	0.0076	0.0140	0.0015	0.0785	0.0011	0.0003	0.1007	0.0530	0.2517	0.0000	0.0002	0.0039	0.0768	0.2558	0.0000	0.0000	0.0004	0.0155	0.0002	0.9947
19	0.0123	0.1214	0.0078	0.0144	0.0015	0.0829	0.0011	0.0003	0.0990	0.0528	0.2518	0.0000	0.0002	0.0029	0.0767	0.2561	0.0000	0.0000	0.0003	0.0148	0.0001	0.9962
20	0.0110	0.1230	0.0079	0.0147	0.0015	0.0870	0.0011	0.0003	0.0975	0.0526	0.2515	0.0000	0.0001	0.0021	0.0765	0.2559	0.0000	0.0000	0.0002	0.0139	0.0001	0.9969
21	0.0098	0.1245	0.0081	0.0150	0.0014	0.0911	0.0012	0.0003	0.0956	0.0524	0.2494	0.0000	0.0001	0.0015	0.0763	0.2552	0.0000	0.0000	0.0002	0.0131	0.0001	0.9953
22	0.0088	0.1262	0.0082	0.0153	0.0014	0.0952	0.0012	0.0003	0.0940	0.0523	0.2485	0.0000	0.0001	0.0011	0.0761	0.2545	0.0000	0.0000	0.0001	0.0123	0.0001	0.9958
23	0.0079	0.1278	0.0084	0.0156	0.0013	0.0994	0.0012	0.0003	0.0923	0.0520	0.2476	0.0000	0.0001	0.0008	0.0760	0.2537	0.0000	0.0000	0.0001	0.0116	0.0001	0.9962
24	0.0070	0.1292	0.0086	0.0159	0.0013	0.1035	0.0012	0.0003	0.0907	0.0517	0.2463	0.0000	0.0001	0.0006	0.0756	0.2525	0.0000	0.0000	0.0001	0.0109	0.0001	0.9956
25	0.0063	0.1308	0.0088	0.0162	0.0013	0.1075	0.0013	0.0003	0.0890	0.0515	0.2448	0.0000	0.0000	0.0004	0.0754	0.2512	0.0000	0.0000	0.0001	0.0102	0.0001	0.9952
26	0.0056	0.1324	0.0089	0.0165	0.0012	0.1116	0.0013	0.0003	0.0874	0.0513	0.2449	0.0000	0.0000	0.0003	0.0751	0.2514	0.0000	0.0000	0.0001	0.0096	0.0001	0.9981
27	0.0050	0.1339	0.0091	0.0169	0.0012	0.1157	0.0013	0.0003	0.0858	0.0509	0.2429	0.0000	0.0000	0.0002	0.0749	0.2496	0.0000	0.0000	0.0000	0.0091	0.0001	0.9968
28	0.0045	0.1354	0.0093	0.0172	0.0012	0.1198	0.0013	0.0003	0.0840	0.0507	0.2409	0.0000	0.0000	0.0002	0.0746	0.2493	0.0000	0.0000	0.0000	0.0085	0.0000	0.9973
29	0.0040	0.1366	0.0094	0.0175	0.0011	0.1236	0.0013	0.0003	0.0823	0.0502	0.2400	0.0000	0.0000	0.0001	0.0741	0.2468	0.0000	0.0000	0.0000	0.0080	0.0000	0.9956
30	0.0036	0.1383	0.0096	0.0178	0.0011	0.1278	0.0014	0.0003	0.0808	0.0500	0.2377	0.0000	0.0000	0.0001	0.0739	0.2465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0075	0.0000	0.9965

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 55 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
31	0.0032	0.1397	0.0098	0.0182	0.0011	0.1317	0.0014	0.0003	0.0792	0.0497	0.2367	0.0000	0.0000	0.0001	0.0735	0.2456	0.0000	0.0000	0.0000	0.0071	0.0000	0.9973
32	0.0029	0.1412	0.0100	0.0185	0.0010	0.1356	0.0014	0.0003	0.0776	0.0493	0.2357	0.0000	0.0000	0.0000	0.0731	0.2447	0.0000	0.0000	0.0000	0.0066	0.0000	0.9981
33	0.0025	0.1425	0.0102	0.0188	0.0010	0.1396	0.0015	0.0004	0.0760	0.0490	0.2341	0.0000	0.0000	0.0000	0.0726	0.2434	0.0000	0.0000	0.0000	0.0062	0.0000	0.9978
34	0.0023	0.1439	0.0104	0.0192	0.0010	0.1435	0.0015	0.0004	0.0746	0.0487	0.2330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0723	0.2424	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059	0.0000	0.9989
35	0.0020	0.1453	0.0105	0.0195	0.0009	0.1476	0.0015	0.0004	0.0730	0.0484	0.2313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0719	0.2409	0.0000	0.0000	0.0000	0.0055	0.0000	0.9988
36	0.0018	0.1464	0.0107	0.0198	0.0009	0.1511	0.0015	0.0004	0.0713	0.0480	0.2291	0.0000	0.0000	0.0000	0.0715	0.2389	0.0000	0.0000	0.0000	0.0051	0.0000	0.9965
37	0.0016	0.1484	0.0109	0.0202	0.0009	0.1555	0.0016	0.0004	0.0701	0.0477	0.2278	0.0000	0.0000	0.0000	0.0711	0.2377	0.0000	0.0000	0.0000	0.0049	0.0000	0.9988
38	0.0014	0.1496	0.0111	0.0205	0.0009	0.1592	0.0016	0.0004	0.0684	0.0473	0.2255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0707	0.2355	0.0000	0.0000	0.0000	0.0045	0.0000	0.9967
39	0.0013	0.1508	0.0113	0.0209	0.0008	0.1631	0.0016	0.0004	0.0669	0.0469	0.2231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0702	0.2353	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0000	0.9968
40	0.0011	0.1524	0.0115	0.0213	0.0008	0.1672	0.0016	0.0004	0.0657	0.0467	0.2231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0699	0.2335	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.0000	0.9993
41	0.0010	0.1534	0.0117	0.0216	0.0008	0.1708	0.0017	0.0004	0.0641	0.0461	0.2201	0.0000	0.0000	0.0000	0.0694	0.2307	0.0000	0.0000	0.0000	0.0037	0.0000	0.9956
42	0.0009	0.1550	0.0119	0.0220	0.0008	0.1748	0.0017	0.0004	0.0629	0.0459	0.2196	0.0000	0.0000	0.0000	0.0689	0.2304	0.0000	0.0000	0.0000	0.0035	0.0000	0.9986
43	0.0008	0.1561	0.0120	0.0223	0.0007	0.1786	0.0017	0.0004	0.0614	0.0455	0.2167	0.0000	0.0000	0.0000	0.0684	0.2274	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0000	0.9954
44	0.0007	0.1576	0.0123	0.0227	0.0007	0.1827	0.0017	0.0004	0.0601	0.0452	0.2152	0.0000	0.0000	0.0000	0.0681	0.2270	0.0000	0.0000	0.0000	0.0031	0.0000	0.9975
45	0.0006	0.1589	0.0125	0.0231	0.0007	0.1865	0.0018	0.0004	0.0588	0.0448	0.2132	0.0000	0.0000	0.0000	0.0676	0.2254	0.0000	0.0000	0.0000	0.0029	0.0000	0.9971
46	0.0006	0.1601	0.0127	0.0234	0.0007	0.1902	0.0018	0.0004	0.0574	0.0443	0.2114	0.0000	0.0000	0.0000	0.0671	0.2238	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	0.0000	0.9966
47	0.0005	0.1616	0.0129	0.0238	0.0006	0.1943	0.0018	0.0004	0.0563	0.0439	0.2097	0.0000	0.0000	0.0000	0.0666	0.2223	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0000	0.9972
48	0.0005	0.1629	0.0131	0.0245	0.0006	0.1982	0.0019	0.0004	0.0551	0.0437	0.2080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0662	0.2208	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.0000	0.9982
49	0.0004	0.1640	0.0133	0.0248	0.0006	0.2018	0.0019	0.0004	0.0537	0.0431	0.2059	0.0000	0.0000	0.0000	0.0655	0.2189	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.9967
50	0.0004	0.1652	0.0135	0.0252	0.0006	0.2055	0.0019	0.0004	0.0525	0.0428	0.2038	0.0000	0.0000	0.0000	0.0650	0.2170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0021	0.0000	0.9960
51	0.0003	0.1670	0.0137	0.0257	0.0006	0.2101	0.0020	0.0004	0.0516	0.0426	0.2029	0.0000	0.0000	0.0000	0.0648	0.2164	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	1.0002
52	0.0003	0.1683	0.0139	0.0261	0.0005	0.2141	0.0020	0.0004	0.0504	0.0420	0.2009	0.0000	0.0000	0.0000	0.0643	0.2146	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0000	0.9997
53	0.0003	0.1696	0.0142	0.0265	0.0005	0.2179	0.0020	0.0004	0.0493	0.0416	0.1992	0.0000	0.0000	0.0000	0.0637	0.2130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	1.0001
54	0.0002	0.1705	0.0143	0.0268	0.0005	0.2213	0.0020	0.0004	0.0479	0.0411	0.1968	0.0000	0.0000	0.0000	0.0633	0.2109	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.9978
55	0.0002	0.1716	0.0146	0.0272	0.0005	0.2253	0.0021	0.0005	0.0468	0.0410	0.1949	0.0000	0.0000	0.0000	0.0627	0.2092	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0000	0.9982
56	0.0002	0.1731	0.0148	0.0277	0.0005	0.2295	0.0021	0.0005	0.0460	0.0406	0.1932	0.0000	0.0000	0.0000	0.0624	0.2077	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000	0.9996
57	0.0002	0.1741	0.0150	0.0281	0.0005	0.2329	0.0021	0.0005	0.0447	0.0400	0.1912	0.0000	0.0000	0.0000	0.0616	0.2059	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.9981
58	0.0001	0.1751	0.0152	0.0284	0.0005	0.2367	0.0022	0.0005	0.0436	0.0398	0.1892	0.0000	0.0000	0.0000	0.0610	0.2038	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9974
59	0.0001	0.1767	0.0155	0.0289	0.0004	0.2410	0.0022	0.0005	0.0427	0.0393	0.1876	0.0000	0.0000	0.0000	0.0607	0.2028	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9995
60	0.0001	0.1777	0.0157	0.0293	0.0004	0.2447	0.0022	0.0005	0.0419	0.0390	0.1857	0.0000	0.0000	0.0000	0.0601	0.2008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000	0.9993
61	0.0001	0.1789	0.0159	0.0298	0.0004	0.2485	0.0023	0.0005	0.0407	0.0384	0.1838	0.0000	0.0000	0.0000	0.0595	0.1991	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.9989

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 56 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
62	0.0001	0.1803	0.0162	0.0302	0.0004	0.2525	0.0023	0.0005	0.0399	0.0381	0.1821	0.0000	0.0000	0.0000	0.0592	0.1973	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	1.0000
63	0.0001	0.1815	0.0164	0.0307	0.0004	0.2565	0.0023	0.0005	0.0390	0.0378	0.1803	0.0000	0.0000	0.0000	0.0586	0.1958	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	1.0008
64	0.0001	0.1822	0.0166	0.0310	0.0004	0.2599	0.0024	0.0005	0.0379	0.0373	0.1780	0.0000	0.0000	0.0000	0.0581	0.1936	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9989
65	0.0001	0.1829	0.0168	0.0314	0.0004	0.2631	0.0024	0.0005	0.0369	0.0369	0.1756	0.0000	0.0000	0.0000	0.0573	0.1914	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9964
66	0.0001	0.1845	0.0171	0.0319	0.0003	0.2675	0.0024	0.0005	0.0359	0.0365	0.1740	0.0000	0.0000	0.0000	0.0570	0.1901	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9984
67	0.0000	0.1852	0.0173	0.0323	0.0003	0.2708	0.0025	0.0005	0.0351	0.0360	0.1721	0.0000	0.0000	0.0000	0.0564	0.1881	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9974
68	0.0000	0.1866	0.0175	0.0328	0.0003	0.2754	0.0025	0.0005	0.0344	0.0357	0.1704	0.0000	0.0000	0.0000	0.0560	0.1866	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9995
69	0.0000	0.1877	0.0178	0.0332	0.0003	0.2790	0.0025	0.0005	0.0335	0.0355	0.1684	0.0000	0.0000	0.0000	0.0555	0.1848	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9994
70	0.0000	0.1885	0.0180	0.0337	0.0003	0.2826	0.0026	0.0005	0.0326	0.0350	0.1666	0.0000	0.0000	0.0000	0.0549	0.1830	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9990
71	0.0000	0.1897	0.0182	0.0341	0.0003	0.2864	0.0026	0.0005	0.0318	0.0344	0.1646	0.0000	0.0000	0.0000	0.0543	0.1811	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9986
72	0.0000	0.1906	0.0185	0.0346	0.0003	0.2902	0.0026	0.0005	0.0310	0.0342	0.1627	0.0000	0.0000	0.0000	0.0537	0.1792	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9987
73	0.0000	0.1918	0.0187	0.0350	0.0003	0.2942	0.0027	0.0005	0.0303	0.0338	0.1609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0531	0.1775	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9993
74	0.0000	0.1927	0.0190	0.0355	0.0003	0.2982	0.0027	0.0005	0.0295	0.0334	0.1593	0.0000	0.0000	0.0000	0.0528	0.1758	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	1.0003
75	0.0000	0.1934	0.0192	0.0359	0.0002	0.3014	0.0027	0.0005	0.0287	0.0329	0.1571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0519	0.1739	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9983
76	0.0000	0.1936	0.0194	0.0363	0.0002	0.3045	0.0028	0.0005	0.0280	0.0325	0.1549	0.0000	0.0000	0.0000	0.0514	0.1715	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9960
77	0.0000	0.1950	0.0197	0.0368	0.0002	0.3085	0.0028	0.0005	0.0273	0.0321	0.1532	0.0000	0.0000	0.0000	0.0511	0.1700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9976
78	0.0000	0.1964	0.0200	0.0373	0.0002	0.3130	0.0028	0.0006	0.0266	0.0318	0.1518	0.0000	0.0000	0.0000	0.0504	0.1685	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9997
79	0.0000	0.1971	0.0202	0.0377	0.0002	0.3165	0.0029	0.0006	0.0259	0.0314	0.1494	0.0000	0.0000	0.0000	0.0498	0.1667	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9986
80	0.0000	0.1974	0.0204	0.0381	0.0002	0.3196	0.0029	0.0006	0.0252	0.0309	0.1474	0.0000	0.0000	0.0000	0.0493	0.1644	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9967
81	0.0000	0.1981	0.0206	0.0386	0.0002	0.3232	0.0029	0.0006	0.0246	0.0305	0.1457	0.0000	0.0000	0.0000	0.0487	0.1625	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9964
82	0.0000	0.1996	0.0209	0.0392	0.0002	0.3277	0.0030	0.0006	0.0240	0.0302	0.1441	0.0000	0.0000	0.0000	0.0483	0.1612	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9992
83	0.0000	0.2005	0.0212	0.0396	0.0002	0.3318	0.0030	0.0006	0.0234	0.0299	0.1424	0.0000	0.0000	0.0000	0.0477	0.1593	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9998
84	0.0000	0.2008	0.0214	0.0400	0.0002	0.3345	0.0030	0.0006	0.0227	0.0294	0.1402	0.0000	0.0000	0.0000	0.0470	0.1573	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9974
85	0.0000	0.2018	0.0216	0.0405	0.0002	0.3387	0.0031	0.0006	0.0221	0.0291	0.1385	0.0000	0.0000	0.0000	0.0468	0.1558	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9989
86	0.0000	0.2029	0.0219	0.0410	0.0002	0.3427	0.0031	0.0006	0.0216	0.0287	0.1371	0.0000	0.0000	0.0000	0.0462	0.1542	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1.0005
87	0.0000	0.2030	0.0221	0.0414	0.0002	0.3452	0.0031	0.0006	0.0209	0.0283	0.1346	0.0000	0.0000	0.0000	0.0454	0.1519	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9969
88	0.0000	0.2039	0.0224	0.0419	0.0002	0.3496	0.0032	0.0006	0.0204	0.0279	0.1331	0.0000	0.0000	0.0000	0.0452	0.1502	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9986
89	0.0000	0.2048	0.0227	0.0425	0.0002	0.3536	0.0032	0.0006	0.0199	0.0276	0.1315	0.0000	0.0000	0.0000	0.0445	0.1488	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1.0000
90	0.0000	0.2049	0.0229	0.0428	0.0001	0.3562	0.0033	0.0006	0.0193	0.0271	0.1292	0.0000	0.0000	0.0000	0.0441	0.1467	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9973
91	0.0000	0.2058	0.0231	0.0429	0.0001	0.3602	0.0033	0.0006	0.0188	0.0268	0.1279	0.0000	0.0000	0.0000	0.0433	0.1448	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9979
92	0.0000	0.2066	0.0234	0.0435	0.0001	0.3643	0.0033	0.0006	0.0183	0.0265	0.1261	0.0000	0.0000	0.0000	0.0430	0.1436	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9995

Calculation

Page 57 of 67

Page 57 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
93	0.0000	0.2066	0.0236	0.0438	0.0001	0.3672	0.0034	0.0006	0.0178	0.0261	0.1241	0.0000	0.0000	0.0000	0.0423	0.1413	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9971
94	0.0000	0.2078	0.0239	0.0443	0.0001	0.3713	0.0034	0.0006	0.0173	0.0257	0.1226	0.0000	0.0000	0.0000	0.0419	0.1396	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9986
95	0.0000	0.2086	0.0242	0.0449	0.0001	0.3754	0.0034	0.0006	0.0169	0.0254	0.1210	0.0000	0.0000	0.0000	0.0414	0.1382	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	1.0003
96	0.0000	0.2085	0.0244	0.0452	0.0001	0.3780	0.0035	0.0006	0.0164	0.0250	0.1193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0408	0.1362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9980
97	0.0000	0.2092	0.0247	0.0458	0.0001	0.3821	0.0035	0.0006	0.0159	0.0247	0.1176	0.0000	0.0000	0.0000	0.0403	0.1347	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9994
98	0.0000	0.2094	0.0249	0.0461	0.0001	0.3844	0.0035	0.0006	0.0155	0.0242	0.1158	0.0000	0.0000	0.0000	0.0397	0.1325	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9968
99	0.0000	0.2100	0.0252	0.0467	0.0001	0.3885	0.0036	0.0006	0.0151	0.0239	0.1144	0.0000	0.0000	0.0000	0.0393	0.1309	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9983
100	0.0000	0.2112	0.0255	0.0472	0.0001	0.3927	0.0036	0.0006	0.0147	0.0236	0.1125	0.0000	0.0000	0.0000	0.0388	0.1297	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	1.0004
110	0.0000	0.2138	0.0279	0.0518	0.0001	0.4250	0.0040	0.0007	0.0110	0.0203	0.0965	0.0000	0.0000	0.0000	0.0338	0.1127	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9975
120	0.0000	0.2150	0.0304	0.0564	0.0000	0.4566	0.0043	0.0007	0.0081	0.0172	0.0824	0.0000	0.0000	0.0000	0.0292	0.0973	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9976
130	0.0000	0.2152	0.0329	0.0610	0.0000	0.4865	0.0047	0.0007	0.0060	0.0146	0.0693	0.0000	0.0000	0.0000	0.0250	0.0837	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9995
140	0.0000	0.2121	0.0351	0.0652	0.0000	0.5118	0.0050	0.0007	0.0044	0.0122	0.0581	0.0000	0.0000	0.0000	0.0213	0.0709	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
150	0.0000	0.2087	0.0374	0.0693	0.0000	0.5363	0.0053	0.0007	0.0032	0.0101	0.0483	0.0000	0.0000	0.0000	0.0179	0.0599	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9972
160	0.0000	0.2046	0.0395	0.0735	0.0000	0.5597	0.0056	0.0007	0.0023	0.0084	0.0401	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151	0.0504	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9999
170	0.0000	0.1977	0.0414	0.0770	0.0000	0.5773	0.0059	0.0007	0.0016	0.0069	0.0328	0.0000	0.0000	0.0000	0.0125	0.0419	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9957
180	0.0000	0.1931	0.0436	0.0810	0.0000	0.5983	0.0062	0.0007	0.0012	0.0057	0.0269	0.0000	0.0000	0.0000	0.0105	0.0350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0022
190	0.0000	0.1855	0.0455	0.0844	0.0000	0.6135	0.0064	0.0007	0.0008	0.0046	0.0219	0.0000	0.0000	0.0000	0.0087	0.0290	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0011
200	0.0000	0.1782	0.0473	0.0870	0.0000	0.6277	0.0067	0.0007	0.0006	0.0037	0.0178	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0239	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0008
250	0.0000	0.1403	0.0549	0.1012	0.0000	0.6744	0.0077	0.0007	0.0001	0.0013	0.0061	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0088	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9980
300	0.0000	0.1063	0.0618	0.1127	0.0000	0.7001	0.0087	0.0006	0.0000	0.0004	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0031	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9967
350	0.0000	0.0793	0.0681	0.1243	0.0000	0.7136	0.0095	0.0005	0.0000	0.0001	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0011	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9975
400	0.0000	0.0584	0.0741	0.1348	0.0000	0.7180	0.0103	0.0004	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9967
450	0.0000	0.0426	0.0800	0.1450	0.0000	0.7162	0.0111	0.0004	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9955
500	0.0000	0.0310	0.0861	0.1552	0.0000	0.7122	0.0119	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9967
550	0.0000	0.0225	0.0920	0.1654	0.0000	0.7036	0.0127	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9965
600	0.0000	0.0162	0.0980	0.1754	0.0000	0.6929	0.0135	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9961
650	0.0000	0.0117	0.1042	0.1855	0.0000	0.6792	0.0143	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9950
700	0.0000	0.0084	0.1103	0.1958	0.0000	0.6657	0.0150	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9955
750	0.0000	0.0060	0.1165	0.2062	0.0000	0.6506	0.0159	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9953
800	0.0000	0.0043	0.1232	0.2168	0.0000	0.6353	0.0167	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9963
850	0.0000	0.0031	0.1294	0.2270	0.0000	0.6160	0.0175	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9931

Calculation

Page 58 of 67

Page 58 of 67

[illegible]

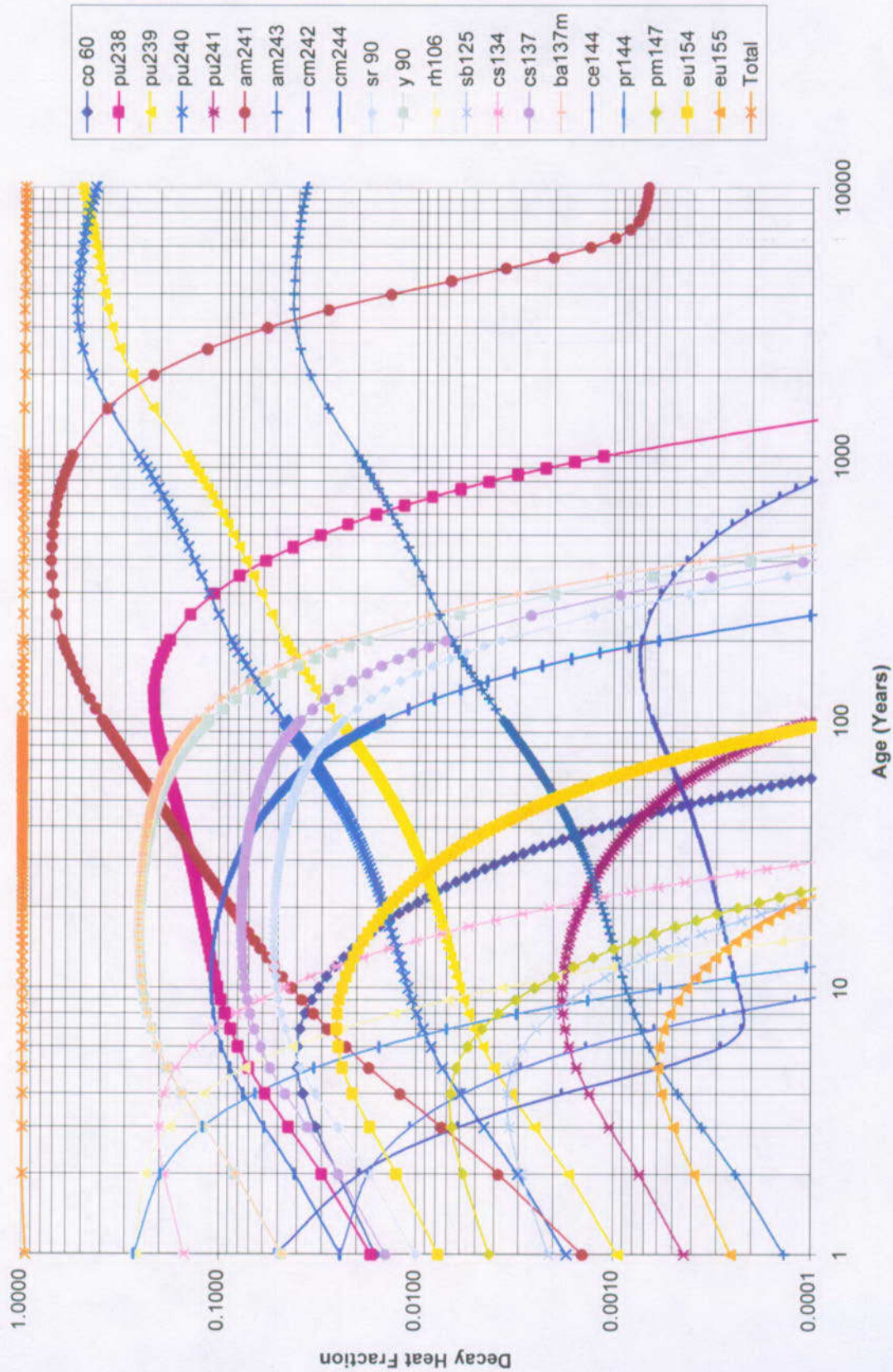


Figure 11. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 4%-50 GWd/t

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 60 of 67

Table 11. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for 5%-70 GWd/t SNF

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
1	0.0153	0.0257	0.0008	0.0016	0.0004	0.0014	0.0002	0.0614	0.0490	0.0108	0.0514	0.2455	0.0021	0.1844	0.0157	0.0523	0.0190	0.2136	0.0035	0.0093	0.0003	0.9636
2	0.0223	0.0428	0.0013	0.0027	0.0007	0.0035	0.0003	0.0217	0.0784	0.0175	0.0637	0.2071	0.0027	0.2189	0.0254	0.0853	0.0130	0.1461	0.0045	0.0143	0.0004	0.9926
3	0.0276	0.0599	0.0019	0.0038	0.0009	0.0065	0.0005	0.0065	0.1065	0.0241	0.1150	0.1475	0.0029	0.2205	0.0352	0.1173	0.0076	0.0847	0.0049	0.0186	0.0005	0.9928
4	0.0307	0.0758	0.0024	0.0048	0.0011	0.0101	0.0006	0.0019	0.1301	0.0299	0.1425	0.0948	0.0029	0.2005	0.0435	0.1458	0.0040	0.0443	0.0047	0.0219	0.0006	0.9927
5	0.0318	0.0891	0.0028	0.0057	0.0012	0.0140	0.0007	0.0006	0.1483	0.0345	0.1645	0.0568	0.0026	0.1689	0.0504	0.1684	0.0019	0.0215	0.0043	0.0238	0.0006	0.9925
6	0.0316	0.0997	0.0032	0.0065	0.0013	0.0181	0.0008	0.0003	0.1612	0.0381	0.1817	0.0325	0.0023	0.1369	0.0560	0.1862	0.0009	0.0100	0.0037	0.0249	0.0006	0.9965
7	0.0301	0.1079	0.0035	0.0071	0.0014	0.0219	0.0009	0.0002	0.1688	0.0404	0.1929	0.0179	0.0020	0.1061	0.0593	0.1978	0.0004	0.0045	0.0031	0.0250	0.0005	0.9918
8	0.0283	0.1145	0.0037	0.0076	0.0014	0.0259	0.0009	0.0002	0.1747	0.0423	0.2019	0.0097	0.0016	0.0815	0.0622	0.2077	0.0002	0.0020	0.0026	0.0247	0.0005	0.9944
9	0.0263	0.1203	0.0040	0.0081	0.0014	0.0297	0.0010	0.0002	0.1778	0.0436	0.2078	0.0052	0.0013	0.0615	0.0642	0.2147	0.0001	0.0009	0.0021	0.0241	0.0005	0.9946
10	0.0241	0.1246	0.0041	0.0085	0.0014	0.0335	0.0010	0.0002	0.1790	0.0446	0.2126	0.0028	0.0011	0.0460	0.0657	0.2191	0.0000	0.0004	0.0017	0.0233	0.0004	0.9941
11	0.0220	0.1288	0.0043	0.0089	0.0014	0.0372	0.0011	0.0002	0.1787	0.0453	0.2160	0.0015	0.0009	0.0343	0.0668	0.2227	0.0000	0.0002	0.0013	0.0223	0.0004	0.9941
12	0.0200	0.1326	0.0045	0.0092	0.0014	0.0407	0.0011	0.0002	0.1781	0.0457	0.2182	0.0008	0.0007	0.0253	0.0675	0.2259	0.0000	0.0001	0.0011	0.0214	0.0003	0.9946
13	0.0181	0.1354	0.0046	0.0095	0.0013	0.0443	0.0011	0.0002	0.1776	0.0460	0.2198	0.0004	0.0006	0.0187	0.0682	0.2277	0.0000	0.0000	0.0008	0.0203	0.0003	0.9950
14	0.0163	0.1385	0.0047	0.0098	0.0013	0.0478	0.0012	0.0002	0.1754	0.0462	0.2205	0.0002	0.0004	0.0138	0.0686	0.2287	0.0000	0.0000	0.0007	0.0193	0.0003	0.9939
15	0.0147	0.1416	0.0049	0.0101	0.0013	0.0512	0.0012	0.0002	0.1736	0.0464	0.2216	0.0001	0.0004	0.0101	0.0689	0.2301	0.0000	0.0000	0.0005	0.0183	0.0002	0.9955
16	0.0132	0.1437	0.0050	0.0104	0.0013	0.0547	0.0012	0.0003	0.1722	0.0465	0.2216	0.0001	0.0003	0.0074	0.0692	0.2311	0.0000	0.0000	0.0004	0.0173	0.0002	0.9960
17	0.0119	0.1463	0.0051	0.0106	0.0012	0.0581	0.0013	0.0003	0.1694	0.0465	0.2217	0.0000	0.0002	0.0054	0.0693	0.2315	0.0000	0.0000	0.0003	0.0164	0.0002	0.9958
18	0.0107	0.1490	0.0053	0.0109	0.0012	0.0615	0.0013	0.0003	0.1672	0.0464	0.2217	0.0000	0.0002	0.0040	0.0693	0.2316	0.0000	0.0000	0.0003	0.0154	0.0002	0.9963
19	0.0096	0.1516	0.0054	0.0112	0.0012	0.0648	0.0013	0.0003	0.1646	0.0464	0.2213	0.0000	0.0001	0.0029	0.0694	0.2315	0.0000	0.0000	0.0002	0.0146	0.0001	0.9965
20	0.0086	0.1532	0.0055	0.0114	0.0011	0.0682	0.0014	0.0003	0.1617	0.0463	0.2207	0.0000	0.0001	0.0021	0.0693	0.2312	0.0000	0.0000	0.0002	0.0138	0.0001	0.9952
21	0.0077	0.1556	0.0056	0.0118	0.0011	0.0715	0.0014	0.0003	0.1595	0.0462	0.2198	0.0000	0.0001	0.0015	0.0693	0.2315	0.0000	0.0000	0.0001	0.0130	0.0001	0.9963
22	0.0069	0.1579	0.0057	0.0120	0.0011	0.0748	0.0014	0.0003	0.1569	0.0460	0.2195	0.0000	0.0001	0.0011	0.0691	0.2304	0.0000	0.0000	0.0001	0.0122	0.0001	0.9956
23	0.0062	0.1594	0.0059	0.0123	0.0011	0.0781	0.0015	0.0003	0.1543	0.0459	0.2193	0.0000	0.0001	0.0008	0.0690	0.2304	0.0000	0.0000	0.0001	0.0116	0.0001	0.9961
24	0.0055	0.1618	0.0060	0.0125	0.0010	0.0814	0.0015	0.0003	0.1514	0.0457	0.2178	0.0000	0.0000	0.0006	0.0689	0.2302	0.0000	0.0000	0.0001	0.0109	0.0001	0.9956
25	0.0050	0.1642	0.0061	0.0128	0.0010	0.0848	0.0015	0.0003	0.1494	0.0456	0.2172	0.0000	0.0000	0.0004	0.0688	0.2299	0.0000	0.0000	0.0000	0.0103	0.0001	0.9975
26	0.0044	0.1665	0.0063	0.0131	0.0010	0.0880	0.0015	0.0003	0.1459	0.0454	0.2162	0.0000	0.0000	0.0003	0.0685	0.2292	0.0000	0.0000	0.0000	0.0097	0.0001	0.9963
27	0.0040	0.1688	0.0064	0.0133	0.0009	0.0913	0.0016	0.0003	0.1434	0.0452	0.2151	0.0000	0.0000	0.0002	0.0684	0.2283	0.0000	0.0000	0.0000	0.0091	0.0001	0.9964
28	0.0035	0.1700	0.0065	0.0136	0.0009	0.0946	0.0016	0.0003	0.1407	0.0450	0.2150	0.0000	0.0000	0.0002	0.0682	0.2274	0.0000	0.0000	0.0000	0.0086	0.0000	0.9964
29	0.0032	0.1721	0.0066	0.0140	0.0009	0.0977	0.0016	0.0003	0.1388	0.0447	0.2133	0.0000	0.0000	0.0001	0.0679	0.2271	0.0000	0.0000	0.0000	0.0081	0.0000	0.9966
30	0.0028	0.1744	0.0068	0.0143	0.0009	0.1011	0.0017	0.0003	0.1358	0.0446	0.2118	0.0000	0.0000	0.0001	0.0676	0.2259	0.0000	0.0000	0.0000	0.0076	0.0000	0.9957

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Page 61 of 67

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
31	0.0025	0.1768	0.0069	0.0146	0.0008	0.1044	0.0017	0.0003	0.1338	0.0443	0.2114	0.0000	0.0000	0.0001	0.0675	0.2258	0.0000	0.0000	0.0000	0.0071	0.0000	0.9981
32	0.0023	0.1789	0.0070	0.0148	0.0008	0.1077	0.0017	0.0003	0.1314	0.0440	0.2105	0.0000	0.0000	0.0000	0.0672	0.2239	0.0000	0.0000	0.0000	0.0067	0.0000	0.9973
33	0.0020	0.1812	0.0072	0.0151	0.0008	0.1110	0.0018	0.0003	0.1291	0.0438	0.2098	0.0000	0.0000	0.0000	0.0669	0.2234	0.0000	0.0000	0.0000	0.0063	0.0000	0.9988
34	0.0018	0.1819	0.0073	0.0154	0.0008	0.1141	0.0018	0.0003	0.1258	0.0436	0.2072	0.0000	0.0000	0.0000	0.0666	0.2224	0.0000	0.0000	0.0000	0.0059	0.0000	0.9951
35	0.0016	0.1842	0.0075	0.0157	0.0007	0.1175	0.0018	0.0003	0.1235	0.0433	0.2061	0.0000	0.0000	0.0000	0.0663	0.2216	0.0000	0.0000	0.0000	0.0056	0.0000	0.9959
36	0.0014	0.1863	0.0076	0.0160	0.0007	0.1207	0.0019	0.0003	0.1211	0.0430	0.2060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0660	0.2204	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0000	0.9969
37	0.0013	0.1885	0.0077	0.0163	0.0007	0.1239	0.0019	0.0003	0.1187	0.0428	0.2045	0.0000	0.0000	0.0000	0.0658	0.2193	0.0000	0.0000	0.0000	0.0049	0.0000	0.9968
38	0.0012	0.1908	0.0079	0.0166	0.0007	0.1274	0.0019	0.0004	0.1165	0.0425	0.2030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0655	0.2180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0046	0.0000	0.9971
39	0.0010	0.1928	0.0080	0.0169	0.0007	0.1306	0.0020	0.0004	0.1142	0.0423	0.2012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0652	0.2178	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0000	0.9975
40	0.0009	0.1950	0.0082	0.0172	0.0006	0.1340	0.0020	0.0004	0.1119	0.0420	0.2007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0649	0.2162	0.0000	0.0000	0.0000	0.0041	0.0000	0.9980
41	0.0008	0.1972	0.0083	0.0177	0.0006	0.1373	0.0021	0.0004	0.1097	0.0418	0.1987	0.0000	0.0000	0.0000	0.0645	0.2159	0.0000	0.0000	0.0000	0.0038	0.0000	0.9989
42	0.0007	0.1990	0.0085	0.0180	0.0006	0.1403	0.0021	0.0004	0.1074	0.0414	0.1975	0.0000	0.0000	0.0000	0.0641	0.2136	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.0000	0.9971
43	0.0007	0.1999	0.0086	0.0183	0.0006	0.1438	0.0021	0.0004	0.1053	0.0412	0.1969	0.0000	0.0000	0.0000	0.0638	0.2133	0.0000	0.0000	0.0000	0.0034	0.0000	0.9982
44	0.0006	0.2017	0.0088	0.0187	0.0006	0.1469	0.0022	0.0004	0.1030	0.0409	0.1956	0.0000	0.0000	0.0000	0.0634	0.2123	0.0000	0.0000	0.0000	0.0032	0.0000	0.9982
45	0.0005	0.2036	0.0089	0.0190	0.0006	0.1502	0.0022	0.0004	0.1009	0.0406	0.1928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0631	0.2098	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.0000	0.9954
46	0.0005	0.2055	0.0091	0.0193	0.0005	0.1535	0.0022	0.0004	0.0987	0.0403	0.1914	0.0000	0.0000	0.0000	0.0626	0.2087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	0.0000	0.9955
47	0.0004	0.2076	0.0092	0.0196	0.0005	0.1568	0.0023	0.0004	0.0968	0.0399	0.1900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0623	0.2076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0026	0.0000	0.9960
48	0.0004	0.2097	0.0094	0.0200	0.0005	0.1603	0.0023	0.0004	0.0948	0.0397	0.1885	0.0000	0.0000	0.0000	0.0619	0.2064	0.0000	0.0000	0.0000	0.0025	0.0000	0.9967
49	0.0003	0.2115	0.0096	0.0203	0.0005	0.1636	0.0024	0.0004	0.0927	0.0393	0.1884	0.0000	0.0000	0.0000	0.0616	0.2049	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0000	0.9977
50	0.0003	0.2134	0.0097	0.0207	0.0005	0.1668	0.0024	0.0004	0.0907	0.0391	0.1865	0.0000	0.0000	0.0000	0.0612	0.2050	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0000	0.9988
51	0.0003	0.2149	0.0099	0.0210	0.0005	0.1699	0.0024	0.0004	0.0887	0.0387	0.1842	0.0000	0.0000	0.0000	0.0607	0.2030	0.0000	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.9967
52	0.0002	0.2170	0.0100	0.0213	0.0004	0.1734	0.0025	0.0004	0.0868	0.0384	0.1840	0.0000	0.0000	0.0000	0.0604	0.2013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0000	0.9981
53	0.0002	0.2190	0.0102	0.0217	0.0004	0.1766	0.0025	0.0004	0.0850	0.0382	0.1819	0.0000	0.0000	0.0000	0.0601	0.1996	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0000	0.9977
54	0.0002	0.2204	0.0104	0.0220	0.0004	0.1792	0.0026	0.0004	0.0830	0.0378	0.1792	0.0000	0.0000	0.0000	0.0595	0.1989	0.0000	0.0000	0.0000	0.0017	0.0000	0.9955
55	0.0002	0.2222	0.0105	0.0224	0.0004	0.1839	0.0026	0.0004	0.0812	0.0375	0.1785	0.0000	0.0000	0.0000	0.0590	0.1967	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0000	0.9971
56	0.0001	0.2240	0.0107	0.0228	0.0004	0.1870	0.0026	0.0004	0.0794	0.0372	0.1772	0.0000	0.0000	0.0000	0.0587	0.1963	0.0000	0.0000	0.0000	0.0015	0.0000	0.9984
57	0.0001	0.2259	0.0109	0.0232	0.0004	0.1902	0.0027	0.0004	0.0778	0.0369	0.1757	0.0000	0.0000	0.0000	0.0584	0.1939	0.0000	0.0000	0.0000	0.0014	0.0000	0.9978
58	0.0001	0.2275	0.0111	0.0235	0.0004	0.1931	0.0027	0.0004	0.0759	0.0365	0.1742	0.0000	0.0000	0.0000	0.0579	0.1931	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0000	0.9977
59	0.0001	0.2306	0.0112	0.0238	0.0004	0.1957	0.0028	0.0005	0.0742	0.0360	0.1721	0.0000	0.0000	0.0000	0.0574	0.1912	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0000	0.9972
60	0.0001	0.2327	0.0114	0.0243	0.0003	0.1992	0.0028	0.0005	0.0726	0.0359	0.1710	0.0000	0.0000	0.0000	0.0570	0.1903	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000	0.9991
61	0.0001	0.2340	0.0116	0.0246	0.0003	0.2040	0.0028	0.0005	0.0708	0.0354	0.1692	0.0000	0.0000	0.0000	0.0564	0.1886	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0000	0.9992

Waste Package Project

Calculation

Title: Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

Document Identifier: CAL-MGR-NU-000008 REV 00

Page 62 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
62	0.0001	0.2357	0.0118	0.0250	0.0003	0.2073	0.0029	0.0005	0.0693	0.0352	0.1677	0.0000	0.0000	0.0000	0.0561	0.1872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.9999
63	0.0001	0.2371	0.0119	0.0254	0.0003	0.2103	0.0029	0.0005	0.0676	0.0348	0.1660	0.0000	0.0000	0.0000	0.0557	0.1855	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.9990
64	0.0001	0.2385	0.0121	0.0257	0.0003	0.2134	0.0030	0.0005	0.0661	0.0345	0.1644	0.0000	0.0000	0.0000	0.0552	0.1841	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.9987
65	0.0001	0.2399	0.0123	0.0261	0.0003	0.2165	0.0030	0.0005	0.0645	0.0342	0.1626	0.0000	0.0000	0.0000	0.0548	0.1826	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9981
66	0.0000	0.2414	0.0125	0.0265	0.0003	0.2198	0.0031	0.0005	0.0631	0.0338	0.1612	0.0000	0.0000	0.0000	0.0543	0.1810	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0000	0.9983
67	0.0000	0.2429	0.0127	0.0269	0.0003	0.2232	0.0031	0.0005	0.0617	0.0335	0.1597	0.0000	0.0000	0.0000	0.0538	0.1796	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9986
68	0.0000	0.2439	0.0128	0.0273	0.0003	0.2261	0.0031	0.0005	0.0601	0.0330	0.1579	0.0000	0.0000	0.0000	0.0532	0.1778	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0000	0.9967
69	0.0000	0.2477	0.0130	0.0277	0.0003	0.2297	0.0032	0.0005	0.0588	0.0329	0.1565	0.0000	0.0000	0.0000	0.0529	0.1766	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	1.0004
70	0.0000	0.2488	0.0132	0.0281	0.0002	0.2329	0.0032	0.0005	0.0573	0.0324	0.1548	0.0000	0.0000	0.0000	0.0523	0.1749	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0000	0.9992
71	0.0000	0.2494	0.0134	0.0284	0.0002	0.2355	0.0033	0.0005	0.0559	0.0321	0.1526	0.0000	0.0000	0.0000	0.0517	0.1727	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9964
72	0.0000	0.2512	0.0136	0.0289	0.0002	0.2394	0.0033	0.0005	0.0547	0.0317	0.1514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0514	0.1716	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9984
73	0.0000	0.2524	0.0138	0.0293	0.0002	0.2428	0.0034	0.0005	0.0533	0.0314	0.1497	0.0000	0.0000	0.0000	0.0509	0.1702	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.9986
74	0.0000	0.2536	0.0140	0.0297	0.0002	0.2464	0.0034	0.0005	0.0519	0.0312	0.1483	0.0000	0.0000	0.0000	0.0505	0.1686	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9987
75	0.0000	0.2543	0.0142	0.0301	0.0002	0.2494	0.0035	0.0005	0.0506	0.0308	0.1464	0.0000	0.0000	0.0000	0.0499	0.1667	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9970
76	0.0000	0.2574	0.0143	0.0304	0.0002	0.2525	0.0035	0.0005	0.0493	0.0304	0.1448	0.0000	0.0000	0.0000	0.0495	0.1651	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9984
77	0.0000	0.2588	0.0145	0.0309	0.0002	0.2563	0.0036	0.0005	0.0482	0.0301	0.1432	0.0000	0.0000	0.0000	0.0490	0.1636	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0000	0.9993
78	0.0000	0.2595	0.0147	0.0313	0.0002	0.2595	0.0036	0.0005	0.0471	0.0298	0.1415	0.0000	0.0000	0.0000	0.0486	0.1621	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9987
79	0.0000	0.2603	0.0149	0.0317	0.0002	0.2629	0.0037	0.0005	0.0459	0.0294	0.1399	0.0000	0.0000	0.0000	0.0479	0.1603	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9979
80	0.0000	0.2611	0.0151	0.0321	0.0002	0.2663	0.0037	0.0006	0.0446	0.0290	0.1384	0.0000	0.0000	0.0000	0.0475	0.1587	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9976
81	0.0000	0.2637	0.0153	0.0325	0.0002	0.2698	0.0038	0.0006	0.0436	0.0286	0.1368	0.0000	0.0000	0.0000	0.0471	0.1571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9993
82	0.0000	0.2644	0.0155	0.0329	0.0002	0.2727	0.0038	0.0006	0.0425	0.0283	0.1347	0.0000	0.0000	0.0000	0.0465	0.1551	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.9974
83	0.0000	0.2666	0.0157	0.0334	0.0002	0.2772	0.0039	0.0006	0.0416	0.0280	0.1337	0.0000	0.0000	0.0000	0.0462	0.1541	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	1.0012
84	0.0000	0.2673	0.0159	0.0338	0.0001	0.2802	0.0039	0.0006	0.0404	0.0277	0.1319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0456	0.1522	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9998
85	0.0000	0.2683	0.0161	0.0342	0.0001	0.2833	0.0039	0.0006	0.0392	0.0273	0.1300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0450	0.1505	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9987
86	0.0000	0.2698	0.0163	0.0346	0.0001	0.2845	0.0040	0.0006	0.0383	0.0270	0.1287	0.0000	0.0000	0.0000	0.0448	0.1490	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9980
87	0.0000	0.2706	0.0165	0.0350	0.0001	0.2877	0.0040	0.0006	0.0373	0.0266	0.1271	0.0000	0.0000	0.0000	0.0442	0.1473	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9973
88	0.0000	0.2717	0.0167	0.0354	0.0001	0.2910	0.0041	0.0006	0.0363	0.0263	0.1254	0.0000	0.0000	0.0000	0.0435	0.1455	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9968
89	0.0000	0.2729	0.0168	0.0359	0.0001	0.2944	0.0041	0.0006	0.0353	0.0259	0.1236	0.0000	0.0000	0.0000	0.0431	0.1440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9970
90	0.0000	0.2737	0.0170	0.0363	0.0001	0.2979	0.0042	0.0006	0.0345	0.0256	0.1221	0.0000	0.0000	0.0000	0.0428	0.1422	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.9972
91	0.0000	0.2749	0.0173	0.0367	0.0001	0.3015	0.0042	0.0006	0.0334	0.0253	0.1206	0.0000	0.0000	0.0000	0.0421	0.1406	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9974
92	0.0000	0.2761	0.0175	0.0372	0.0001	0.3051	0.0043	0.0006	0.0326	0.0250	0.1190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0417	0.1393	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9986

Calculation

Page 63 of 67

Page 63 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
93	0.0000	0.2773	0.0177	0.0376	0.0001	0.3088	0.0043	0.0006	0.0318	0.0246	0.1177	0.0000	0.0000	0.0000	0.0413	0.1376	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9997
94	0.0000	0.2774	0.0178	0.0380	0.0001	0.3117	0.0044	0.0006	0.0309	0.0243	0.1157	0.0000	0.0000	0.0000	0.0407	0.1388	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9976
95	0.0000	0.2787	0.0181	0.0384	0.0001	0.3156	0.0044	0.0006	0.0301	0.0240	0.1144	0.0000	0.0000	0.0000	0.0403	0.1344	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9992
96	0.0000	0.2792	0.0182	0.0388	0.0001	0.3187	0.0045	0.0006	0.0292	0.0236	0.1126	0.0000	0.0000	0.0000	0.0398	0.1325	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9981
97	0.0000	0.2808	0.0185	0.0393	0.0001	0.3199	0.0045	0.0006	0.0286	0.0234	0.1116	0.0000	0.0000	0.0000	0.0393	0.1311	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9980
98	0.0000	0.2816	0.0187	0.0398	0.0001	0.3233	0.0046	0.0006	0.0278	0.0231	0.1099	0.0000	0.0000	0.0000	0.0388	0.1296	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9979
99	0.0000	0.2826	0.0189	0.0402	0.0001	0.3267	0.0046	0.0006	0.0270	0.0227	0.1085	0.0000	0.0000	0.0000	0.0382	0.1281	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9982
100	0.0000	0.2831	0.0191	0.0406	0.0001	0.3300	0.0047	0.0006	0.0263	0.0224	0.1069	0.0000	0.0000	0.0000	0.0380	0.1264	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.9982
110	0.0000	0.2892	0.0211	0.0449	0.0001	0.3603	0.0052	0.0007	0.0198	0.0194	0.0923	0.0000	0.0000	0.0000	0.0332	0.1109	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
120	0.0000	0.2928	0.0231	0.0491	0.0000	0.3895	0.0057	0.0007	0.0148	0.0166	0.0791	0.0000	0.0000	0.0000	0.0289	0.0963	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9966
130	0.0000	0.2948	0.0252	0.0536	0.0000	0.4181	0.0062	0.0007	0.0110	0.0141	0.0675	0.0000	0.0000	0.0000	0.0250	0.0832	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9993
140	0.0000	0.2933	0.0271	0.0576	0.0000	0.4433	0.0066	0.0007	0.0081	0.0119	0.0667	0.0000	0.0000	0.0000	0.0213	0.0712	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9978
150	0.0000	0.2903	0.0290	0.0618	0.0000	0.4676	0.0071	0.0007	0.0059	0.0099	0.0475	0.0000	0.0000	0.0000	0.0181	0.0608	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9986
160	0.0000	0.2849	0.0308	0.0656	0.0000	0.4893	0.0075	0.0008	0.0043	0.0083	0.0394	0.0000	0.0000	0.0000	0.0153	0.0511	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9972
170	0.0000	0.2792	0.0326	0.0695	0.0000	0.5098	0.0080	0.0008	0.0031	0.0068	0.0326	0.0000	0.0000	0.0000	0.0129	0.0430	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9983
180	0.0000	0.2715	0.0343	0.0731	0.0000	0.5276	0.0084	0.0008	0.0022	0.0056	0.0268	0.0000	0.0000	0.0000	0.0108	0.0358	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9968
190	0.0000	0.2629	0.0359	0.0760	0.0000	0.5445	0.0088	0.0008	0.0016	0.0046	0.0220	0.0000	0.0000	0.0000	0.0089	0.0298	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9958
200	0.0000	0.2544	0.0376	0.0796	0.0000	0.5609	0.0092	0.0008	0.0011	0.0038	0.0180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0074	0.0248	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9976
250	0.0000	0.2046	0.0448	0.0949	0.0000	0.6176	0.0109	0.0007	0.0002	0.0013	0.0663	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	0.0093	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9933
300	0.0000	0.1583	0.0515	0.1082	0.0000	0.6556	0.0124	0.0006	0.0000	0.0004	0.0021	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0034	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9937
350	0.0000	0.1206	0.0578	0.1206	0.0000	0.6806	0.0140	0.0006	0.0000	0.0001	0.0007	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9966
400	0.0000	0.0896	0.0637	0.1332	0.0000	0.6937	0.0153	0.0005	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9967
450	0.0000	0.0660	0.0695	0.1442	0.0000	0.6977	0.0166	0.0004	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9947
500	0.0000	0.0483	0.0752	0.1548	0.0000	0.6978	0.0180	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9945
550	0.0000	0.0352	0.0809	0.1666	0.0000	0.6932	0.0192	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9954
600	0.0000	0.0254	0.0864	0.1767	0.0000	0.6840	0.0204	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9930
650	0.0000	0.0183	0.0919	0.1883	0.0000	0.6728	0.0217	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9933
700	0.0000	0.0131	0.0977	0.1985	0.0000	0.6607	0.0229	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9932
750	0.0000	0.0094	0.1034	0.2086	0.0000	0.6476	0.0243	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9935
800	0.0000	0.0068	0.1092	0.2206	0.0000	0.6312	0.0255	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9933
850	0.0000	0.0048	0.1151	0.2306	0.0000	0.6151	0.0267	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9925

Calculation

Page 64 of 67

Page 64 of 67

Year	co 60	pu238	pu239	pu240	pu241	am241	am243	cm242	cm244	sr 90	y 90	rh106	sb125	cs134	cs137	ba137m	ce144	pr144	pm147	eu154	eu155	Total
900	0.0000	0.0035	0.1210	0.2429	0.0000	0.5967	0.0281	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9923
950	0.0000	0.0025	0.1271	0.2532	0.0000	0.5804	0.0294	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9925
1000	0.0000	0.0018	0.1333	0.2634	0.0000	0.5620	0.0306	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9911
1500	0.0000	0.0001	0.1956	0.3738	0.0000	0.3738	0.0433	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9866
2000	0.0000	0.0000	0.2515	0.4586	0.0000	0.2197	0.0540	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9838
2500	0.0000	0.0000	0.2926	0.5121	0.0000	0.1170	0.0603	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9821
3000	0.0000	0.0000	0.3202	0.5377	0.0000	0.0589	0.0638	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9806
3500	0.0000	0.0000	0.3381	0.5453	0.0000	0.0292	0.0651	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9777
4000	0.0000	0.0000	0.3521	0.5451	0.0000	0.0148	0.0655	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9774
4500	0.0000	0.0000	0.3626	0.5387	0.0000	0.0078	0.0651	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9742
5000	0.0000	0.0000	0.3740	0.5331	0.0000	0.0046	0.0647	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9765
5500	0.0000	0.0000	0.3828	0.5246	0.0000	0.0031	0.0641	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9746
6000	0.0000	0.0000	0.3930	0.5170	0.0000	0.0024	0.0636	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9760
6500	0.0000	0.0000	0.4008	0.5063	0.0000	0.0021	0.0626	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9718
7000	0.0000	0.0000	0.4092	0.4957	0.0000	0.0019	0.0617	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9685
7500	0.0000	0.0000	0.4181	0.4869	0.0000	0.0018	0.0609	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9678
8000	0.0000	0.0000	0.4277	0.4785	0.0000	0.0018	0.0601	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9680
8500	0.0000	0.0000	0.4379	0.4703	0.0000	0.0017	0.0595	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9695
9000	0.0000	0.0000	0.4490	0.4634	0.0000	0.0017	0.0590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9731
9500	0.0000	0.0000	0.4564	0.4524	0.0000	0.0017	0.0579	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9684
10000	0.0000	0.0000	0.4657	0.4423	0.0000	0.0017	0.0571	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9688
15000	0.0000	0.0000	0.5522	0.3526	0.0000	0.0015	0.0482	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9545
20000	0.0000	0.0000	0.6290	0.2706	0.0000	0.0013	0.0391	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9400
25000	0.0000	0.0000	0.6894	0.2007	0.0000	0.0011	0.0306	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9218
30000	0.0000	0.0000	0.7340	0.1443	0.0000	0.0009	0.0234	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9026
35000	0.0000	0.0000	0.7590	0.1014	0.0000	0.0007	0.0174	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8785
40000	0.0000	0.0000	0.7654	0.0697	0.0000	0.0005	0.0127	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8483

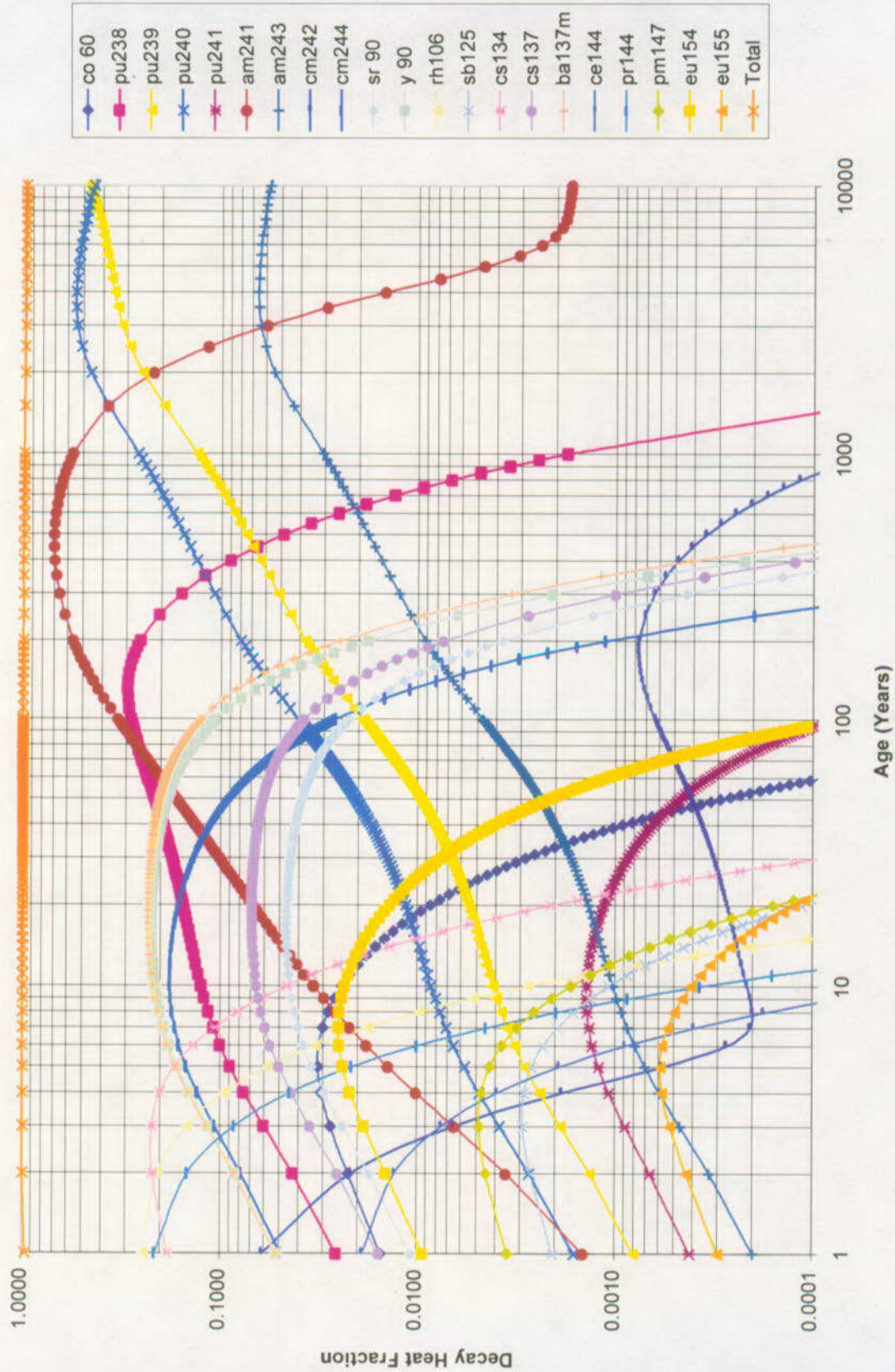


Figure 12. Decay Heat Fraction by Major Radionuclide for PWR SNF at 5%-70 GWd/t

7. REFERENCES

7.1 DOCUMENTS CITED

BSC (Bechtel SAIC Company) 2001. *Technical Work Plan for: Waste Package Design Description for LA*. TWP-EBS-MD-000004 REV 02. Las Vegas, Nevada: Bechtel SAIC Company. ACC: MOL.20011106.0177.

CRWMS M&O 1999. *PWR Source Term Generation and Evaluation*. BBAC00000-01717-0210-00010 REV 01. Las Vegas, Nevada: CRWMS M&O. ACC: MOL.20000113.0333.

Parrington, J.R.; Knox, H.D.; Breneman, S.L.; Baum, E.M.; and Feiner, F. 1996. *Nuclides and Isotopes, Chart of the Nuclides*. 15th Edition. San Jose, California: General Electric Company and KAPL, Inc. TIC: 233705.

7.2 CODES, STANDARDS, REGULATIONS, AND PROCEDURES

AP-3.12Q, Rev. 0, ICN 4. *Calculations*. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy, Office of Civilian Radioactive Waste Management. ACC: MOL.20010404.0008.

8. ATTACHMENTS

Table 12 provides the attachment list, which has only one attachment. It is a compact disk, which contains five files listed in Table 13. Each file is identified by its name, size (in bytes), and the date and time. It should be noted that the dates and times of the first four files reflect the times at which they were originally created in Attachment IV of CRWMS M&O 1999. For the fifth file, the time and date are those at which the file was copied to the compact disk.

Table 12. List of Attachments

Description	Attachment Number	No. of Pages
Compact Disk Containing Source Terms Files and Spread Sheets	I	N/A

Table 13. File Names and Attributes on the Compact Disk

File Name	Description	Size (bytes)	Date	Time
Waste.Stream.E7.R1.B6.cut	3% enrichment and 20 GWd/t burnup	2,797,876	10/12/1999	7:09 p.m.
Waste.Stream.E7.R1.B7.cut	3% enrichment and 30 GWd/t burnup	2,827,349	10/12/1999	7:09 p.m.
Waste.Stream.E5.R1.B10.cut	4% enrichment and 50 GWd/t burnup	2,883,661	10/12/1999	6:42 p.m.
Waste.Stream.E2.R1.B12.cut	5% enrichment and 70 GWd/t burnup	2,936,479	10/12/1999	6:06 p.m.
00432-cal.xls	Excel spread sheets of tables and graphs	1,848,320	8/13/2001	3:36 p.m.

OFFICE OF CIVILIAN RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT
SPECIAL INSTRUCTION SHEET

1. QA: QA

Page: 1 of: 1

Complete Only Applicable Items

This is a placeholder page for records that cannot be scanned.

2. Record Date
12/20/2001

3. Accession Number

ATT-TO MOL. 20020107.0154

4. Author Name(s)
JABO S. TANG

5. Author Organization
N/A

6. Title/Description

DECAY HEAT OF MAJOR RADIONUCLIDES FOR PWR SPENT FUELS TO 10,000 YEARS

7. Document Number(s)

CAL-MRG-NU-000008

MGR 11/9/02 DL

8. Version Designator
REV. 00

9. Document Type
DATA

10. Medium
CD-ROM

11. Access Control Code
PUB

12. Traceability Designator
DC# 29318

(AP) 1-07-02

13. Comments

THIS IS A SPECIAL PROCESS CD-ROM AS PART OF ATTACHMENT I AND CAN BE LOCATED THROUGH THE RPC.

THIS DATA SUBMITTAL TO THE
RECORDS PROCESSING CENTER IS
FOR ARCHIVE PURPOSES ONLY, AND
IS NOT AVAILABLE FOR VIEWING OR
REPRODUCTION

**OFFICE OF CIVILIAN RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT
ELECTRONIC FILE CERTIFICATION**

QA: N/A

1. DOCUMENT TITLE:

Decay Heat of Major Radionuclides for PWR Spent Fuels to 10,000 Years

2. IDENTIFIER (e.g., DI OR PI):

CAL-MGR-NU-000008

3. REVISION DESIGNATOR:

Rev. 00

ATTACHED SOFTWARE FILE INFORMATION

4. PDF FILE SUBMITTED:

☐ YES

☒ NO

5. FILE NAMES(S) WITH FILE EXTENSION(S) PROVIDED BY THE SOFTWARE:

See Attached

6. DATE LAST MODIFIED:

See Attached

7. NATIVE APPLICATION:

(i.e., EXCEL, WORD, CORELDRAW)

Word

8. FILE SIZE IN KILOBYTES:

See Attached

9. FILE LINKAGE INSTRUCTIONS/INFORMATION:

Standard

10. PRINTER SPECIFICATION (I.E., HP4SI) INCLUDING POSTSCRIPT INFORMATION (I.E., PRINTER DRIVER) AND PRINTING PAGE SETUP: (I.E., LANDSCAPE, 11 X 17 PAPER)

Color-T1005HPMC Laser Jet 5m 11 x 17=T1005HP5ME COLOR LASER JET 5M

11. COMPUTING PLATFORM USED: (I.E., PC, SUN, WIN 95, NT, HP)

PC#116210

12. OPERATING SYSTEM AND VERSION: (I.E., WINDOWS UNIX, SOLARIS)

Windows

13. ADDITIONAL HARDWARE/SOFTWARE REQUIREMENT USED TO CREATE FILE(S):

None

14. ACCESS RESTRICTIONS: (COPYRIGHT OR LICENSE ISSUES)

None

COMMENTS/SPECIAL INSTRUCTIONS

15. IS SOFTWARE AVAILABLE FROM SOFTWARE CONFIGURATION MANAGEMENT?

☒ YES

☐ NO

SOFTWARE MEDIA TRACKING NUMBER N/A

Note: The software product(s) to develop this document are Commercial-Off-The-Shelf (COTS) software products which require no Software Media Number (SMN). The COTS software products are under Software Configuration Management (SCM) control.

Originator: Jabo Tang

CERTIFICATION

16. DOCUMENT OWNER (Print and Sign):

Michael Aderson

17. DATE:

12/20/01

18. ORGANIZATION:

BSC

19. DEPARTMENT:

Specialty Analyses & Waste
Package Design

20. LOCATION/MAIL STOP:

MS423/1004

21. PHONE:

295-6563

22. SUBMITTED BY (Print and Sign):

Daynett D. Vosicky

23. DATE:

12-2001

DC USE ONLY

24. DATE RECEIVED:

12-20-01

25. DATE FILES TRANSFERRED:

NA

26. DC NO.:

09318

27. NAME (Print and Sign):

NA

28. DATE:

NA

8. ATTACHMENTS

Table 12 provides the attachment list, which has only one attachment. It is a compact disk, which contains five files listed in Table 13. Each file is identified by its name, size (in bytes), and the date and time. It should be noted that the dates and times of the first four files reflect the times at which they were originally created in Attachment IV of CRWMS M&O 1999. For the fifth file, the time and date are those at which the file was copied to the compact disk.

Table 12. List of Attachments

Description	Attachment Number	No. of Pages
Compact Disk Containing Source Terms Files and Spread Sheets	I	N/A

Table 13. File Names and Attributes on the Compact Disk

File Name	Description	Size (bytes)	Date	Time
Waste.Stream.E7.R1.B6.cut	3% enrichment and 20 GWd/t burnup	2,797,876	10/12/1999	7:09 p.m.
Waste.Stream.E7.R1.B7.cut	3% enrichment and 30 GWd/t burnup	2,827,349	10/12/1999	7:09 p.m.
Waste.Stream.E5.R1.B10.cut	4% enrichment and 50 GWd/t burnup	2,883,661	10/12/1999	6:42 p.m.
Waste.Stream.E2.R1.B12.cut	5% enrichment and 70 GWd/t burnup	2,936,479	10/12/1999	6:06 p.m.
00432-cal.xls	Excel spread sheets of tables and graphs	1,848,320	8/13/2001	3:36 p.m.