



16 Ogos 2011
16 August 2011
P.U. (A) 274

WARTA KERAJAAN PERSEKUTUAN

*FEDERAL GOVERNMENT
GAZETTE*

PERATURAN-PERATURAN PERLESENAN TENAGA ATOM
(PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF) 2011

*ATOMIC ENERGY LICENSING (RADIOACTIVE WASTE
MANAGEMENT) REGULATIONS 2011*



DISIARKAN OLEH/
PUBLISHED BY
JABATAN PEGUAM NEGARA/
ATTORNEY GENERAL'S CHAMBERS

AKTA PERLESENAN TENAGA ATOM 1984
PERATURAN-PERATURAN PERLESENAN TENAGA ATOM
(PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF) 2011

SUSUNAN PERATURAN-PERATURAN

BAHAGIAN I
PERMULAAN

Peraturan

1. Nama dan permulaan kuat kuasa
2. Pemakaian
3. Tafsiran

BAHAGIAN II
LESEN UNTUK MELUPUS

4. Lesen untuk melupus

BAHAGIAN III
TANGGUNGJAWAB PEMEGANG LESEN

5. Tanggungjawab pemegang lesen

BAHAGIAN IV
PEGAWAI PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF

6. Pelantikan Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif
7. Tanggungjawab Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif

BAHAGIAN V
KAWALAN PENJANAAN SISA RADIOAKTIF

8. Kawalan penjanaan sisa radioaktif

BAHAGIAN VI
GUNA SEMULA DAN KITAR SEMULA BAHAN RADIOAKTIF

9. Guna semula dan kitar semula
10. Pemindahan bahan radioaktif

BAHAGIAN VII
PENGURUSAN SUMBER TERKEDAP TERPAKAI

11. Pemulangan sumber terkedap terpakai
12. Pemindahan ke kemudahan pengurusan sisa radioaktif

BAHAGIAN VIII
BUANGAN DAN PELUPUSAN SISA RADIOAKTIF

13. Had buangan
14. Buangan dan pemantauan sisa radioaktif
15. Sifat bukan radiologi sisa radioaktif
16. Sisa radioaktif yang tidak sesuai untuk pelepasan, buangan atau pelupusan

BAHAGIAN IX
PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF

17. Pengasingan sisa radioaktif
18. Bekas sisa radioaktif
19. Rekod bekas sisa radioaktif
20. Penambahbaikan ciri sisa radioaktif
21. Lokasi penyimpanan sisa radioaktif

- 22. Kemudahan penyimpanan
- 23. Penyimpanan selamat sisa radioaktif

BAHAGIAN X
PENGANGKUTAN SISA RADIOAKTIF

- 24. Pengangkutan sisa radioaktif

BAHAGIAN XI
JAMINAN KUALITI

- 25. Program jaminan kualiti

BAHAGIAN XII
KESELAMATAN DAN PERLINDUNGAN FIZIKAL

- 26. Keselamatan dan perlindungan sisa radioaktif
- 27. Pemberitahuan dan laporan mengenai kecurian, kehilangan atau sabotaj

BAHAGIAN XIII
REKOD DAN LAPORAN

- 28. Pengemukaan borang inventori sisa radioaktif
- 29. Pengemukaan rekod pelepasan, buangan atau pelupusan sisa radioaktif
- 30. Laporan mengenai pelepasan, buangan atau pelupusan yang tidak dibenarkan

BAHAGIAN XIV
PELAN DAN TATACARA KECEMASAN

- 31. Tindak balas kecemasan

BAHAGIAN XV
PENGHENTIAN OPERASI, PEMBUBARAN ATAU
PENINGGALAN KEMUDAHAN BERLESEN

32. Penghentian operasi, pembubaran atau peninggalan kemudahan berlesen

JADUAL PERTAMA

JADUAL KEDUA

JADUAL KETIGA

JADUAL KEEMPAT

JADUAL KELIMA

AKTA PERLESENAN TENAGA ATOM 1984

PERATURAN-PERATURAN PERLESENAN TENAGA ATOM
(PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF) 2011

PADA menjalankan kuasa yang diberikan oleh perenggan 68(2)(a) Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 [*Akta 304*], Menteri membuat peraturan-peraturan yang berikut:

BAHAGIAN I
PERMULAAN

Nama dan permulaan kuat kuasa

1. (1) Peraturan-peraturan ini bolehlah dinamakan **Peraturan-Peraturan Perlesenan Tenaga Atom (Pengurusan Sisa Radioaktif) 2011**.

(2) Peraturan-Peraturan ini mula berkuat kuasa pada 16 Ogos 2011.

Pemakaian

2. Peraturan-Peraturan ini hendaklah terpakai kepada semua aspek berkaitan sisa radioaktif dan pengurusan sisa yang terbit daripada penggunaan perubatan, industri dan penyelidikan dan apa-apa penggunaan lain yang dinyatakan oleh Lembaga.

Tafsiran

3. Dalam Peraturan-Peraturan ini, melainkan jika konteksnya menghendaki makna yang lain—

“aras pembersihan” ertinya satu nilai yang diwujudkan oleh Lembaga dan dinyatakan dalam sebutan kepekatan keaktifan atau jumlah keaktifan, yang pada atau bawahnya sumber sinaran boleh dilepaskan daripada kawalan Lembaga sebagaimana yang dinyatakan dalam Jadual Kedua;

“bekas” ertinya tempat sisa radioaktif disimpan bagi pengendalian, pengangkutan, penyimpanan atau pelupusan dan ia merupakan komponen bungkusan sisa;

“buangan” ertinya pelepasan efluen secara terus ke persekitaran yang kemudiannya tersebar;

“bungkusan sisa” ertinya keluaran daripada perapian termasuk bentuk sisa, apa-apa bekas dan sawar dalaman seperti bahan penyerap dan pelapik;

“inventori sisa” ertinya rekod terperinci yang disenggara oleh pemegang lesen mengikut Jadual Keempat;

“jaminan kualiti” ertinya semua tindakan yang terancang dan sistematik yang diperlukan untuk memberikan keyakinan yang mencukupi bahawa bahan, keluaran, kemudahan, struktur, sistem, komponen, proses atau perkhidmatan akan memenuhi kehendak yang diperlukan bagi kualiti;

“Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif” ertinya orang yang dilantik di bawah peraturan 6;

“pelupusan” ertinya penempatan sisa radioaktif atau efluen yang dibuang secara terus;

“pemprosesan” ertinya apa-apa kendalian yang mengubah ciri-ciri sisa radioaktif termasuk prarawatan, rawatan dan perapian;

“pencirian” ertinya penentuan sifat-sifat fizikal, kimia dan radiologi bagi sisa radioaktif untuk mewujudkan keperluan bagi penyesuaian pelarasan, rawatan, perapian yang selanjutnya, atau kesesuaiannya untuk pengendalian, pemprosesan, penyimpanan atau pelupusan;

“pengasingan” ertinya suatu kegiatan apabila sisa radioaktif dipisahkan atau dibiarkan terpisah mengikut sifat radiologi, kimia atau fizikal yang akan memudahkan pengendalian atau pemprosesan sisa radioaktif;

“pengurusan sisa” ertinya semua kegiatan, pentadbiran dan kendalian, yang melibatkan pengendalian, prarawatan, rawatan, perapian, pengangkutan, penyimpanan dan pelupusan sisa radioaktif;

“penyimpanan” ertinya penempatan sisa radioaktif dalam kemudahan yang diluluskan oleh Lembaga di mana pemencilan, perlindungan persekitaran dan kawalan oleh manusia disediakan dengan niat untuk mendapatkan semula sisa radioaktif;

“perapian” ertinya apa-apa kendalian yang menghasilkan satu bungkusan sisa yang sesuai untuk pengendalian, pengangkutan, penyimpanan atau pelupusan;

“rawatan” ertinya suatu proses dan kaedah yang mengubah ciri sisa radioaktif melalui pengurangan isi padu, penyingkiran radionuklid daripada sisa radioaktif atau mengubah komposisi sisa radioaktif yang bertujuan untuk memberi manfaat dari segi keselamatan dan ekonomi;

“sisa radioaktif” ertinya benda atau artikel yang mengandungi radionuklid atau yang tercemar dengan radionuklid pada kepekatan keaktifan atau keaktifan yang melebihi daripada aras pembersihan dan tidak akan digunakan lagi.

BAHAGIAN II LESEN UNTUK MELUPUS

Lesen untuk melupus

4. Tiada seorang pun boleh melupus atau menyebabkan dilupus sisa radioaktif melainkan jika dia adalah pemegang lesen sah yang dikeluarkan oleh Lembaga mengikut Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Perlesenan) 1986 [*P.U. (A) 149/1986*].

BAHAGIAN III
TANGGUNGJAWAB PEMEGANG LESEN

Tanggungjawab pemegang lesen

5. Pemegang lesen hendaklah bertanggungjawab kepada pengurusan sisa radioaktif yang selamat dan hendaklah mengambil segala langkah yang perlu untuk—

- (a) memastikan bahawa sisa radioaktif dilupuskan dalam masa satu tahun daripada pengeluarannya;
- (b) memastikan perlindungan yang mencukupi terhadap pekerja, orang awam dan persekitaran;
- (c) memastikan bahawa kakitangan, peralatan, kemudahan, latihan dan prosedur kendalian yang sesuai disediakan untuk melaksanakan langkah pengurusan sisa radioaktif yang selamat;
- (d) menjalankan penilaian keselamatan dan impak persekitaran;
- (e) mewujudkan dan menjalankan program jaminan kualiti bagi sisa radioaktif yang terjana atau pemprosesan, penyimpanan dan pelupusan sisa radioaktif;
- (f) mewujudkan dan menyimpan rekod maklumat yang berkenaan dengan penjanaan, pemprosesan, penyimpanan dan pelupusan sisa radioaktif termasuklah inventori sisa radioaktif;
- (g) menyediakan pengawasan dan kawalan sebagaimana yang dikehendaki oleh Lembaga;
- (h) mengumpul, menganalisis dan jika berkenaan, berkongsi pengalaman pengendalian untuk memastikan keselamatan yang berterusan; dan

- (i) mematuhi apa-apa arahan yang dikeluarkan oleh Lembaga dari semasa ke semasa.

BAHAGIAN IV
PEGAWAI PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF

Pelantikan Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif

6. (1) Pemegang lesen hendaklah melantik—

- (a) seorang Pegawai Perlindungan Sinaran yang dilantik di bawah Peraturan-Peraturan Pelesenan Tenaga Atom (Perlindungan Sinaran Keselamatan Asas) 2010 [*P.U. (A) 46/2010*]; atau
- (b) seorang yang berkelayakan dan kompeten dari segi teknikal sebagaimana yang diluluskan oleh Lembaga,

sebagai Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif .

(2) Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif yang dilantik di bawah subperaturan (1) hendaklah diiktiraf oleh Lembaga.

Tanggungjawab Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif

7. Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif hendaklah bertanggungjawab bagi—

- (a) memastikan bahawa semua peringkat pengurusan sisa radioaktif dijalankan mengikut tatacara keselamatan bertulis;
- (b) mewujudkan dan menyenggara suatu sistem penyimpanan rekod terperinci bagi semua peringkat pengurusan sisa radioaktif termasuklah inventori sisa radioaktif yang disimpan;

- (c) mendapatkan kebenaran secara bertulis terlebih dahulu daripada Lembaga untuk mengangkut sisa radioaktif keluar dari premis pemegang lesen;
- (d) memastikan pemerisaian perlabelan, keselamatan fizikal dan keutuhan bungkusan sisa radioaktif adalah sesuai;
- (e) memastikan bahawa buangan efluen dijalankan mengikut aras pembersihan atau had yang dibenarkan sebagaimana yang terkandung dalam lesen yang dikeluarkan oleh Lembaga;
- (f) memastikan bahawa pelepasan atau pelupusan sisa radioaktif pepejal dibuat mengikut aras pembersihan atau had yang dibenarkan sebagaimana yang terkandung dalam lesen yang dikeluarkan oleh Lembaga;
- (g) melaporkan kemalangan dan amalan pengurusan sisa radioaktif yang tidak sesuai kepada pemegang lesen;
- (h) memastikan pengetahuan terkini mengenai pilihan ciri-ciri buangan dan pelupusan; dan
- (i) mematuhi apa-apa arahan yang dikeluarkan oleh Lembaga dari semasa ke semasa.

BAHAGIAN V

KAWALAN PENJANAAN SISA RADIOAKTIF

Kawalan penjaan sisa radioaktif

8. (1) Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa penjaan sisa radioaktif dan kesannya terhadap persekitaran adalah semimum yang mungkin.

(2) Pemegang lesen hendaklah memastikan sumber terkedap terpakai tidak dileraiakan.

BAHAGIAN VI

GUNA SEMULA DAN KITAR SEMULA BAHAN RADIOAKTIF

Guna semula dan kitar semula

9. Pemegang lesen hendaklah, sebelum mengisytiharkan bahan radioaktif termasuk sumber terkedap sebagai sisa radioaktif, mempertimbangkan sama ada dia atau mana-mana orang lain boleh menggunakan atau mengitar semula bahan radioaktif itu.

Pemindahan bahan radioaktif

10. (1) Sekiranya pemegang lesen memutuskan untuk memindahkan bahan radioaktif kepada mana-mana orang lain, pemegang lesen itu hendaklah mendapatkan kelulusan Lembaga terlebih dahulu sebelum pemindahan itu.

(2) Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa orang yang kepadanya bahan radioaktif itu hendak dipindahkan mempunyai lesen yang sah.

(3) Jika pemegang lesen tidak dapat memindahkan bahan radioaktif itu kepada orang sebagaimana yang telah dikenal pasti di bawah subperaturan (1), pemegang lesen hendaklah mengisytiharkan bahan radioaktif itu sebagai sisa radioaktif atau mengekalkannya sebagai bahan radioaktif.

(4) Pemegang lesen hendaklah, selepas pengisytiharan di bawah subperaturan (3), memperoleh kelulusan daripada Lembaga terlebih dahulu sebelum menghantar sisa radioaktif itu ke kemudahan pengurusan sisa radioaktif yang diluluskan oleh Lembaga.

BAHAGIAN VII
PENGURUSAN SUMBER TERKEDAP TERPAKAI

Pemulangan sumber terkedap terpakai

11. Mana-mana orang yang bercadang untuk memperoleh sumber terkedap yang mengandungi bahan radioaktif yang mempunyai keaktifan lebih besar daripada 100 Megabecquerel hendaklah –

- (a) menghendaki pembekal, supaya memasukkan suatu syarat dalam perjanjian bagi pembelian atau dalam dokumen bagi penerimaan sumber terkedap sebagai hadiah, untuk menerima semula sumber terkedap tersebut dalam masa tiga bulan dari tarikh permintaan pemulangan yang dibuat oleh pembeli atau penerima;
- (b) menghantar satu salinan bahagian yang berkaitan perjanjian atau dokumen penerimaan sumber terkedap itu kepada Lembaga dan memperoleh kebenaran bertulis Lembaga sebelum membuat perjanjian atau menerima sumber terkedap itu; dan
- (c) memulangkan sumber terkedap terpakai itu dalam tempoh yang dinyatakan dalam perenggan (a).

Pemindahan ke kemudahan pengurusan sisa radioaktif

12. (1) Sekiranya seseorang pemegang lesen tidak dapat memulangkan sumber terkedap terpakai kepada pembekalnya, pemegang lesen itu hendaklah memperoleh suatu kelulusan bertulis daripada Lembaga terlebih dahulu sebelum menghantar sumber terkedap terpakai itu ke kemudahan pengurusan sisa radioaktif.

(2) Kemudahan pengurusan sisa radioaktif di bawah subperaturan (1) hendaklah diluluskan oleh Lembaga.

BAHAGIAN VIII
BUANGAN DAN PELUPUSAN SISA RADIOAKTIF

Had buangan

13. (1) Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa—
- (a) buangan itu tidak lebih daripada 1 meter padu sisa radioaktif mengikut aras pembersihan sebagaimana yang diperuntukkan dalam Jadual Kedua atau apa-apa jumlah isi padu yang lebih besar sebagaimana yang dibenarkan dalam lesen, dilepaskan ke persekitaran; dan
 - (b) jumlah nisbah buangan bagi radionuklid bercampur mestilah tidak melebihi 1 mengikut pengiraan sebagaimana dalam Jadual Ketiga.
- (2) Pemegang lesen hendaklah memperoleh kebenaran daripada Lembaga sebelum melepaskan, membuang atau melupuskan lebih daripada 1 meter padu sisa radioaktif ke persekitaran.
- (3) Lembaga boleh menghendaki pemegang lesen supaya mengemukakan butir-butir mengenai pelepasan, buangan atau pelupusan yang dicadangkan di bawah subperaturan (2) sebelum memberikan kebenaran.
- (4) Pemegang lesen dalam melepaskan, membuang atau melupuskan sisa radioaktif di bawah subperaturan (2) hendaklah mematuhi aras pembersihan dalam setiap tahun kalendar.

Buangan dan pemantauan sisa radioaktif

14. Pemegang lesen hendaklah—
- (a) memastikan semua sisa buangan radioaktif adalah serendah yang semunasabahnya dapat dicapai di bawah had yang dibenarkan; dan

- (b) mengawasi dan merekodkan sisa radioaktif yang dibuang dengan butir-butir yang mencukupi dan tepat bagi membuktikan pematuhan had yang dibenarkan dan bagi menyediakan anggaran dedahan kepada orang awam.

Sifat bukan radiologi sisa radioaktif

15. Jika keradioaktifan dalam bentuk bahan radioaktif atau sisa radioaktif hendak dilepaskan, dibuang atau dilupuskan ke persekitaran, pemegang lesen hendaklah mempertimbangkan sifat bukan radiologi bahan tersebut dan hendaklah mematuhi semua undang-undang lain yang berkaitan dengan sifat itu.

Sisa radioaktif yang tidak sesuai untuk pelepasan, buangan atau pelupusan

16. Jika sisa radioaktif tidak sesuai untuk dilepaskan, dibuang atau dilupuskan ke persekitaran dalam masa satu tahun dari pewujudannya atau pada bila-bila masa yang lebih lama sebagaimana yang diluluskan oleh Lembaga, pemegang lesen hendaklah -

- (a) mengemukakan suatu cadangan dan memperoleh kelulusan daripada Lembaga bagi pelupusan sisa radioaktif; dan
- (b) mematuhi mana-mana kehendak yang dibuat oleh Lembaga mengenai rawatan dan pelupusan sisa radioaktif selanjutnya.

BAHAGIAN IX

PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF

Pengasingan sisa radioaktif

17. (1) Pemegang lesen hendaklah mengelaskan sisa radioaktif sebagaimana yang ditetapkan dalam Jadual Pertama dan mengasingkan sisa radioaktif menggunakan asas di bawah subperaturan (2) dan mengikut apa-apa kehendak lain sebagaimana yang dikehendaki oleh Lembaga.

(2) Sisa radioaktif hendaklah dikategorikan berdasarkan kepada sifat radiologi, fizikal, kimia dan biologi.

Bekas sisa radioaktif

18. (1) Setiap sisa radioaktif selepas pengasingan di bawah subperaturan 17(1), hendaklah disimpan secara berasingan di dalam bekas yang berlainan.

(2) Setiap bekas hendaklah—

(a) ditandakan dengan jelas dan unik dengan butir-butir seperti keaktifan, jenis radionuklid, separuh hayat, bentuk fizikal dan kimia dan bahaya bukan radiologi;

(b) mempunyai simbol sinaran;

(c) kuat;

(d) sesuai dengan sisa radioaktif tersebut; dan

(e) boleh diisi dan dikosongkan dengan selamat sepanjang tempoh yang dijangka dalam penyimpanan termasuklah penyediaan pemeriksaan yang mencukupi sebagaimana yang sesuai.

Rekod bekas sisa radioaktif

19. Pemegang lesen hendaklah menyimpan dan menyenggara rekod bagi setiap bekas sisa radioaktif yang mengandungi butir-butir yang berikut:

(a) pengenalan nombornya yang unik dan kelas sisa radioaktif;

(b) jenis radionuklid, jika boleh dilaksanakan berdasarkan asas masing-masing tetapi jika tidak secara kumpulan atau keseluruhan;

- (c) keaktifan setiap radionuklid atau kumpulan radionuklid, cara pengukuran atau anggaran dan tarikh pengukuran atau anggaran;
- (d) asal sisa radioaktif seperti daripada kemudahan, makmal, bilik dan orang;
- (e) bahaya sebenar atau potensi bahaya yang lain termasuklah yang bersifat kimia, patogenik dan berjangkit;
- (f) kadar dos pada 1 meter dan tarikh pengukuran;
- (g) keputusan pengukuran pencemaran permukaan;
- (h) kuantiti sisa radioaktif dari segi bilangan unit, jisim dan isi padu; dan
- (i) nama Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif yang membuat pencirian kandungan bekas sisa radioaktif dan yang menyediakan rekod.

Penambahbaikan ciri sisa radioaktif

20. Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa rawatan dan perapian sisa radioaktif dijalankan jika perlu untuk menambah baik ciri sisa radioaktif sebelum penyimpanan dan memenuhi kehendak Lembaga bagi penyimpanan dan pelupusan.

Lokasi penyimpanan sisa radioaktif

21. Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa sisa radioaktif disimpan dengan mengikut apa-apa cara untuk melindungi kesihatan manusia dan persekitaran dan terutamanya tidak boleh disimpan di sekitar bahan mengakis, mudah meletup atau mudah terbakar dan juga di kawasan yang mudah berlaku bencana alam.

Kemudahan penyimpanan

22. Pemegang lesen hendaklah menyediakan kemudahan khas atau kemudahan lain bagi penyimpanan sisa radioaktif yang hendaklah—

- (a) ditandakan dengan jelas;

- (b) mempunyai simbol sinaran;
- (c) mempunyai akses terkawal; dan
- (d) membolehkan pemisahan sisa radioaktif yang belum dirawat dan yang telah dirawat.

Penyimpanan selamat sisa radioaktif

23. Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa—

- (a) bahan dan binaan bekas penyimpanan sisa radioaktif hendaklah menjamin keutuhan bungkusan sisa radioaktif dikekalkan sepanjang tempoh simpanan yang dijangkakan;
- (b) jenis sisa radioaktif seperti kaca atau benda tajam disimpan dalam bekas luaran yang mempunyai pelapik dalaman kalis tusukan;
- (c) jika sisa radioaktif boleh mengakis atau sepai di dalam bekas atau jika penyimpanan berkemungkinan berpanjangan, satu pelapik yang sesuai digunakan bagi mengekalkan keutuhan kandungan sepanjang tempoh simpanan yang dijangkakan;
- (d) sumber terkedap terpakai disimpan dalam pemerisaian terdekat di dalam bekas untuk mengurangkan dedahan dan membantu pengendalian pada masa hadapan; dan
- (e) permukaan dalaman dan luaran semua bekas telah diperiksa pencemarannya setiap kali sebelum bekas digunakan atau digunakan semula.

BAHAGIAN X
PENGANGKUTAN SISA RADIOAKTIF

Pengangkutan sisa radioaktif

24. Pemegang lesen hendaklah memastikan bahawa apa-apa pengangkutan sisa radioaktif dari premisnya adalah mengikut undang-undang bertulis mengenai pengangkutan sisa radioaktif.

BAHAGIAN XI
JAMINAN KUALITI

Program jaminan kualiti

25. (1) Mana-mana orang yang memohon lesen yang berhubungan dengan pengurusan sisa radioaktif hendaklah mengemukakan suatu program jaminan kualiti bertulis yang setara dengan skala pengendalian yang dirancang kepada Lembaga untuk kelulusan.

(2) Pemegang lesen hendaklah membuktikan cara pematuhan yang dirancang mengikut semua kehendak termasuklah pelaksanaan program jaminan kualiti yang dikemukakan berkenaan dengan sisa radioaktif yang dikenakan kepada pemegang lesen oleh Peraturan-Peraturan ini.

(3) Pemegang lesen hendaklah, apabila diminta oleh Lembaga mengemukakan laporan mengenai keberkesanan program jaminan kualiti berkenaan dengan kegiatan pengurusan sisa radioaktif untuk menunjukkan bahawa pemegang lesen sentiasa memenuhi semua kehendak Peraturan-Peraturan ini.

BAHAGIAN XII
KESELAMATAN DAN PERLINDUNGAN FIZIKAL

Keselamatan dan perlindungan sisa radioaktif

26. Pemegang lesen hendaklah mengambil segala langkah untuk memastikan keselamatan dan perlindungan sisa radioaktif yang ada dalam milikannya atau di bawah kawalannya bagi—

- (a) menghalang orang yang tidak dibenarkan mendapat akses ke kawasan simpanan sisa radioaktif; dan
- (b) melindungi sisa radioaktif daripada kecurian, kehilangan dan sabotaj.

Pemberitahuan dan laporan mengenai kecurian, kehilangan atau sabotaj

27. (1) Pemegang lesen hendaklah, apabila menyedari apa-apa kecurian, kehilangan atau sabotaj kepada mana-mana sisa radioaktif yang ada dalam milikannya atau di bawah kawalannya—

- (a) memberitahu Lembaga tentang kecurian, kehilangan atau sabotaj itu sebaik selepas menyedari kecurian, kehilangan atau sabotaj itu;
- (b) mengambil tindakan bagi mendapatkan kembali sisa radioaktif itu dan mengawal kemudahan itu jika perlu; dan
- (c) mengemukakan suatu laporan yang lengkap tentang kecurian, kehilangan atau sabotaj itu secara bertulis kepada Lembaga dalam masa tiga puluh hari selepas pemberitahuan kepada Lembaga.

(2) Laporan yang hendaklah dikemukakan oleh pemegang lesen di bawah perenggan (1)(c) hendaklah mengandungi—

- (a) jika berkenaan, suatu perihalan tentang sisa radioaktif, termasuk jenis, kuantiti dan bentuk kimia dan fizikalnya;
- (b) suatu perihalan tentang hal keadaan kecurian, kehilangan atau sabotaj itu terjadi;
- (c) suatu pernyataan tentang lokasi atau lokasi yang mungkin bagi sisa radioaktif itu;
- (d) dedahan sinaran yang mungkin berlaku kepada individu, hal keadaan yang dedahan mungkin berlaku, dan takat potensi bahaya kepada orang awam itu;
- (e) tindakan yang telah diambil, atau yang akan diambil, untuk mendapatkan kembali sisa radioaktif itu;
- (f) tatacara atau langkah yang telah atau akan diterima pakai untuk menghalang berulangnya kecurian, kehilangan atau sabotaj sisa radioaktif itu; dan
- (g) apa-apa maklumat lain yang disifatkan perlu oleh pemegang lesen atau Lembaga.

BAHAGIAN XIII
REKOD DAN LAPORAN

Pengemukaan borang inventori sisa radioaktif

28. Pemegang lesen hendaklah mengemukakan—

- (a) borang inventori sisa radioaktif tidak lewat dari 1 Mac tahun berikutnya; dan
- (b) borang inventori sisa radioaktif yang terkini yang berhubungan dengan sisa radioaktif yang ada dalam milikannya tidak kurang daripada tiga

puluh hari dan tidak lebih daripada enam puluh hari sebelum tamat tempoh lesen,

kepada Lembaga sebagaimana yang ditetapkan dalam Jadual Keempat.

Pengemukakan rekod pelepasan, buangan atau pelupusan sisa radioaktif

29. Pemegang lesen hendaklah mengemukakan kepada Lembaga suatu rekod pelepasan, buangan atau pelupusan sisa radioaktif yang dibersihkan sebagaimana yang ditetapkan dalam Jadual Kelima tidak lewat dari 1 Mac tahun yang berikutnya.

Laporan mengenai pelepasan, buangan atau pelupusan yang tidak dibenarkan

30. Jika pemegang lesen mempunyai alasan yang munasabah untuk mempercayai bahawa—

- (a) lebih daripada 1 meter padu sisa radioaktif yang melebihi aras pembersihan telah dilepaskan;
- (b) apa-apa isi padu sisa radioaktif yang lebih besar daripada had yang dibenarkan dalam lesen telah dilepaskan; atau
- (c) sisa radioaktif yang telah dibuang atau dilupuskan ke persekitaran adalah melebihi had yang dibenarkan,

pemegang lesen hendaklah memberitahu Lembaga dalam masa dua puluh empat jam selepas menyedari kejadian itu dan mengemukakan laporan bertulis mengenai perkara itu dan tindakan yang telah diambil kepada Lembaga dalam masa tiga puluh hari selepas Lembaga diberitahu.

BAHAGIAN XIV
PELAN DAN TATACARA KECEMASAN

Tindak balas kecemasan

31. Pemegang lesen hendaklah memberi tindak balas kepada semua kecemasan yang melibatkan sisa radioaktif sebagaimana yang diperuntukkan oleh Peraturan-Peraturan Pelesenan Tenaga Atom (Perlindungan Sinaran Keselamatan Asas) 2010 [P.U. (A) 46/2010].

BAHAGIAN XV
PENGHENTIAN OPERASI, PEMBUBARAN ATAU PENINGGALAN
KEMUDAHAN BERLESEN

Penghentian operasi, pembubaran atau peninggalan kemudahan berlesen

32. Pemegang lesen tidak boleh menghentikan operasi, membubarkan, atau meninggalkan kemudahan berlesennya yang melibatkan sistem pengurusan sisa berlesen atau kemudahan pengurusan sisa radioaktif kecuali sebagaimana yang diperuntukkan oleh Peraturan-Peraturan Pelesenan Tenaga Atom (Perlindungan Sinaran Keselamatan Asas) 2010 [P.U. (A) 46/2010].

JADUAL PERTAMA
 PENGELASAN SISA RADIOAKTIF
 (Subperaturan 17(1) dan Jadual Keempat)

Kelas	Keterangan
Sisa yang Dibersihkan	Bahan yang mengandungi aras radionuklid pada kepekatan keaktifan yang kurang daripada yang dinyatakan dalam Jadual Kedua.
Sisa Aras Rendah (Hayat Pendek)/Sisa Reput	Sisa radioaktif aras rendah yang mengandungi radionuklid hayat pendek sahaja (seperuh hayat kurang daripada 100 hari) yang akan mereput ke aras pembersihan dalam masa tiga tahun selepas masa penjanaannya.
Sisa Hayat Pendek Aras Rendah dan Pertengahan (LILW-SL)	Sisa radioaktif yang tidak akan mereput ke aras pembersihan dalam masa tiga tahun yang mengandungi radionuklid yang memancar beta/gama dengan separuh hayat kurang daripada tiga puluh tahun atau radionuklid yang memancar alfa yang mempunyai kepekatan keaktifan kurang daripada 400Bq/g dan jumlah keaktifan di dalam setiap bungkusan sisa radioaktif kurang daripada 4000 Bq.
Sisa Hayat Panjang Aras Rendah dan Pertengahan (LILW-LL)	Sisa radioaktif yang mengandungi radionuklid dengan kepekatan keaktifan lebih daripada LILW-SL tetapi tidak menghasilkan haba melebihi 2kW/m ³ .
Sisa Aras Tinggi (HLW)	Sisa radioaktif yang mengandungi radionuklid dengan kepekatan keaktifan lebih daripada LILW-SL yang menghasilkan haba melebihi 2kW/m ³ .

JADUAL KEDUA
ARAS PEMBERSIHAN SISA RADIOAKTIF

(Peraturan 3, perenggan 13(1)(a), Jadual Pertama dan Ketiga)

Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)	Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)
H-3	1×10^6	1×10^9	Fe-52	1×10^1	1×10^6
Be-7	1×10^3	1×10^7	Fe-55	1×10^4	1×10^6
C-14	1×10^4	1×10^7	Fe-59	1×10^1	1×10^6
O-15	1×10^2	1×10^9	Co-55	1×10^1	1×10^6
F-18	1×10^1	1×10^6	Co-56	1×10^1	1×10^5
Na-22	1×10^1	1×10^6	Co-57	1×10^2	1×10^6
Na-24	1×10^1	1×10^5	Co-58	1×10^1	1×10^6
Si-31	1×10^3	1×10^6	Co-58 ^m	1×10^4	1×10^7
P-32	1×10^3	1×10^5	Co-60	1×10^1	1×10^5
P-33	1×10^5	1×10^8	Co-60 ^m	1×10^3	1×10^6
S-35	1×10^5	1×10^8	Co-61	1×10^2	1×10^6
Cl-36	1×10^4	1×10^6	Co-62 ^m	1×10^1	1×10^5
Cl-38	1×10^1	1×10^5	Ni-59	1×10^4	1×10^8
Ar-37	1×10^6	1×10^8	Ni-63	1×10^5	1×10^8
Ar-41	1×10^2	1×10^9	Ni-65	1×10^1	1×10^6
K-40	1×10^2	1×10^6	Cu-64	1×10^2	1×10^6
K-42	1×10^2	1×10^6	Zn-65	1×10^1	1×10^6
K-43	1×10^1	1×10^6	Zn-69	1×10^4	1×10^6
Ca-45	1×10^4	1×10^7	Zn-69 ^m	1×10^2	1×10^6
Ca-47	1×10^1	1×10^6	Ga-72	1×10^1	1×10^5
Sc-46	1×10^1	1×10^6	Ge-71	1×10^4	1×10^8
Sc-47	1×10^2	1×10^6	As-73	1×10^3	1×10^7
Sc-48	1×10^1	1×10^5	As-74	1×10^1	1×10^6
V-48	1×10^1	1×10^5	As-76	1×10^2	1×10^5
Cr-51	1×10^3	1×10^7	As-77	1×10^3	1×10^6
Mn-51	1×10^1	1×10^5	Se-75	1×10^2	1×10^6
Mn-52	1×10^1	1×10^5	Br-82	1×10^1	1×10^6
Mn-52 ^m	1×10^1	1×10^5	Kr-74	1×10^2	1×10^9
Mn-53	1×10^4	1×10^9	Kr-76	1×10^2	1×10^9
Mn-54	1×10^1	1×10^6	Kr-77	1×10^2	1×10^9
Mn-56	1×10^1	1×10^5	Kr-79	1×10^3	1×10^5
Kr-81	1×10^4	1×10^7	Tc-97	1×10^3	1×10^8
Kr-83 ^m	1×10^5	1×10^{12}	Tc-97 ^m	1×10^3	1×10^7
Kr-85	1×10^5	1×10^4	Tc-99	1×10^4	1×10^7

Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)	Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)
Kr-85 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ¹⁰	Tc-99 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Kr-87	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹	Ru-97	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Kr-88	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹	Ru-103	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Rb-86	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Ru-105	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Sr-85	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Ru-106 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Sr-85 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Rh-103 ^m	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁸
Sr-87 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Rh-105	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Sr-89	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Pd-103	1 × 10 ³	1 × 10 ⁸
Sr-90 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁴	Pd-109	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Sr-91	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Ag-105	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Sr-92	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ag-110 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Y-90	1 × 10 ³	1 × 10 ⁵	Ag-111	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Y-91	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Cd-109	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
Y-91 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Cd-115	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Y-92	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Cd-115 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Y-93	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	In-111	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-93 ^a	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷	In-113 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-95	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	In-114 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-97 ^a	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	In-115 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Nb-93 ^m	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷	Sn-113	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Nb-94	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sn-125	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Nb-95	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sb-122	1 × 10 ²	1 × 10 ⁴
Nb-97	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sb-124	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Nb-98	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Sb-125	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Mo-90	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-123 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Mo-93	1 × 10 ³	1 × 10 ⁸	Te-125 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Mo-99	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Te-127	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Mo-101	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-127 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Tc-96	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-129	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Tc-96 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷	Te-129 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Te-131	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Ce-143	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Te-131 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ce-144 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Te-132	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Pr-142	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Te-133	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Pr-143	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
Te-133 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Nd-147	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Te-134	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Nd-149	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
I-123	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Pm-147	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷

Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)	Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)
I-125	1×10^3	1×10^6	Pm-149	1×10^3	1×10^6
I-126	1×10^2	1×10^6	Sm-151	1×10^4	1×10^8
I-129	1×10^2	1×10^5	Sm-153	1×10^2	1×10^6
I-130	1×10^1	1×10^6	Eu-152	1×10^1	1×10^6
I-131	1×10^2	1×10^6	Eu-152 ^m	1×10^2	1×10^6
I-132	1×10^1	1×10^5	Eu-154	1×10^1	1×10^6
I-133	1×10^1	1×10^6	Eu-155	1×10^2	1×10^7
I-134	1×10^1	1×10^5	Gd-153	1×10^2	1×10^7
I-135	1×10^1	1×10^6	Gd-159	1×10^3	1×10^6
Xe-131 ^m	1×10^4	1×10^4	Tb-160	1×10^1	1×10^6
Xe-133	1×10^3	1×10^4	Dy-165	1×10^3	1×10^6
Xe-135	1×10^3	1×10^{10}	Dy-166	1×10^3	1×10^6
Cs-129	1×10^2	1×10^5	Ho-166	1×10^3	1×10^5
Cs-131	1×10^3	1×10^6	Er-169	1×10^4	1×10^7
Cs-132	1×10^1	1×10^5	Er-171	1×10^2	1×10^6
Cs-134 ^m	1×10^3	1×10^5	Tm-170	1×10^3	1×10^6
Cs-134	1×10^1	1×10^4	Tm-171	1×10^4	1×10^8
Cs-135	1×10^4	1×10^7	Yb-175	1×10^3	1×10^7
Cs-136	1×10^1	1×10^5	Lu-177	1×10^3	1×10^7
Cs-137 ^a	1×10^1	1×10^4	Hf-181	1×10^1	1×10^6
Cs-138	1×10^1	1×10^4	Ta-182	1×10^1	1×10^4
Ba-131	1×10^2	1×10^6	W-181	1×10^3	1×10^7
Ba-140 ^a	1×10^1	1×10^5	W-185	1×10^4	1×10^7
La-140	1×10^1	1×10^5	W-187	1×10^2	1×10^6
Ce-139	1×10^2	1×10^6	Re-186	1×10^3	1×10^6
Ce-141	1×10^2	1×10^7	Re-188	1×10^2	1×10^5
Os-185	1×10^1	1×10^6	Rn-222 ^a	1×10^1	1×10^8
Os-191	1×10^2	1×10^7	Ra-223 ^a	1×10^2	1×10^5
Os-191 ^m	1×10^3	1×10^7	Ra-224 ^a	1×10^1	1×10^5
Os-193	1×10^2	1×10^6	Ra-225	1×10^2	1×10^5
Ir-190	1×10^1	1×10^6	Ra-226 ^a	1×10^1	1×10^4
Ir-192	1×10^1	1×10^4	Ra-227	1×10^2	1×10^6
Ir-194	1×10^2	1×10^5	Ra-228 ^a	1×10^1	1×10^5
Pt-191	1×10^2	1×10^6	Ac-228	1×10^1	1×10^6
Pt-193 ^m	1×10^3	1×10^7	Th-226 ^a	1×10^3	1×10^7
Pt-197	1×10^3	1×10^6	Th-227	1×10^1	1×10^4
Pt-197 ^m	1×10^2	1×10^6	Th-228 ^a	1×10^0	1×10^4

Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)	Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)
Au-198	1×10^2	1×10^6	Th-229 ^a	1×10^0	1×10^3
Au-199	1×10^2	1×10^6	Th-230	1×10^0	1×10^4
Hg-197	1×10^2	1×10^7	Th-231	1×10^3	1×10^7
Hg-197 ^m	1×10^2	1×10^6	Th-nat	1×10^0	1×10^3
Hg-203	1×10^2	1×10^5	(termasuk Th-232)		
Tl-200	1×10^1	1×10^6	Th-234 ^a	1×10^3	1×10^5
Tl-201	1×10^2	1×10^6	Pa-230	1×10^1	1×10^6
Tl-202	1×10^2	1×10^6	Pa-231	1×10^0	1×10^3
Tl-204	1×10^4	1×10^4	Pa-233	1×10^2	1×10^7
Pb-203	1×10^2	1×10^6	U-230 ^a	1×10^1	1×10^5
Pb-210 ^a	1×10^1	1×10^4	U-231	1×10^2	1×10^7
Pb-212 ^a	1×10^1	1×10^5	U-232 ^a	1×10^0	1×10^3
Bi-206	1×10^1	1×10^5	U-233	1×10^1	1×10^4
Bi-207	1×10^1	1×10^6	U-234	1×10^1	1×10^4
Bi-210	1×10^3	1×10^6	U-235 ^a	1×10^1	1×10^4
Bi-212 ^a	1×10^1	1×10^5	U-236	1×10^1	1×10^4
Po-203	1×10^1	1×10^6	U-237	1×10^2	1×10^6
Po-205	1×10^1	1×10^6	U-238 ^a	1×10^1	1×10^4
Po-207	1×10^1	1×10^6	U-nat	1×10^0	1×10^3
Po-210	1×10^1	1×10^4	U-239	1×10^2	1×10^6
At-211	1×10^3	1×10^7	U-240	1×10^3	1×10^7
Rn-220 ^a	1×10^4	1×10^7	U-240 ^a	1×10^1	1×10^6
Np-237 ^a	1×10^0	1×10^3	Cm-244	1×10^1	1×10^4
Np-239	1×10^2	1×10^7	Cm-245	1×10^0	1×10^3
Np-240	1×10^1	1×10^6	Cm-246	1×10^0	1×10^3
Pu-234	1×10^2	1×10^7	Cm-247	1×10^0	1×10^4
Pu-235	1×10^2	1×10^7	Cm-248	1×10^0	1×10^3
Pu-236	1×10^1	1×10^4	Bk-249	1×10^3	1×10^6
Pu-237	1×10^3	1×10^7	Cf-246	1×10^3	1×10^6
Pu-238	1×10^0	1×10^4	Cf-248	1×10^1	1×10^4
Pu-239	1×10^0	1×10^4	Cf-249	1×10^0	1×10^3
Pu-240	1×10^0	1×10^3	Cf-250	1×10^1	1×10^4
Pu-241	1×10^2	1×10^5	Cf-251	1×10^0	1×10^3
Pu-242	1×10^0	1×10^4	Cf-252	1×10^1	1×10^4
Pu-243	1×10^3	1×10^7	Cf-253	1×10^2	1×10^5
Pu-244	1×10^0	1×10^4	Cf-254	1×10^0	1×10^3
Am-241	1×10^0	1×10^4	Es-253	1×10^2	1×10^5

Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)	Nuklid	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Keaktifan (Bq)
Am-242	1×10^3	1×10^6	Es-254	1×10^1	1×10^4
Am-242 ^{ma}	1×10^0	1×10^4	Es-254 ^m	1×10^2	1×10^6
Am-243 ^a	1×10^0	1×10^3	Fm-254	1×10^4	1×10^7
Cm-242	1×10^2	1×10^5	Fm-255	1×10^3	1×10^6
Cm-243	1×10^0	1×10^4			

^a Nuklid induk dan progeninya termasuk dalam keseimbangan sekular disenaraikan seperti berikut:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93 ^m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137 ^m
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234 ^m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234 ^m
U-nat	Th-234, Pa-234 ^m , U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240 ^m
Np-237	Pa-233
Am-242 ^m	Am-242
Am-243	Np-239

JADUAL KETIGA
 PENGIRAAN KEPEKATAN BAGI CAMPURAN RADIONUKLID
 (Perenggan 13(1)(b))

Bagi sisa radioaktif yang mengandungi campuran radioanuklid kaedah pengiraan berikut hendaklah digunakan:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{kepekatan keaktifan})_i} \leq 1$$

Bahawa,

C_i adalah kepekatan keaktifan (Bq/g) bagi radionuklid sehingga i^{th} di dalam sisa radioaktif;

$(\text{kepekatan keaktifan})_i$ adalah nilai kepekatan keaktifan (Bq/g) bagi radionuklid i seperti dalam Jadual Kedua; dan

n ialah bilangan radionuklid yang hadir di dalam sisa radioaktif

JADUAL KEEMPAT
BORANG INVENTORI TAHUNAN SISA RADIOAKTIF
 (Peraturan 3 dan 28)

Nama syarikat atau agensi :
 Alamat kemudahan atau agensi :
 Telefon/Nombor faksimile :
 Nombor Lesen :
 Kelas lesen :
 Perihalhan Sisa :

Bentuk Sisa	Kelas Sisa berdasarkan Jadual Pertama	Radioisotop	Separuh Hayat	Bentuk Kimia	Tarikh dan Keaktifan Awal	Aras Sinaran pada 1 Meter (mSv/hr)	Kuantiti Sisa (kg atau m ³)	Lokasi (Bangunan dan Nombor Bilik)	Keaktifan Maksimum (Bq) untuk setiap Radioisotop pada 31 Disember

Disediakan oleh Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif:

Disahkan oleh:

Tandatangan:

Tarikh:

Penting: Borang yang lengkap hendaklah dikemukakan kepada Lembaga pada 1 Mac setiap setahun kalendar.

JADUAL KELIMA

BORANG BAGI REKOD SISA RADIOAKTIF YANG DIBERSIHKAN DIBUANG ATAU DILUPUSKAN

(Peraturan 29)

Nama syarikat atau agensi :
 Alamat kemudahan atau agensi :
 Telefon/Nombor faksimile :
 Nombor Lesen :
 Kelas lesen :
 Perihal Sisa :

Bentuk Sisa	Radioisotop	Separuh Hayat	Bentuk Kimia (hendaklah mematuhi peraturan 17)	Kepekatan Keaktifan (Bq/g)	Kuantiti Sisa (kg atau m ³)	Keaktifan (Bq)	*Cara Pelupusan	Tarikh dan Lokasi

Disediakan oleh Pegawai Pengurusan Sisa Radioaktif:

Disahkan oleh:

Tandatangan:

Tarikh:

*Dibuang, dilupus, dilepaskan atau dipulangkan kepada pembekal.

Penting: Borang yang lengkap hendaklah dihantar kepada Lembaga pada 1 Mac setiap setahun kalendar.

Dibuat 29 Julai 2011
[LPTA(S):TAD; PN(PU2)425/VI]

DATUK SERI DR. MAXIMUS JOHNITY ONGKILI
Menteri Sains, Teknologi dan Inovasi

ATOMIC ENERGY LICENSING ACT 1984

ATOMIC ENERGY LICENSING (RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT)
REGULATIONS 2011

ARRANGEMENT OF REGULATIONS

PART I

PRELIMINARY

Regulation

1. Citation and commencement
2. Application
3. Interpretation

PART II

LICENSE TO DISPOSE

4. License to dispose

PART III

RESPONSIBILITIES OF LICENSEE

5. Responsibilities of licensee

PART IV

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT OFFICER

6. Appointment of Radioactive Waste Management Officer
7. Responsibilities of Radioactive Waste Management Officer

PART V
CONTROL OF RADIOACTIVE WASTE GENERATION

8. Control of radioactive waste generation

PART VI
REUSE AND RECYCLE OF RADIOACTIVE MATERIAL

9. Reuse and recycle
10. Transfer of radioactive material

PART VII
MANAGEMENT OF USED SEALED SOURCE

11. Return of used sealed source
12. Transfer to radioactive waste management facility

PART VIII
DISCHARGE AND DISPOSAL OF RADIOACTIVE WASTE

13. Discharge limit
14. Discharge and monitoring of radioactive waste
15. Nonradiological properties of radioactive waste
16. Radioactive waste not suitable for release, discharge or disposal

PART IX
MANAGEMENT OF RADIOACTIVE WASTE

17. Segregation of radioactive waste
18. Radioactive waste container
19. Record of radioactive waste container
20. Improvement of radioactive waste characteristic
21. Location of radioactive waste storage

- 22. Storage facility
- 23. Safe storage of radioactive waste

PART X
TRANSPORT OF RADIOACTIVE WASTE

- 24. Transport of radioactive waste

PART XI
QUALITY ASSURANCE

- 25. Quality assurance programme

PART XII
PHYSICAL PROTECTION AND SECURITY

- 26. Security and protection of radioactive waste
- 27. Notification and report of theft, loss or sabotage

PART XIII
RECORDS AND REPORTS

- 28. Submission of radioactive waste inventory form
- 29. Submission of radioactive waste release, discharge or disposal records
- 30. Report on unauthorised release, discharge or disposal

PART XIV
EMERGENCY PLANS AND PROCEDURES

- 31. Emergency response

PART XV

CESSATION OF OPERATIONS, DECOMMISSIONING
OR ABANDONMENT OF LICENSED FACILITIES

32. Cessation of operations, decommissioning or abandonment of licensed facilities

FIRST SCHEDULE

SECOND SCHEDULE

THIRD SCHEDULE

FOURTH SCHEDULE

FIFTH SCHEDULE

ATOMIC ENERGY LICENSING ACT 1984

ATOMIC ENERGY LICENSING (RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT)
REGULATIONS 2011

IN exercise of the powers conferred by paragraph 68(2)(a) of the Atomic Energy Licensing Act 1984 [Act 304], the Minister makes the following regulations:

PART I

PRELIMINARY

Citation and commencement

1. (1) These regulations may be cited as the **Atomic Energy Licensing (Radioactive Waste Management) Regulations 2011**.

(2) These Regulations come into operation on 16 August 2011.

Application

2. These Regulations shall apply to all aspects of radioactive waste and waste management arising from medical, industrial and research applications and any other application which may be specified by the Board.

Interpretation

3. In these Regulations, unless the context otherwise requires—

“clearance level” means the values established by the Board and expressed in terms of activity concentration or total activity, at or below which the source of radiation may be released from the control of the Board as specified in Second Schedule;

“container” means the place into which the radioactive waste is kept for handling, transport, storage or disposal and is a component of the waste package;

“discharge” means the direct release of effluents into the environment with subsequent dispersion;

“waste package” means the product of conditioning that includes the waste form, any containers and internal barriers such as absorbing materials and liners;

“waste inventory” means detailed records maintained by the licensee in accordance with the Fourth Schedule;

“quality assurance” means all those planned and systematic actions necessary to provide adequate confidence that a material, product, facility, structure, system, component, process or service will satisfy given requirements for quality;

“Radioactive Waste Management Officer” means a person appointed under regulation 6;

“disposal” means the emplacement of radioactive waste or the direct discharge of effluents;

“processing” means any operation that changes the characteristics of the radioactive waste, including pretreatment, treatment and conditioning;

“characterisation” means the determination of the physical, chemical and radiological properties of the waste to establish the need for further adjustment, treatment, conditioning, or its suitability for further handling, processing, storage or disposal;

“segregation” means an activity where radioactive waste are separated or are kept separate according to radiological, chemical or physical properties which will facilitate radioactive waste handling or processing;

“waste management” means all the activities, administrative and operational, that are involved in the handling, pretreatment, treatment, conditioning, transportation, storage and disposal of radioactive waste;

“storage” means the placement of radioactive waste in the facility approved by the Board where isolation, environmental protection and human control are provided with the intention of retrieval of the radioactive waste;

“conditioning” means any operations that produce a waste package suitable for handling, transportation, storage or disposal;

“treatment” means a process and method of changing the characteristics of the radioactive waste through volume reduction, removal of radionuclides from the radioactive waste or change of composition with the intention to benefit safety and economy;

“radioactive waste” means substance or article that contains or is contaminated with radionuclides at activity concentrations or activities greater than clearance levels and for which no use is foreseen.

PART II LICENSE TO DISPOSE

License to dispose

4. No person shall, dispose of or cause to be disposed radioactive waste unless he is the holder of a valid license issued by the Board in accordance with the Radiation Protection (Licensing) Regulations 1986 [*P.U. (A) 149/1986*].

PART III
RESPONSIBILITIES OF LICENSEE

Responsibilities of licensee

5. The licensee shall be responsible for the safe management of radioactive waste and shall take all necessary steps to—

- (a)* ensure that radioactive waste is disposed within one year of its production;
- (b)* ensure adequate protection of the workers, public and environment;
- (c)* ensure that suitable staff, equipment, facilities, training and operating procedures are available to perform the safe radioactive waste management steps;
- (d)* implement safety and environmental impact assessments;
- (e)* establish and implement a quality assurance programme for the radioactive waste generated or its processing, storage and disposal;
- (f)* establish and keep records of appropriate information regarding the generation, processing, storage and disposal of radioactive waste including the inventory of the radioactive waste;
- (g)* provide surveillance and control as required by the Board;
- (h)* collect, analyse and as appropriate, share operational experience to ensure continued safety; and
- (i)* comply with any directive issued by the Board from time to time.

PART IV
RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT OFFICER

Appointment of Radioactive Waste Management Officer

6. (1) The licensee shall appoint—
- (a) a Radiation Protection Officer appointed under the Atomic Energy Licensing (Basic Safety Radiation Protection) Regulations 2010 [*P.U. (A) 46/2010*]; or
 - (b) other technically qualified and competent person as approved by the Board,

as a Radioactive Waste Management Officer.

(2) The Radioactive Waste Management Officer appointed under subregulation (1) shall be recognised by the Board.

Responsibilities of Radioactive Waste Management Officer

7. The Radioactive Waste Management Officer shall be responsible for—
- (a) ensuring that all stages of radioactive waste management are carried out in accordance with written safety procedures;
 - (b) establishing and maintaining a detailed record keeping system for all stages of radioactive waste management including the inventory of stored radioactive waste;
 - (c) obtaining the prior authorisation in writing from the Board for the transport of radioactive waste from the licensee's premise;
 - (d) ensuring appropriate shielding, labelling, physical security and integrity of radioactive waste packages;

- (e) ensuring that discharge of effluents is carried out in accordance with the clearance levels or such authorised limits as contained in the licence issued by the Board;
- (f) ensuring that release or disposal of solid radioactive waste is made in accordance with the clearance levels or such authorised limits as are contained in the licence issued by the Board;
- (g) reporting on accidents and inappropriate radioactive waste management practices to the licensee;
- (h) ensuring an up-to-date knowledge of characteristics of discharge and disposal options; and
- (i) complying with any directive issued by the Board from time to time.

PART V

CONTROL OF RADIOACTIVE WASTE GENERATION

Control of radioactive waste generation

8. (1) The licensee shall ensure that the generation of radioactive waste and its impact to the environment is as minimum as possible.
- (2) The licensee shall ensure that no used sealed source is dismantled.

PART VI

REUSE AND RECYCLE OF RADIOACTIVE MATERIAL

Reuse and recycle

9. The licensee shall, before declaring radioactive material including a sealed source as radioactive waste, consider whether he or any other person can make use of or recycle the radioactive material.

Transfer of radioactive material

10. (1) In the event the licensee decides to transfer the radioactive material to any other person, the licensee shall obtain an approval from the Board prior to the transfer.

(2) The licensee shall ensure that the person to whom the radioactive material is to be transferred has a valid licence.

(3) If the licensee is unable to transfer the radioactive material to a person as identified under subregulation (1), he shall declare the radioactive material as radioactive waste or retain it as radioactive material.

(4) The licensee shall, after the declaration under subregulation (3), obtain an approval from the Board prior to sending the radioactive waste to a radioactive waste management facility which is approved by the Board.

PART VII

MANAGEMENT OF USED SEALED SOURCE

Return of used sealed source

11. Any person who proposes to obtain a sealed source containing radioactive material which has an activity greater than 100 Megabecquerel shall—

- (a) require the supplier to include a condition in the contract for purchase or in the document for acceptance of the sealed source as a gift, to receive the sealed source back within three months from the date of request for return made by the purchaser or receiver;

- (b) submit a copy of relevant parts of the contract or acceptance document to the Board and obtain its written approval before entering into a contract or accepting the sealed source; and
- (c) return the used sealed source within the period specified in paragraph (a).

Transfer to radioactive waste management facility

12. (1) If a licensee is unable to return the used sealed source to its supplier, the licensee shall obtain a written approval from the Board prior to sending the used sealed source to the radioactive waste management facility.

(2) The radioactive waste management facility under subregulation (1) shall be approved by the Board.

PART VIII

DISCHARGE AND DISPOSAL OF RADIOACTIVE WASTE

Discharge limit

13. (1) The licensee shall ensure that—
- (a) the discharge is not more than 1 cubic metre of radioactive waste in accordance with the clearance level as provided in the Second Schedule or such larger volumes as may be authorised in the licence, is released to the environment; and
 - (b) the total ratio of the discharge of mixed radionuclides must not be more than 1 in accordance to the calculation as in the Third Schedule.

(2) The licensee shall obtain an approval from the Board before releasing, discharging or disposing more than 1 cubic metre of radioactive waste to the environment.

(3) The Board may require the licensee to submit details of the proposed release, discharge or disposed under subregulation (2) before granting the approval.

(4) The licensee in releasing, discharging or disposing radioactive waste under subregulation (2) shall comply with the clearance levels in each calendar year.

Discharge and monitoring of radioactive waste

14. The licensee shall—

- (a) ensure all radioactive waste discharges are as low as reasonably achievable below the authorised limits; and
- (b) monitor and record the discharges of radioactive waste with sufficient detail and accuracy to demonstrate compliance with the authorised limits and to provide estimation of the public exposure.

Nonradiological properties of radioactive waste

15. If radioactivity in the form of radioactive material or radioactive waste is to be released, discharged or disposed off to the environment, the licensee shall consider the nonradiological properties of the material and shall comply with all other laws concerning those properties.

Radioactive waste not suitable for release, discharge or disposal

16. If radioactive waste is not suitable to be released, discharged or disposed to the environment within one year of its creation or any greater time as the Board may approve, the licensee shall—

- (a) submit a proposal and obtain approval from the Board for disposal of the radioactive waste; and
- (b) comply with any requirements made by the Board with regards to further treatment and disposal of the radioactive waste.

PART IX
MANAGEMENT OF RADIOACTIVE WASTE

Segregation of radioactive waste

17. (1) The licensee shall classify the radioactive waste as prescribed in the First Schedule and segregate the radioactive waste by using the basis under subregulation (2) and in accordance with such other requirements as required by the Board.

(2) Radioactive waste shall be classified based on their radiological, physical, chemical and biological properties.

Radioactive waste container

18. (1) Each radioactive waste after the segregation under subregulation 17(1), shall be kept separately in different container.

(2) Each of the container shall—

- (a) be clearly and uniquely marked with the details such as activity, types of radionuclides, half-life, physical and chemical form and nonradiological hazard;
- (b) bear a radiation symbol;
- (c) be robust;
- (d) be compatible with the radioactive waste; and

- (e) be able to be filled and emptied safely throughout the expected period in storage including the provision of adequate shielding as appropriate.

Record of radioactive waste container

19. The licensee shall keep and maintain a record for each radioactive waste container containing the following particulars:

- (a) its unique identification number and class of radioactive waste;
- (b) types of radionuclides, where practicable based on an individual basis but otherwise in groups or in total;
- (c) the activity of each radionuclide or group of radionuclides, the means of measurement or estimation and the date of measurement or estimation;
- (d) the origin of radioactive waste such as from facility, laboratory, room and person;
- (e) other actual or potential hazards including chemical, pathogenic and infectious in nature;
- (f) the dose rate at 1 metre and date of measurement;
- (g) result of surface contamination measurements;
- (h) the quantity of radioactive waste in terms of number of units, mass and volume; and
- (i) the name of the Radioactive Waste Management Officer who make the characterisation of the contents of the radioactive waste container and prepare the record.

Improvement of radioactive waste characteristic

20. The licensee shall ensure that the treatment and conditioning of radioactive waste is undertaken if necessary to improve the characteristics of radioactive waste prior to storage and to meet the requirements of the Board for storage and disposal.

Location of radioactive waste storage

21. The licensee shall ensure that radioactive waste is stored in such a way as to protect human health and the environment and in particular shall not be stored in the vicinity of corrosive, explosive or easily flammable materials and also in areas that is prone to natural disasters.

Storage facility

22. The licensee shall provide a dedicated facility or other facilities for the storage of radioactive waste which shall—

- (a) be clearly marked;
- (b) bear a radiation symbol;
- (c) have controlled access; and
- (d) enable separation of untreated and treated radioactive waste.

Safe storage of radioactive waste

23. The licensee shall ensure that—

- (a) the materials and construction of radioactive waste storage container shall guarantee the integrity of the radioactive waste package is maintained throughout its expected period of storage;
- (b) the types of radioactive waste such as glass or sharp items are stored in outer container with puncture proof inner linings;

- (c) where radioactive waste may corrode or disintegrate within the container or where storage is likely to be prolonged, a suitable lining is used in order to maintain the integrity of the contents throughout its expected period of storage;
- (d) the used sealed sources are stored in their immediate shielding within containers to reduce exposure and assist future handling; and
- (e) the internal and external surfaces of all containers are checked for contamination each time before the containers are used or reused.

PART X

TRANSPORT OF RADIOACTIVE WASTE

Transport of radioactive waste

24. The licensee shall ensure that any transport of radioactive waste from his premise is in accordance with the written law on transport of radioactive waste.

PART XI

QUALITY ASSURANCE

Quality assurance programme

25. (1) Any person applying for a licence relating to the management of radioactive waste shall submit a written quality assurance programme which is commensurate with the scale of intended operations to the Board for approval.

(2) The licensee shall demonstrate his intended means of compliance in accordance with all the requirements including the implementation of the submitted quality assurance programme concerning radioactive waste imposed on a licensee by these Regulations.

(3) The licensee shall, upon request by the Board submit a report on the effectiveness of the quality assurance programme in respect of radioactive waste management activities to show that the licensee continues to meet all the requirements of these Regulations.

PART XII
PHYSICAL PROTECTION AND SECURITY

Security and protection of radioactive waste

26. The licensee shall take all measures to ensure the security and protection of all radioactive wastes in his possession or under his control to—

- (a) prevent unauthorised persons gaining access to the radioactive waste storage area; and
- (b) protect the radioactive waste from theft, loss and sabotage.

Notification and report of theft, loss or sabotage

27. (1) The licensee shall, upon discovering any theft, loss or sabotage of any radioactive waste in his possession or under his control—

- (a) notify the Board of such theft, loss or sabotage immediately after discovering the theft, loss or sabotage;
- (b) take actions to recover the radioactive waste and secure the facility if required; and
- (c) submit a complete report of the theft, loss or sabotage in writing to the Board within thirty days after the notification to the Board.

(2) The report to be submitted by the licensee under paragraph (1)(c) shall contain—

- (a) where appropriate, a description of the radioactive waste, including its kind, quantity and its chemical and physical forms;
- (b) a description of the circumstances under which the theft, loss or sabotage occurred;
- (c) a statement of the location or possible location of the radioactive waste;
- (d) the possible radiation exposure to individuals, circumstances under which the exposures may occur, and the extent of potential hazard to members of the public;
- (e) the actions which have been taken, or will be taken, to recover the radioactive waste;
- (f) the procedures or measures which have been or will be adopted to prevent a recurrence of the theft, loss or sabotage of the radioactive waste; and
- (g) any other information as deemed necessary by the licensee or the Board.

PART XIII

RECORDS AND REPORTS

Submission of radioactive waste inventory form

28. The licensee shall submit—

- (a) the radioactive waste inventory form not later than 1 March of the following year; and
- (b) the up-to-date inventory radioactive waste form relating to radioactive waste in his possession not less than thirty days and not more than sixty days before the licence expires,

to the Board as prescribed in the Fourth Schedule.

Submission of radioactive waste release, discharge or disposal records

29. The licensee shall submit to the Board a record of release, discharge or disposal of cleared radioactive waste as prescribed in the Fifth Schedule not later than 1 March of the following year.

Report on unauthorised release, discharge or disposal

30. If the licensee has reasonable grounds to believe that –

- (a) more than 1 cubic metre of radioactive waste over the clearance levels have been released;
- (b) such volumes of radioactive waste larger than the authorised limits in a licence have been released; or
- (c) radioactive waste that has been discharged or disposed to the environment is over the authorised limits,

the licensee shall notify the Board within twenty-four hours upon discovery of that incident and submit a written report on the matter and the actions taken to the Board within thirty days after the notification to the Board.

PART XIV
EMERGENCY PLANS AND PROCEDURES

Emergency response

31. The licensee shall respond to all emergencies involving radioactive waste as provided by the Atomic Energy Licensing (Basic Safety Radiation Protection) Regulations 2010 [*P.U. (A) 46/2010*].

PART XV
CESSATION OF OPERATIONS, DECOMMISSIONING OR
ABANDONMENT OF LICENSED FACILITIES

Cessation of operations, decommissioning or abandonment of licensed facilities

32. The licensee shall not cease to operate, decommission, or abandon his licensed facility that involves licensed waste management system or radioactive waste management facility except as provided by the Atomic Energy Licensing (Basic Safety Radiation Protection) Regulations 2010 [*P.U. (A) 46/2010*].

FIRST SCHEDULE
 RADIOACTIVE WASTE CLASSIFICATION
 (Subregulation 17(1) and Fourth Schedule)

Class	Description
Cleared Waste	Materials containing levels of radionuclides at activity concentrations less than those specified in the Second Schedule.
Low Level (Short Lived)/ Decay Waste	Low level radioactive waste containing short lived radionuclides only (half lives less than 100 days) that will decay to clearance levels within three years after the time of its generation.
Low and Intermediate Level Short Lived Waste (LILW-SL)	Radioactive waste which will not decay to clearance levels within three years containing beta/gamma emitting radionuclides with half-lives less than thirty years or alpha emitting radionuclides with an activity concentrations less than 400Bq/g and a total activity less than 4000 Bq in each radioactive waste package.
Low and Intermediate Level Long Lived Waste (LILW-LL)	Radioactive waste containing radionuclides with activity concentrations more than LILW-SL but which does not generate heat at above 2kW/m ³ .
High Level Waste (HLW)	Radioactive waste containing radionuclides with activity concentrations more than LILW-SL but which generates heat at above 2kW/m ³ .

SECOND SCHEDULE
RADIOACTIVE WASTE CLEARANCE LEVEL
(Regulation 3, paragraph 13(1)(a), First and Third Schedule)

Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)	Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)
H-3	1×10^6	1×10^9	Fe-52	1×10^1	1×10^6
Be-7	1×10^3	1×10^7	Fe-55	1×10^4	1×10^6
C-14	1×10^4	1×10^7	Fe-59	1×10^1	1×10^6
O-15	1×10^2	1×10^9	Co-55	1×10^1	1×10^6
F-18	1×10^1	1×10^6	Co-56	1×10^1	1×10^5
Na-22	1×10^1	1×10^6	Co-57	1×10^2	1×10^6
Na-24	1×10^1	1×10^5	Co-58	1×10^1	1×10^6
Si-31	1×10^3	1×10^6	Co-58 ^m	1×10^4	1×10^7
P-32	1×10^3	1×10^5	Co-60	1×10^1	1×10^5
P-33	1×10^5	1×10^8	Co-60 ^m	1×10^3	1×10^6
S-35	1×10^5	1×10^8	Co-61	1×10^2	1×10^6
Cl-36	1×10^4	1×10^6	Co-62 ^m	1×10^1	1×10^5
Cl-38	1×10^1	1×10^5	Ni-59	1×10^4	1×10^8
Ar-37	1×10^6	1×10^8	Ni-63	1×10^5	1×10^8
Ar-41	1×10^2	1×10^9	Ni-65	1×10^1	1×10^6
K-40	1×10^2	1×10^6	Cu-64	1×10^2	1×10^6
K-42	1×10^2	1×10^6	Zn-65	1×10^1	1×10^6
K-43	1×10^1	1×10^6	Zn-69	1×10^4	1×10^6
Ca-45	1×10^4	1×10^7	Zn-69 ^m	1×10^2	1×10^6
Ca-47	1×10^1	1×10^6	Ga-72	1×10^1	1×10^5
Sc-46	1×10^1	1×10^6	Ge-71	1×10^4	1×10^8
Sc-47	1×10^2	1×10^6	As-73	1×10^3	1×10^7
Sc-48	1×10^1	1×10^5	As-74	1×10^1	1×10^6
V-48	1×10^1	1×10^5	As-76	1×10^2	1×10^5
Cr-51	1×10^3	1×10^7	As-77	1×10^3	1×10^6
Mn-51	1×10^1	1×10^5	Se-75	1×10^2	1×10^6
Mn-52	1×10^1	1×10^5	Br-82	1×10^1	1×10^6
Mn-52 ^m	1×10^1	1×10^5	Kr-74	1×10^2	1×10^9
Mn-53	1×10^4	1×10^9	Kr-76	1×10^2	1×10^9
Mn-54	1×10^1	1×10^6	Kr-77	1×10^2	1×10^9
Mn-56	1×10^1	1×10^5	Kr-79	1×10^3	1×10^5
Kr-81	1×10^4	1×10^7	Tc-97	1×10^3	1×10^8
Kr-83 ^m	1×10^5	1×10^{12}	Tc-97 ^m	1×10^3	1×10^7
Kr-85	1×10^5	1×10^4	Tc-99	1×10^4	1×10^7

Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)	Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)
Kr-85 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ¹⁰	Tc-99 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Kr-87	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹	Ru-97	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Kr-88	1 × 10 ²	1 × 10 ⁹	Ru-103	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Rb-86	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Ru-105	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Sr-85	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Ru-106 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Sr-85 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Rh-103 ^m	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁸
Sr-87 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Rh-105	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Sr-89	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Pd-103	1 × 10 ³	1 × 10 ⁸
Sr-90 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁴	Pd-109	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Sr-91	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Ag-105	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Sr-92	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ag-110 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Y-90	1 × 10 ³	1 × 10 ⁵	Ag-111	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Y-91	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Cd-109	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
Y-91 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Cd-115	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Y-92	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Cd-115 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Y-93	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	In-111	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-93 ^a	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷	In-113 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-95	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	In-114 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Zr-97 ^a	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	In-115 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Nb-93 ^m	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷	Sn-113	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Nb-94	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sn-125	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Nb-95	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sb-122	1 × 10 ²	1 × 10 ⁴
Nb-97	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Sb-124	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶
Nb-98	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Sb-125	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Mo-90	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-123 ^m	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷
Mo-93	1 × 10 ³	1 × 10 ⁸	Te-125 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Mo-99	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶	Te-127	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Mo-101	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-127 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷
Tc-96	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Te-129	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Tc-96 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁷	Te-129 ^m	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶
Te-131	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵	Ce-143	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Te-131 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Ce-144 ^a	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Te-132	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Pr-142	1 × 10 ²	1 × 10 ⁵
Te-133	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Pr-143	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁶
Te-133 ^m	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁵	Nd-147	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
Te-134	1 × 10 ¹	1 × 10 ⁶	Nd-149	1 × 10 ²	1 × 10 ⁶
I-123	1 × 10 ²	1 × 10 ⁷	Pm-147	1 × 10 ⁴	1 × 10 ⁷
I-125	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶	Pm-149	1 × 10 ³	1 × 10 ⁶

Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)	Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)
I-126	1×10^2	1×10^6	Sm-151	1×10^4	1×10^8
I-129	1×10^2	1×10^5	Sm-153	1×10^2	1×10^6
I-130	1×10^1	1×10^6	Eu-152	1×10^1	1×10^6
I-131	1×10^2	1×10^6	Eu-152 ^m	1×10^2	1×10^6
I-132	1×10^1	1×10^5	Eu-154	1×10^1	1×10^6
I-133	1×10^1	1×10^6	Eu-155	1×10^2	1×10^7
I-134	1×10^1	1×10^5	Gd-153	1×10^2	1×10^7
I-135	1×10^1	1×10^6	Gd-159	1×10^3	1×10^6
Xe-131 ^m	1×10^4	1×10^4	Tb-160	1×10^1	1×10^6
Xe-133	1×10^3	1×10^4	Dy-165	1×10^3	1×10^6
Xe-135	1×10^3	1×10^{10}	Dy-166	1×10^3	1×10^6
Cs-129	1×10^2	1×10^5	Ho-166	1×10^3	1×10^5
Cs-131	1×10^3	1×10^6	Er-169	1×10^4	1×10^7
Cs-132	1×10^1	1×10^5	Er-171	1×10^2	1×10^6
Cs-134 ^m	1×10^3	1×10^5	Tm-170	1×10^3	1×10^6
Cs-134	1×10^1	1×10^4	Tm-171	1×10^4	1×10^8
Cs-135	1×10^4	1×10^7	Yb-175	1×10^3	1×10^7
Cs-136	1×10^1	1×10^5	Lu-177	1×10^3	1×10^7
Cs-137 ^a	1×10^1	1×10^4	Hf-181	1×10^1	1×10^6
Cs-138	1×10^1	1×10^4	Ta-182	1×10^1	1×10^4
Ba-131	1×10^2	1×10^6	W-181	1×10^3	1×10^7
Ba-140 ^a	1×10^1	1×10^5	W-185	1×10^4	1×10^7
La-140	1×10^1	1×10^5	W-187	1×10^2	1×10^6
Ce-139	1×10^2	1×10^6	Re-186	1×10^3	1×10^6
Ce-141	1×10^2	1×10^7	Re-188	1×10^2	1×10^5
Os-185	1×10^1	1×10^6	Rn-222 ^a	1×10^1	1×10^8
Os-191	1×10^2	1×10^7	Ra-223 ^a	1×10^2	1×10^5
Os-191 ^m	1×10^3	1×10^7	Ra-224 ^a	1×10^1	1×10^5
Os-193	1×10^2	1×10^6	Ra-225	1×10^2	1×10^5
Ir-190	1×10^1	1×10^6	Ra-226 ^a	1×10^1	1×10^4
Ir-192	1×10^1	1×10^4	Ra-227	1×10^2	1×10^6
Ir-194	1×10^2	1×10^5	Ra-228 ^a	1×10^1	1×10^5
Pt-191	1×10^2	1×10^6	Ac-228	1×10^1	1×10^6
Pt-193 ^m	1×10^3	1×10^7	Th-226 ^a	1×10^3	1×10^7
Pt-197	1×10^3	1×10^6	Th-227	1×10^1	1×10^4
Pt-197 ^m	1×10^2	1×10^6	Th-228 ^a	1×10^0	1×10^4
Au-198	1×10^2	1×10^6	Th-229 ^a	1×10^0	1×10^3
Au-199	1×10^2	1×10^6	Th-230	1×10^0	1×10^4

Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)	Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)
Hg-197	1×10^2	1×10^7	Th-231	1×10^3	1×10^7
Hg-197 ^m	1×10^2	1×10^6	Th-nat	1×10^0	1×10^3
Hg-203	1×10^2	1×10^5	(incl. Th-232)		
Tl-200	1×10^1	1×10^6	Th-234 ^a	1×10^3	1×10^5
Tl-201	1×10^2	1×10^6	Pa-230	1×10^1	1×10^6
Tl-202	1×10^2	1×10^6	Pa-231	1×10^0	1×10^3
Tl-204	1×10^4	1×10^4	Pa-233	1×10^2	1×10^7
Pb-203	1×10^2	1×10^6	U-230 ^a	1×10^1	1×10^5
Pb-210 ^a	1×10^1	1×10^4	U-231	1×10^2	1×10^7
Pb-212 ^a	1×10^1	1×10^5	U-232 ^a	1×10^0	1×10^3
Bi-206	1×10^1	1×10^5	U-233	1×10^1	1×10^4
Bi-207	1×10^1	1×10^6	U-234	1×10^1	1×10^4
Bi-210	1×10^3	1×10^6	U-235 ^a	1×10^1	1×10^4
Bi-212 ^a	1×10^1	1×10^5	U-236	1×10^1	1×10^4
Po-203	1×10^1	1×10^6	U-237	1×10^2	1×10^6
Po-205	1×10^1	1×10^6	U-238 ^a	1×10^1	1×10^4
Po-207	1×10^1	1×10^6	U-nat	1×10^0	1×10^3
Po-210	1×10^1	1×10^4	U-239	1×10^2	1×10^6
At-211	1×10^3	1×10^7	U-240	1×10^3	1×10^7
Rn-220 ^a	1×10^4	1×10^7	U-240 ^a	1×10^1	1×10^6
Np-237 ^a	1×10^0	1×10^3	Cm-244	1×10^1	1×10^4
Np-239	1×10^2	1×10^7	Cm-245	1×10^0	1×10^3
Np-240	1×10^1	1×10^6	Cm-246	1×10^0	1×10^3
Pu-234	1×10^2	1×10^7	Cm-247	1×10^0	1×10^4
Pu-235	1×10^2	1×10^7	Cm-248	1×10^0	1×10^3
Pu-236	1×10^1	1×10^4	Bk-249	1×10^3	1×10^6
Pu-237	1×10^3	1×10^7	Cf-246	1×10^3	1×10^6
Pu-238	1×10^0	1×10^4	Cf-248	1×10^1	1×10^4
Pu-239	1×10^0	1×10^4	Cf-249	1×10^0	1×10^3
Pu-240	1×10^0	1×10^3	Cf-250	1×10^1	1×10^4
Pu-241	1×10^2	1×10^5	Cf-251	1×10^0	1×10^3
Pu-242	1×10^0	1×10^4	Cf-252	1×10^1	1×10^4
Pu-243	1×10^3	1×10^7	Cf-253	1×10^2	1×10^5
Pu-244	1×10^0	1×10^4	Cf-254	1×10^0	1×10^3
Am-241	1×10^0	1×10^4	Es-253	1×10^2	1×10^5
Am-242	1×10^3	1×10^6	Es-254	1×10^1	1×10^4
Am-242 ^{ma}	1×10^0	1×10^4	Es-254 ^m	1×10^2	1×10^6
Am-243 ^a	1×10^0	1×10^3	Fm-254	1×10^4	1×10^7

Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)	Nuclide	Activity Concentration (Bq/g)	Activity (Bq)
Cm-242	1×10^2	1×10^5	Fm-255	1×10^3	1×10^6
Cm-243	1×10^0	1×10^4			

^a Parent nuclides and their progeny included in secular equilibrium are listed in the following:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93 ^m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Cs-137	Ba-137 ^m
Ce-134	La-134
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-220	Po-216
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-226	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234 ^m
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234 ^m
U-nat	Th-234, Pa-234 ^m , U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240	Np-240 ^m
Np-237	Pa-233
Am-242 ^m	Am-242
Am-243	Np-239

THIRD SCHEDULE
CONCENTRATION CALCULATION FOR MIXTURE OF RADIONUCLIDE
(Paragraph 13(1)(b))

For radioactive waste containing a mixture of radionuclides the following calculation method shall be used:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{activity concentration})_i} \leq 1$$

Where,

C_i is the activity concentration (Bq/g) of the i^{th} radionuclide in the radioactive waste;

$(\text{activity concentration})_i$ is the value of activity concentration (Bq/g) for the radionuclide i as in Second Schedule; and

n is the number of radionuclides present in the radioactive waste

FOURTH SCHEDULE
ANNUAL RADIOACTIVE WASTE INVENTORY FORM
(Regulations 3 and 28)

Name of the company or agency :
 Address of facility or agency :
 Telephone/Fax number :
 License number :
 Class of the license :

 Description of the waste :

Waste Form	Class of Waste based on First Schedule	Radioisotope	Half-Life	Chemical Form	Date and Initial Activity	Radiation Level at 1 Metre (mSv/hr)	Quantity of the Waste (kg or m ³)	Location (Building and Room Number)	Maximum Activity (Bq) of each Radioisotope on 31 December)

Prepared by Radioactive Waste Management Officer:

Verified by:

Signature:

Date:

Important: Completed form shall be submitted to the Board by 1 March each calendar year.

FIFTH SCHEDULE

RECORD OF CLEARED RADIOACTIVE WASTE DISCHARGE OR DISPOSAL FORM

(Regulation 29)

Name of the company or agency :
 Address of facility or agency :
 Telephone/Fax number :
 License number :
 Class of the license :

 Description of the waste :

Waste Form	Radioisotope	Half-Life	Chemical Form (shall comply regulation 17)	Activity Concentration (Bq/g)	Quantity of the Waste (kg or m ³)	Activity (Bq)	*Mode of Disposal	Date and Location

Prepared by Radioactive Waste Management Officer:

Verified by:

Signature:

Date:

*Discharge, dispose, release or return to supplier.

Important: Completed form shall be submitted to the Board by 1 March each calendar year.

Made 29 July 2011
[LPTA(S):TAD; PN(PU2)425/VI]

DATUK SERI DR. MAXIMUS JOHNNITY ONGKILI
Minister of Science, Technology and Innovation