



**PANDUAN UNTUK
PERLANTIKAN DAN TUGAS
PEGAWAI PERLINDUNGAN
SINARAN (PPS)**



Lembaga Perlesenan Tenaga Atom
Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi,
Batu 24, Jalan Dengkil, Dengkil,
Selangor Darul Ehsan

Tel : 03-89284100/89267699

Faks : 03-89223685

Homepage: <http://www.aelb.gov.my>

KANDUNGAN

1. TUJUAN DAN SKOP	3
2. PENGENALAN	3
3. KEPERLUAN PERUNDANGAN TERHADAP PERLANTIKAN PPS	3
4. KELAYAKAN, PENGALAMAN DAN LAIN-LAIN YANG DIPERLUKAN	4
5. TANGGUNGJAWAB PEMEGANG LESEN UNTUK MEMBERI MAKLUMAT YANG BERKAITAN KEPADA PPS	5
6. TUGAS PPS	5
7. HURAIAN	9

Lampiran 1: Silibus peperiksaan yang dianjurkan oleh pihak berkuasa berkenaan untuk calon PPS untuk beberapa aktiviti.

PANDUAN UNTUK PERLANTIKAN DAN TUGAS PEGAWAI PERLINDUNGAN SINARAN (PPS)

1. TUJUAN DAN SKOP

Dokumen ini bertujuan memberi panduan untuk perlantikan dan tugas pegawai perlindungan sinaran (PPS). Ia menerangkan keperluan minimum terhadap perlantikan dan tugas PPS untuk beberapa aktiviti.

Dokumen ini adalah tertakluk kepada pindaan dan arahan yang dikeluarkan oleh pihak berkuasa berkenaan dari semasa ke semasa.

2. PENGENALAN

Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) [P.U.(A)61] mendefinisikan pegawai perlindungan sinaran (PPS) sebagai "seseorang yang mempunyai kecekapan teknik dan yang dilantik oleh pemegang lesen serta diluluskan oleh pihak berkuasa berkenaan untuk menyelia pemakaian peraturan-peraturan, langkah-langkah dan prosedur-prosedur perlindungan sinaran yang sesuai".

Ini bermakna bahawa tiada seorang pun boleh bertindak sebagai PPS kecuali kebenaran dari pihak berkuasa berkenaan untuk dia berbuat demikian telah diperolehi.

3. KEPERLUAN PERUNDANGAN TERHADAP PERLANTIKAN PPS

Perlantikan PPS adalah diperlukan di bawah peraturan 23, Peraturan-Peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988 [P.U.(A)61], yang menyatakan bahawa:

Petikan: "(1) Pemegang lesen hendaklah mengambil kerja seorang pegawai perlindungan sinaran.

(2) Subperaturan (1) tidak terpakai jika pihak berkuasa berkenaan berpuas hati bahawa persiapan-persiapan berpatutan telah diatur oleh pemegang lesen bagi mengambil alih tugas-tugas pegawai perlindungan sinaran".

PPS hendaklah dilantik dalam setiap organisasi di mana terdapat radas penyinaran, dan/atau di mana bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda ditetapkan digunakan. Perlantikan PPS hendaklah mendapat kebenaran bertulis daripada pihak berkuasa berkenaan.

4. KELAYAKAN, PENGALAMAN DAN LAIN-LAIN YANG DIPERLUKAN

Setiap individu yang hendak dilantik sebagai PPS, mestilah:

- (a) Berumur lebih daripada lapan belas tahun; dan
- (b) Layak untuk menjadi seorang pekerja sinaran. Dalam hal ini, dia hendaklah menjalani pemeriksaan perubatan pra-pekerjaan oleh pengamal perubatan berdaftar yang diluluskan.

Kelayakan, pengalaman dan kualiti setiap individu yang akan dilantik sebagai PPS hendaklah termasuk:

- (a) Mempunyai apa-apa latihan yang boleh menjamin beliau mempunyai pengetahuan yang sesuai mengenai ciri-ciri sinaran mengion yang digunakan di dalam kerja-kerja yang diusahakan oleh pemegang lesen.
- (b) Mempunyai pengetahuan yang mendalam mengenai bahaya sinaran mengion yang wuiud dan bagaimana bahaya tersebut dapat dikawal serta diminimumkan.
- (c) Mempunyai kefahaman dan pengetahuan terperinci mengenai praktis kerja yang dijalankan di kemudahan di mana beliau dilantik, dan juga pengetahuan am mengenai praktis kerja di kemudahan lain yang sama jenis.
- (d) Mempunyai kesedaran mengenai Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 dan perundangan subsidiarinya, bahan-bahan panduan dan lain-lain maklumat yang berkaitan dengan kerja-kerja beliau dalam memberi nasihat berkaitan dengan kerja yang melibatkan sinaran mengion yang diusahakan oleh pemegang lesen.
- (e) Berkebolehan untuk memberi nasihat supaya pemegang lesen boleh melaksanakan apa yang diperlukan daripada mereka oleh Akta 304 dan perundangan subsidiarinya serta mengikut praktis perlindungan sinaran yang baik.
- (f) Berkalibar dan berkeperibadian yang membolehkan beliau berhubung dengan pekerja yang bekerja atau terlibat dengan sinaran mengion serta wakil-wakil mereka.

- (g) Berkebolehan untuk menyesuaikan dirinya dengan perkembangan semasa penggunaan sinaran mengion dalam bidang di mana beliau memberi nasihat, dan mengenai perkembangan semasa perlindungan sinaran.

Setiap permohonan untuk menjadi PPS hendaklah dikemukakan kepada pihak berkuasa berkenaan sebelum beliau dilantik.

Tertakluk kepada kelulusan daripada pihak berkuasa berkenaan dan sebelum seseorang individu dilantik sebagai PPS, beliau akan diuji bagi menentukan kefahamannya dalam penggunaan alatradas, prosedur perlindungan sinaran, prosedur kawalan biasa dan prosedur semasa keadaan luar biasa untuk sesuatu aktiviti tertentu. Lampiran 1 menunjukkan contoh "silibus peperiksaan yang dianjurkan oleh pihak berkuasa berkenaan untuk calon PPS untuk beberapa aktiviti".

5. TANGGUNGJAWAB PEMEGANG LESEN UNTUK MEMBERI MAKLUMAT YANG BERKAITAN KEPADA PPS

Pemegang lesen hendaklah memberi kuasa kepada PPS melaksanakan program perlindungan sinaran, dan membekalkan maklumat serta kemudahan yang mencukupi untuk membolehkan beliau menjalankan atau melaksanakan kerja beliau dengan berkesan. Maklumat tersebut haruslah mengandungi kenyataan yang jelas mengenai skop nasihat yang PPS akan dikehendaki memberinya. Kemudahan yang diperlukan mungkin perlu merangkumi alat-alat keperluan dan perkhidmatan bantuan, kecuali dalam hal di mana penasihat luar ada menyediakan kemudahannya sendiri.

Dalam bangunan dan organisasi di mana terdapat potensi dedahan yang serius, kontaminasi yang agak banyak dan yang memberi masalah-masalah khas serta terlalu memerlukan khidmat PPS, satu unit lain hendaklah disediakan untuk menyenggara hal tersebut.

6. TUGAS RPO

- (a) Beliau hendaklah menggunakan penyeliaan khas dalam menguatkuasakan peraturan-peraturan. Tugas PPS adalah suatu bidang yang luas, merangkumi sebarang aktiviti yang melibatkan sinaran mengion. Jelasnya, tugas PPS akan berbeza dari satu organisasi kepada yang lain dan keutamaan perlu ditekankan kepada keperluan-keperluan tertentu. Sebagai contoh, organisasi radiografi industri, akan mempunyai keperluan khas yang tidak akan sesuai, katakanlah dengan sesebuah hospital.

- (b) Aktiviti yang memerlukan penglibatan PPS adalah meliputi:
- i. Menggariskan satu program perlindungan sinaran untuk pengendalian, penstoran, penggunaan dan pengangkutan radas penyinaran, bahan radioaktif, bahan nuklear dan benda-benda ditetapkan.
 - ii. Mengatur program pengawasan perubatan pekerja.
 - iii. Pengkelasan kawasan kerja kepada kawasan "kawalan", "seliaan" dan "bersih".
 - iv. Menandakan makmal-makmal dan kawasan kerja yang lain.
 - v. Mengatur khidmat pengawasan kakitangan untuk semua pekerja yang bekerja di dalam sesuatu kawasan kawalan, pengeluaran dan pemulangan lencana filem atau TLD; pemeriksaan dos-dos yang direkodkan untuk mengawasi praktis-praktis kerja yang boleh diterima, memastikan dos-dos adalah serendah mungkin yang boleh dicapai dan setiap orang sedar akan keputusannya.
 - vi. Memastikan yang peralatan pengawasan tertakluk kepada ujian yang biasa.
 - vii. Menasihatkan pemegang lesen mengenai perantikan pekerja lain, seperti ahli radiografi yang diluluskan atau pembantu ahli radiografi yang diluluskan memberi arahan kepada pekerja akan tugas-tugas mereka.
 - viii. Menetapkan prosedur berurusan dengan sebarang keadaan luar biasa atau dedahan luar biasa yang mungkin timbul;
 - ix. Merancangkan arahan dan latihan yang memadai untuk semua kakitangan yang terdedah kepada sinaran mengion;
- (c) PPS hendaklah memastikan supaya:
- i. Beliau sedar akan syarat-syarat yang dilampirkan kepada setiap lesen yang dikeluarkan kepada pemegang lesennya.
 - ii. Semua orang yang bekerja di bawah kawalannya mempunyai pengetahuan yang cukup terhadap kehendak Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984 dan perundangan subsidiari yang dibuat di bawahnya.

- iii. Setiap operasi yang melibatkan penggunaan sinaran mengion dilaksanakan oleh PPS atau di bawah penyeliaannya.
- iv. Kesemua pemegang lesen dan pekerja mereka sedar akan bahaya berkaitan dengan peralatan yang mereka gunakan dan sedar sepenuhnya mengenai tindakan berjaga-jaga yang perlu diambil.
- v. Kesemua pekerja yang bekerja di kawasan kawalan dibekalkan dengan alat-alat pengawasan kakitangan untuk merekod dos yang diterima.
- vi. Tanda-tanda amaran sinaran yang sesuai boleh didapati, dipaparkan bila perlu, dan dialihkan bila tidak diperlukan lagi.
- vii. Kemudahan penstoran telah disediakan, dan digunakan untuk penstoran bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda-benda ditetapkan;
- viii. Peralatan pemantauan sinaran yang sesuai dan memadai boleh didapati, berada dalam keadaan kerja yang baik dan telah ditentukan terhadap jenis dan kualiti sinaran yang digunakan. Mungkin adalah perlu untuk mempunyai kedua-dua meter kadar dos dan meter pengawasan kontaminasi.
- ix. Kesemua keadaan luar biasa atau dedahan luar biasa hendaklah disiasat, jika ia sebenarnya atau berkemungkinan memberi dedahan tak perlu atau kontaminasi kepada orang. Keadaan luar biasa ini hendaklah dilaporkan dalam masa 24 jam kepada pihak berkuasa berkenaan dan satu rekod khusus mengenainya hendaklah disediakan dan dikemukakan kepada pihak berkuasa berkenaan dalam masa 30 hari selepas berlakunya kejadian itu.
- x. Pengangkutan bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda-benda ditetapkan dilaksanakan menurut arahan Lembaga dan lain-lain peraturan berhubung dengan pengangkutan bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda-benda ditetapkan yang bersesuaian di Malaysia.
- xi. Kesemua rekod-rekod yang berikut disimpan dan dijaga dengan betul:
 - Pengawasan perubatan yang dilaksanakan berkaitan dengan sejarah dedahan sinaran untuk semua pekerja;
 - Rekod dedahan pekerja;

- Senarai dan lokasi radas penyinaran, bahan radioaktif, bahan nuklear dan benda ditetapkan;
 - Rekod ujian penyenggaraan peralatan;
 - Rekod ujian tentukan peralatan pemonitoran; dan
 - Rekod dan laporan lain yang difikirkan perlu oleh pihak berkuasa berkenaan.
- xii. Beliau sedar akan arahan-arahan lain daripada pihak berkuasa berkenaan dari semasa ke semasa.
- xiii. Penghadan terhadap lama masa dedahan., jarak dan perisai adalah digunakan dalam kawasan di mana bahaya sinaran luar mungkin wujud. Ini akan melibatkan, di mana bersesuaian, apron getah plumbum, sarung tangan, kaca plumbum, konkrit, dan lain-lain.
- xiv. Kajian semula terhadap semua program kerja yang dicadangkan (termasuk projek baru atau perubahan kepada projek yang sedia ada), dilaksanakan untuk memastikan darjah kesungguhan atau kemungkinan bahaya yang mungkin wujud serta menentukan yang langkah keselamatan diperkenalkan dan dipraktikkan.
- xv. Untuk bahan radioaktif tak terkedap, satu prosedur kerja diwujudkan yang tidak mungkin menyebabkan kontaminasi. Ini meliputi penggunaan kemudahan makmal yang sesuai dan pakaian perlindungan.
- xvi. Tinjauan keselamatan radiologi dilaksanakan dan keputusannya dibawa ke pengetahuan pemegang lesen, orang-orang lain yang bertanggungjawab dan jawatankuasa perlindungan sinaran, jika ada.
- xvii. Dalam hal bahan radioaktif bentuk khas digunakan untuk kerja lapangan, seperti dalam radiogram industri, rekod-rekod yang mencukupi mengenai perkara-perkara berikut hendaklah disimpan:
- Siapa yang mengguna. sesuatu punca dan yang bertanggungjawab terhadapnya;
 - Pergerakan punca;

- Tarikh dan masa suatu punca dikeluarkan;
 - Tarikh dan masa punca dipulangkan; dan
 - Sebarang keadaan luarbiasa (contoh-pemulangan bekas punca yang rosak).
- xviii. Satu prosedur untuk pelupusan apa-apa sisa radioaktif diwujudkan dan dipatuhi. Prosedur ini hendaklah dikemukakan untuk kelulusan, kepada pihak berkuasa berkenaan.

7. HURAIAN

Pihak berkuasa berkenaan ertinya:

- (a) Ketua Pengarah Kesihatan di mana aktiviti yang akan dilesenkan di bawah Akta ini adalah berkenaan dengan maksud perubatan sebagaimana yang ditetapkan oleh Lembaga; atau
- (b) Lembaga di mana aktiviti yang akan dilesenkan atau dilesenkan di bawah Akta ini adalah berkaitan dengan suatu maksud selain dari maksud perubatan.

Sinaran mengion ertinya sinaran elektromagnet atau sinaran zarah yang boleh mengeluarkan pengionan dalam perjalanannya melalui jirim.

Radas penyinaran ertinya radas yang boleh mengeluarkan sinaran mengion.

Pemegang lesen ertinya pemegang suatu lesen yang dikeluarkan di bawah Akta 304.

Dedahan luar biasa ertinya dedahan tak sengaja, dedahan kecemasan atau dedahan khas terancang.

Pengamal perubatan berdaftar yang diluluskan ertinya seseorang pengamal perubatan berdaftar yang diluluskan oleh pihak berkuasa berkenaan untuk bertanggungjawab bagi pengawasan perubatan pekerja-pekerja.

Kawasan kawalan ertinya kawasan di mana dos tahunan yang diterima oleh seseorang pekerja mungkin melebihi tiga persepuluh had dos tahunan.

Punca terkedap ertinya suatu punca sinaran yang terdiri daripada bahan radioaktif, bahan nuklear atau benda ditetapkan yang disatukan dengan kukuh dalam bahan yang pejal dan benar-benar tak aktif, atau dikedapkan dalam satu bekas tak aktif yang mempunyai kekuatan yang mencukupi untuk mencegah, dalam keadaan-keadaan penggunaan normal, apa-apa pergerakan isi kandungannya.

Kawasan seliaan ertinya kawasan di mana dos tahunan yang diterima oleh seseorang pekerja berkemungkinan melebihi satu persepuluh tetapi tidak mungkin melebihi tiga persepuluh had dos tahunan.

Pekerja termasuk mana-mana orang yang bekerja di bawah arahan pemegang lesen, sama ada digaji olehnya atau pun tidak dalam pengendalian atau penggunaan, atau yang akan bersentuhan dengan, apa-apa bahan radioaktif, bahan nuklear, benda ditetapkan atau radas penyinaran.

LAMPIRAN 1: SILIBUS PEPERIKSAAN YANG DIANJURKAN OLEH PIHAK BERKUASA BERKENAAN UNTUK CALON PPS UNTUK BEBERAPA AKTIVITI

BAHAGIAN I - AM

SINARAN MENGION - PENERANGAN ASAS

- 1.0 Apa itu sinaran mengion
 - 1.1 Struktur atom
 - 1.2 Keradioaktifan
 - 1.3 Pengionan

- 2.0 Ciri sinaran mengion
 - 2.1 Sinar alfa
 - 2.2 Zarah beta
 - 2.3 Sinar x dan gama
 - 2.4 Neutron

- 3.0 Konsep unit sinaran
 - 3.1 Dedahan
 - 3.2 Dos terserap
 - 3.3 Dos setara

- 4.0 Punca-punca sinaran mengion
 - 4.1 Sinaran semulajadi
 - 4.2 Sinaran buatan manusia

KESAN-KESAN BIOLOGI SINARAN MENGION

- 1.0 Pengenalan

- 2.0 Mekanisma kecederaan sinaran
 - 2.1 Tindakbalas asas sinaran mengion dengan sel-sel hidup
 - 2.2 Kesan-kesan ke atas "deoxyribonucleic acids (DNA)"

- 3.0 Pengelasan kesan-kesan sinaran
 - 3.1 Kesan somatik
 - 3.2 Kesan keturunan

- 4.0 Anggaran risiko
 - 4.1 Risiko kesan somatik
 - 4.2 Risiko kesan keturunan

PRINSIP-PRINSIP PERLINDUNGAN SINARAN

- 1.0 Tujuan perlindungan sinaran
- 2.0 Sistem penghadan dos
 - 2.1 Justifikasi
 - 2.2 Pengoptimuman
 - 2.3 Had-had dos tahunan
 - 2.3.1 Dedahan khas terancang
 - 2.3.2 Dedahan pekerjaan bagi perempuan yang hamil
 - 2.3.3 Had-had dos untuk orang awam
 - 2.3.4 Had-had terbitan dan had-had yang dibenarkan
- 3.0 Perlindungan terhadap bahaya sinaran
 - 3.1 Pengelasan kawasan kerja
 - 3.2 Tiga prinsip asas
- 4.0 Perlindungan terhadap bahaya sinaran luar
- 5.0 Perlindungan terhadap bahaya sinaran dalam

KAEDAH PENGUKURAN DAN PEMONITORAN RADIOLOGIKAL

- 1.0 Konsep mengenai pengesanan sinaran
 - 1.1 Jenis-jenis pengesanan
 - 1.2 Pemilihan dan penggunaan alat
 - 1.3 Ciri-ciri sesuatu alat yang baik dalam perlindungan radiologikal
 - 1.4 Tentukuran alat perlindungan radiologikal
- 2.0 Pemonitoran radiologikal
 - 2.1 Pemonitoran individu
 - 2.2 Pemonitoran kawasan

- 3.0 Interpretasi dan catatan mengenai keputusan-keputusan pemantauan

KESELAMATAN DAN PROSEDUR KERJA

- 1.0 Pengenalan
- 2.0 Pengelasan kawasan kerja
- 3.0 Jenis punca-punca radioaktif
- 4.0 Kendalian punca terkedap yang selamat
 - 4.1 Ujian kebocoran punca terkedap
- 5.0 Penggunaan mesin sinar-x
- 6.0 Penggunaan sinaran mengion untuk kerja lapangan
- 7.0 Kendalian punca tak terkedap yang selamat
- 8.0 Penstoran bahan radioaktif

RANCANGAN DAN PROSEDUR KECEMASAN RADIOLOGIKAL / KEADAAN LUAR BIASA

- 1.0 Pengenalan
- 2.0 Punca kecemasan radiologikal/keadaan luar biasa
 - 2.1 Kehilangan kawalan kakitangan
 - 2.2 Kehilangan kawalan radas penyinaran
 - 2.3 Kehilangan kawalan punca tak terkedap
 - 2.4 Kehilangan kawalan punca terkedap
- 3.0 Jenis-jenis kecemasan
 - 3.1 Kecemasan setempat
 - 3.2 Kecemasan tapak
- 4.0 Perancangan kecemasan
 - 4.1 Hiraki arahan
 - 4.2 Prosedur melapor
 - 4.3 Penilaian pemantauan
 - 4.4 Langkah kawalan segera
 - 4.5 Koordinasi dengan pihak berkenaan dan pihak-pihak berkuasa awam yang lain.

- 5.0 Peralatan kecemasan
- 6.0 Tindakan reaksi
 - 6.1 Kemalangan yang melibatkan kontaminasi radioaktif
 - 6.2 Kemalangan yang melibatkan dedahan luar sahaja
 - 6.3 Kemalangan yang melibatkan api
- 7.0 Dekontaminasi kakitangan
- 8.0 Pemeliharaan persediaan kecemasan

PENGANGKUTAN BAHAN RADIOAKTIF

- 1.0 Pengenalan
- 2.0 Prosedur am pengangkutan di dalam sesuatu bangunan
- 3.0 Peraturan-peraturan pengangkutan bahan radioaktif
 - 3.1 Prinsip dan keperluan keselamatan
 - 3.2 Jenis-jenis bungkusan
 - 3.3 Kategori bungkusan
 - 3.4 Kawalan pengangkutan dan penstoran semasa transit
 - 3.5 Peruntukan kemalangan am

PENGURUSAN SISA RADIOAKTIF

- 1.0 Pengenalan
- 2.0 Tafsiran sisa radioaktif
- 3.0 Pengkelasan sisa radioaktif
 - 3.1 Sisa pepejal
 - 3.2 Sisa cecair
 - 3.3 Sisa gas
- 4.0 Langkah-langkah pengurusan sisa radioaktif
 - 4.1 Pengumpulan dan pemindahan
 - 4.2 Prinsip dan kaedah rawatan
- 5.0 Penstoran dan pelupusan
 - 5.1 Penstoran
 - 5.2 Pelupusan

UNDANG-UNDANG DAN PERATURAN-PERATURAN BERKAITAN PENGGUNAAN TENAGA ATOM DI MALAYSIA

- 1.0 Pengenalan
- 2.0 Akta Perlesenan Tenaga Atom 1984
- 3.0 Peraturan-peraturan di bawah Akta 304, yang termasuk:
 - 3.1 Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Perlesenan) 1986
 - 3.2 Peraturan-peraturan Perlindungan Sinaran (Standard Keselamatan Asas) 1988

BAHAGIAN II - UNTUK SESUATU AKTIVITI TERTENTU

Sebagai tambahan kepada BAHAGIAN I di atas, berikut adalah silibus tambahan untuk beberapa aktiviti-aktiviti tertentu, iaitu penyelidikan, tolok dan radiografi industri.

1. PENYELIDIKAN

- 1.1 CIRI-CIRI PUNCA TIDAK TERKEDAP
- 1.2 CIRI-CIRI PUNCA TERKEDAP
- 1.3 BAHAYA SINARAN
 - 1.3.1 Bahaya sinaran luar
 - 1.3.2 Bahaya sinaran dalam
 - 1.3.3 Risiko kontaminasi
- 1.4 ORGANISASI DAN KAKITANGAN
 - 1.4.1 Pendidikan kakitangan
 - 1.4.2 Urusan untuk menerima dan menghantar bahan radioaktif
- 1.5 PERANCANGAN KEMUDAHAN
 - 1.5.1 Pemilihan lokasi dan susunan makmal
 - 1.5.2 Pertimbangan-pertimbangan pembinaan
- 1.6 REKABENTUK AM SUATU JABATAN UNTUK PENGGUNAAN PUNCA TAK TERKEDAP
 - 1.6.1 Makmal dan premis yang jarang digunakan
 - 1.6.2 Makmal dan premis yang kerap digunakan
 - 1.6.3 Pejabat
 - 1.6.4 Penstoran sisa

- 1.7 PENGENDALIAN PUNCA TAK TERKEDAP SECARA SELAMAT
 - 1.7.1 Teknik pengendalian punca tak terkedap
 - 1.7.2 Pemisahan aktiviti dan kepekatan larutan
 - 1.7.3 Bekas penyimpan cecair radioaktif
 - 1.7.4 Penggunaan peralatan boleh lupus yang kecil
 - 1.7.5 Rekabentuk permukaan kawasan kerja
 - 1.7.6 Pakaian perlindungan
 - 1.7.7 Perisaian bergerak
 - 1.7.8 Gas radioaktif

- 1.8 PENGENDALIAN PUNCA TERKEDAP SECARA SELAMAT
 - 1.8.1 Masa beroperasi
 - 1.8.2 Faktor perisaian
 - 1.8.3 Faktor jarak

- 1.9 PERALATAN UNTUK PENGENDALIAN BAHAN RADIOAKTIF SECARA SELAMAT
 - 1.9.1 Peralatan penstoran
 - 1.9.2 Peralatan pengangkutan
 - 1.9.3 Peralatan untuk kendalian yang selamat
 - 1.9.4 Peralatan untuk penyediaan dan tentukuran radiopharmakeutikal yang dihantar
 - 1.9.5 Peralatan untuk pengurusan dan pengukuran aktiviti rendah
 - 1.9.6 Peralatan untuk pengurusan dan pengukuran aktiviti tinggi

- 1.10 RAWATAN DAN PELUPUSAN SISA
 - 1.10.1 Jenis dan punca sisa
 - 1.10.2 Rawatan sisa cecair
 - 1.10.3 Rawatan sisa pepejal
 - 1.10.4 Penstoran sisa sebelum pelupusan
 - 1.10.5 Sisa dari makmal radioklinikal

- 1.11 PEMONITORAN
 - 1.11.1 Pemonitoran pakaian perlindungan dan peralatan
 - 1.11.2 Permukaan kawasan kerja
 - 1.11.3 Monitor udara
 - 1.11.4 Pemonitoran kakitangan untuk sinaran luar
 - 1.11.5 Pemonitoran untuk kontaminasi dalam
 - 1.11.6 Monitor makmal

- 1.12 MASALAH-MASALAH KHAS BERKAITAN TRITIUM DAN KARBON-14

- 1.13 DEKONTAMINASI
 - 1.13.1 Kakitangan
 - 1.13.2 Pakaian
 - 1.13.3 Peralatan dan alatradas
 - 1.13.4 Permukaan kawasan kerja dan bilik

- 1.14 LANGKAH-LANGKAH BERURUS DENGAN KEMALANGAN
 - 1.14.1 "First aid"
 - 1.14.2 Peralatan yang diperlukan untuk berurus dengan kemalangan
 - 1.14.3 Organisasi dan perancangan
 - 1.14.4 Tindakan yang akan diambil dalam kejadian yang melibatkan api atau kemalangan

2. TOLOK

- 2.1 DOSIMETRI SINARAN
 - 2.1.1 Dedahan
 - 2.1.2 Dos terserap
 - 2.1.3 Dos setara
 - 2.1.4 Kadar dos dari punca terkedap
- 2.2 SINARAN LUAR
 - 2.2.1 Perlindungan terhadap dedahan luar
 - faktor perisaian
 - faktor masa
 - faktor jarak
- 2.3 SINARAN DALAM
 - 2.3.1 Perlindungan terhadap sinaran dalam
 - 2.3.2 Penyenggaraan punca
 - 2.3.3 Pengeluaran punca
- 2.4 PROSEDUR KENDALIAN BAHAN RADIOAKTIF
- 2.5 PENGANGKUTAN BAHAN RADIOAKTIF
- 2.6 PENSTORAN DAN PELUPUSAN BAHAN RADIOAKTIF

3. RADIOGRAFI INDUSTRI

- 3.1 DOSIMETRI SINARAN
 - 3.1.1 Dedahan
 - 3.1.2 Dos terserap
 - 3.1.3 Dos setara
 - 3.1.4 Kadar dos dari punca terkedap
 - 3.1.5 Kadar dos dari peralatan sinar-x

- 3.2 PENGENDALIAN PUNCA TERKEDAP SECARA SELAMAT
 - 3.2.1 Masa
 - 3.2.2 jarak
 - 3.2.3 Perisaian
 - sinaran primer, bocoran dan serakan
 - penganggaran sempadan perlindungan

- 3.3 PERALATAN RADIOGRAFIK DAN ALAT-ALAT KESELAMATAN
 - 3.3.1 Peralatan radiografik
 - peralatan sinar-x
 - peralatan sinar gama peralatan "pipeline crawler"

 - 3.3.2 Alat keselamatan
 - meter dos (kebuk pengionan dan pembilang GM)
 - alat amaran

- 3.4 PROSEDUR KERJA
 - 3.4.1 Sebelum operasi radiografik
 - 3.4.2 Semasa operasi radiografik
 - 3.4.3 Selepas operasi radiografik

- 3.5 OPERASI RADIOGRAFIK
 - 3.5.1 Tapak radiografik
 - 3.5.2 Prosedur operasi

- 3.6 PENSTORAN
 - 3.6.1 Punca terkedap
 - bilik penstoran
 - liang penstoran
 - ruang penstoran

 - 3.6.2 Peralatan sinar-x
 - bilik penstoran

- 3.7 PENUKARAN PUNCA

- 3.8 PENGANGKUTAN PUNCA TERKEDAP
 - 3.8.1 Pembungkusan
 - penerimaan bahan radioaktif
 - pelabelan bungkusan

3.8.2 Membawa dengan tangan

3.8.3 Cara pengangkutan

- melalui darat
- melalui udara
- melalui laut

3.9 PROSEDUR SEMASA KEADAAN LUAR BIASA

3.9.1 Berkenaan peralatan radiografi semasa beroperasi

- peralatan sinar-x
- punca terkedap
- memperolehi semua peralatan "pipeline crawler" yang terhenti atau rosak

3.9.2 Berkenaan peralatan radiografi semasa tidak beroperasi

- rosak dan tidak berfungsi
- bahan radioaktif terlibat dalam kebakaran
- kecurian atau kehilangan peralatan radiografi
- kehilangan punca semasa pengangkutan
- kemalangan semasa pengangkutan

3.9.3 lebih dedahan

4. LAIN-LAIN

Seperti yang diarahkan oleh pihak berkuasa berkenaan dari semasa ke semasa.