



Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
Department of Occupational Safety and Health

Garis Panduan Pengiktirafan Sebagai Pusat Pengajar Pengendali Perancah

*Guidelines for Registration of Scaffolder Training
Centre*

NO DOKUMEN: JKKP-BKI/
GP/PP/SCF/BM

TARIKH PINDAAN:
28/03/2016

Seksyen Peperiksaan, Persijilan Dan Pengiktirafan
Examination, Certification and Accreditation Section
Bahagian Keselamatan Industri
Industrial Safety Division

Bahagian
Keselamatan
Industri
jkkp putrajaya

ARAS 4 (KAUNTER UTAMA), BLOK D3, KOMPLEKS D, PUSAT PENTADBIRAN
KERajaan Persekutuan, 62530 PUTRAJAYA
LEVEL 4 (MAIN COUNTER), BLOCK D3, COMPLEX D, FEDERAL GOVERNMENT
ADMINISTRATIVE CENTRE, 62530 PUTRAJAYA

Kandungan

1.0	PENGENALAN	2
2.0	TUJUAN.....	2
3.0	PERMOHONAN PENDAFTARAN	2
4.0	TAKRIF	3
5.0	SYARAT-SYARAT PERMOHONAN	4
5.1.	Pengajar dan Penilai Kursus.....	4
5.1.1.	Pengajar Peringkat Asas;	4
5.1.2.	Pengajar Tahap Pertengahan;	4
5.1.3.	Pengajar Tahap Tertinggi;	5
5.1.4.	Penilai.....	5
5.2.	Modul Kursus.....	5
5.3.	Nota-nota Kursus	5
5.4.	Tempat / Premis Kursus dijalankan.....	5
5.4.1.	Tempat/premis bagi pembelajaran teori;	6
5.4.2.	Tempat/premis bagi latihan amali;	6
5.5.	Peralatan Untuk Latihan Amali	6
5.6.	Penilaian Pelajar dan Maklum Balas Pelajar Kursus	7
5.7.	Penyimpanan Rekod Pelajar Kursus	7
6.0	DOKUMEN PERMOHONAN	8
7.0	LANJUTAN KELULUSAN PENGIFTIRAFAN	9
8.0	KELULUSAN BAGI CAWANGAN.....	10
8.1.	Dokumen dan maklumat tambahan.....	10
8.2.	Pengurusan pentadbiran dan pengendalian	11
9.0	SYARAT-SYARAT KELULUSAN.....	11
10.0	PENGGANTUNGAN DAN PEMBATALAN PENGIFTIRAFAN	12
LAMPIRAN C		13

1.0 PENGENALAN

Pengendali perancah adalah orang yang bertanggungjawab memasang, merombak dan menyenggara perancah. Peruntukan 74(1) Peraturan-peraturan (Pengendalian Pembinaan Bangunan dan Kerja Bina Kejuruteraan (Keselamatan)) Kilang dan Jentera,1986 mensyaratkan bahawa semua kerja-kerja memasang, merombak atau mengubahsuai perancah hendaklah dilakukan di bawah penyeliaan '*designated person*' iaitu orang kompeten yang dilantik oleh majikan untuk menyelia atau memeriksa kerja-kerja tersebut.

Bagi tujuan pendaftaran dengan Jabatan ini, pengendali perancah adalah dikehendaki menghadiri kursus sebagai pengendali perancah di pusat pengajar yang diiktiraf oleh JKKP. Setiap pusat pengajar yang ingin menganjurkan kursus tersebut adalah perlu terlebih dahulu mendapatkan pengiktirafan daripada JKKP .

2.0 TUJUAN

Garis panduan ini bertujuan untuk Memberi panduan kepada pemohon mengenai prosedur untuk mendapatkan kelulusan pengiktirafan sebagai pusat pengajar pengendali perancah daripada JKKP.

3.0 PERMOHONAN PENDAFTARAN

Setiap permohonan untuk mendapat pengiktirafan sebagai pusat pengajar kursus pengendali perancah hendaklah dikemukakan kepada :

Ketua Pengarah

Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia

Aras 2,3 & 4, Blok D3, Parcel D

Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan

62502, Putrajaya

No. telefon : 03-88865000

No. faks : 03-88892349

4.0 TAKRIF

Pusat pengajar pengendali perancah

Syarikat atau organisasi yang mengadakan kursus kompetensi untuk pengendali perancah sama ada peringkat asas, pertengahan atau tertinggi yang diiktiraf oleh JKKP.

Pengajar tetap

Seseorang yang dibenarkan untuk mengajar kursus pengendali perancah di pusat pengajar yang ditetapkan oleh JKKP dan diambil bekerja secara tetap.

Pengajar kontrak

Seseorang yang dibenarkan oleh JKKP untuk mengajar di dalam kursus pengendali perancah di pusat pengajar yang ditetapkan dan diambil bekerja sepenuh masa secara kontrak untuk tempoh minimum 15 bulan oleh pusat pengajar

Pengajar Jemputan

Seseorang pengajar yang dibenarkan oleh JKKP untuk mengajar di dalam kursus pengendali perancah yang bekerja dengan mana-mana pusat pengajar lain yang diiktiraf oleh JKKP atau bekerja sendiri.

Penilai

Seseorang yang dibenarkan untuk menilai pelajar kursus daripada segi teori dan amali di pusat pengajar yang ditetapkan oleh JKKP.

5.0 SYARAT-SYARAT PERMOHONAN

5.1. Pengajar dan Penilai Kursus

- a. Pusat pengajar hendaklah sekurang-kurangnya mempunyai seorang pengajar tetap dan seorang pengajar jemputan dan seorang penilai sama ada secara tetap atau kontrak bagi mengendalikan kursus di sepanjang tempoh kelulusan.
- b. Bagi pengajar atau penilai yang diambil secara kontrak, tempoh minimum kontrak mestilah tidak kurang daripada tempoh 15 bulan.
- c. Pengajar telah menghadiri sekurang-kurangnya sekali kursus '*Train The Trainer*'.
- d. Syarat-syarat kelayakan pengajar dan penilai;

5.1.1. Pengajar Peringkat Asas;

- i. Memiliki Sijil Kompetensi Peringkat Pertengahan dari JKKP; dan
- ii. Mempunyai pengalaman kerja berkaitan perancah selama sekurang-kurangnya tiga (3) tahun.

5.1.2. Pengajar Tahap Pertengahan;

- i. Memiliki Sijil Kompetensi Peringkat Tertinggi dari JKKP; dan
- ii. Mempunyai pengalaman mengajar Peringkat Asas selama sekurang-kurangnya dua (2) tahun.

5.1.3. Pengajar Tahap Tertinggi;

- i. Memiliki Sijil Kompetensi Peringkat Tertinggi dari JKKP; dan
- ii. Mempunyai pengalaman mengajar Peringkat Pertengahan selama sekurang-kurangnya dua (2) tahun.

5.1.4. Penilai

- i. Memiliki Sijil Kompetensi Peringkat Tertinggi dari JKKP; dan
- ii. Mempunyai pengalaman mengajar Peringkat Tertinggi selama sekurang-kurangnya satu (1) tahun.

5.2. Modul Kursus

Pemohon hendaklah menyediakan modul kursus yang akan dijalankan dengan menyatakan tajuk utama setiap modul dan juga tajuk-tajuk kecil yang diberi pengkhususan serta jumlah jam yang diperuntukkan.

Sukatan pelajaran hendaklah sekurang-kurangnya meliputi tajuk-tajuk seperti yang disenaraikan di dalam **Lampiran C**.

5.3. Nota-nota Kursus

Pemohon hendaklah menyediakan satu set nota kursus yang lengkap yang akan diberikan kepada pelajar kursus. Nota berkenaan hendaklah merangkumi semua tajuk seperti yang terkandung di dalam modul kursus yang disediakan.

5.4. Tempat / Premis Kursus dijalankan

Pemohon hendaklah mempunyai tempat/premis untuk menjalankan kursus secara amali dan teori serta kemudahan-kemudahan dan peralatan mengajar yang bersesuaian di tempat/premis tersebut.

5.4.1. Tempat/premis bagi pembelajaran teori;

Tempat/premis dipohon mestilah mematuhi syarat-syarat berikut:

- i. Tempat/premis mestilah dimiliki atau disewa sepenuh masa dan berada di bawah pengurusan dan pentadbiran pihak pemohon sepenuhnya di sepanjang tempoh kelulusan;
- ii. Bilik ceramah yang tertutup, mempunyai pencahayaan dan pengudaraan mencukupi serta mempunyai keluasan yang selesa bagi kapasiti minimum 16 orang peserta;
- iii. Penggunaan meja dan kerusi yang sesuai;
- iv. Penggunaan peralatan mengajar seperti alat pandang-dengar (*audio visual*), papan putih dan lain-lain;
- v. Kemudahan asas seperti ruang rehat, tandas, dan lain-lain;
- vi. Peralatan kecemasan seperti kotak pertolongan kecemasan (*first aid box*), pemadam api dan lain-lain.

5.4.2. Tempat/premis bagi latihan amali;

Tempat/premis bagi menjalankan latihan amali perlu mempunyai kemudahan berikut:

- i. Saiz kawasan bagi menjalankan amali adalah sekurang-kurangnya (8m x 5m) bagi satu kumpulan yang akan menjalankan ujian amali;
- ii. Disediakan pejabat atau kabin untuk pelajar kursus;
- iii. Kemudahan asas seperti surau dan tandas.

5.5. Peralatan Untuk Latihan Amali

Pemohon hendaklah menyediakan kemudahan dan peralatan untuk menjalankan latihan amali seperti berikut :

- i. Komponen perancah mengikut jenis kursus yang dijalankan;
- ii. Peralatan yang berkaitan untuk kegunaan pelajar kursus bagi pemasangan dan pemeriksaan perancah;

- iii. Peralatan keselamatan yang diperlukan seperti topi dan kasut keselamatan serta lain-lain peralatan keselamatan yang diperlukan.

5.6. Penilaian Pelajar dan Maklum Balas Pelajar Kursus

Pemohon hendaklah menyedia dan mengemukakan kepada JKKP maklumat berikut:

- i. Sistem penilaian pelajar dan peperiksaan bagi mengukur tahap kompetensi pelajar kursus;
- ii. Borang maklum balas pelajar terhadap kursus yang telah dikendalikan dan prestasi pengajar yang terlibat.

5.7. Penyimpanan Rekod Pelajar Kursus

Pemohon hendaklah mempunyai sistem penyimpanan rekod semua pelajar kursus yang merangkumi maklumat-maklumat seperti berikut dan hendaklah disimpan dan dikemukakan kepada JKKP apabila diperlukan;

- a. Nama pelajar;
- b. Nombor kad pengenalan;
- c. Jenis dan peringkat kursus ;
- d. Tarikh kursus;
- e. Keputusan kursus;
- f. Nombor siri sijil;
- g. Nama pengajar;
- h. Nama penilai;
- i. Rekod penilaian dan peperiksaan setiap pelajar;
- j. Borang maklum balas pelajar kursus.

Semua dokumen yang berkaitan dengan pusat pengajar hendaklah disimpan di ibu pejabat (*headquarters*).

6.0 DOKUMEN PERMOHONAN

Setiap permohonan hendaklah disertakan dengan maklumat-maklumat berikut ;

- i. Surat permohonan;
- ii. Borang pendaftaran pusat pengajar yang telah diisi (**Borang I**);
- iii. Latar belakang syarikat, carta organisasi dan dasar keselamatan dan kesihatan. Latar belakang dan profil syarikat hendaklah menyatakan jumlah kakitangan, jenis urusan utama syarikat, carta organisasi dan sistem pengurusan secara amnya;
- iv. Senarai dan maklumat tenaga pengajar dan penilai (**Borang II**) berserta dengan;
 - a. Resume/CV bagi setiap pengajar dan penilai;
 - b. Salinan Sijil Pendaftaran Pengendali Perancah dengan JKKP, Sijil Kompetensi sebagai Penilai (bagi penilai) dan salinan Sijil kursus “*Train The Trainer*”;
 - c. Surat pelantikan pengajar (berstatus tetap);
 - d. Surat persetujuan daripada pengajar dan penilai;
 - e. Salinan surat perjanjian/kontrak di antara pusat pengajar dan pengajar dan penilai (Berstatus kontrak); dan
 - f. Salinan slip pembayaran KWSP bagi pengajar yang berstatus tetap.
- v. Salinan sijil SSM (ROC);
- vi. Modul kursus termasuk jangka masanya, dalam bentuk salinan cetak (*hardcopy*) dan salinan digital (*softcopy*);
- vii. Nota lengkap kursus, dalam bentuk salinan cetak (*hardcopy*) dan salinan digital (*softcopy*);
- viii. Pelan pembelajaran, dalam bentuk salinan cetak (*hardcopy*) dan salinan digital (*softcopy*);
- ix. Slaid Persembahan (*Presentation Slide*), dalam bentuk salinan cetak (*hardcopy*) dan salinan digital (*softcopy*);
- x. Tempat/premis bagi latihan amali (sertakan **pelan ‘layout’** kawasan untuk menjalankan praktikal);

- Pelan '*layout*' kawasan bagi menjalankan praktikal hendaklah disediakan dengan menyatakan keluasan tempat/premis dan struktur-struktur yang berdekatan dan dikemukakan kepada JKKP untuk kelulusan.
- Jika tempat/premis bagi menjalankan pembelajaran teori dan latihan amali yang bukan milik pemohon atau disewa, salinan dokumen berikut hendaklah dikemukakan bersama permohonan :
 - i. Salinan surat perjanjian yang dimatikan setem (stamping duty) di antara pemohon dan pemilik tempat/premis hendaklah dibuat dengan menyatakan tempoh perjanjian dan syarat-syarat lain yang telah dipersetujui di antara pemohon dan pemilik tempat/premis tersebut.
 - ii. Salinan dokumen yang menyatakan nama pemilik tempat/premis tersebut, hendaklah juga disertakan.
- xi. Sistem penilaian dalaman pelajar (teori dan amali);
- xii. Borang maklum balas daripada pelajar;
- xiii. Tatacara kawalan pemberian sijil dan penyimpanan rekod pelajar;
- xiv. Salinan surat-surat perjanjian yang berkaitan;
- xv. Contoh Sijil yang akan dikeluarkan kepada pelajar;
- xvi. Syarat-syarat untuk pemilihan calon kursus.

7.0 LANJUTAN KELULUSAN PENGIKTIRAFAN

Permohonan bagi lanjutan pengiktirafan sebagai pusat pengajar hendaklah dikemukakan kepada JKKP **tiga (3) bulan** sebelum tamat tarikh tempoh sah seperti yang dinyatakan di dalam surat kelulusan yang terdahulu. Permohonan hendaklah disertakan dengan dokumen dan maklumat seperti berikut:

- i. Surat permohonan lanjutan;
- ii. Carta organisasi terkini;

- iii. Maklumat kursus yang telah dikendalikan dalam tempoh surat kelulusan terdahulu yang merangkumi peringkat kursus, tarikh, tempoh, bil. pelajar, pengajar, penilai, pencapaian/statistik keputusan peperiksaan dan lain-lain;
- iv. Senarai pengajar dan penilai terkini;
- v. Salinan slip pembayaran KWSP bagi pengajar tetap;
- vi. Salinan surat perjanjian terkini dengan pengajar dan penilai (berstatus kontrak); dan
- vii. Semua salinan surat perjanjian yang berkaitan.

8.0 KELULUSAN BAGI CAWANGAN

Pemohon yang telah mendapat kelulusan pengiktirafan sebagai pusat pengajar pengendali perancah dan bercadang untuk membuka cawangan adalah perlu membuat permohonan kepada Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Malaysia. Semua cawangan di mana kursus akan dikendalikan mestilah mendapat kelulusan bertulis daripada JKKP. Cawangan pusat pengajar boleh dilakukan dengan syarat-syarat seperti berikut:

- i. Cawangan yang dikawal sepenuhnya oleh pengurusan pejabat pusat; atau
- ii. Perjanjian atau kontrak di sepanjang tempoh kelulusan dengan mana-mana syarikat yang mempunyai kemudahan tempat dan peralatan bagi pembelajaran teori dan latihan amali. Walau bagaimanapun pengurusan pengendalian kursus adalah masih di bawah tanggungjawab ibu pejabat sepenuhnya.
 - (surat perjanjian yang dimatikan setem di antara pusat pengajar dengan syarikat dengan syarat-syarat yang telah dipersetujui di antara kedua-dua pihak hendaklah disertakan semasa permohonan)

8.1. Dokumen dan maklumat tambahan

Maklumat berikut hendaklah dikemukakan semasa permohonan:

- i. Surat permohonan;

- ii. Borang pendaftaran pusat pengajar yang telah diisi (**Borang I**);
- iii. Senarai pengajar dan penilai (Dibenarkan hanya kepada senarai yang diluluskan dalam kelulusan pusat pengajar induk sahaja);
- iv. Carta organisasi cawangan;
- v. Tempat/premis bagi latihan amali. (sertakan pelan '*layout*' kawasan untuk menjalankan praktikal);
- vi. Semua salinan surat perjanjian yang dimatikan setem di antara pusat pengajar induk dan cawangan.

8.2. Pengurusan pentadbiran dan pengendalian

Bagi pembukaan cawangan pusat pengajar, perkara-perkara berikut hendaklah berada di bawah kawalan pengurusan ibu pejabat/pusat pengajar induk:

- i. Pengajar dan penilai yang akan terlibat bagi kursus yang diadakan;
- ii. Modul dan nota kursus;
- iii. Pengawalan dan pengeluaran sijil kursus;
- iv. Penyimpanan rekod pelajar (Salinan juga perlu dibuat untuk simpanan/*Back-up* di cawangan);
- v. Semua urusan berkaitan dengan JKKP.

9.0 SYARAT-SYARAT KELULUSAN

- a. Pemohon yang telah mendapat kelulusan pengiktirafan sebagai pusat pengajar pengendali Bagi pemohon yang telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan, pengiktirafan akan diberikan untuk tempoh selama **satu hingga tiga tahun**. Pusat pengajar yang telah tamat tempoh sah seperti yang tercatat di dalam surat kelulusan pengiktirafan adalah tidak dibenarkan mengendalikan kursus.
- b. Pusat pengajar adalah **tidak** dibenarkan mengendalikan kursus selain daripada di tempat yang telah ditetapkan seperti di dalam surat kelulusan pengiktirafan. Walau

bagaimanapun pusat pengajar boleh memohon kepada JKKP untuk pembukaan cawangan.

- c. Pengajar atau penilai hendaklah menganggotai Lembaga Peperiksaan jika dilantik oleh JKKP.
- d. Penilai yang dilantik hendaklah menilai pelajar di Pusat Pengajar yang ditetapkan oleh JKKP dari masa ke semasa.
- e. Pengambilan pengajar dan penilai tambahan sama ada secara tetap atau kontrak hendaklah mendapat kebenaran bertulis daripada JKKP
- f. Pihak pemohon adalah bertanggungjawab bagi memastikan bahawa mana-mana perjanjian atau kontrak yang telah dibuat tidak tamat tempoh sah di sepanjang tempoh kelulusan yang diberikan.

10.0 PENGGANTUNGAN DAN PEMBATALAN PENGIFTIRAFAN

Pengiktirafan sebagai pusat pengajar dengan JKKP boleh **digantung** atau **dibatalkan** jika didapati **tidak mematuhi** mana-mana **syarat kelulusan** atau **syarat-syarat lain** yang dikeluarkan oleh JKKP dari semasa ke semasa.

Bagi pusat pengajar yang telah diberi pengiktirafan dan **gagal** mengemukakan **permohonan untuk lanjutan** dalam tempoh yang telah ditetapkan, pengiktirafan dengan JKKP akan **terbatal**.

DISEDIAKAN OLEH:

SEKSYEN PEPERIKSAAN, PERSIJILAN DAN PENGIFTIRAFAN,
BAHAGIAN KESELAMATAN INDUSTRI

TARIKH
PINDAAN :

28/03/2016

BASIC SCAFFOLDING COURSE TRAINING SYLLABUS

1.0 Legislative Requirement

- 1.1 Occupational Safety and Health Act 1994 (Act 514) and its regulations.
- 1.2 Factories and Machinery Act 1967 (Act 139) and its regulations.
- 1.3 Other related Acts, regulations and codes of practices.

2.0 Introduction to Scaffolding

- 2.1 Terminology
- 2.2 Scaffold selection
- 2.3 Types of scaffold
- 2.4 Duties of scaffolder

3.0 Scaffolding rules and Regulations

4.0 Terminology used

5.0 Duties of a Competent Person

6.0 Scaffold Design and Drawing

- 6.1 General principles
- 6.2 Load calculations
- 6.3 Specifications
- 6.4 Safety features
- 6.5 Accessories
- 6.6 Drawing layout
- 6.7 Drawing criteria

7.0 Tube and Fitting Scaffolding

- 7.1 Definition, General Requirement & Gear
- 7.2 General
- 7.3 Components

- 7.4 Site Practice
- 7.5 Safety Checklist
- 7.6 Information from Supplier
- 7.7 Foundation and Soleplates

8.0 Erection and Dismantling Procedures

- 8.1 Free standing prefabricated scaffold
 - 8.1.1 Putlog scaffold
 - 8.1.2 Independent scaffold
 - 8.1.3 Tower scaffold (Mobile and Static)
 - 8.1.4 Birdcage scaffold
 - 8.1.5 Trestle scaffold
- 8.2 Free standing tubular
 - 8.2.1 Putlog scaffold
 - 8.2.2 Independent scaffold
 - 8.2.3 Tower scaffold (Mobile and Static)
 - 8.2.4 Birdcage scaffold
 - 8.2.5 Trestle scaffold

9.0 Working Platform

- 9.1 Criteria
- 9.2 Specification for working platforms
- 9.3 Planks Platform

10.0 Ladders

- 10.1 General requirements
- 10.2 Key principles for ladders

11.0 Site Hazards

- 11.1 Identification of hazards
- 11.2 Analysis of hazards
- 11.3 Specific requirement
- 11.4 Personal Protective Equipment

12.0 Rope and Knots

- 12.1 General

- 12.2 Construction
- 12.3 Bend and Hitches
- 12.4 Whipping and Splicing

13.0 Safety Factors

- 13.1 General
- 13.2 Natural Fibre Ropes
- 13.3 Flexible Steel Wire Rope
- 13.4 Chain
- 13.5 Gin Wheels

14.0 Competency Standards

- 14.1 Plan Job
- 14.2 Select, Inspect and Repair Material and tool
- 14.3 Coordinate Transport of equipment to site
- 14.4 Prepare Site for Erection of Scaffolding/Equipment
- 14.5 Inspect Complete Scaffolding/Equipment
- 14.6 Alter and Repair Scaffolding/Hoist
- 14.7 Plan to dismantle scaffolding/Equipment
- 14.8 Dismantle Scaffolding/Equipment

INTERMEDIATE SCAFFOLDING COURSE TRAINING SYLLABUS

1.0 Legislation (Factories & Machinery) Act 1967 and Regulations and OSHA Act 1994)

2.0 Safety briefing, selection of materials and Job safety analysis.

3.0 Types of intermediate scaffold

- 3.1 Spurred scaffold
- 3.2 Barrow Ramp and sloping platform
- 3.3 Cantilevered scaffold
- 3.4 Cantilevered material hoist (Max working load of 500 kg)(Theory only)
- 3.5 Cantilevered crane loading platforms
- 3.6 Mast climbers (Theory only)
- 3.7 Bracket scaffold (Theory only)

4.0 Terminology and scaffold Components.

5.0 Duties of an Intermediate scaffolder.

6.0 Erection and dismantling procedures.

7.0 Covered ways and gantries.

8.0 Independent scaffold (Prefabricated, tube and coupler)

9.0 Scaffold Calculation, Design and drawing

10.0 Estimation of materials.

11.0 Wall ties and bracings design

12.0 Barrow Ramp and sloping platform

13.0 Mast climbers (Theory only)

14.0 Bracket scaffold (Theory only)

ADVANCED SCAFFOLDING COURSE TRAINING SYLLABUS

1.0 Legislation (Act 139 and Act 514)

2.0 Types of advanced scaffold

- 2.1 Hung scaffold
- 2.2 Suspended scaffold
- 2.3 Cantilevered hoist - (Theory only)

3.0 Terminology and scaffold components

4.0 Duties of an advanced scaffolder.

5.0 Drawing, design and materials estimation

6.0 Selection of scaffolding materials

7.0 Scaffold Calculation, Design and Drawing

8.0 Erection and dismantling procedures for advanced scaffold

9.0 Cantilevered hoist for materials (Theory only)

10.0 Flexible steel ropes tension

11.0 Mast Climbers

12.0 Wall ties and bracings designs