



Proof Rolling



Apa itu proof rolling?

Proof rolling ialah satu kaedah bagi mengenal pasti kawasan subgrade yang lemah dengan menggelek subgrade tersebut dengan bebanan yang ditetapkan. Lekukan pada subgrade diukur selepas proof rolling dan sekiranya ia melebihi spesifikasi yang ditetapkan, kawasan subgrade terbabit dianggap gagal.

Berapakah berat dan tekanan tayar proof roller?

Berat kasar ditetapkan pada 50 tan dengan tekanan angin tayar pada 1030 kPa (150 psi).

Berapakah kelajuan proof roller?

Kelajuan proof roller adalah di antara 4 km/j dan 8 km/j.

Bilakah proof rolling patut dijalankan?

Ia patut dijalankan sejurus selepas subgrade dipadatkan, semasa kandungan kelembapan dalam subgrade tersebut berada pada tahap optimum atau yang telah menghasilkan pepadatan maksimum.

Kenapa proof rolling perlu dijalankan sejurus selepas subgrade dipadatkan?

Ini bagi mengelakkan subgrade tersebut menjadi terlalu basah atau terlalu kering semasa penilaian dengan proof rolling dijalankan.

Apakah yang akan terjadi sekiranya subgrade terlalu basah semasa proof rolling dijalankan?

Jika subgrade terlalu basah, lekukan yang tidak diingini akan terbentuk di bawah beban proof roller.

Bagi subgrade yang stabil, bagaimanakah proof rolling dilakukan?

Bagi subgrade yang stabil, proof rolling hendaklah dilakukan setelah 300 mm lapisan atas subgrade tersebut memenuhi keperluan pepadatan.

Apakah pula yang akan terjadi sekiranya subgrade terlalu kering semasa proof rolling dijalankan?

Jika subgrade terlalu kering, lapisan kerak yang kering dan keras di atas permukaan subgrade akan melindungi permukaan yang lembut di bawah tanpa menghasilkan lekukan. Ini menyebabkan subgrade yang lembut itu tidak dapat dikesan.

Di manakah proof rolling tidak boleh dijalankan?

Proof rolling tidak boleh dijalankan;

- Dalam jarak 4.6 m dari mana-mana bridge abutment atau retaining wall; dan
- Pada subgrade yang tidak stabil atau mempunyai ketumpatan yang lebih rendah dari yang ditetapkan.

Bagaimanakah nilai lekukan elastik dan plastik yang boleh diterima ke atas subgrade di bawah tayar proof roller ditentukan?

Nilai lekukan ditentukan dengan melaksanakan proof rolling trial pada subgrade yang telah diuji dan disahkan mempunyai CBR minimum 7% apabila dipadatkan sehingga 95% dari ketumpatan kering maksimum mengikut BS 1377 Compaction Test (kaedah 4.5 kg hammer) di bawah keadaan 4 hari rendaman. Nilai lekukan ini dianggap sebagai Failure Deformation Limit (FDL).

Bilakah subgrade dianggap gagal?

Subgrade dianggap gagal apabila;

- Lekukan kekal (plastik) melebihi Failure Deformation Limit; dan
- Lekukan lantunan (elastik) melebihi Failure Deformation Limit dengan keretakan yang ketara atau/dan pergerakan sisi (lateral movement) yang jelas kelihatan.

Lekukan lantunan (elastik) selalunya dikaitkan dengan kandungan air yang terlalu tinggi di dalam subgrade.

Apakah tindakan yang perlu diambil sekiranya subgrade dianggap gagal?

Apabila subgrade dianggap gagal, ujian CBR hendaklah dijalankan untuk memastikan lapisan 300 mm teratas memenuhi spesifikasi. Kontraktor hendaklah melaksanakan kerja pembaikan terhadap ketidaksempurnaan pada subgrade. Apabila subgrade telah dibaiki di lokasi terbabit sehingga mencapai nilai CBR yang diperlukan seperti spesifikasi, proof rolling hendaklah dijalankan semula bagi memastikan pembaikan telah dijalankan dengan sempurna.

Apakah kriteria yang sering digunapakai sebagai panduan?

- Lekukan kekal melebihi 25 mm tetapi tidak melebihi 150 mm dikira sebagai gagal. Subgrade tersebut perlu dibaiki semula dan dipadatkan sehingga mencapai ketumpatan yang diperlukan;
- Lekukan lantunan melebihi 25 mm tetapi tidak melebihi 50 mm boleh diterima dengan syarat tiada keretakan yang ketara dan pergerakan sisi yang besar pada subgrade;
- Lekukan lantunan melebihi 50 mm tetapi tidak melebihi 150 mm dikira sebagai gagal. Subgrade tersebut perlu dibaiki semula dan dipadatkan sehingga mencapai ketumpatan yang diperlukan; dan

- d. Lekukan melebihi 150 mm memerlukan subgrade dibuat pemeriksaan oleh Jurutera Geoteknik yang bertauliah sebelum cadangan pembaikan dikemukakan.

Nota: Keperluan proof rolling tiada dalam JKR/SPJ/2013 Section 2: Earthworks tetapi terdapat dalam spesifikasi LPT Fasa 2.



Rajah 1: Proof roller ditarik oleh bulldozer.



Rajah 2: Pengukuran lekukan selepas proof rolling.



Rajah 3: Pengukuran lekukan selepas proof rolling.



Rajah 4: Proof rolling dapat dijalankan ke atas setiap inci permukaan subgrade.



Rajah 5: Proof roller ditarik oleh bulldozer.



Rajah 6: Ujian proof rolling sedang dijalankan.