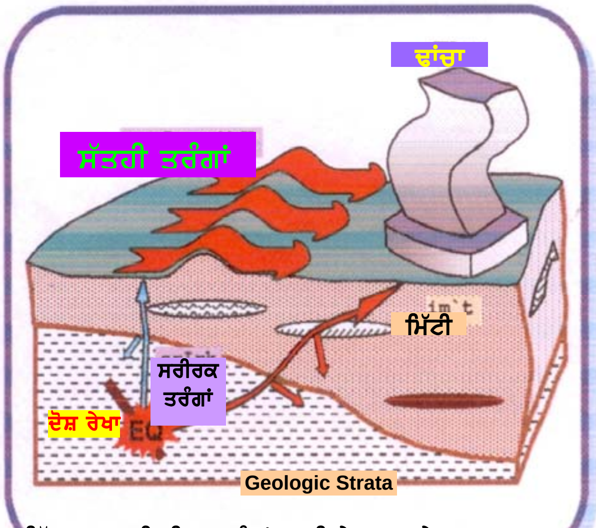
ਭੂਚਾਲ ਟਿਪ – 2
ਧਰਤੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕੰਬਦੀ ਹੈ ?

ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦਬਾਅ ਵਾਲੀ ਊਰਜਾ ਭੂਚਾਲੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਪ੍ਰਵਿਰਤਤ ਅਤੇ ਅਪਵਰਤਿਤ ਹੋ ਕੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਹਰੇਕ ਦਿਸ਼ਾ ਵਲ ਸੰਚਾਰਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਇਹ ਤਰੰਗਾਂ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ – ਸਰੀਰਕ ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਸਤਹੀ ਤਰੰਗਾਂ। ਸੱਤਹੀ ਤਰੰਗਾਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੱਕ ਸੀਮਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 1) । ਸਰੀਰਕ ਤਰੰਗਾਂ – ਪ੍ਰਾਥਮਿਕ ਤਰੰਗਾਂ (P ਤਰੰਗਾਂ) ਅਤੇ ਦੂਜੀਆਂ ਤਰੰਗਾਂ (S ਤਰੰਗਾਂ) ਤੋਂ ਮਿਲ ਕੇ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ । ਸੱਤਹੀ ਤਰੰਗਾਂ ਲਵ ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਰੈਲੇ ਤਰੰਗਾਂ ਤੋਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ । ਪੀ ਤਰੰਗਾਂ ਵਿਚ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਕਣ ਇਕੱਠੇ ਹੋ ਕੇ ਊਰਜਾ ਵਿਸਰਜਨ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ । ਜਦੋਂ ਕਿ ਐੱਸ ਤਰੰਗਾਂ (S ਤਰੰਗਾਂ) ਵਿਚ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਕਣ ਊਰਜਾ ਵਿਸਰਜਨ ਦੀ ਲੰਬ ਦਿਸ਼ਾ ਵਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 2) । ਸਤਹ ਦੀ ਹਿਲਜੁਲ ਲਵ ਤਰੰਗਾਂ ਕਾਰਨ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਐਸ ਤਰੰਗਾਂ ਵਾਂਗ ਹੈ ਪਰ ਇਸ ਵਿਚ ਲੰਬਾਤਮਿਕ ਹਿੱਸਾ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਰੈਲੇ ਤਰੰਗਾਂ ਕਿਸੇ ਪਦਾਰਥ ਕਣ ਨੂੰ ਅਮਡਾਕਾਰ ਪਥ ਵਿਚ ਲੰਬਾਤਮਿਕ ਤਲ ਤੇ ਝੁਲਾਦੀਆਂ ਹਨ । ਸਭ ਤੋਂ ਤੇਜ਼ ਤਰੰਗਾਂ P ਤਰੰਗਾਂ ਹਨ, ਉਸਤੋਂ ਘੱਟ ਤੇਜ਼ ਕ੍ਰਮਵਾਰ S ਤਰੰਗਾਂ, ਲਵ ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ ਰੈਲੇ ਤਰੰਗਾਂ ਹਨ ।

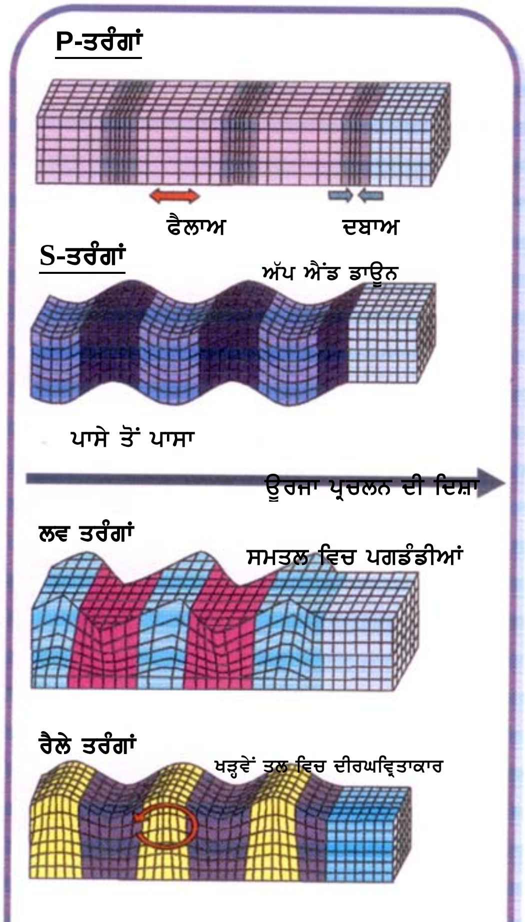


ਚਿੱਤਰ 1 – ਸੀਸਮਿਕ ਤਰੰਗਾਂ ਦਾ ਕਿਸੇ ਜਗਹ ਤੇ ਆਗਮਨ

ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ ਗ੍ਰੇਨਾਈਟ ਵਿਚ P ਤਰੰਗਾਂ ਅਤੇ S-ਤਰੰਗਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 4.8 ਕਿ.ਮੀ./ਸੈਕੰਡ ਅਤੇ 3 ਕਿ.ਮੀ./ਸੈਕਿੰਡ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਐਸ ਤਰੰਗਾਂ ਦ੍ਰਵਾਂ ਵਿਚ ਗਤੀ ਨਹੀਂ ਕਰਦੀਆਂ । ਐਸ ਤਰੰਗਾਂ ਲਵ ਤਰੰਗਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾਲ ਮਿਲਕੇ ਆਪਣੀ ਲੇਟਵੇਂ ਅਤੇ ਖੜ੍ਹੇ ਦਾਅ ਵਾਲੀ ਗਤੀ ਦੇ ਨਾਲ, ਸਤਹ ਤੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਬਾਹੀ ਮਚਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ । ਜਦੋਂ ਪੀ ਅਤੇ ਐੱਸ ਤਰੰਗਾਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਪਹੁੰਚਦੀਆਂ ਹਨ ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾਤਰ ਊਰਜਾ ਵਾਪਿਸ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕੁਝ ਊਰਜਾ ਧਰਤੀ ਦੀਆਂ ਅਲੱਗ ਅਲੱਗ ਪਰਤਾਂ ਅਤੇ ਚੱਟਾਨਾਂ ਨਾਲ ਪ੍ਰਤੀਬਿੰਬ ਹੋ ਕੇ ਸਤਹ ਤੇ ਵਾਪਿਸ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਜ਼ਿਆਦਾ ਡੂੰਘਾਈ ਦੀ ਤੁਲਨਾ ਵਿਚ ਸਤਹ ਤੇ ਹਿਲਜੁਲ ਲੱਗਭੱਗ ਦੁਗਣੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ ਵਾਲੇ ਢਾਚਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਧਰਤੀ ਹੇਠਲੇ ਢਾਚਿਆਂ ਨੂੰ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕਰਨ ਦਾ ਅਕਸਰ ਇਹ ਆਧਾਰ ਬਣਦੀ ਹੈ।

ਮਾਪਕ ਉਪਕਰਣ :

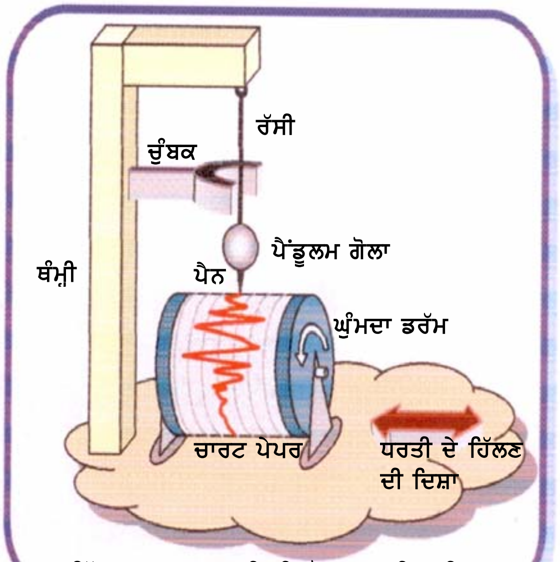
ਭੂਚਾਲ ਮਾਪਣ ਵਾਲੇ ਯੰਤਰ ਨੂੰ ਸਿਸਮੋਗ੍ਰਾਫ (ਭੂਚਾਲ ਲੇਖੀ) ਆਖਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਦੇ ਤਿੰਨ ਹਿੱਸੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ – ਸੰਵੇਦਕ, ਰਿਕਾਡਰ, ਅਤੇ ਸਮਾ ਨਿਯੰਤਰਕ। ਇਹ ਸਾਧਾਰਨ ਸਿਧਾਂਤ ਤੇ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ; ਇਸ ਨੂੰ ਸਿਸਮੋਗ੍ਰਾਫ ਵਿੱਚ ਸਹੀ ਤੌਰ ਤੇ ਦੇਖਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ । (ਚਿਤਰ 3)। ਇਕ ਸਾਧਾਰਨ ਪੈਂਡੂਲਮ ਦੇ ਸਿਰੇ ਤੇ ਲਗਾਇਆ ਪੈਨ (ਇੱਕ ਆਧਾਰ ਦੇ ਨਾਲ ਧਾਗਾ ਬੰਨ੍ਹ ਕੇ ਕਿਸੇ ਭਾਰ ਦਾ ਲਟਕਾਉਣਾ) ਜੋ ਚਾਰਟ ਤੇ ਚਿਨ੍ਹ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ ।



ਚਿੱਤਰ–2 ਸਰੀਰਕ ਅਤੇ ਸਤਹੀ ਤਰੰਗਾਂ ਦੁਆਰਾ ਪੈਦਾ ਕੀਤੀਆਂ ਗਤੀਆਂ

(Adapted from FEMA 99, Non-Technical Explanation of the NEHRP Recommended Provisions)

ਜੋ ਕਿ ਸਥਿਰ ਗਤੀ ਕਰ ਰਹੇ ਡਰੰਮ ਦੇ ਉਪਰ ਟਿਕਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਧਾਗੇ ਦੇ ਆਸੇ ਪਾਸੇ ਚੁੰਬਕ, ਢੋਲ ਦੇ ਆਯਾਮ ਨੂੰ ਨਿਯੰਤਰਤ ਕਰਨ ਦੇ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੀ ਰੋਕ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ । ਪੈਂਡੂਲਮ ਪੁੰਜ, ਧਾਗਾ, ਚੁੰਬਕ ਅਤੇ ਆਧਾਰ ਮਿਲ ਕੇ ਰਿਕਾਡਰ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਹ ਮੋਟਰ ਜੋ ਡਰੰਮ ਨੂੰ ਠੀਕ ਗਤੀ ਤੇ ਘੁੰਮਾਉਂਦੀ ਹੈ , ਉਸ ਨਾਲ ਸਮਾਂ ਮਾਪਕ ਬਣਦਾ ਹੈ । ਦੋਨੋਂ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਲੰਬਾਤਮਿਕ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਇੱਕ – ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਉਪਕਰਣ ਦੀ ਲੋੜ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਲੰਬਾਤਮਕ ਦਾਅ ਵਾਲੀਆਂ ਕੰਪਨਾ ਮਾਪਣ



ਚਿੱਤਰ 3 - ਸ਼ੁਰੂਆਤੀ ਸੀਜ਼ਮੋਗਰਾਫ ਦੀ ਸਕੀਮ

ਲਈ ਧਾਗਾ ਪੈਂਡੂਲਮ ਦੀ ਜਗ੍ਹਾ ਤੇ ਸਪਰਿੰਗ ਪੈਂਡੂਲਮ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਆਪਣੇ ਧੁਰੇ ਦੁਆਲੇ ਝੂਲਦਾ ਹੈ । ਕਈ ਉਪਕਰਣਾਂ ਉੱਤੇ ਸਮਾਂ ਨਿਯੰਤਰਕ ਨਹੀਂ ਲੱਗਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਉਹ ਡਰੰਮ ਜਿਸ ਤੇ ਚਾਰਟ ਲੱਗਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਹ ਘੁੰਮਦਾ ਨਹੀਂ)। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਯੰਤਰ ਧਰਤੀ ਤੇ ਭੂਚਾਲ ਦੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਿਸਤਾਰ ਨੂੰ ਹੀ ਰਿਕਾਰਡ ਕਰਦੇ ਹਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਭੂਚਾਲ ਦਰਸ਼ੀ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ ਨਾਲ ਕਈ ਅਨੁਰੂਪ ਉਪਕਰਣਾ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਇਆ ਹੈ, ਪਰ ਆਧੁਨਿਕ ਕੰਪੀਊਟਰ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਤੇ ਆਧਾਰਤ ਡਿਜੀਟਲ (ਸੰਖਿਅਕ) ਉਪਕਰਣ ਹੀ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ । ਡਿਜੀਟਲ ਉਪਕਰਣ ਵਿਚ ਮਾਈਕਰੋਪ੍ਰੋਸ਼ੈਸਰ ਦੀ ਯਾਦਾਸ਼ਤ ਧਰਤੀ ਦੀ ਹਿਲਜੁਲ ਨੂੰ ਮਾਪਦੀ ਹੈ।

ਧਰਤੀ ਦੀਆਂ ਤਾਕਤਵਰ ਗਤੀਆਂ :

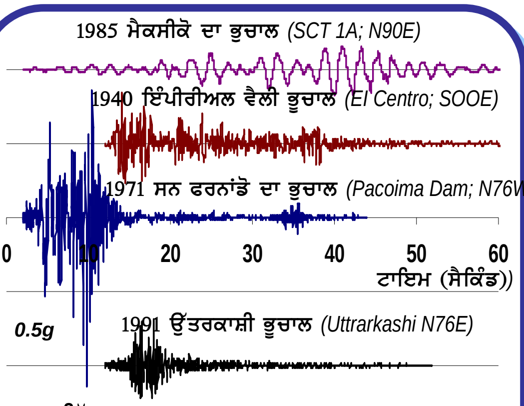
ਭੂਚਾਲ ਵਾਲੇ ਸਥਾਨ ਉਪਰ ਤਿੰਨ ਦਿਸ਼ਾਵੀ ਆਇਤਨ ਨਾਲ ਛੱਡੀ (ਪੈਦਾ) ਹੋਈ ਊਰਜਾ ਨਾਲ ਜੋ ਭੂਚਾਲੀ ਤਰੰਗਾਂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹੀ ਧਰਤੀ ਹਿੱਲਦੀ ਹੈ । ਇਹ ਤਰੰਗਾਂ ਅਲੱਗ-2 ਸਮਿਆਂ ਤੇ ਪਹੁੰਚਦੀਆਂ ਹਨ, ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਦਾ ਪੱਧਰ ਵੀ ਅਲੱਗ-2 ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਇਸ ਲਈ, ਧਰਤੀ ਦੇ ਕਿਸੇ ਜਗ੍ਹਾ ਤੇ ਗਤੀ ਬੇਤਰਤੀਬੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਜਿਸ ਦਾ ਆਯਾਮ ਤੇ ਦਿਸ਼ਾ ਸਮੇਂ ਨਾਲ ਬੇਤਰਤੀਬੀ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਬਦਲਦਾ ਹੈ । ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੂਰੀ ਤੇ ਵੱਡੇ-ਵੱਡੇ ਭੂਚਾਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਹਲਕੀ ਗਤੀ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਿਸੇ ਜਗ੍ਹਾ ਦਾ ਨੁਕਸਾਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਤੇ ਨਾ ਹੀ ਮਨੁੱਖ ਉਸਨੂੰ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦਾ ਹੈ । ਪਰ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਯੰਤਰ ਇਸਨੂੰ ਰਿਕਾਰਡ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ । ਇੰਜੀਨੀਅਰਾਂ ਦੇ ਹਿਸਾਬ ਨਾਲ ਤੇਜ਼ ਗਤੀਆਂ ਜੋ ਨੁਕਸਾਨ ਪਹੁੰਚਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਹ ਵਧੇਰੇ ਜ਼ਿਕਰਯੋਗ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ । ਇਹ ਭੂਚਾਲਾਂ ਵਿਚ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਦੋਂ ਵੱਡੇ-2 ਭੂਚਾਲ ਆਉਂਦੇ ਹਨ । ਇਹ ਠੀਕ ਸਾਧਨ ਅਤੇ ਲੰਬੀਆਂ ਦੂਰੀਆਂ ਤੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਧਰਤੀ ਦੀ ਤਾਕਤਵਰ ਗਤੀ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਈਆਂ :

ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਨੂੰ ਵਿਸਥਾਪਨ, ਵੇਗ ਜਾਂ ਗਤੀ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਦੱਸਿਆਂ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਗਤੀ ਦੀ ਵਿਭਿੰਨਤਾ ਨੂੰ ਐਕਸੀਲੋਗਰਾਮ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਐਕਸੀਲੋਗਰਾਮ ਦਾ ਸੁਭਾਅ ਅਲੱਗ-ਅਲੱਗ (ਚਿਤਰ 4) ਸ੍ਰੋਤ ਦੁਆਰਾ ਛੱਡੀ ਗਈ ਊਰਜਾ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਭੂਚਾਲ ਵਾਲੀ ਜਗਾਂ ਤੇ ਹੋਈ ਸਲਿਪ (ਤਿਲਕਣ) ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪਥ (ਭੂ ਵਿਗਿਆਨ) ਭੂਚਾਲ ਵਾਲੀ ਜਗ੍ਹਾਂ ਤੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੱਕ ਅਤੇ ਖੇਤਰੀ ਮਿੱਟੀ ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ (ਚਿੱਤਰ 1) । ਐਕਸੀਲੋਗਰਾਮ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਧਰਤੀ ਦੇ ਹਿੱਲਣ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਣਕਾਰੀ, ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ, ਜ਼ਬਰਦਸਤ ਹਿੱਲਜੁਲ ਦੀ ਮਿਆਦ, ਗਤੀ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ (ਉਦਾਹਰਣ - ਹਿੱਲਣ ਦੇ ਆਯਾਮ ਦੀ ਗਤੀ ਨਾਲ ਮਿਲਾ ਕੇ ਜਾਣਕਾਰੀ) ਅਤੇ ਊਰਜਾ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਣਕਾਰੀ (ਉਦਾਹਰਣ - ਹਰੇਕ ਗਤੀ ਤੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਹਿਲਜੁੱਲ ਨਾਲ ਲਈ ਗਈ ਊਰਜਾ) ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਲੱਗ-2 ਕਰਦੀ ਹੈ ।

ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ (ਸਿਖਰ ਧਰਤੀ ਦਾ ਪ੍ਰਵੇਗ, ਪੀ ਜੀ ਏ) ਦਾ ਅਰਥ ਆਪਣੇ ਆਪ ਵਿੱਚ ਸਪੱਸ਼ਟ ਹੈ । ਉਦਾਹਰਣ ਦੇ ਤੌਰ ਤੇ 0.6g ਦਾਅ ਮਾਨ ਲੇਟਵੇਂ ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ (= ਗੁਰੂਤਾ ਖਿੱਚ ਦੇ ਕਾਰਣ ਪ੍ਰਵੇਗ ਦਾ 0.6 ਗੁਣਾ) ਦੱਸਦੀ ਹੈ ਕਿ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਠੋਸ ਸੰਰਚਨਾ ਦੇ 60% ਭਾਰ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਲੇਟਵਾਂ ਬਲ ਪੈਦਾ ਕਰ ਸਕਦੀ ਹੈ ।

ਇਕ ਠੋਸ ਸੰਰਚਨਾ ਵਿਚ ਸਾਰੇ ਹਿੱਸੇ ਬਰਾਬਰ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਘੁੰਮਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਲਈ ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ ਦੀ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਗਤੀ ਮਹਿਸੂਸ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਲੇਟਵੇਂ ਦਾਅ ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਸੰਨ 1994 ਵਿਚ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਭਾਗ ਵਿਚ ਆਏ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ 1g ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ । ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਧਰਤੀ ਦੀਆਂ ਤੇਜ਼ ਗਤੀਆਂ ਵਿਚ ਇੰਨੀ ਊਰਜਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਰੇਂਜ 0.03-30 Hz ਹੁੰਦੀ ਹੈ ।



ਚਿੱਤਰ 4 - Some typical recorded accelerograms

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਲੇਟਵੀ ਗਤੀ ਦੇ ਸਿਖਰ ਆਯਾਮ, ਦੋ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਵਰਟੀਕਲ ਦਿਸ਼ਾ ਦਾ ਆਯਾਮ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਹੌਰੀਜੈਂਟਲ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਆਯਾਮ ਤੋਂ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੋਡ ਵਿਚ ਲੰਬਾਤਮਕ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਪਰਵੇਗ ਲੇਟਵੇਂ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਪ੍ਰਵੇਗ ਦਾ 1/2 ਤੋਂ 2/3 ਤੱਕ ਲਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਭੂਚਾਲ ਵਾਲੇ ਸਥਾਨ ਦੇ ਨਜ਼ਦੀਕ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਕੋਈ ਸੰਬੰਧ ਦਿਖਾਈ ਨਹੀਂ ਦਿੰਦਾ ।

ਲੇਖਕ : ਸੀ. ਵੀ. ਆਰ. ਮੂਰਤੀ
ਆਈ.ਆਈ.ਟੀ. ਕਾਨ੍ਹਪੁਰ
ਅਨੁਵਾਦਕ: ਇੰਜੀ. ਕਰਨੈਲ ਸਿੰਘ