ਢਾਚਿਆਂ ਉੱਪਰ ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਕੀ ਹਨ ?
ਭੂਚਾਲ ਟਿਪ – 5

ਢਾਂਚਿਆਂ ਵਿੱਚ ਜੜ੍ਹਤਾ ਤਾਕਤਾਂ

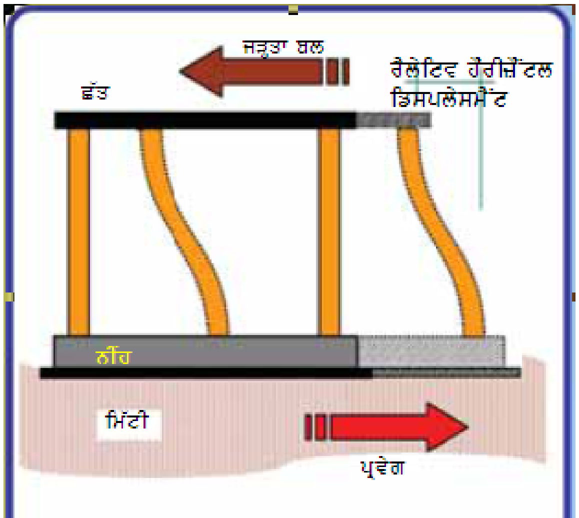
ਗਤੀ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਨਿਯਮ ਅਨੁਸਾਰ ਭਾਵੇਂ ਕਿ ਇਮਾਰਤ ਦਾ ਅਧਾਰ ਧਰਤੀ ਨਾਲ ਗਤੀਸ਼ੀਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ, ਉਸਦੀ ਛੱਤ ਆਪਣੀ ਪਹਿਲੀ (original) ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਹੀ ਰਹਿਣਾ ਚਾਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰ, ਕਿਉਂਕਿ ਥੰਮ ਅਤੇ ਕੰਧਾਂ ਇਸ ਨਾਲ ਜੁੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਉਹ ਛੱਤ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਨਾਲ ਹੀ ਖਿੱਚ ਲੈਂਦੇ ਹਨ । ਇਹ ਬਿਲਕੁਲ ਇਹੋ ਜਿਹੀ ਹਾਲਤ ਹੈ ਜੋ ਤੁਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹੋ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੋਈ ਬੱਸ ਅਚਾਨਕ ਚਲ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਜਿਸ ਵਿਚ ਤੁਸੀਂ ਖੜ ਹੁੰਦੇ ਹੋ; ਤੁਹਾਡੇ ਪੈਰ ਤਾਂ ਬੱਸ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਅੱਗੇ ਵੱਧ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਪਰ ਤੁਹਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਉਪਰਲਾ ਹਿੱਸਾ ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਲੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਹੀ ਰੁਕਣਾ ਚਾਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਾਰਣ ਤੁਸੀਂ ਪਿਛਾਂਹ ਨੂੰ ਡਿਗ ਪੈਂਦੇ ਹੋ! ਇਹ ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਲੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਹੀ ਰਹਿਣ ਦੀ ਇੱਛਾ (tendency) ਹੀ ਜੜ੍ਹਤਾ (inertia) ਕਹਿਲਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਕ ਇਮਾਰਤ ਵਿਚ, ਕਿਉਂਕਿ ਥੰਮ੍ਹ ਅਤੇ ਕੰਧਾਂ ਲਚੀਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਾਂ, ਛੱਤ ਦੇ ਹਿੱਲਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਧਰਤੀ ਦੇ ਹਿੱਲਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਤੋਂ ਵੱਖਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । (ਚਿਤਰ-1)

ਚਿੱਤਰ 1 – ਆਧਾਰ ਵਿੱਚ ਕੰਪਨ ਆਉਣ ਤੇ ਇਮਾਰਤ ਤੇ ਪ੍ਰਭਾਵ

ਇਕ ਐਸੀ ਇਮਾਰਤ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕਰੋ ਜਿਸਦੀ ਛੱਤ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਹਾਰੇ ਖੜ੍ਹੀ ਹੋਵੇ (ਚਿੱਤਰ 2) ਤੁਹਾਡੇ ਬੱਸ ਵਿਚ ਖੜ੍ਹੇ ਹੋਣ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ (analogy) ਨੂੰ ਹੀ ਲਿਆ ਜਾਵੇ; ਜਦੋਂ ਬੱਸ ਅਚਾਨਕ ਚੱਲ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਪਿਛਾਂਹ ਨੂੰ ਇੰਞ ਡਿਗ ਪੈਂਦੇ ਹੋ ਜਿਵੇਂ ਕਿਸੇ ਨੇ ਤੁਹਾਡੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਉਪਰਲੇ ਹਿੱਸੇ ਤੇ ਜ਼ੋਰ ਲਗਾਇਆ ਹੋਵੇ । ਏਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਦੋਂ ਧਰਤੀ ਹਿੱਲਦੀ ਹੈ, ਇਕ ਇਮਾਰਤ ਭੀ ਪਿਛਾਂਹ ਨੂੰ ਡਿੱਗ ਪੈਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਛੱਤ ਉੱਪਰ ਇਕ ਜ਼ੋਰ ਮਹਿਸੂਸ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਜੜ੍ਹਤਾ (inertia) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ । ਜੇ ਛੱਤ ਦੀ ਮਾਤਰਾ M ਹੋਵੇ ਜਿਸ ਨੂੰ ਕਿ ‘a’ ਅਤੇ ਇਸ ਤਾਕਤ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ‘a’ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਵਿਰੁੱਧ ਹੁੰਦੀ ਹੈ । ਸਾਫ ਤੌਰ ਤੇ, ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਾਤਰਾ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਹੋਰ ਵੱਡੀ ਜੜ੍ਹਤਾ ਦੀ ਤਾਕਤ । ਇਸ ਲਈ, ਹਲਕੀਆਂ ਇਮਾਰਤਾਂ ਭੂਚਾਲ ਦੁਆਰਾ ਝਟਕਿਆਂ ਨੂੰ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਹਾਰ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ।

ਢਾਚਿਆਂ ਵਿਚ ਡੀਫਾਰਮੇਸ਼ਨ ਦਾ ਅਸਰ :

ਛੱਤ ਦੁਆਰਾ ਸਹੇ ਜਾਣ ਵਾਲੀ ਜੜ੍ਹਤਾ ਦੀ ਤਾਕਤ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਬਦਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਤਾਕਤ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ । ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਾਕਤਾਂ ਨੂੰ ਇਕ ਦੂਸਰੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਵੀ ਸਮਝਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ । ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਝਟਕਿਆਂ ਕਾਰਣ, ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਦਰਮਿਆਨ ਇਕ ਆਪਸੀ (relative) ਹਲੂਣਾ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਚਿੱਤਰ 2 ਵਿਚ ਇਸ ਹਲੂਣੇ ਨੂੰ ਇਕ ਮਿਕਦਾਰ U ਵਿੱਚ ਦਰਸਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਜੋ ਕਿ ਛੱਤ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦਰਮਿਆਨ ਭੂਚਾਲ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਹਿਲਾਉਣ ਦਾ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਉੱਤੇ ਅਧਾਰਿਤ ਇਮਾਰਤ ਆਪਣੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਗਤੀ/ਹਿਲਜੁੱਲ ਮਹਿਸੂਸ ਕਰਦੀ ਹੈ । ਨਿਯੂਟਨ ਦੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ । ਪਰ ਜੇ ਰੁਕਾਵਟ ਤੋਂ ਬਿਨ੍ਹਾਂ ਹਿੱਲਣਾ ਹੋਵੇ, ਥੰਮ੍ਹ ਵਾਪਸ ਆਪਣੀ ਲੰਬ (vertical)/ਖੜ੍ਹੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਆ ਜਾਣਗੇ, ਅਰਥਾਤ ਥੰਮ੍ਹ ਆਪਣੀ ਬਣਤਰ ਵਿਗੜਨ ਦੀ ਵਿਰੋਧਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ । ਸਿੱਧੀ ਖੜ੍ਹੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ, ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਰਾਹੀਂ ਭੂਚਾਲ ਦੀ ਕੋਈ ਭੀ ਸਮਾਂਨੰਤਰ (horizontal) ਤਾਕਤ ਨਹੀਂ ਗੁਜ਼ਰਦੀ । ਪਰ ਜਦੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਬਲਪੂਰਬਕ ਮੋੜਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਦਰੂਨੀ ਤਾਕਤਾਂ ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ । ਰੈਲੇਟਿਵ ਇਕ ਥੰਮ੍ਹ ਦੇ ਸਿਖਰ (top) ਅਤੇ ਆਧਾਰ (bottom) ਦਰਮਿਆਨ, ਸੰਬੰਧਿਤ ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ ਡਿਸਪਲੇਸਮੈਂਟ ‘μ’ ਜਿੰਨੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੋਣਗੇ (ਅਰਥਾਤ ਥੰਮ੍ਹ ਦਾ ਆਕਾਰ ਜਿੰਨਾ ਵੱਡਾ ਹੋਵੇਗਾ) ਓਨੀ ਵੱਡੀ ਤਾਕਤ ਹੋਵੇਗੀ । ਏਸੇ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਤਾਕਤਾਂ ਨੂੰ “ਸਟਿਫਨੈਸ ਫੋਰਸਜ਼” ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਅਸਲ ਵਿੱਚ, ਇਕ ਥੰਮ੍ਹ ਦੀ ਸਟਿਫਨੈਸ ਫੋਰਸ ਉਸਦੀ ਸਟਿਫਨੈਸ ਗੁਣਾ ਉਸਦੀ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਦਰਮਿਆਨ ਰੈਲੇਟਿਵ ਡਿਸਪਲੇਸਮੈਂਟ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ।

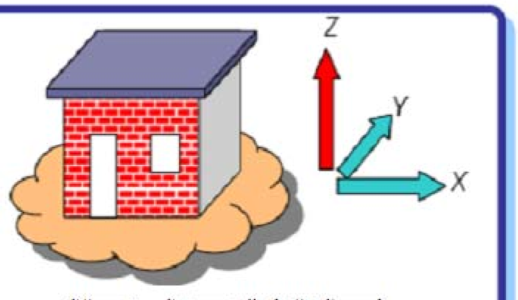


ਚਿੱਤਰ 2 – ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲ ਅਤੇ ਇਮਾਰਤ ਵਿਚਲਾ ਰੈਲੇਟਿਵ ਗਤੀ

ਲ਼ੇਟਵੇਂ (ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ) ਅਤੇ ਖੜ੍ਹਵੇਂ (ਵਰਟੀਕਲ) ਝਟਕੇ:

ਭੂਚਾਲ ਕਾਰਣ ਧਰਤੀ ਤਿੰਨਾਂ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਹਿੱਲਦੀ ਹੈ – ਦੋਹਾਂ ਲੇਟੀਆਂ ਹੋਈਆਂ (horizantl) ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵੱਲ (ਮੰਨ ਲਵੋ X ਅਤੇ Y) ਅਤੇ ਖੜ੍ਹੀ (ਵਰਟੀਕਲ) ਦਿਸ਼ਾ (ਮੰਨ ਲਵੋ Z) (ਚਿੱਤਰ 3) । ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਧਰਤੀ ਇਕ ਅਣਮਿੱਥੇ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਦੇ ਰੁੱਖ ਨਾਲ (– ਅਤੇ +) ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਿੰਨਾ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ X, Y, Z ਵਿੱਚ ਭੀ ਹਿੱਲਦੀ ਹੈ । ਸਾਰੇ ਢਾਚੇ ਮੁੱਖ ਤੌਰ ਤੇ ਗੁਰਤਾ ਦੇ ਭਾਰ ਨੂੰ ਚੁੱਕ ਸਕਣ ਲਈ ਹੀ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਰਥਾਤ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਉਸ ਬਲ ਨੂੰ ਸਹਿਨ ਕਰਨ/ਚੁੱਕਣ ਲਈ ਕੀਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾ ਦੀ ਮਾਤਰਾ (M) (ਇਸ ਵਿਚ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਆਪਣੀ ਮਾਤਰਾ ਅਤੇ ਹੋਰ ਲੱਦੇ ਹੋਏ ਭਾਰ ਸ਼ਾਮਿਲ ਹੁੰਦੇ ਹਨ) ਗੁਣਾ ਗੁਰੁਤਾ ਪ੍ਰਵੇਗ ‘g’ (accelleration due to Gravity) ਜੋ ਕਿ ਖੜ੍ਹੇ ਰੁੱਖ ਵਿਚ ਥੱਲੇ ਨੂੰ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ (–Z)। ਥੱਲੇ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾਂ ਨੂੰ ਕੰਮ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬਲ ਨੂੰ ਗਰੈਵਿਟੀ ਲੋਡ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਧਰਤੀ ਹਿੱਲਣ ਕਾਰਨ ਪੈਦਾ ਹੋਇਆ ਖੜ੍ਹਾ ਪਰਵੇਗ (vertical acceleration) ਜਾਂ ਤਾਂ ਗੁਰੂਤਾ ਪ੍ਰਵੇਗ ਨਾਲ ਜੁੜ

ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਘਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਕਿਉਂਕਿ ਢਾਚਿਆਂ ਦੇ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕਰਦੇ ਵਕਤ ਗ੍ਰੈਵਿਟੀ ਲੋਡ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ ਸੇਫਟੀ ਫੇਕਟਰ ਵਰਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਰੇ ਢਾਚੇ ਇਸ ਖੜ੍ਹੇ ਰੁੱਖ ਦੇ ਝਟਕਿਆਂ ਨੂੰ ਸਹਿਣ ਦੇ ਯੋਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ।

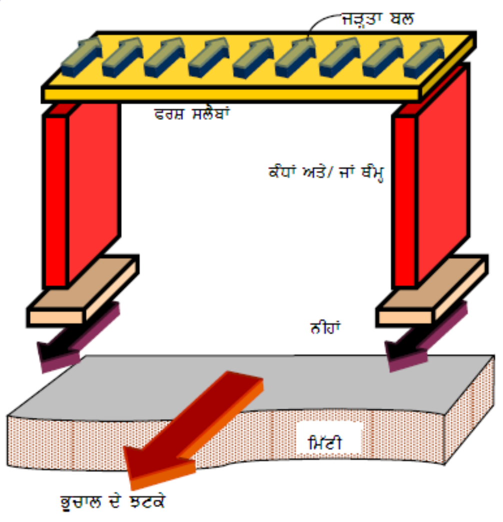


ਚਿੱਤਰ 3 – ਇਮਾਰਤ ਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ

ਫਿਰ ਭੀ X ਅਤੇ Y ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ (ਦੋਵੇਂ + ਅਤੇ – ਦਿਸ਼ਾਵਾਂ ਪਾਸੇ) ਲੇਟੀ ਦਿਸ਼ਾ (horIzental) ਦੇ ਝਟਕੇ ਚਿੰਤਾ ਦਾ ਕਾਰਣ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਆਮ ਤੋਰ ਤੇ ਗ੍ਰੈਵਿਟੀ ਲੋਡਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿਣ ਵਾਲੇ ਢਾਚੇ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ ਝਟਕਿਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨੂੰ ਸਹਿਣ ਦੇ ਅਯੋਗ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਢਾਚਿਆਂ ਨੂੰ ਭੁਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ ਝਟਕਿਆਂ ਦੇ ਅਸਰ ਤੋਂ ਬਚਾਉਣ ਦੇ ਯੋਗ ਬਣਾਇਆ ਜਾਏ ।

ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲਾਂ ਦਾ ਨੀਹਾਂ ਵੱਲ ਪ੍ਰਵਾਹ :

ਧਰਤੀ ਦੇ ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ ਝਟਕਿਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੇਠ, ਹੋਰੀਜ਼ੰਟਲ ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲ ਢਾਚਿਆਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਦੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । (ਇਹ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਫਰਸ਼ ਦੇ ਪੱਧਰ ਤੇ ਸਥਾਪਿਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ । ਇਹ ਲੇਟਰਲ ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲ ਫਰਸ਼ ਦੀਆਂ ਸਲੈਬਾਂ ਦਵਾਰਾ ਕੰਧਾਂ, ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਅਤੇ ਨੀਂਹਾਂ ਨੂੰ ਦੇ ਦਿੱਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਜੋ ਅੰਤ ਵਿਚ ਨੀਂਹਾਂ ਥੱਲੇ ਧਰਤੀ ਨੂੰ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ (ਚਿੱਤਰ 4)। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਢਾਚਿਆਂ ਦੇ ਇਹ ਅੰਗ (ਫਰਸ਼, ਸਲੈਬਾਂ, ਕੰਧਾਂ, ਥੰਮ੍ਹ ਅਤੇ ਨੀਂਹਾਂ) ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੋੜ ਇੰਝ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤੇ ਜਾਣੇ ਚਾਹੀਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਕਿ ਉਹ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਣ ਦੇਣ ।



ਚਿੱਤਰ 4 – ਢਾਂਚਿਆਂ ਦੇ ਸਾਰੇ ਅੰਗਾਂ ਰਾਹੀਂ ਸੀਜ਼ਮਿਕ ਜੜ੍ਹਤਾ ਦਾ ਪ੍ਰਵਾਹ

ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲਾਂ ਨੂੰ ਲੰਘ ਜਾਣ ਲਈ ਕੰਧਾਂ ਅਤੇ ਥੰਮ੍ਹ ਬਹੁਤ ਹੀ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਅੰਗ ਹਨ । ਪਰ ਰਸਮੀ ਬਣਤਰ ਵਿਚ, ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਅਤੇ ਨਿਰਮਾਣ ਦੌਰਾਨ ਕੰਧਾਂ ਅਤੇ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਜਾਏ ਫਰਸ਼ ਦੀਆਂ ਸਲੈਬਾਂ ਅਤੇ ਬੀਮਾਂ ਵਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਧਿਆਨ ਦਿਤਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ । ਕੰਧਾਂ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪਤਲੀਆਂ ਅਤੇ ਛੇਤੀ ਟੁੱਟਣ ਵਾਲੇ ਸਾਮਾਨ ਜਿਵੇਂ ਰਾਜਗਿਰੀ ਨਾਲ ਬਣਾਈਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ । ਇਹ ਆਪਣੀ ਮੋਟਾਈ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਭੁਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਹੌਰੀਜ਼ੰਟਲ ਜੜ੍ਹਤਾ ਬਲਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿ ਸਕਣ ਦੇ ਯੋਗ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ । ਭੂਤ ਕਾਲ ਵਿਚ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਰਾਜਗਿਰੀ ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਢਹਿ ਜਾਣ ਦਾ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਕਈ ਵਾਰ ਹੋ ਚੁੱਕਾ ਹੈ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਚਿੱਤਰ 5a)। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਮਾੜੇ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਕੀਤੇ ਅਤੇ ਨਿਰਮਿਤ ਰਿਇਨਫੋਰਸਡ ਕੰਕ੍ਰੀਟ ਕਾਲਮ (RCC) ਭੀ ਘਾਤਕ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ । 2001 ਵਿਚ ਭੁਜ (ਭਾਰਤ) ਵਿਖੇ ਆਏ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਆਧਾਰ ਮੰਜ਼ਿਲ ਦੇ ਥੰਮ੍ਹਾਂ ਦੇ ਟੁੱਟਣ ਕਾਰਣ ਕਈ ਇਮਾਰਤਾਂ ਢਹਿ ਗਈਆਂ ਸਨ ।

(ਕ) ਉੱਤਰਕਾਸ਼ੀ (ਭਾਰਤ) ਵਿਖੇ 1991 ਦੇ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਅਧੂਰੀਆਂ ਢੱਠੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਪੱਥਰ ਰਾਜਗਿਰੀ ਦੀਆਂ ਕੰਧਾਂ

(ਖ) ਭੁਜ (ਭਾਰਤ) ਵਿਖੇ 2001 ਦੇ ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਢੱਠੇ ਹੋਏ ਰਿਇਨਫੋਰਸਡ ਕੰਕ੍ਰੀਟ ਥੰਮ੍ਹ ਅਤੇ ਇਮਾਰਤਾਂ

ਚਿੱਤਰ 5 – ਭੂਚਾਲ ਦੌਰਾਨ ਹੋਰੀਜ਼ੋਂਟਲ ਬਲਾਂ ਨੂੰ ਸਹਿਣ ਵਾਲੇ ਥੰਮ੍ਹਾਂ/ਕੰਧਾਂ ਦੇ ਡਿਜ਼ਾਇਨ ਦਾ ਮਹੱਤਵ

ਸਾਮਗਰੀ ਸੋਮਾ : ਚੋਪੜਾ, ਏ.ਕੇ., (1980), ਡਾਇਨਾਮਿਕਸ ਆਫ ਸਟਰੱਕਚਰਜ਼ – ਏ ਪ੍ਰਾਈਮਰ, ਈ.ਈ.ਆਰ.ਆਈ. ਮੋਨੋਗ੍ਰਾਫ, ਅਰਥਕਵੇਕ ਇੰਜੀਨਿਅਰਿੰਗ ਰਿਸਰਚ ਇੰਸਟੀਚੂਟ, ਯੂ.ਐਸ.ਏ.

ਲੇਖਕ : ਸੀ.ਵੀ.ਆਰ. ਮੂਰਤੀ, ਇੰਡੀਅਨ ਇੰਸਟੀਚੂਟ ਆਫ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਕਾਨਪੁਰ, ਕਾਨਪੁਰ

ਸਪਾਂਸਰਡ ਬਾਈ: ਬਿਲਡਿੰਗ ਮੈਟੀਰੀਅਲਜ਼ ਐਂਡ ਟੈਕਨਾਲੋਜੀ ਪ੍ਰੋਮੋਸ਼ਨ ਕੌਂਸਿਲ, ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ, ਭਾਰਤ

ਅਨੁਵਾਦਕ: ਇੰਜ. ਕਰਨੈਲ ਸਿੰਘ