

இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரமாகத் தொடரும் நிலநடுக்கங்கள் ஓர் மீளாய்வு

## A Review of Earthquakes along the Eastern Coast of Sri Lanka.

Mr. R. Kiruparajah, Senior Lecturer, Department of Geography, EUSL

[kiruparajahr@esn.ac.lk](mailto:kiruparajahr@esn.ac.lk)

### Abstract

Earthquakes are common events in the world nowadays. They are expanding toward the new regions and increasing unexpectedly. Occasionally, undersea earthquakes register small levels on the Richter scale along the eastern coast of Sri Lanka. The Geologists believe a possible splitting of the Indo-Australian plate is just about 300 km from the southwest coast of Sri Lanka. In recent years, 2020, 2021, 2022, and 2023 the event of earth tremors registered in numbers 16, 18, 05, and 16 respectively. Therefore, the vulnerability of Sri Lanka to earth tremor is higher now than before. Most of the events have been observed along the eastern part of the country such as Hambantota, Panama, Kalmunai, Batticaloa, and Trincomalee under the sea. The study focused on finding out the reasons for contemporary situations regarding the earth's tremors registering in unbelievable locations along the coast of the eastern part. The study consists of qualitative approaches and many of the published papers related to seismic activity in Sri Lanka were reviewed. Through the review, there is a lot of evidence that found not only the reason for the splitting of the Indo-Australian plate but also the creation of intraplate and development of fault systems both inland of the country as well as in-depth of the Indian Ocean near Sri Lanka. This evidence indicates a possibility both earthshaking and tsunamis are higher now than before. Sri Lanka has a responsibility to develop strategies to protect the society against seismic activity in the future.

**Keywords:** Earthquake, Sri Lanka, Coastal zone, Tsunami, Coastal community, Vulnerability, Disaster Management.

## 1. அறிமுகம்.

நிலநடுக்கம் மிக மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடிய புவிப் பௌதீகவியல் அனர்த்தங்களில் ஒன்று. தகட்டோட்டப் பின்புலத்தில் ஏற்பட்டு வருகின்ற புவிச்சரிதவியல் மாற்றங்கள், நாளாந்த செயன்முறைகள் நிலநடுக்கங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. நிலநடுக்கங்கள் தகட்டு வழிம்புகள் அனைத்திலும் ஏற்படுகின்றன. புதிய புவித் தகடுகள் உருவாகின்ற பொழுது புதிய விழிம்புகளும் உருவாகின்றன இதனால் புதிய புதிய இடங்களில் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதனால் உலகில் நிலநடுக்க நிகழ்வுகள் அதிகரிக்க இத்தகைய புதிய பல தகடுகளின் விருத்தி காரணமாகின்றது. உலகில் இன்று 53 புவித்தகடுகள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன (Bird, 2003). இத்தகடுகளுக்குள் பல உபதகடுகளும், அவற்றை அண்டி குறைகளும் விருத்தியாகின்ற பொழுது அவையும் நிலநடுக்கங்களை தோற்றுவிக்கும் பிரதான காரணிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன. இலங்கை தீவிலும், அதனை அண்டியும் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டு வருகின்றது என்றால் அதற்கான பின்னணி தகட்டோட்டத்துடன் கூடிய செயன்முறையுடன்தான் தொடர்புபட்டிருத்தல் வேண்டும். சமீப காலமாக இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரமாக 300 கிலோ மீற்றர்களுக்கு உட்பட்ட கடலடித்தளங்களில் அடிக்கடி நிலநடுக்கங்கள் பதிவாகிக்கொண்டு வருகின்ற காரணத்தினால் தகட்டோட்டச் செயன்முறையின் பின்புலத்தினை இலங்கையில் நிகழும் நிலநடுக்கங்களின் பின்னணியுடன் தொடர்புபடுத்தி ஆராய்வது தற்போதைய நிலையில் அவசியமாக உள்ளது.

இலங்கையில் நிலநடுக்கங்கள் வரலாற்றுக் காலம் தொட்டு ஏற்பட்டு வந்தாலும் கூட சமீப காலமாக அவை தீவிரமடைந்து வருவதைக் காண முடிகின்றது. இலங்கையானது தகட்டு எல்லைகளிலிருந்து வெகு தொலைவில் அமைந்தாலும் அங்கு நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுவதற்கான சாத்தியப்பாடுகள் அதிகமாகவே காணப்படுகின்றன (Nijamir, 2023). இதனால் அவதானமும், விழிப்புணர்வும், முன்னாயத்தமும் கொண்ட சமுதாயமாக மக்கள் வாழவேண்டிய நிலை காணப்படுகின்றது. இலங்கையில் குறிப்பாக, தெற்கு, தென்-கிழக்கு, கிழக்கு கரையோரமாகவும் திருகோணமலை, கந்தளாய், புத்தள, வெல்லவாய, கதிர்காமம் என நாட்டினுள்ளும் நிலநடுக்கங்கள் பதிவாகியுள்ளன. அதேபோன்று பாணம, கல்முனை, மட்டக்களப்பு, திருகோணமலை ஆகிய கிழக்குக் கரையோரப் பிரதேசங்களை அண்மித்த கடல் பிராந்தியங்களில் நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டு வருகின்றது.

எடுத்துக்காட்டாக கடந்த 2020 ஆம் ஆண்டு 16 நிலநடுக்கங்களும், 2021 ஆம் ஆண்டு 18 நிலநடுக்கங்களும், 2022 ஆம் ஆண்டு 05 நிலநடுக்கங்களும், 2023 இன் ஆகஸ்ட் மாதம் வரை 16 நிலநடுக்கங்களும் இலங்கையில் பதிவாகியுள்ளன (GSMB, 2023). இவற்றில் குறிப்பாக பாணமையில் ஒன்றும், கல்முனையில் இரண்டும், மட்டக்களப்பில் இரண்டும், திருகோணமலையில் நான்குமாக மொத்தம் ஒன்பது நிலநடுக்கங்கள் கடந்த 5 வருடத்திற்குள் பதிவாகியுள்ளன. வருகின்றமையினால் இவை ஏன் ஏற்படுகின்றன? அதற்கான பின்னணி என்ன? எத்தகைய சவால்களுக்கு முகம்கொடுக்க வேண்டியுள்ளது? என்பதனை தெளிவாக அறிந்துகொள்வது காலத்தின் தேவையாக உள்ள காரணத்தினால் அதனுடைய பின்னணியை கண்டறிந்து சமுதாயம் விழிப்புடன் வாழ்வதற்கான வழிவகைகளை பிரஸ்தாபிப்பது முக்கியமான நோக்கமாகும்.

அந்தவகையில் இதற்கான பின்னணியை புவிச்சரிதவியல் ரீதியாக ஆராய்வதும், அவதானிப்பதும் அவசியமாகும். இவை எத்தகைய பின்னணியில் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன, எதிர்காலத்தில் இதன் தாக்கம் எத்தகையது என்பன கண்டறியப்பட வேண்டும். அவற்றின் அடிப்படையில் சமுதாயத்தின் நிலை அறிந்து, அவர்களை நெறிப்படுத்தி, முறையான செயற்றிட்டங்கள் மூலம் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவது அவசியமாகும்.

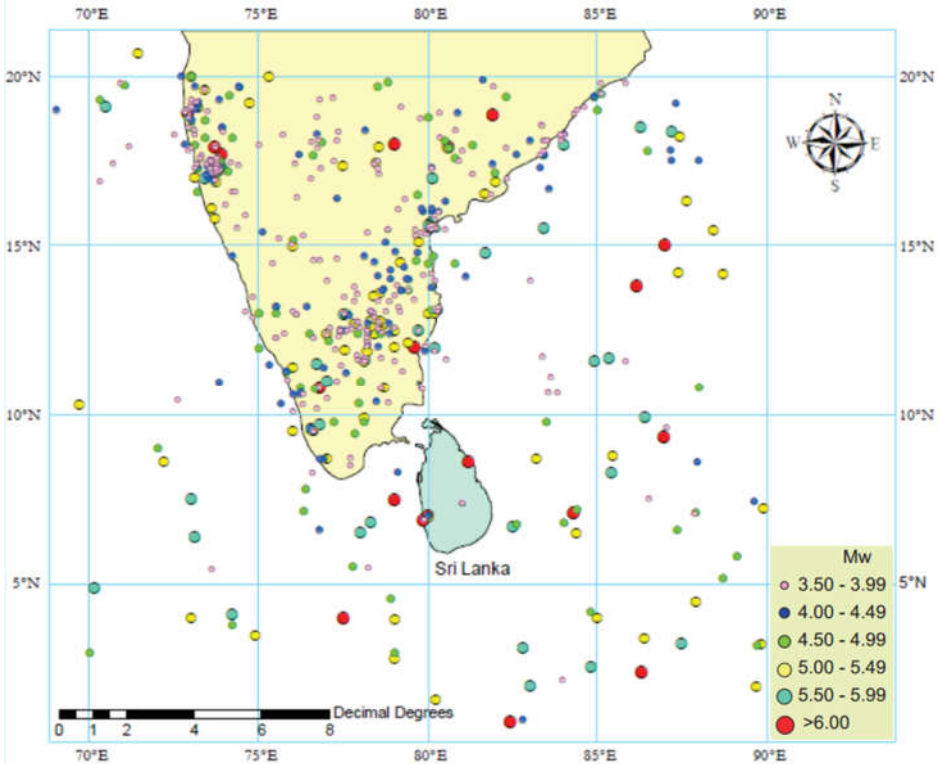
## 2. வெளியீடுகளின் மீளாய்வு (Literature Review).

இதுவரை வெளிவந்த புவிச்சரித செயன்முறை சார்ந்த வெளியீடுகள் தகட்டோட்டப் பின்னணியில் இலங்கையின் புவிச்சரிதவியல் அமைப்பு தொடர்பாகவும், அதில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள் குறித்தும் தெளிவாக ஆராய்ந்துள்ளன. அவற்றின் அடிப்படையில் என்னென்ன மாற்றங்கள் எங்கெங்கு இடம்பெற்றுள்ளன என்பதையும் தொடரும் நிலநடுக்கங்களுக்கு அவை எவ்வாறு காரணமாக அமைகின்றன என்பதையும் அறிந்துகொள்ளப் போதுமானவையாக உள்ளன.

குறிப்பாக 1823 முதல் 2023 ஆம் ஆண்டு வரை நிலநடுக்கங்கள் இலங்கையில் ஏற்பட்டிருக்கின்றது. 1823 க்கு முன்னர் அவை முறையாக பேணப்பட்டிருக்கவில்லை. அக்கால கட்டத்தில் அவ்வப்போது இடம்பெற்ற நிகழ்வுகள் சில பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக 1615.04.17 இல் 6.4 ரிச்டர் அளவில் கொழும்பில் மத்தியில் ஒரு நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டதாகவும் 200 வீடுகள் சேதமடைந்து, 2000 பேர் இறந்த ஒரு வரலாற்றுப்பதிவு காணப்படுகின்றது. அதனைத் தொடர்ந்து பெர்வரி 09, 1883 கொழும்பில் மத்தியில் மீண்டும் ஒரு நிலநடுக்கம் பதிவானது. இதனை ஒத்த மற்றுமொரு நிலநடுக்கம் திரு கோணமலையில் 1882 ஜனவரியில் ஏற்பட்டதாவும்

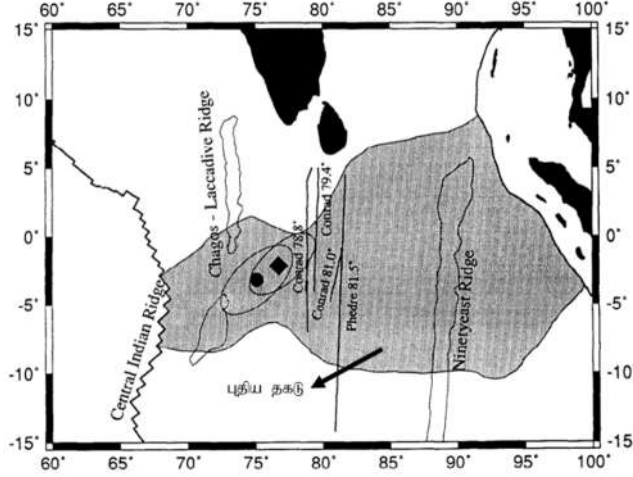
பதிவுகள் உண்டு. 1938, 1993 ஆகிய ஆண்டுகளில் மன்னார் வளைகுடாப் பிராந்தியத்தில் முறையே 5.8, 5.2 ஆகிய ரிச்டர் அளவுகளில் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. மேலும் கிழக்குப் பிராந்தியத்தில் 1973 ஆம் ஆண்டு 5.9 இல் நிலநடுக்கம் ஒன்று பதிவாகியுள்ளது (Senavirathna, 2020).

ஆரம்பத்தில் இலங்கையின் வடமேற்கு முதல் தென்மேற்கு வரையான பகுதிகளில் சமுத்திர நிலநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டு வந்தன. இன்று இவை தென்கிழக்கில் இருந்து வடகிழக்குப் பிராந்தியம் வரை சமுத்திர நிலநடுக்கங்களாக ஏற்பட ஆரம்பித்துள்ளன [(Seneviratne et al. (2019); Uduweriya et al. (2020)]. உரு-01 இன் அடிப்படையில் நோக்கின் இலங்கையின் புவிச்சரிதவியல் பின்னணி நிலநடுக்கங்கள் தோன்றக்கூடிய சாத்தியப்பாடுடைய நிலையிலேயே காணப்படுகின்றது. ஆனால் சமுத்திர அடித்தளத்திலும், நாட்டினுள்ளும் நிலநடுக்க மேன்மையம் (Epicentre) பல பாகங்களையும் நோக்கி அகன்று (Extend) செல்வதைக் காண முடிகின்றது. இது நிலநடுக்கங்கள் தோன்றுவதற்கான புவிச்சரிதவியல் நிலைமைகள் இலங்கையைச் சூழ்ந்து விருத்தி பெற்றுக் காணப்படுவதையே காட்டுகின்றது.



உரு-01: கடந்த காலங்களில் பதிவான நிலநடுக்கங்களின் பரம்பல் (மூலம்: Uduweriya. S. B., 2020).

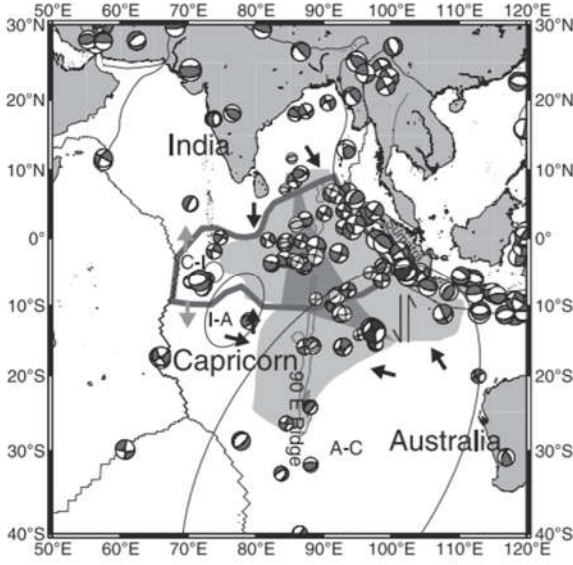
1993 ஆம் ஆண்டு 4.7 ரிச்டர் அளவில் பதிவு செய்யப்பட்ட ஒரு நிலநடுக்கம் கொழும்பில் இருந்து 170 கிலோ மீற்றர் மேற்கே கடலடித்தளத்தில் ஏற்பட்டுள்ளது (Abaykoon, 1995; Thilaretna et al. 2021). Disanayake (2005), குறிப்பிடுகையில் இலங்கைக்கு 500 கிலேலோ மீற்றர் தெற்கே புதிய தகடு ஒன்று தோற்றம்பெற்றுள்ளது என்பதை வலியுறுத்துகின்றார் (Thilaretna et al. 2021).



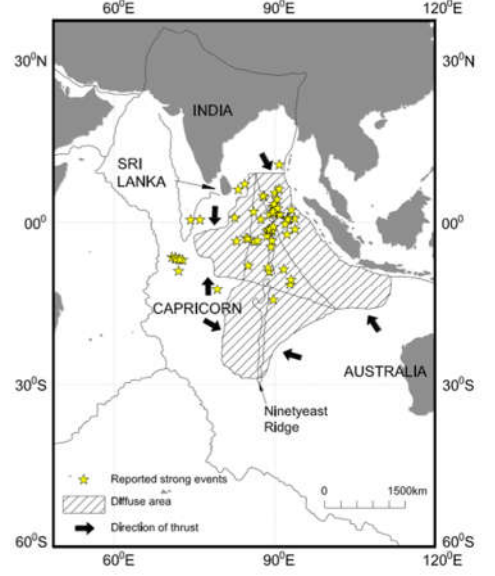
**உரு-02:** மத்திய இந்து சமுத்திரத்தில் உருவாகியுள்ள புதிய தகடு (மூலம்: Gordon, et al., 1990).

இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய தகட்டினுடைய மத்திய பகுதியில் புதிய தகடொன்று தோற்றம் பெற்றுள்ளதோடு, இப்புதிய தகட்டில் 78.8° E நெடுங்கோட்டில் 0.8° N க்கும் 6.6° S க்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் 127 குறைகள் (Faults) விருத்தியாகியுள்ளமையும் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது (Gordon et al. 1990; Orman J.V., et al. 1995). இந்தியத் தகட்டின் உபதகடாகக் கருதப்படுகின்ற இவ் உள்ளகத் தகடு மிகவும் செயற்பட்டுக்கொண்டிருக்கின்ற அல்லது செயற்பாட்டில் (Active) இருக்கின்ற ஒரு தகடாகக் காணப்படுகின்றது (Abercrombie et al, 2003). உலகம் முழுவதிலுமே இன்று நிலநடுக்கங்கள் சராசரியாக 100 க்கும் குறையாமல் ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன என்றால் இத்தகைய உள்ளகத் தகடுகளின் விருத்தியும் அதற்குப் பிரதான காரணமாகக் குறிப்பிட முடியும். அந்தவகையில் இந்து சமுத்திரத்தின் மத்தியில் தோன்றிய இத்தகடும் அதிக நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக இருக்கின்றது. இந்தோ-அவுஸ்ரேலியத் தகட்டில் ஏற்பட்டுள்ள புவிச்சரிதவியல் மாற்றம் காரணமாக அது இந்தியத் தகடாகவும், கப்ரிகோன் தகடாகவும், அவுஸ்ரேலியத்

தகடாகவும் பிளவுபட்டுள்ளன. இதனால் இங்கு பல உள்ளகத் தகடுகளின் விருத்தியும் பல குறைதளங்களும் தோற்றம் பெற்றுள்ளன (Abercrombie et al., 2003; Royer and Gordon 1997; P. Gamage & S. Venkatesan). இதனைப் பின்னணியாகக் கொண்டு நிலநடுக்கங்கள் இலங்கை உள்ளிட்ட இந்து சமுத்திரப் பிராந்தியங்களில் அடிக்கடி ஏற்பட ஏதுவாக அமைகின்றது. அவ்வாறு பதிவு செய்யப்பட்ட நிலநடுக்கங்களின் பரம்பலை கீழ்வருமாறு உரு-03a, 03b இல் காண முடிகின்றது.



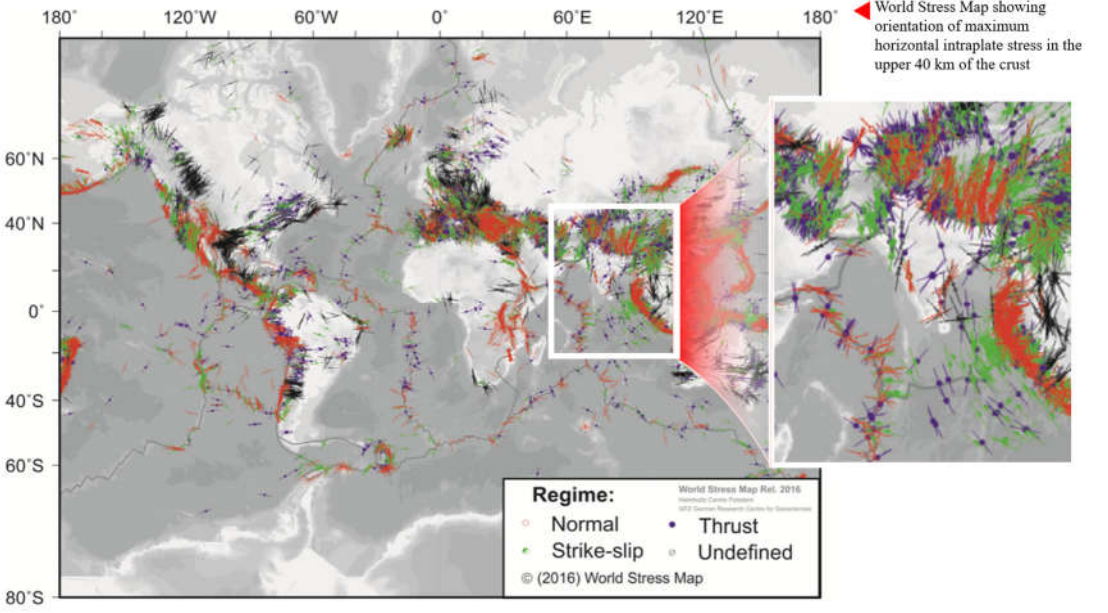
**உரு-03a:** இந்தியத் தகட்டின் உப-தகட்டில் நிலநடுக்கங்களின் பரம்பல் (மூலம்: Abercrombie et al., 2003).



**உரு-03b:** இந்தியத் தகட்டின் உப-தகட்டில் நிலநடுக்கங்களின் பரம்பல் (மூலம்: Royer and Gordon 1997; P. Gamage & S. Venkatesan 2019).

இலங்கையிலும், அதனை அண்டிய கடல் பிராந்தியங்களிலும் உள்ளகத் தகடுகளின் விருத்தி காரணமாக அதில் ஏற்படுத்தப்படும் அழுத்தங்கள் குறைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. குறிப்பாக இலங்கையின் கிழக்கே காட்டப்பட்டுள்ள குறைகள் உதைப்புக் குறை (Trust fault) சார்ந்தவையாக இருப்பதோடு புவியோட்டில் 40 கிலோ மீற்றர் தடிப்பில் இவை அமைந்துள்ளன (Eagles, 2020). உதைப்புக் குறைகள் நிலநடுக்க வரலாற்றில் மிக முக்கியமான ஒன்று. இக்குறைகள் ஆபத்துமிக்க ஒன்றாகக் அடையாளம் காணப்படுகின்றது. காரணம் உலகில் இடம்பெற்ற நிலநடுக்கங்களில் சக்திமிக்க நிலநடுக்கங்கள் இவற்றிலேயே தோன்றியுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக துருக்கியில் பாரிய நிலநடுக்கங்கள் அங்கே அமைந்து காணப்படும் அனடோலியன் குறையில் இடம்பெற்று வருவதனை அவதானிக்கக் கூடியதாக

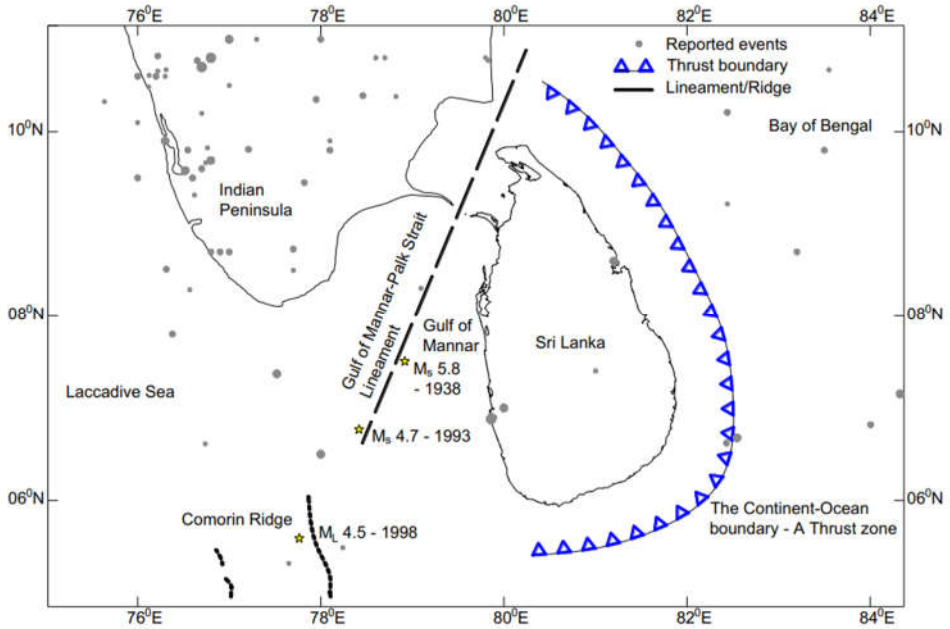
இருக்கின்றது. அதேபோன்று நியூசிலாந்தின் அல்பைன் குறையில் சக்திமிக்க நிலநடுக்கங்கள் அடிக்கடி தோன்றுகின்றன. இதனை ஒத்ததாக இலங்கையின் கிழக்கே பல குறைகள் விருத்தியடைந்துள்ளமை புவியியலியல் ஆதாரங்களுக்கூடாக எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை கீழ் கண்டவாறு படத்தில் தெளிவாகக் காணலாம்.



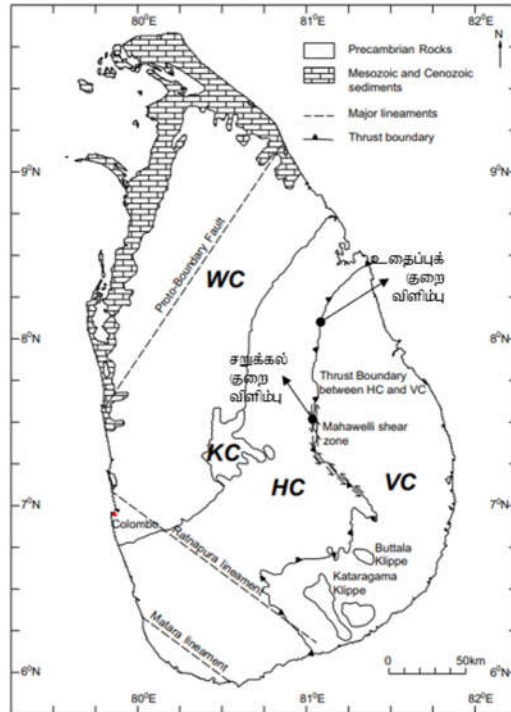
**உரு-04:** உள்ளகத் தகட்டு அழுத்தங்கள் காரணமாக இலங்கையின் கிழக்கே தோற்றம் பெற்ற குறைகள் (Faults) (மூலம்: Heidbach et al., 2016; Graeme Eagles, 2020).

தகட்டோட்டப் பின்னணியில் இலங்கையின் வடக்கிலிருந்து தெற்கு வரையாக விருத்தியுற்றுக் காணப்படும் உதைப்புக்குறை எல்லை அமைந்து காணப்படுவதோடு இவ் உதைப்புக்குறையானது ஆந்திரா பிரதேசத்திலிருந்து இலங்கையின் தெற்கு வரை நீண்டமைந்துள்ளது. (Gamage & S. Venkatesan, 2019).





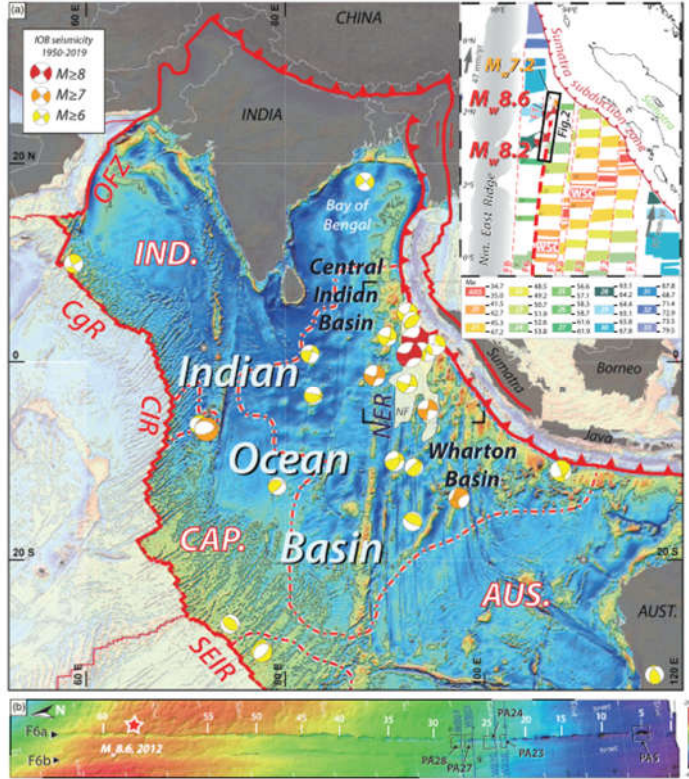
**உரு-05:** வடக்கிலிருந்து தெற்கு வரையாக விருத்தியற்றுக் காணப்படும் கண்டத்தையும் சமுத்திரத்தையும் பிரிக்கும் உதைப்புக்குறை எல்லை (மூலம்: Gamage & S. Venkatesan 2019).



**உரு-06:** இலங்கையின் பொதுவான கல்லியல் அமைப்பும், தகட்டசைவுடன் கூடிய குறை விளிம்புகளும் (மூலம்: Gamage & S. Venkatesan 2019).



இலங்கை பொதுவாக பழங்கால கல்லியல் அமைப்பைக் கொண்ட ஒரு தீவு. இங்கமைந்த பாறைகளையும், அவை தோற்றம் பெற்ற புவிச்சரிதவியல் காலங்களையும் கருத்திற்கொண்டு மூன்று பிரதான கல்லியல் பிரிவுகளான வன்னித் திட்டு (Wanni Complex (WC)), உயர்நிலத் திட்டு (Highland Complex (HC)), விஜயன் திட்டு (Vijayan Complex (VC)), ஆகியவற்றோடு இரண்டு சிறிய கல்லியல் பிரிவுகளாக கடுகண்ணாவ திட்டு (Kadugannawa Complex (KC)) மற்றும் மயோசின் செனசொயிக் படிவுகள் (Mesozoic and Cenozoic sediments) ஆகியவற்றைக் கொண்டமைந்துள்ளது (Gamage, 2019). இலங்கையின் கல்லியல் அமைப்பில் உயர்நிலத் திட்டு மற்றும் விஜயன் திட்டு ஆகிய இரண்டினையும் பிரிக்கின்ற எல்லையானது தகட்டோட்டச் செயன்முறையின் அடிப்படையில் அமைந்தவையாகும். இவ்விளிம்புகள் உதைப்புக்குறை சார்ந்த செயன்முறைகளையும், சறுக்கல் குறை சார்ந்த செயன்முறைகளையும் கொண்டுள்ளன (Vitanage ,1985; Pathirana, 1980; Kröner, 1986 and Gamage, 2019).



**உரு-07:** இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய-கப்ரிகொன் தகட்டில் உள்ளகத் தகட்டு அழுத்தங்கள் (மூலம்: Coudurier-Curveur, A., 2020). [IND: Indian Plate; CAP: Capricorn Plate; and AUS: Australian Plate]

1970 களிலிருந்து இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய-கப்ரிகொன் தகடு பரந்துபட்ட ரீதியில் உள்ளகத்தகடுகள் விருத்தியடைந்துள்ளமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது (Bull & Scrutton, 1990; Curveur, 2020). இவை உயர் மட்டத்தில் நில அதிர்வுச் செயற்பாடுகளை தோற்றுவிக்கத் தவறாது என்பதனை ஆதார பூர்வமாக எடுத்துரைக்கின்றனர் (Stein & Okal, 1978; Wiens et al., 1985; Petroy & Wiens, 1989; Tinnon et al., 1995; Gordon, 1998; Curveur, 2020). மத்திய இந்து சமுத்திர அடித்தளத்தில் புவிச்சரிதவியல் ரீதியாக பல மாற்றங்களை மேற்படி அய்வாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். இங்கு ஏற்பட்டுள்ள பிளவுகள் இந்து சமுத்திரத்தின் மத்தியிலிருந்து ஆரம்பித்து தெற்கே அவுஸ்ரேலிய தகட்டில் வார்டன் கடற்படுக்கை (Wharton Basin) ஊடாக பர்மியத் தகடுவரை செல்வதனை இடைவிட்ட கோடுகளால் காட்டப்படுவதன் மூலம் விளங்கிக்கொள்ளலாம் (Royer & Gordon, 1997). அதில் 6 சிச்டா – 8 ரிச்டருக்கும் மேற்பட்ட பல நிலநடுக்கங்களை 1950 – 2019 வரையான காலகட்டங்களில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே உள்ளகத் தகட்டு நில அதிர்வுச் செயன்முறையானது பேராபத்து நிறைந்தது என்பது வலியுறுத்தப்படுகின்றது.

இலங்கை அரசாங்கம் கூட நிலநடுக்க இடர் தொடர்பில் தெளிவான கருத்தினை மத்திய வங்கி ஆண்டறிக்கையில் 2005 ஆம் ஆண்டு பதிவு செய்துள்ளது. “இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய தகட்டில் இலங்கையின் தென் மேற்குக் கரையிலிருந்து சுமார் 300 கிலோ மீற்றர்கள் தொலைவில் ஒரு வெடிப்பு ஏற்பட்டுள்ளதனையும், இதனால் புதியதொரு பூமித்தட்டு உருவாகியுள்ளதனையும் புலப்படுத்தின. எனவே நில அதிர்வுகளுக்கு இலங்கை ஆட்படக் கூடிய ஏதுநிலைகள் முன்னெப்போதும் இல்லாதளவுக்கு தற்போது அதிகமாக உள்ளது” (Central Bank of Sri Lanka, 2005). என்பதனை உத்தியோக பூர்வமாக வெளியிட்டுயிருக்கின்றது. ஆனால் ஏன் என்பதற்கான காரணம் எடுத்துக் காட்டப்படவில்லை.

### 3. ஆய்வு முறையியல் (Methods and Materials)

ஆய்வினை முன்னெடுப்பதற்கான தரவுகளின் மூலாதாரம் இரண்டாம் நிலை மூலாதாரமாக அமைந்து காணப்படுகின்றது. வெளியிடப்பட்ட ஆவணங்களே இவ் ஆய்வுக்கு ஆதாரமாக அமையும் மூலங்களாகும். ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள், புத்தகங்கள், பத்திரிகைகள் வாயிலாக வெளியிடப்பட்ட சுரங்க அகழ்வு பணியகத்தின் செய்திகள் மற்றும் அறிக்கைகள், நிலநடுக்க தரவுத்தளங்களைக் கொண்ட இணையத்

தளங்கள், அரசின் அறிக்கைகள், புதினப் பத்திரிகைகளில் இடம்பெற்ற கட்டுரைகள் ஊடாகவும் தரவுகள் சேகரிக்கப்பட்டு மீளாய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நிலநடுக்கம் ஒன்று ஏற்படுவதற்கான பின்னணி தகட்டோட்டச் செயன்முறை, பாரிய நீர்த்தேக்கங்களை அமைத்தல், அணுகுண்டு பரிசோதனைகள் என பலவற்றைக் குறிப்பிடலாம். இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரமாக ஆராய்ந்தால் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுவதற்கான பின்னணியில் தகட்டோட்டச் செயன்முறையே செல்வாக்குச் செலுத்துவதற்கான வாய்ப்பு 100 வீதம் காணப்படுகின்றது. ஆகவே அதன் பின்னணி அதுசார்ந்த வெளியீடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு மீளாய்வு செய்யப்பட்டது. இலங்கையினதும் இலங்கையைச் சூழ்ந்த பிராந்தியங்களினுதும் புவிச்சரிதவியல் அமைப்பு பற்றிய தகவல்களையும், வரலாற்று ரீதியாக இலங்கையில் இடம்பெற்று வந்த நிலநடுக்க பதிவுகளையும் ஆதாரமாகக்கொண்டு மதிப்பீடுகளை மேற்கொண்டு இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரமாக நிலநடுக்கங்கள் அடிக்கடி ஏற்பட்டுக்கொண்டிருப்பதற்கான புவிச்சரிதவியல் பின்னணியை கண்டறிய முடிந்தது.

இத் தகவல்களின் அடிப்படையில் தற்போதைய நிலையில் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டு வருவதற்கான பின்னணியினை அறிந்துகொள்வதோடு, எதிர்கால நிலைமை குறித்து அதிக அக்கறை செலுத்தவேண்டிய ஒரு தேவையும், புதிய உத்திகளையும், உபாயங்களையும் வகுத்து சமுதாயத்தை வழிப்படுத்த வேண்டும் என்பது கடந்தகால ஆய்வுகளில் ஒரு இடைவெளியாக இருப்பதனையும் அறிந்துகொள்ள முடிகின்றது.

#### 4. பெறுபேறும் கலந்துரையாடலும் (Result and Discussion)

இந்தோ-அவுஸ்ரேலியா தகடானது இந்தியத் தகடாகவும், கப்ரிகோன் தகடாகவும், அவுஸ்ரேலியத் தகடாகவும் பிரிவுற்று தனித்தனித் தகடுகளாகச் செயற்படத் தொடங்கியுள்ளன. இத்தகடுகளில் உள்ளகத்தகடுகளின் விருத்தியும், உதைப்புக் குறைகளின் உருவாக்கமும் (உரு-3a, 3b; உரு-4; உரு-5; உரு-6; உரு-7) ஏற்பட்டுள்ளமையை ஆதார பூவமாக அறியக் கூடியதாக உள்ளது. ஆரம்பத்தில் புவிச்சரிதவியலாளர்கள் தகட்டு விளிம்புகளிலேயே நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன என எண்ணிக்கொண்டிருந்த வேளையில் தகட்டு விளிம்புகளைத் தாண்டி நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுவதும் தொடர்ச்சியாக அவதானிக்கப்பட்டது. உதாரணமாக



உரு-08: புவித் தகட்டு விழிம்புகளைத் தாண்டி பதிவாகும் நிலநடுக்கங்களின் பரம்பல் (மூலம்: Reynolds, S. J., 2020).

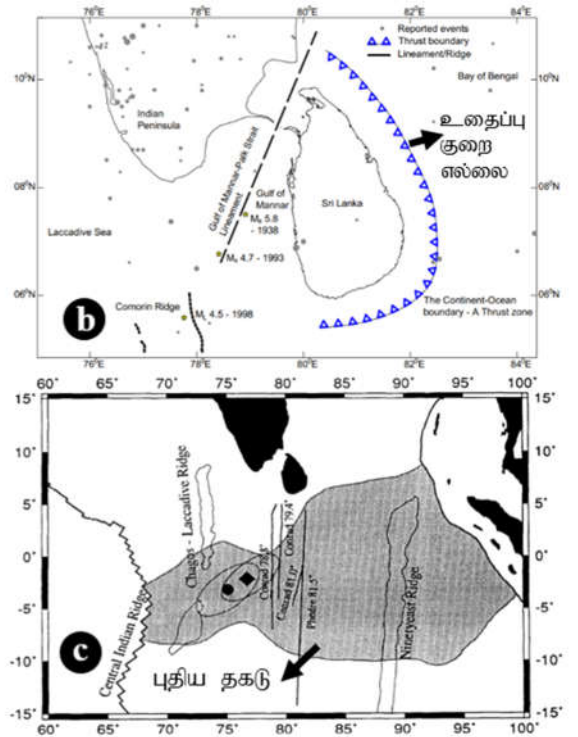
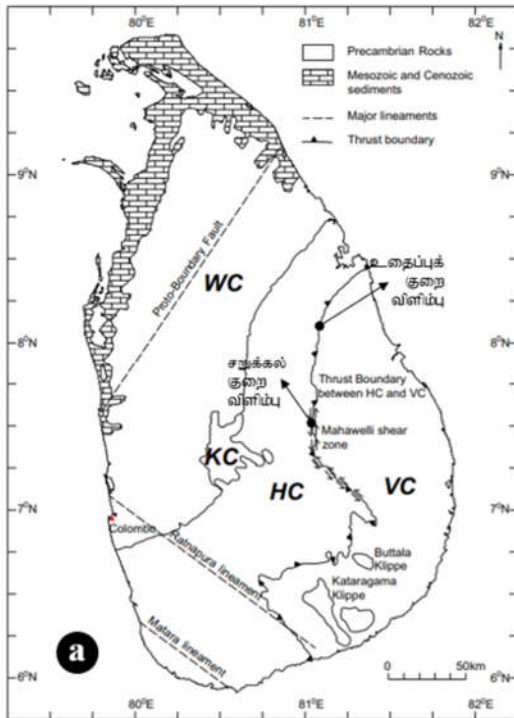
கூறின், இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய தகட்டில் இரண்டு விழிம்புகளுக்கு மத்தியில் இலங்கை அமைந்துள்ள காரணத்தினால் நிலநடுக்க ஆபத்தற்ற நாடு என்றே பலரும் எண்ணினர். ஆனாலும் நிலநடுக்கங்கள் இலங்கையை அண்மித்து பதிவாகி வருவதையும் அவதானிக்க முடிந்தது (உரு-08). அதற்கான காரணங்களை தேடிய புவியியல் விஞ்ஞானிகள் நிலநடுக்கங்கள் உள்ளகத் தகடுகளிலும், குறைகளிலும் ஏற்படுகின்றது என்பதனைக் கண்டறிந்து உறுதிப்படுத்தினர்.

ஆகவே! நிலநடுக்கம் ஒன்று ஏற்படுவதற்கு புவிச்சரிதவியல் ரீதியாக மூன்று அடிப்படையான நிலைமைகள் காணப்பட வேண்டும். ஒன்று பிரதானமான தகடுகள் (major plates), இரண்டாவது, உள்ளகத் தகடுகள் (Intra-plate), மூன்றாவதாக

குறைகள் (Faults) ஆகியவை எந்தப் பிரதேசத்தில் அமையப் பெற்றுள்ளதோ அங்கு நிலநடுக்கங்கள் ஏற்படுவதை தவிர்க்க முடியாது. உரு-08 காட்டப்பட்ட நிலைமைகளை நோக்குமிடத்து இவை மூன்றும் துரதிஷ்டவசமாக இலங்கை தீவினுள்ளும், அண்டிய சமுத்திர பிராந்தியங்களிலும் விருத்தியடைந்துள்ளன என்பதையே புலப்படுத்தி நிற்கின்றன. அடுத்து, குறிப்பாக இந்தியத் தகட்டில் இலங்கைக்குத் தெற்கே

புதியதொரு நுண் தகடொன்று தோற்றம் பெற்றிருப்பது கண்டறியப்பட்டு உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது உரு-09c. இது ஒரு ஆபத்தான காரணியாக இலங்கைக்கு மாறியுள்ளது. உருவாக்கம் பெற்ற புதிய தகட்டினுள்ளும், அதன் விளிம்புகளிலும் தொடர்ச்சியாக நிலநடுக்கங்கள் பதிவாகிக்கொண்டிருக்கின்றன. இலங்கையின் தென்கிழக்காக 5 ரிச்டருக்கும் மேற்பட்ட அளவுகளில் நிலநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டு வருகின்றமைக்கு இதனையே முக்கிய காரணியாகக் கருதவேண்டியுள்ளது.

தகடுகளில் தொடர்ச்சியாக நிலவும் அழுத்தம் காரணமாக பாறை முறிவுகள் பல இடங்களில் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. இதனையே குறை என்று அழைப்பர் உரு-09a. மற்றும் உரு-09b. ஆகியவை அதனை தெளிவாக காட்டுகின்றன. தகட்டசைவுச் செயன்முறை காரணமாக தகட்டு விளிம்புகளிலிருந்து உள்நோக்கியதாக இத்தகைய முறிவுகள் பல கிலோ மீற்றர்கள் நீளத்துக்கு தோற்றுவிக்கப்படும். இம்முறிவுகள் பல வகையினதாக இருந்தாலும் உதைப்புக் குறை (Thrust fault), சமாந்தரமாக அசைந்து சறுக்கும் குறை (Strike-slip fault) ஆகிய இவ்விரு குறைகளும் நிலநடுக்கங்களைப் பொறுத்தவரையில் ஆபத்துமிக்கவை. இத்தகைய குறைகள் தீவினுள்ளும், வங்காள விரிகுடா கடலடித்தளத்திலும் உருவாகியிருப்பது மேலும் எமக்கு சவால் மிக்க ஒன்றாக காணப்படுகின்றது.



**உரு-08:** இலங்கையில் நிலநடுக்கங்களின் உருவாக்கத்துக்குக் காரணமான புவிச்சரிதவியல் அமைப்பினை a, b, c ஆகிய உருக்கள் வெளிப்படுத்துகின்றன. (a). உள்ளகத் தகடும் குறைகளும் (b). இலங்கையின் கண்ட மேட்டில் அமைந்த உதைப்புக் குறை விழிம்பு (c). இலங்கையின் தெற்கே உருவாகியுள்ள புதிய தகடு.

உதைப்புக் குறைகளை சமுத்திர அடித்தளங்களிலும் (உரு-4), சறுக்கும் குறைகளை நாட்டினுள் கடுகண்ணாவ திட்டு (Highland Complex (HC)) மற்றும் விஜயன் திட்டு (Vijayan Complex (VC)) ஆகிய பழங்கால கல்லியல் அமைப்பினை பிரிக்கின்ற விளிம்பில் அவதானிக்க முடிகின்றது. இந்த எல்லையானது திருகோணமலையில் ஆரம்பித்து, களு கங்கை வரை பதுளை, மொனராகலையை ஊடறுத்துக் காணப்படுகின்றது. தொடர்ச்சியாக புத்தள, வெல்லவாய, கதிர்காமம், திருகோணமலை ஆகிய பிரதேசங்களில் நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டு வருகின்றமைக்கு இதுவே காரணமாகும். அதேபோன்று ஹம்பாந்தோட்டை, பாணம, மட்டக்களப்பு, திருகோணமலை ஆகிய கடல்பிராந்தியங்களில் நிலநடுக்கங்கள் பதிவாகிக் கொண்டிருக்கின்றமைக்கு இங்கு விருத்தியடைந்துள்ள உதைப்புக் குறை வழிப்புகளே காரணமாகும்.

புவிச்சரிதவியலில் நில அதிர்வு இடைவெளி (Seismic Gap) என்பது மிக முக்கியமாக ஆராயப்படுகின்ற ஒரு விடயமாக காணப்படுகின்றது. இலங்கையைப் பொறுத்தவரையில் இது ஒரு பெரிய சவால்மிக்க ஒன்று எனக் குறிப்பிடலாம். ஒரு தகட்டு வழிம்பில் அல்லது ஒரு குறையில் நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டு நீண்ட காலமாக அதில் எவ்விதமான நிலநடுக்கங்களும் பதிவு செய்யப்படாமல் அவ் எல்லைப்பகுதிய உறங்கு நிலையில் இருந்துகொண்டு இருக்கின்றது என்றால் அது ஒரு ஆபத்துமிக்க பகுதி என்றே அடையாளம் காணப்படுகின்றன. இலங்கையில் கொழும்புப் பிரதேசத்தில் 1614 ஆம் ஆண்டு ஏற்பட்ட 6.4 ரிச்டர் அளவிலான நிலநடுக்கத்தைத் தொடர்ந்து 400 வருடங்களுக்கு மேலாக ஒரு இடைவெளி நிலவி வருவதனை நோக்குகின்ற பொழுது எதிர்காலத்தில் எந்த வேளையிலும் ஒரு நிலநடுக்கம் தோன்ற வாய்ப்பு உள்ளது என்பதனை வலியுறுத்த முடியும்..

## 5. முடிவுரை (Conclusion)

இலங்கையின் கிழக்கு பிராந்தியங்களில் தொடர்ந்தும் நிலநடுக்கங்கள் தோன்றுவதற்கான புவிச்சரிதவியல் பின்புலம் நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ளது. அதாவது நிலநடுக்கம் ஒன்று உருவாகுவதற்கான அடிப்படையான புவிச்சரித்திவியல் பின்னணி என்னவோ அந்தப் பின்னணி தோன்றிவிட்டது என்பதில் மாற்றுக் கருத்துக்கு



இடமில்லை. இந்தோ-அவுஸ்ரேலிய தகடு மூன்றாகப் பிரிந்து செயற்பட ஆரம்பித்துள்ள நிலையில் அவை உள்ளகத் தகடுகளையும், குறைகளையும் இலங்கையிலும், இந்து சமுத்திர பிராந்தியங்களிலும் விருத்தியுறச் செய்தமையினால் எந்நேரமும் நிலநடுக்கம் ஏற்படும் வாய்ப்புள்ள பிரதேசமாகவே இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரம் காணப்படுகின்றது. இலங்கையின் கிழக்கு அரைப்பகுதியில் அமைந்த கடலடித்தளத்தில் 300 கிலோ மீற்றர்களுக்கு உட்பட்ட வகையில் ஹம்பாந்தோட்டையில் 5.2 ரிச்டரிலும், பாணமையில் 4.0 ரிச்டரிலும், கல்முனையில் 5.0 ரிச்டரிலும், திருகோணமலையில் 4.3 ரிச்டரிலும், மட்டக்களப்பில் இரண்டு தடவைகள் 4.3, 4.6 ரிச்டர் அளவுகளிலும் நிலநடுக்கங்கள் பதிவாகியுள்ளமை எமக்குள்ள அதியுயர்வான ஆபத்து நிலைமையையே எடுத்தியம்புகின்றன. அதாவது இதன்மூலமாக இப்பிராந்தியங்களில் சுனாமி ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு அதிகமாகவே காணப்படுகின்றது. இவை தொடர்பில் இலங்கை வாழ் மக்களிடையே எவ்விதமான முன்னாயத்தச் செயற்பாடுகளும் முன்வைக்கப்படாததோடு, பாதுபாப்பு தொடர்பில் எத்தகைய உத்திகளை விருத்தி செய்ய வேண்டும் என்பது போன்ற ஆய்வுகளும் இடைவெளியாகவே உள்ளது. இதன் காரணமாக இலங்கையின் கிழக்குக் கரையோரமாக வாழும் சமுதாயம் இன்று முறையான வழிகாட்டல் இன்றி, வழிப்புணர்வு இன்றி, முன்னாயத்தமின்றி நலிவுநிலையின் உச்சத்தில் சவால்கள் நிறைந்த சமுதாயமாக வாழ்ந்துகொண்டிருக்கின்றது என்பதனை உணர்ந்துகொள் முடிகின்றது. ஆகவே! இச் சமுதாயத்தை நிலநடுக்கம் மூலமான ஆபத்திலிருந்து மீட்பதற்கு முறையான உத்திகளை வகுத்து, சிறந்த திட்டங்களை முன்னெடுத்துச் செல்வது அவசியம் தேவையாக உள்ளது.

### உசாத்துணைகள் (References)

Abercrombie, R. E., M. Antolik, and G. Ekstro'm, (2018). The June 2000 Mw 7.9 earthquakes south of Sumatra: Deformation in the India –Australia Plate, J. Geophys. Res., 108(B1), <https://doi:10.1029/2001JB000674>

Bird, P., An updated digital model of plate boundaries, Geochem. Geophys. Geosyst., 4(3), 1027, <https://doi:10.1029/2001GC000252>

Central Bank of Sri Lanka (2005). Central Bank Report 2004, Central Bank of Sri Lanka, Colombo-01.



Coudurier-Curveur, A., Karakaş, Ç., Singh, S., Tapponnier, P., Carton, H., & Hananto, N. (2020). Is there a nascent plate boundary in the northern Indian Ocean? *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL087362. <https://doi.org/10.1029/2020GL087362>.

Eagles, G., (2020). Plate boundaries and driving mechanisms, *Regional Geology and Tectonics*, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64134-2.00004-3>

Gamage, P., & Venkatesan, S., (2019). Seismicity and seismotectonics in and around Sri Lanka: a synoptic review, *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*. <https://doi.org/10.1007/s10064-019-01576-1>

Nijamir .K., (2023). Investigating the Earthquake Hazards to Sri Lanka: An Evidence-based Review, *KALAM International Research Journal Faculty of Arts and Culture South Eastern University of Sri Lanka*.

Orman J. V., Cochran J. R., Weissel J. K., and Jestin. F., (1995). Distribution of shortening between the Indian and Australian plates in the central Indian Ocean, *Earth and Planetary Science Letters* 133, Elsevier.

Renold S.J., Johnson J.K., Morin P.J., Capter C.M., (2019). *Exploring Geology*, McGraw Hill Education, UK.

Royer J.Y, Gordon R.G (1997). The Motion and Boundary Between the Capricorn and Australian Plates. *Science*, 277(5330), 1268-1274. <https://doi:10.1126/science.277.5330.1268>.

Senavirathna H.A.C.D., Wilson W.N., and Manawadu. L., (2020). Risk of earthquakes in Sri Lanka, *IJARIE*, Vol-6 Issue-5.

Thilaretna S. N., et al. (2021). The Impact of Surrounding Intra-Plate Earthquakes on Sri Lanka, *Asian Institute of Technology*, Thailand.