জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয় ভূগোল ও পরিবেশ সমীক্ষণ ৪২:২০২৩ (পৃ. ৭৫-৮৪)
Jahangirnagar Bishwavidyalay Bhugol O Paribesh Samikkhan 42:2023 (pp 75-84) ISSN 1027-8567

সাম্প্রতিক সময়ে ঢাকা শহরের গ্যাস সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ধরণ পর্যালোচনা

জান্নাতুন হুসনা তুয়া[১], মোঃ আবু দারদা লিমন[২], শৈশব ইবনে আবদুল্লাহ[৩], নীলু সুলতানা[২], ফারিয়া আক্তার কাঁকন[২]

১. প্রভাষক, ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগ, জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়, সাভার, ঢাকা-১৩৪২
২. স্নাতকোত্তর গবেষক, ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগ, জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়, সাভার, ঢাকা-১৩৪২
৩. স্নাতক গবেষক, ভূগোল ও পরিবেশ বিভাগ, জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়, সাভার, ঢাকা-১৩৪২

সারাংশ: গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণের মতো মানবসৃষ্ট দুর্যোগের সংখ্যা বিশ্বব্যাপী বাড়ছে এবং বাংলাদেশ, বিশেষ করে ঢাকা শহরও এর ব্যতিক্রম নয়। ২০১০ সালের আগ পর্যন্ত ঢাকায় পাইপ লাইনের মাধ্যমে কল-কারখানা থেকে শুরু করে আবাসিক এলাকাসহ বিভিন্ন বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠানে পাইপ লাইনের মাধ্যমে গ্যাস সংযোগ দেয়া হতো। কিন্তু ২০১০ পরবর্তী সময়ে কর্তৃপক্ষ তা বন্ধ করে দেয়, যার ফলশ্রুতিতে গ্যাস সিলিন্ডারের ব্যবহার বেড়ে যায়। পরবর্তীতে প্রায় প্রতিনিয়ত বিভিন্ন সংবাদ মাধ্যমে গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণ ও সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের খবর প্রচারিত হতে থাকে। কিন্তু বিস্ফোরণের এসব ঘটনা নিয়ে গণমাধ্যমে নিয়মিত প্রতিবেদন প্রকাশ করা হলেও এ সম্পর্কিত বিস্তারিত গবেষণালব্ধ জ্ঞানের ঘাটতি রয়েছে। তাই ভৌগোলিক বিভিন্ন গবেষণা পদ্ধতি কাজে লাগিয়ে প্রাপ্ত ব্যবহারযোগ্য তথ্য বিশ্লেষণ করে এই মানবসৃষ্ট দুর্যোগের একটি বাস্তবচিত্র পর্যালোচনা করা হয়েছে। এই গবেষণাটি সম্পাদন করতে ২০১৪ থেকে ২০২৩ সাল পর্যন্ত বিভিন্ন সংবাদপত্র, সম্প্রচারমাধ্যম, অনলাইন উৎস এবং পোর্টাল থেকে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের অবস্থান, বৈশিষ্ট্য এবং প্রভাবসমূহের তথ্য সংগ্রহ করা হয়েছে। সংগ্রহীত তথ্যসমূহকে ভৌগোলিকভাবে বিশ্লেষণের লক্ষ্যে প্রথমে Google Earth Pro এবং পরে ArcMap 10.8 সফটওয়্যারের বিভিন্ন টুল (যেমন: Kernel Density Analysis) ব্যবহার করা হয়েছে। বিশ্লেষণ থেকে প্রাপ্ত গ্যাস সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনাসমূহের স্থানিক বিন্যাস, ঘটনাসমূহ সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব, সংঘটিত হওয়ার স্থানের ধরণ এবং এর প্রভাব থেকে বর্তমান পরিস্থিতি সম্পর্কে বিস্তর ধারণা পাওয়া যায়। সেই সাথে এটাও লক্ষ্যণীয় যে, গুলশান, বনানী, ধানমন্ডি ও মতিঝিলের মতো ঘনবসতিপূর্ণ আবাসিক ও বাণিজ্যিক এলাকায় এ ধরনের ঘটনা ঘটার প্রবণতাও বেশি। এসব ঘটনার প্রাথমিক কারণ গ্যাস লিক, অপর্যাপ্ত বায়ুচলাচল এবং ত্রুটিযুক্ত সরঞ্জাম। গবেষণায় গ্যাস সিলিন্ডারের সাথে সম্পর্কিত ঝুঁকি হ্রাস করার জন্য উন্নত সুরক্ষা ব্যবস্থা, নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং জনসচেতনতা বৃদ্ধির জরুরি প্রয়োজনীয়তার উপর জোর দেওয়া হয়েছে। এই গবেষণায় ঢাকায় ঘটে যাওয়া গ্যাস সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ভৌগোলিক প্রকৃতি সম্পর্কে মূল্যবান গবেষণা উপলব্ধি প্রদান করে, যা ভবিষ্যতে নগর পরিকল্পনা এবং দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা কৌশলকে অবহিত করতে পারে যাতে এ ধরনের মনুষ্যসৃষ্ট দুর্যোগের ঘটনা ও প্রভাব হ্রাস করা যায়।

মূলশব্দ: অগ্নিকান্ড, গ্যাস সিলিন্ডার, বিস্ফোরণ, ঢাকা শহর, স্থানিক বিন্যাস

১.০ ভূমিকা

মানুষ প্রতিনিয়ত যে সকল দুর্যোগের সম্মুখীন হয় তা মূলত দুই ধরনের; প্রাকৃতিক এবং মানবসৃষ্ট। যা কিনা বোঝা যায় দুর্যোগেসমূহের উৎপত্তির কারণের উপর ভিত্তি করে। প্রাকৃতিক দুর্যোগের পাশাপাশি মানবসৃষ্ট দুর্যোগও ব্যাপক ক্ষতিসাধন করে। মানবসৃষ্ট দুর্যোগের মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন শিল্প কারখানায় ঘটা বিস্ফোরণ, অগ্নিকাণ্ড, দূষণ ইত্যাদি। এসবের মধ্যে অন্যতম বিধ্বংসী দুর্যোহলো অগ্নিকাণ্ড (Rani, 2024)। উন্নত এবং উন্নয়নশীল দেশগুলো এই মানবসৃষ্ট অগ্নিকাণ্ডের গুরুতর ঝুঁকিতে থাকে এবং এটি জীবনের, অবকাঠামোর, সম্পত্তি ও পরিবেশের জন্য একটি উল্লেখযোগ্য হুমকি (Kodur et al., 2020)। প্রতি বছর বিশ্বব্যাপী ১,৮০,০০০ এরও বেশি মানুষ অগ্নিকাণ্ড বা আগুনজনিত আঘাতের কারণে মারা যায় । এর মধ্যে ৯৫% এরও বেশি মৃত্যু নিম্ন ও মধ্যম আয়ের দেশগুলোতে ঘটে, যেখানে দ্রুত নগরায়নের সাথে অগ্নিকাণ্ডের ঝুঁকি বৃদ্ধি পায় শুধুমাত্র যথাযথ অগ্নিনির্বাণ ব্যবস্থা না থাকার কারণে (Cvetkovska & Mitrevska, 2024)।

সাম্প্রতিক বছরগুলোতে ঢাকায় অগ্নিকাণ্ডের ঘটনাসমূহর ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি একটি প্রধান উদ্বেগের বিষয় হয়ে দাঁড়িয়েছে (Rahman, et al., 2022)। সকল ধরনের অগ্নিকাণ্ডের মধ্যে ঢাকা শহরে গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণজনিত অগ্নিকাণ্ড একটি গুরুতর সমস্যা হিসেবে বিবেচিত হচ্ছে। গ্যাস সিলিন্ডার বর্তমানে প্রায় প্রতিনিয়ত ঢাকা শহরে বিভিন্ন এলাকায় বিস্ফোরিত হচ্ছে, যার ফলে প্রাণহানির সাথে হতাহতের ঘটনাও সংঘটিত হচ্ছে (Chisty and Rahman, 2020)। ফায়ার সার্ভিসের তথ্য অনুযায়ী, বাংলাদেশে প্রতিদিন গড়ে দুটি গ্যাস

সিলিন্ডার বিস্ফোরণের ঘটনা ঘটে (দৈনিক জনকণ্ঠ, ২০২৩)। ২০২১ সালে বাংলাদেশে গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণে ৮৯৪ টি দুর্ঘটনার মধ্যে ৭৫ জন আহত এবং ৮ জন নিহত হন (মানবকণ্ঠ, ২০২১)। ঢাকা শহরের চকবাজারে ২০১৯ সালের ফেব্রুয়ারিতে একটি গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণ থেকে শুরু হওয়া অগ্নিকাণ্ডে ৭০ জনেরও বেশি প্রাণ হারান (Bangla Tribune, 2019)। এই ঘটনা নগরজীবনে সিলিন্ডার ব্যবহারজনিত বিপদের বিষয়টি আরও স্পষ্ট করে। এই পরিসংখ্যান ও ঘটনাগুলো ইঙ্গিত করে যে, গ্যাস সিলিন্ডার বিস্ফোরণ ঢাকার জনজীবনে একটি গুরুতর মানবসৃষ্ট আপদ হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। বাংলাদেশের মতো নিম্ন মধ্যম আয়ের দেশের রাজধানী ঢাকায় (WorldBank, 2024), উচ্চ-ঘনত্বের জনসংখ্যা, নিম্নমানের ভবন সামগ্রী, ভবন তৈরীর নিয়ম না মেনে গা ঘেষে ভবন নির্মাণ, সরু সড়ক, অপ্রতুল পানির উৎস, জলাশয় ভরাট এবং প্রয়োজনের সময় পানির অপর্যাপ্ত সরবরাহ সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঝুঁকি এবং ক্ষতির পরিমাণ বাড়ায় বলে পরিলক্ষিত (Uddin et al., 2023)। এ ধরনের দুর্ঘটনা প্রতিরোধে মানসম্মত সিলিন্ডার ব্যবহার, নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং জনসচেতনতা বৃদ্ধির ওপর গুরুত্বারোপ করা প্রয়োজন।

প্রায় প্রতিদিন সংবাদপত্রে এই দুর্যোগের সংবাদ প্রকাশিত হলেও এর প্রকোপ কোথায় বেশি কোথায় কম তার ভৌগোলিক বিবরণ লক্ষ্য করা যায় না। গবেষণার মাধ্যমে ঢাকা শহরের সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের সংঘটিত এলাকার তথ্য সংগ্রহ করে মানচিত্রের মাধ্যমে তার স্থানিক বন্টন (২০১৪-২০২৩) দেখানোর মাধ্যমে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানভেদে পার্থক্য এবং ভয়াবহতা সম্পর্কে ধারণা লাভ করা সম্ভব যা সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ড মোকাবেলায় সহায়ক হতে পারে। ঢাকার মতো ঘনজনবসতিপূর্ণ শহরের দুর্ঘটনার গতিশীলতা বোঝার জন্য দুর্ঘটনাগুলোর স্থানিক বিন্যাস বোঝা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

এই গবেষণার মূল লক্ষ্য হলো সমীক্ষা এলাকায় সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস এবং ধরণ বিশ্লেষণ করা। মূল লক্ষ্য অর্জনের জন্য কিছু উদ্দেশ্য নির্ধারণ করা হয়েছে। গবেষণার উদ্দেশ্যেসমূহ নিম্নরূপ:

১. ঢাকা শহরে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনাসমূহের স্থানিক বিন্যাস ও ঘটনাসমূহ সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব নির্ণয় করে এর প্রকৃতি বিশ্লেষণ।

২. সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের প্রভাব এবং ক্ষয় ক্ষতির ধরন মূল্যায়ণ।

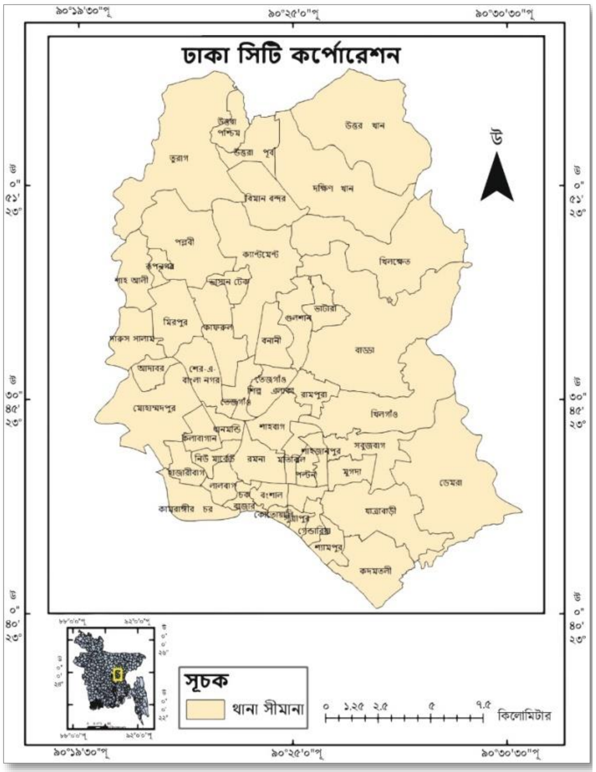
৩. ঢাকা শহরে সিলিন্ডারভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের কারণ অনুসন্ধান করে এর সম্ভাব্য সমাধানের পদ্ধতিগুলোর দিকে আলোকপাত করা।

২.০ গবেষণা পদ্ধতি

২.১ সমীক্ষা এলাকা

ঢাকা শহর বাংলাদেশের রাজধানী এবং প্রধান অর্থনৈতিক, রাজনৈতিক ও সাংস্কৃতিক কেন্দ্র। এর ভৌগোলিক অবস্থান ২৩.৭৯° উত্তর অক্ষাংশ এবং ৯০.৪০° পূর্ব দ্রাঘিমাংশে। শহরটি প্রায় ৩০৫.৪৬ বর্গ কিলোমিটার এলাকা জুড়ে বিস্তৃত (DNCC, 2020 and DSCC, 2024)। ঢাকা বুড়িগঙ্গা নদী এবং ঢোলাই খালের সীমার মধ্যে একটি ছোট্ট জনপদ থেকে একটি বিস্তৃত মহানগরে পরিণত হয়েছে (Khaleda, et al., 2017)। স্বাধীনতার পর থেকে ঢাকা শহরের নগরায়নের ফলে যেমন একদিকে এর আয়তনের বেড়েছে তেমনি এর জনসংখ্যার ঘনত্বও উল্লেখযোগ্য হারে বৃদ্ধি পেয়েছে। ১৯৯১ থেকে ২০১৯ সালের মধ্যে ঢাকা শহরে বার্ষিক গড় নগরায়নের বৃদ্ধি হার ছিল ৮% (Roy and Sowgat, 2021)। অন্যদিকে ঢাকা শহরে গত ৫০ বছরে জনসংখ্যা বৃদ্ধির ব্যাপক হার দেখা যাচ্ছে। ঢাকা একাই দেশের মোট নগর জনসংখ্যার ৩৭% ধারণ করে, যা প্রধান নগরীর (Primate City) একটি ক্লাসিক উদাহরণ। এখানে বৃহত্তম শহর ঢাকার জনসংখ্যা চট্টগ্রাম, খুলনা এবং রাজশাহী- এই পরবর্তী তিনটি বৃহত্তম শহরের সম্মিলিত মোট জনসংখ্যার চেয়েও বেশি (RAJUK, 2021)। বর্তমানে ঢাকা সিটি করপোরেশনে প্রায় ১০.২৮ মিলিয়ন মানুষের বাস, যা ২০১১ তে ছিল ৬.৯৭ মিলিয়ন। জনসংখ্যার ঘনত্বের দিকে লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে ঢাকা উত্তর সিটি করপোরেশনে প্রতি বর্গকিলোমিটারে ৩০,৪৭৪ জন এবং ঢাকা দক্ষিন সিটি করপোরেশনে ৩৯,৩৫৩ জন বাস করে (BBS, 2022)।

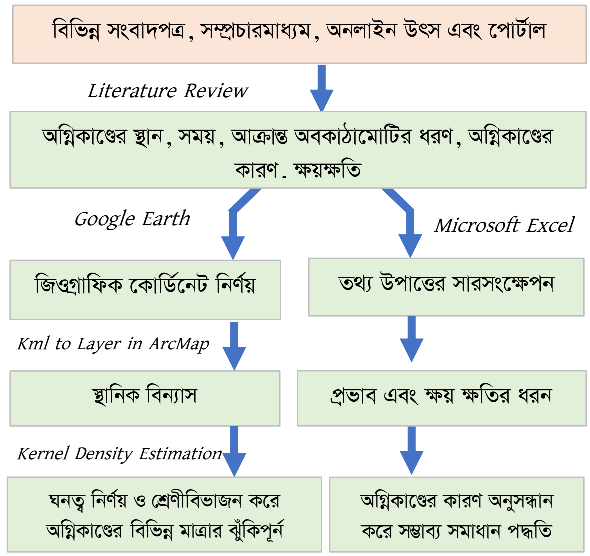
ঢাকা বিশ্বের অন্যতম বসবাসের অযোগ্য শহরগুলোর একটি। EIU Global Livability Index 2018 অনুযায়ী, এটি বসবাসযোগ্য ১৪০টি শহরের মধ্যে ১৩৯তম স্থানে ছিল (EIU, 2018)। বর্তমানে দ্রুত নগরায়ণ, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, এবং অপরিকল্পিত অবকাঠামোগত সম্প্রসারণের কারণে একটি জটিল নগর ব্যবস্থার মুখোমুখি। তাছাড়া অপরিকল্পিত উন্নয়ন পরিকল্পনা এবং প্রকল্পসমূহ ঢাকা শহরকে অবকাঠামোগতভাবে উন্নত করলেও নাগরিক সুযোগ-সুবিধাগুলি ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার সাথে তাল মিলিয়ে চলতে ব্যর্থ হয়েছে, যা শহুরে জীবনযাত্রার চ্যালেঞ্জগুলিকে বাড়িয়ে তুলেছে।



চিত্র ১: সমীক্ষা এলাকা [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

২.২ তথ্য উপাত্ত সংগ্রহ ও বিশ্লেষণ পদ্ধতি:

এই গবেষণা কার্যক্রম যথাযথভাবে সম্পাদনের জন্য মূলত দ্বিতীয় পর্যায়ের তথ্য ব্যবহার করা হয়েছে। প্রথমত, ২০১৪ থেকে ২০২৩ সাল পর্যন্ত বিগত ১০ বছরের গ্যাস সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের তথ্য ও উপাত্তসমূহ বিভিন্ন দৈনিক সংবাদপত্র, অনলাইন সংবাদপত্র, সম্প্রচারমাধ্যম এবং বিভিন্ন জার্নাল পর্যালোচনা করে সংগ্রহ করা হয়েছে। তথ্যগুলোর মধ্যে রয়েছে অগ্নিকাণ্ডের স্থান, সময়, আক্রান্ত অবকাঠামোটির ধরণ ও বৈশিষ্ট্য, অগ্নিকাণ্ডের কারণ, ক্ষয়ক্ষতি ইত্যাদি।



চিত্র ২: গবেষণা পদ্ধতি

২.২.১ *জিওগ্রাফিক কোর্ডিনেট নির্ণয়*

গবেষণা কার্যক্রমের এই পর্যায়ে সংগৃহীত অগ্নিকান্ডের স্থানগুলোর জিওগ্রাফিক কোর্ডিনেট চিহ্নিত করতে Google Earth Pro সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়েছে। Google Earth Pro সফটওয়্যারের Add Placemark টুলটি ব্যবহার করে ঢাকা শহরের ২০১৪-২০২৩ সাল পর্যন্ত ঘটিত সিলিন্ডারজনিত সকল অগ্নিকাণ্ডের স্থানের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করার মাধ্যমে তথ্যগুলোকে ভৌগোলিক বিশ্লেষণের জন্য উপযোগী করে তোলা হয়েছে। তারপর জিওগ্রাফিক কোর্ডিনেট সম্বলিত Point data গুলোকে পরবর্তী বিশ্লেষণের জন্য kml ফরমেটে সংরক্ষণ (Save) করা হয়।

২.২.২ *স্থানিক বিন্যাস ও ঘনত্ব নির্ণয়*

এই পর্যায়ে Point data গুলোকে ArcMap 10.8 সফটওয়্যারে ব্যবহার করার জন্য প্রথমে এর ArcToolbox এর Conversion Tools (Kml to Layer) সাহায্যে kml ফরমেটকে ArcMap 10.8 সফটওয়্যারের ব্যবহার উপযোগী ফরমেটে রূপান্তর করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনাগুলোর একটি

Shapefile তৈরী করা হয় যা দিয়ে স্থানিক বিন্যাসের মানচিত্র তৈরী করা হয়েছে।

অতঃপর ঘটনাসমূহ সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব নির্ণয় করতে ArcMap 10.8 সফটওয়্যারের Spatial Analyst টুলবক্স থেকে Kernel Density টুল ব্যবহার করা হয়; যা দিয়ে প্রাপ্ত ফলাফল অগ্নিকাণ্ডের বিভিন্ন মাত্রার ঝুঁকিপূর্ন অঞ্চল নির্দেশ করে। Kernel Density Estimation (KDE) মূলত এমন একটি পদ্ধতি যা দিয়ে কোন একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের নিকটবর্তী অঞ্চলে সমবৈশিষ্ট্যেসমূহকে বিবেচনা করে সেই বৈশিষ্ট্যিগুলোর ঘনত্ব নিরূপণ করে। এটি পয়েন্ট এবং রেখা উভয় ফরমেটের জন্য গণনা করা যায়। পয়েন্টের ক্ষেত্রে, ধারণাগতভাবে, প্রতিটি পয়েন্টের উপর একটি সমবক্র পৃষ্ঠতল স্থাপন করা হয়। পৃষ্ঠের মান পয়েন্টের অবস্থানে সর্বোচ্চ হয় এবং পয়েন্ট থেকে দূরত্ব বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে ধীরে ধীরে মান কমে যায়, এবং Search Radius দূরত্বে মানটি শূন্যে পৌঁছায়। Kernel Function টি Silverman (1986, p. 76, equation 4.5) এর ভিত্তি করে তৈরী (ESRI, 2024)। নিম্নলিখিত সূত্রটি দিয়ে Kernel Density গণনা করা হয়:

$$Density = \frac{1}{(radius)^2}\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{3}{\pi}pop_i\left\{1-\left(\frac{dist_i}{radius}\right)^2\right\}^2\right]$$

$$For\ dist_i < radius$$

এখানে,

- i = 1,...,n: ইনপুট পয়েন্ট। এখানে শুধুমাত্র সেই পয়েন্টগুলোকে যোগফলের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয় যা (x, y) অবস্থান থেকে রেডিয়াস দূরত্বের মধ্যে অবস্থিত।
- pop_i = পয়েন্ট i এর জনসংখ্যা ক্ষেত্রের মান, যা একটি ঐচ্ছিক প্যারামিটার।
- $dist_i$ = পয়েন্ট i এবং (x, y) অবস্থানের মধ্যের দূরত্ব।

এছাড়াও ২০১৪ থেকে ২০২৩ সাল পর্যন্ত ঘটা অগ্নিকাণ্ডগুলো কি ধরনের জায়গা/ভবনে ঘটেছে তার একটি ধরন ভিত্তিক (আবাসিক, অনাবাসিক এবং বাণিজ্যিক) বিশ্লেষণও ArcMap এর অন্যান্য টুল ব্যবহার করে দেখানো হয়েছে।

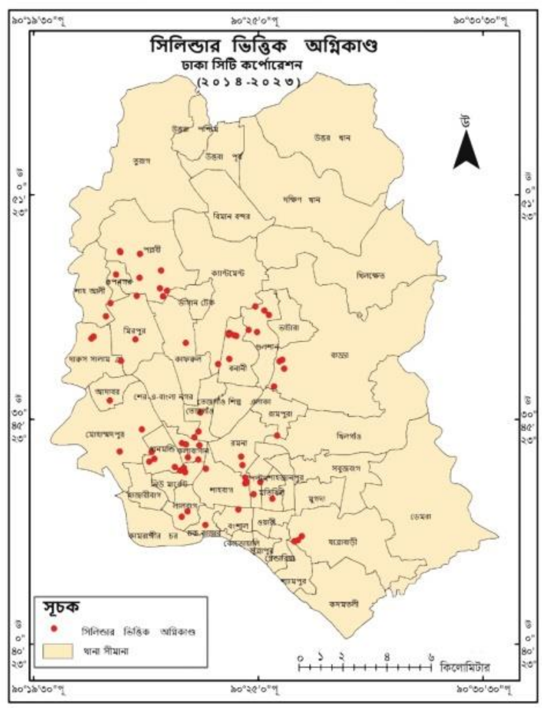
২.২.৩ *তথ্য উপাত্তের সারসংক্ষেপন*

প্রাপ্ত অন্যান্য পরিমানগত এবং গুণগত তথ্য যেমন: অগ্নিকাণ্ডের প্রভাব এবং ক্ষয় ক্ষতির ধরন বিশ্লেষণের জন্য গবেষকগণ Microsoft Excel এর মাধ্যমে সারসংক্ষেপন পদ্ধতির ব্যবহার করেছে। যা দিয়ে এই ধরনের তথ্য-উপাত্তগুলোকে বার ডায়াগ্রাম ও পাই চার্ট এর মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়েছে।

৪.০ ফলাফল পর্যালোচনা:

৪.১ সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস ও ঘটনাসমূহ সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব

গত ১০ বছরে (২০১৪-২০২৩) ঢাকা শহরে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস পর্যবেক্ষণ করলে অগ্নিকান্ডের ঘটনাসমূহ এবং ঘটনাগুলো ঘটার স্থানের মধ্যকার সম্পর্ক এবং কারণ স্পষ্টভাবে বোঝা সম্ভব। মানচিত্রটি বিশ্লেষণ করে দেখা যায় যে, গুলশান, বনানী, ধানমণ্ডি, কলাবাগান, নিউমার্কেট, পল্লবী, পল্টন, মতিঝিল, শাহবাগ এইসব স্থানে বিগত ১০ বছরে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনা সবচেয়ে বেশি ঘটেছে। নির্দিষ্ট করে বললে, গত ১০ বছরে পল্লবী থানায় ৭টি, গুলশানে ৫টি, কলাবাগানে ৫টি, বনানীতে ৫টি, ধানমন্ডিতে ৪টি, নিউমার্কেট এলাকায় ৩টি সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনা ঘটেছে। এ থেকে প্রতীয়মান হয় যে, ঢাকা উত্তর সিটি কর্পোরেশনে দক্ষিণ সিটি কর্পোরেশনের তুলনায় বেশি সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ড ঘটেছে।

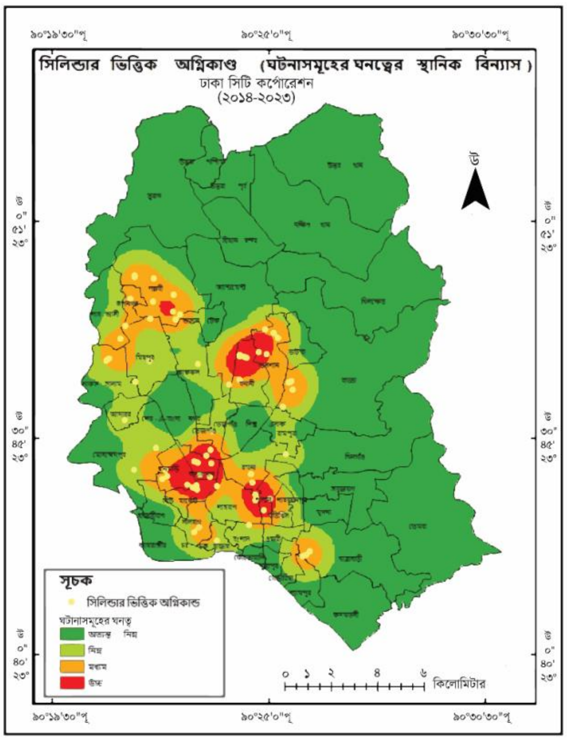


চিত্র ২: সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস

[উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস থেকে যদি অগ্নিকাণ্ডের সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব নিরূপণ করা যায় তবে এটি সহজেই বের করা

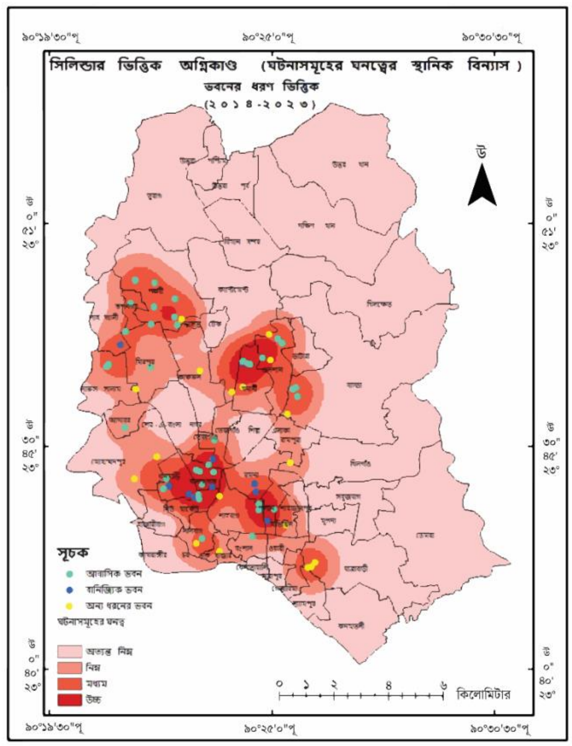
সম্ভব যে, কোন কোন এলাকা অগ্নিকাণ্ডের কি মাত্রার ঝুঁকিতে রয়েছে। প্রাপ্ত ফলাফল থেকে দেখা যায় যে, উচ্চ ঘনত্বের কিংবা উচ্চ মাত্রার ঝুঁকিতে যেসকল স্থানগুলো রয়েছে তারমধ্যে আছে গুলশান, বনানী, ধানমন্ডি, কলাবাগান, পল্টন, মতিঝিল। মধ্যম ঘনত্বের বা মধ্যম মাত্রার ঝুঁকিতে রয়েছে পল্লবী, রূপনগর, যাত্রাবাড়ী, লালবাগ। তাছাড়া চিত্র ৩-এ নিম্ন এবং অতি নিম্নমাত্রার ঝুঁকিতে থাকা অঞ্চলগুলোও চিহ্নিত করা হয়েছে।



চিত্র ৩: সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের সংঘটিত হওয়ার ঘনত্ব ও ঝুঁকির মাত্রা [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

সেইসাথে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকান্ড সংঘটিত হওয়া ভবনগুলোর ধরণ যদি দেখা হয় তাহলে লক্ষ্য করা যায় যে, মূলত আবাসিক এবং বাণিজ্যিক ভবনগুলোতেই সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ঘটনা সবচেয়ে বেশি ঘটেছে। আবাসিক ভবনগুলোতে এসব ঘটনার কারণ হিসেবে উল্লেখযোগ্যভাবে পাওয়া গেছে উচ্চ জনসংখ্যার ঘনত্ব, গ্যাস লিকেজ, ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম ব্যবহার, কর্তৃপক্ষের উপযুক্ত রক্ষণাবেক্ষণের অভাব ও সর্বোপরি অসচেতনতা ইত্যাদি। মূলত আবদ্ধ স্থানে বা তাপ উৎসের কাছাকাছি সংরক্ষিত সিলিন্ডারগুলোই দুর্ঘটনার ঝুঁকি বাড়িয়েছে। এছাড়াও অপর্যাপ্ত বায়ুচলাচল ব্যবস্থা, পুরানো অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র এবং অব্যাবস্থাপনার কারনে আগুন ছড়িয়ে পড়ার এবং তীব্রতার মাত্রা বাড়াতে পারে ধারণা করা যায় এসব ঘটনা থেকে।

বিগত ১০ বছরে মোট ৬৮টি সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের মধ্যে ৩৯ টি অগ্নিকাণ্ড আবাসিক ভবনে এবং ১১ টি অগ্নিকাণ্ড বাণিজ্যিক ভবনে সংঘটিত হয়েছে। উল্লেখ্য, ধানমন্ডি, পল্লবী, কলাবাগান থানার সকল অগ্নিকাণ্ডের ঘটনা ঘটেছে আবাসিক ভবনে এবং গুলশান, বনানী, নিউমার্কেট এলাকার অগ্নিকাণ্ডের ঘটনাগুলো ছিল উভয় ধরনের (আবাসিক ও বাণিজ্যিক) ভবনগুলোতে।

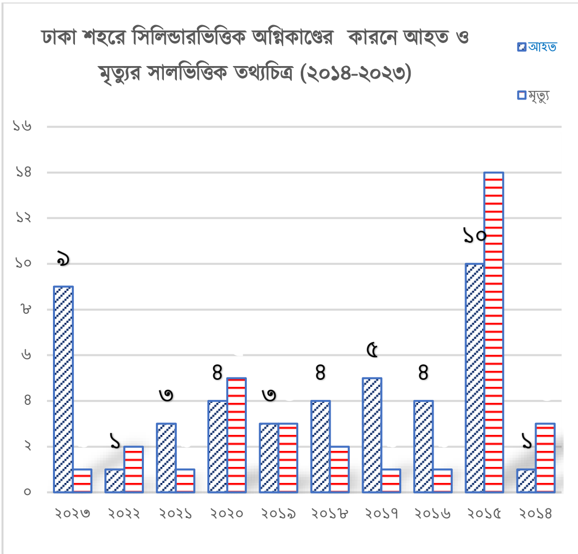


চিত্র ৪: ভবনের ধরণ ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ড যেসকল এলাকাতে ঘটেছে, যে ধরনের ভবনে হয়েছে এবং যেসকল কারণে ঘটেছে তা যদি সুস্পষ্টভাবে নির্ণয় করা হয় তবে এর আশেপাশের এলাকাগুলোর ঝুঁকি কমানো সম্ভব বলে ধারণা করা যায়।

৪.২ সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের প্রভাব এবং ক্ষয় ক্ষতির ধরন

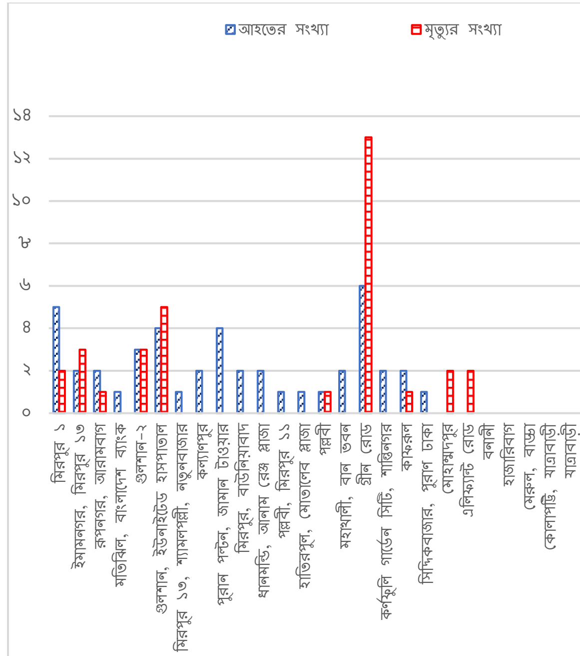
সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের প্রভাব এবং ক্ষয় ক্ষতির ধরন পর্যালোচনা করলে দেখা যায় যে, অগ্নিকাণ্ডের কারণে সম্পদের ব্যাপক ক্ষতির পাশাপাশি হতাহতের ঘটনাও কিন্তু নগণ্য নয়।



চিত্র ২: ঢাকা শহরে সিলিন্ডারভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের কারনে আহত ও নিহতের সালভিত্তিক তথ্যচিত্র (২০১৪-২০২৩) [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

চিত্র ২-এর সালভিত্তিক তথ্যচিত্র পর্যবেক্ষণ করে দেখা যায় যে, সবচেয়ে বেশি নিহত (১৪) এবং আহত হয়েছে ২০১৫। অতঃপর ২০১৬ সালে ৪ জন, ২০১৭ সালে ৫ জন মারা গেছে অর্থাৎ ক্রমবর্ধমান হারে বেড়েই চলেছে। এছাড়া ২০২৩ সালে ৯ জন আহত ও ১ জনের প্রাণহানি হয়েছে।

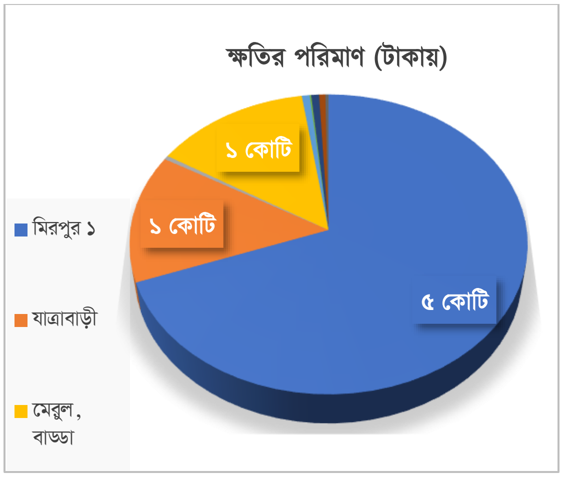
সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানভিত্তিক তথ্যচিত্র হতে অগ্নিকাণ্ডের স্থানভিত্তিক ভয়াবহতা লক্ষ্য করা যায়। চিত্র ৩-এ দেখা যাচ্ছে যে, গ্রীনরোডে সংঘটিত হওয়া সিলিন্ডারভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডে ১৩ জন মারা যায়। এটি বিগত কয়েক বছরের মধ্যে সর্বোচ্চ প্রাণঘাতী সিলিন্ডার বিস্ফোরণের অগ্নিকাণ্ডের ঘটনা।



চিত্র ৩: ঢাকা শহরে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের কারনে আহত ও নিহতের স্থানভিত্তিক তথ্যচিত্র (২০১৪-২০২৩) [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

গুলশান ১ ও গুলশান ২ এলাকায় ২০১৪, ২০১৭, ২০২০ এবং ২০২১ সালে বেশ কয়েকটি সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকান্ড লক্ষ্য করা যায়। যার মধ্যে অন্যতম ইউনাইটেড হসপিটালের অগ্নিকাণ্ড, যা ২০২০ সালে সংঘটিত হয়েছিল এবং প্রাণহানী হয়েছিল ৫ জনের। এছাড়াও মিরপুরের বিভিন্ন স্থানে সিলিন্ডার বিস্ফোরণ জনিত কারণে রূপনগর আরামবাগে ১ জন, মিরপুরে ১ জন, পল্লবী এলাকায় ২ জন মারা যায়। এছাড়া ২০১৫ সালে মোহাম্মদপুর এলাকায় ২ জন, কাফরুল এলাকায় ১ জন মারা যায়।

এর পাশাপাশি যদি অর্থনৈতিক ক্ষতির দিকটি বিবেচনায় আনা হয় তাহলে দেখা যায় যে সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডে গত ১০ বছরে সম্পদের অনেক ক্ষতি সাধিত হয়েছে। ২০২৩ সালে সংঘটিত মিরপুর ১ এ সিলিন্ডার বিস্ফোরণের ফলে আনুমানিক ৫ কোটি টাকা, ২০২২ সালের যাত্রাবাড়ী এলাকায় আনুমানিক ১ কোটি টাকা এবং ২০১৯ সালে বাড্ডা এলাকায় ১ কোটি টাকার ক্ষয়ক্ষতি হয়।



চিত্র ৪: ঢাকা শহরে ২০১৪ সাল থেকে ২০২৩ সাল পর্যন্ত সিলিন্ডারভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ফলে আনুমানিক ক্ষয়ক্ষতির পরিমাণ [উৎস: গবেষকগণ, ২০২৪]

এছাড়াও ২০২১ সালে যাত্রাবাড়ী, ২০১৭ সালে বনানী, ২০১৬ সালে হাতিরপুল, ২০১৫ সালে শান্তিনগর এবং ২০১৪ সালে হাজারিবাগ এলাকায় ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের ফলে উল্লেখযোগ্য ক্ষয়ক্ষতি হয়।

৪.৩ সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের প্রাথমিক কারণ এবং সম্ভাব্য সমাধানের উপায়:

৪.৩.১ প্রাথমিক কারণ

এ গবেষণায় সমীক্ষা এলাকার সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকান্ড এর জন্য প্রত্যক্ষ এবং পরোক্ষ যেসকল কারণ পাওয়া যায় তা থেকে সকলের মধ্যে সচেতনতা বৃদ্ধি করে ভবিষ্যৎ দুর্ঘটনা এড়িয়ে যাওয়া সম্ভব। প্রাপ্ত প্রাথমিক কারণগুলোর মধ্যে রয়েছে:

- গ্যাস লিকেজ: সিলিন্ডারের সংযোগে ত্রুটি, নিয়ন্ত্রণ ভাল্বের সমস্যা, সিলিন্ডারের ক্ষয়, পুরোনো বা অসুরক্ষিত নল ইত্যাদির কারণে গ্যাস লিক। তাছাড়া সিলিন্ডারের মুখ রাবারের তৈরী হয়, যা গ্যাসের ধাতব নলের ভিতরে লাগানো থাকে। এই রবার ক্ষয় প্রাপ্ত হয়ে প্রায়ই গ্যাস লিকেজের ঘটনা ঘটে।
- অপর্যাপ্ত বায়ু সঞ্চালন: গ্যাস ব্যবহারের স্থান ঠিকমতো বাতাস চলাচলের জন্য উন্মুক্ত না এবং যার ফলে বিস্ফোরণ।
- উচ্চ তাপমাত্রা: সিলিন্ডারকে সরাসরি সূর্যের আলোতে বা উচ্চ তাপমাত্রায় রাখা।
- গ্যাসের সিলিন্ডারের পুরানো যন্ত্রপাতি ও ত্রুটিপূর্ণ সরঞ্জাম।
- গ্যাস সিলিন্ডার এবং সংশ্লিষ্ট সরঞ্জামগুলির নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ এবং পরিদর্শনের অভাব।
- দ্রুত নগরায়ণ, ঢাকা শহরে অনুমতিবিহীন বসতির বিস্তার, বসবাসরতদের অস্থায়ী বা নিম্নমানের গ্যাসের চুলা ও যন্ত্রপাতি ব্যবহার।
- এছাড়া গ্যাসের সিলিন্ডার গুদামজাত করার সঠিক প্রক্রিয়া অনুসরন না করা, মেঝেতে বালু দিয়ে ঘরটিকে সুরক্ষিত না করা, ধারন ক্ষমতার অধিক মজুদ করা। এছাড়াও ট্রাক থেকে সিলিন্ডার নামানোর সময় ১০-১২ ফুট উচ্চতা হতে সিলিন্ডার মাটিতে নিক্ষেপ করা।
- সিলিন্ডারে সংযোগ দেওয়া পাইপ নিম্নমানের হওয়া।
- কারিগরি ত্রুটির কারণেই সিলিন্ডার থেকে আগুনের ঘটনা ঘটছে বেশি।
- অনেক সময় রান্না করা অবস্থায় গ্যাস শেষ হয়ে গেলে চুলার সুইচ অন রাখা অবস্থায় নতুন গ্যাস সংযোগ করতে গিয়ে দুর্ঘটনার শিকার হয়।

৪.৩.২ সম্ভাব্য সমাধানের উপায়

সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকান্ড এর ফলে ঢাকা শরের বিভিন্ন স্থানে উল্লেখযোগ্য ক্ষতি সংঘটিত হয়েছে। সিলিন্ডার বিস্ফোরণ রোধে সবার আগে সচেতন হওয়া প্রয়োজন। একমাত্র সচেতনতাই পারে গ্যাস সিলিন্ডার দুর্ঘটনা রোধ করতে। এ ক্ষেত্রে সরকারের পক্ষ থেকে বা বিভিন্ন সংগঠনের পক্ষ থেকেও উদ্যোগ নেওয়া যেতে পারে। সিলিন্ডার কোথায় রাখা হবে, কীভাবে রাখতে হবে, কীভাবে ব্যবহার করতে হবে, কীভাবে বন্ধ করতে হবে, কীভাবে আনা-নেওয়া করতে হবে- এই বিষয়গুলো গুরুত্বের সঙ্গে খেয়াল রাখা দরকার। এগুলো খেয়াল রাখলে গ্যাস সিলিন্ডারের দুর্ঘটনা অনেক কমিয়ে আনা যাবে। তাই সিলিন্ডার নিয়ে আতঙ্কিত না হয়ে সর্বক্ষেত্রে সচেতনতা বৃদ্ধি করতে হবে। সতর্কতার জন্য বেশ কিছু পদক্ষেপ নেওয়া যেতে পারে। যেমন-

- এলপিজি সিলিন্ডার ব্যবহারের ক্ষেত্রে রান্না শেষে রেগুলেটরের সুইচ অন থাকলে গ্যাস লিক হয়ে ঘরে জমা হতে পারে। এলপিজি গ্যাস বাতাস থেকে ভারী বলে কোনো লিক বা সংযোগের ত্রুটির কারণে নিঃসৃত গ্যাস ঘরের মেঝেতে জমা হয়। এ অবস্থায় গ্যাসপূর্ণ ঘরে আগুন জ্বালালে বা স্পার্ক করলে বিস্ফোরণ ঘটতে পারে। তাই রান্না শেষে চুলা ও সিলিন্ডারের রেগুলেটরের সুইচ অবশ্যই বন্ধ করতে হবে।
- সিলিন্ডার আগুনে বা অন্যভাবে উত্তপ্ত হলে তরল এলপিজি দ্রুত গ্যাসে রূপান্তর হয়ে অস্বাভাবিক চাপ বৃদ্ধির ফলে সিলিন্ডার বিস্ফোরণ হতে পারে। রান্নাঘরে স্থাপিত আবদ্ধ কোনো ক্যাবিনেটে সিলিন্ডার রাখা যাবে না।

- সিলিন্ডার কাত করে রাখলে বা চুলার ওপরে রাখলে রান্নাঘরে অগ্নিকান্ড বা বিস্ফোরণ ঘটতে পারে।
- সিলিন্ডার কোনোভাবেই চুলার/আগুনের পাশে রাখা যাবে না। চুলা থেকে যথেষ্ট দূরে বায়ু চলাচল করে এমন স্থানে এলপিজি সিলিন্ডার রাখতে হবে।
- চুলা সিলিন্ডার হতে নিচুতে রাখা যাবে না, কমপক্ষে ৬ ইঞ্চি ওপরে রাখতে হবে।
- গ্যাসের গন্ধ পেলে দ্রুত দরজা-জানালা খুলে দিতে হবে এবং এলপিজি সিলিন্ডারের রেগুলেটর বন্ধ করতে হবে।
- অতিরিক্ত গ্যাস বের করার জন্য এলপিজি সিলিন্ডারে কখনো তাপ দেওয়া যাবে না।
- রান্না শুরু করার ৩০ মিনিট আগে রান্নাঘরের দরজা জানালা খুলে দিতে হবে।
- সিলিন্ডারের বাল্বের সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ রেগুলেটর ব্যবহার করতে হবে। সিলিন্ডারের চেয়েও অনেক বেশি মাত্রায় ঝুঁকিপূর্ণ এর সঙ্গে সম্পৃক্ত এক্সেসরিজ। নিম্নমানের বাল্ব ক্লিপ, হোসপাইপ ইত্যাদির জন্য দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। এমনকি ত্রুটিপূর্ণ সংযোগ দুর্ঘটনার কারণ হতে পারে। তাই এগুলো নিয়মিত পরীক্ষা এবং পরিবর্তন করতে হবে।
- এলপিজি সিলিন্ডার রাখার স্থানে গ্যাস লিকেজ শনাক্তকারী যন্ত্র ব্যবহার করা যেতে পারে যা উন্নত বিশ্বে ব্যবহৃত হয়। এতে লিকেজ ধরা পড়লেই তাতে অ্যালার্ম দেবে ।
- যদি কোনো কারণে সিলিন্ডারে আগুন ধরে যায় তবুও আতঙ্কিত না হয়ে মোটা কাপড় জাতীয় কিছু দিয়ে সিলিন্ডারটি ঢেকে দিতে হবে যেন অক্সিজেন হ্রাস হয়ে আগুন নিভে যায়।
- সিলিন্ডার মজুদ করার ক্ষেত্রে তা মূল ভবন থেকে ন্যূনতম ৩ মিটার দূরে রাখা উচিত। ফায়ার ডোর ব্যবহার করতে হবে এবং যান্ত্রিকভাবে ভেন্টিলেশনের ব্যাবস্থা করতে হবে। স্থানটি শুকনো এবং শীতল হতে হবে। যেখানে এলপিজি সিলিন্ডার মজুদ করা হবে, সেখানে অন্য কোনো কিছু মজুদ করা যাবে না।
- এলপি গ্যাস ব্যবহারের, সংরক্ষণের এবং পরিবহনের সব স্তরে প্রস্তুতকারক, ফায়ার সার্ভিস এবং জ্বালানি এবং খনিজ সম্পদ বিভাগ, বিস্ফোরক অধিঃদফতরের নির্দেশিকা মেনে চলতে হবে।

৫.০ উপসংহার

ঢাকা সিটি কর্পোরেশনের মতো একটি ঘনবসতিপূর্ণ এলাকায় প্রতিনিয়তই সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকান্ড ঘটছে এবং প্রচুর হতাহত ও ক্ষয়ক্ষতি হচ্ছে। এই গবেষণাপত্রটি সমীক্ষা এলাকার সিলিন্ডার ভিত্তিক অগ্নিকাণ্ডের স্থানিক বিন্যাস এবং ধরণ বিশ্লেষণ করার মাধ্যমে ভৌগোলিক প্রকৃতি সম্পর্কে মূল্যবান গবেষণা উপলব্ধি প্রদান করে যা ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা প্রণয়নে এই বিষয়ে বিশেষজ্ঞদের ঢাকা শহরে সিলিন্ডার বিস্ফোরনের সমস্যা সম্পর্কে আরও ভালভাবে বোঝার এবং এটি সমাধানের জন্য কার্যকর পদক্ষেপ নেওয়ার জন্য সহায়ক হতে পারে। ঢাকা শহরে সিলিন্ডার বিস্ফোরনের প্রধান কারণগুলি কী কী, সিলিন্ডার বিস্ফোরনে আহত ও নিহতের সংখ্যা কমানোর জন্য কী পদক্ষেপ নেওয়া যেতে পাওে সে সম্পর্কে এই গবেষণাপত্রটি ভূমিকা রাখতে পারে।

তথ্যনির্দেশিকা

১. মোহাম্মদ ম. ব. (২০২৪)। অস্বাভাবিক মৃত্যুর বেশি ঝুঁকিতেই রাজধানীবাসীর বসবাস। মানবকণ্ঠ। https://www.manobkantha.com.bd/news/print/601689

২. At least 70 killed in Chawkbazar fire. (2019). Bangla Tribune. https://en.banglatribune.com/others/news/30343/ Death-toll-hits-65-in-Old-Dhaka-building-fire

৩. Chisty, M. A., & Rahman, M. M. (2020). Coping capacity assessment of urban fire disaster: An exploratory study on ward no: 30 of Old Dhaka area. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 51. doi: 10.1016/j.ijdrr.2020.101878.

৪. Cvetkovska, M., & Mitrevska, M. J. (2024). Fire Hazard And Fire Risk Assessment of Urban Areas in North Macedonia. *Journal of Applied Engineering Science*, vol. 22, no. 2, pp. 272–278, 202. doi: 10.5937/jaes0-50442.

৫. Dhaka North City Corporation. (2020). *Location and Area*. Dhaka, Bangladesh. Retrieved 10.03.2024, from https://dncc.gov.bd/site/page/c0b6953f-16d3-405b-85e9-dece13bb98de/-

৬. Dhaka South City Corporation. (2024). *At a glance Dhaka South*. Dhaka, Bangladesh. Retrieved March 10, 2024, from

https://dscc.gov.bd/site/page/c918f990-1f75-46cb-95ad-c08d10197af5/-

৭. Dhaka Structure Plan. (2021). RAJUK (2016-2035). Retrieved 25.02.2024 from https://rajuk.portal.gov.bd/sites/default/files/files/rajuk.portal.gov.bd/page/0a05e9d0_03f7_48e4_bfd5_cad5fbcd5e23/2021-06-22-08-35-c8b98a96d0cadc8d87fa1c61f56966bb.pdf

৮. Global Liveability Index 2018. (2018). EIU (The Economist Intelligence Unit). Retrieved on 10.03.2024 from https://www.eiu.com/public/topical_report.aspx?campaignid=Liveability2018#:~:text=In%20this%20year's%20Global%20Liveability,most%20and%20least%20liveable%20cities.

৯. *How Kernel Density works*. (2024). Esri. ArcGIS Pro. Retrieved 10.03.2024, from https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm

১০. Khaleda, S., Mowla, Q.A., Murayama, Y. (2017). Dhaka Metropolitan Area. In: Murayama, Y., Kamusoko, C., Yamashita, A., Estoque, R. (eds) Urban Development in Asia and Africa. The Urban Book Series. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3241-7_10

১১. Kodur, V., Kumar, P., & Rafi, M. M. (2020). Fire hazard in buildings: review, assessment, and strategies for improving fire safety. *PSU Research Review*, vol. 4, no. 1, pp. 1–23. doi: 10.1108/PRR-12-2018-0033.

১২. PµeZ©x, ¯^. (2023)| w`‡b M‡o `ywU M¨vm wmwjÛvi we‡ùviY| ‰`wbK RbKÉ| https://www.dailyjanakantha.com/national/news/677740

১৩. *Population and housing census 2022: Preliminary report*. Ministry of Planning, Government of the People's Republic of Bangladesh. (2022). Bangladesh Bureau of Statistics. Retrieved 10.03.2024, from https://sid.portal.gov.bd/sites/default/files/files/sid.portal.gov.bd/publications/01ad1ffe_cfef_4811_af97_594b6c64d7c3/PHC_Preliminary_Report_(English)_August_2022.pdf

১৪. Rahman, M. M., Khan, S. J., and K. N. Tanni. (2022). Holistic individual preparedness in an urban fire-prone area: The case of Dhaka City, Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 81, p. 103274. doi: 10.1016/j.ijdrr.2022.103274.

১৫. Rani, S. D. (2024). Fire Disaster and Risk Reduction: Perspective of Private Universities in Dhaka City. https://www.researchgate.net/publication/380153794.

১৬. Roy, S., & Sowgat, T. (2021). Dhaka: Diverse, dense, and damaged neighborhoods and the impacts of unplanned urbanisation. Healthy and Learning Cities and Neighborhood (SHLC): GCRF Centre for Sustainable.

১৭. Silverman, & Bernard, W. (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. New York: Chapman and Hall.

১৮. The World Bank in Bangladesh. (2024). World Bank. https://www.worldbank.org/en/country/bangladesh/overview#:~:text=From%20being%20one%20of%20the,percent%20between%202010%20and%202023.

১৯. Uddin, M., Hossain, S.M.N., Shawon, T.A., Fahim, A.U., Sharmin, S., & Rahman, M. M. (2023). Addressing The Fire Safety Problems In Shopping Centres Of Dhaka City: A Case Study On Some Selected Shopping Centres In Mirpur Area. *International Journal of Engineering Science Technologies*, vol. 7, no. 6. doi: 10.29121/ijoest.v7.i6.2023.539.

জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয় ভূগোল ও পরিবেশ সমীক্ষণ ৪২:২০২৩ (পৃ. ৭৫-৮৪)
Jahangirnagar Bishwavidyalay Bhugol O Paribesh Samikkhan 42:2023 (pp 75-84) *ISSN 1027-8567*

A review of recent gas cylinder-based fires in Dhaka city

Jannatun Hussna Tuya[1], Md. Abu Dardha Limon[1], Shaishob Ebne Abdullah[2,] Neelo Sultana[2,] Faria Akter Kakon[2]

1. Lecturer, Department of Geography and Environment, Jahangirnagar University, Savar, Dhaka-1342
2. Research Student, Department of Geography and Environment, Jahangirnagar University, Savar, Dhaka-1342

Abstract: Globally, there is growing concern about the increase in man-made disasters like gas cylinder explosions. Bangladesh, especially Dhaka, is not an exception. Prior to 2010, pipeline connection was used to provide gas to Dhaka's commercial, residential neighborhoods, and industries for different usages. However, the use of gas cylinders increased once the authorities stopped providing pipeline gas connections in 2010. Since then, the media has frequently reported on cylinder explosions and the fire incidents. Even though these occurrences are frequently reported, there is a clear lack of comprehensive, evidence-based understanding on the subject. By analyzing pertinent and useful data utilizing a variety of geographical research techniques, this study seeks to close that gap. Data about cylinder-based fires' locations, traits, and effects were gathered from newspapers, broadcast media, portals and internet resources for the years 2014–2023 through literature review. Tools such as Kernel Density Estimation and other features found in ArcGIS 10.8 software were then used to examine the gathered data. The results provide important new information about the incidence of cylinder-based fires, the kinds of sites they affect, their spatial distribution, and their effects. It was discovered that densely populated residential and commercial areas including Motijheel, Banani, Dhanmondi, and Gulshan were most vulnerable to these kinds of calamities. The usage of faulty equipment, inadequate ventilation, and gas leaks are the primary causes. To reduce the risks connected with gas cylinders, the study emphasizes the urgent need for improved safety measures, routine equipment maintenance, and broad public knowledge. By providing insight into the regional trends and To reduce the risks connected with gas cylinders, the study emphasizes the urgent need for improved safety measures, routine equipment maintenance, and broad public knowledge. This study offers important insights that could guide future urban planning and disaster management measures, thereby lowering the incidence and effect of these man-made disasters by illuminating the geographic patterns and causes of cylinder-related fires in Dhaka.

Keywords: Fire incident, Gas Cylinder, Explosion, Dhaka City, Spatial distribution