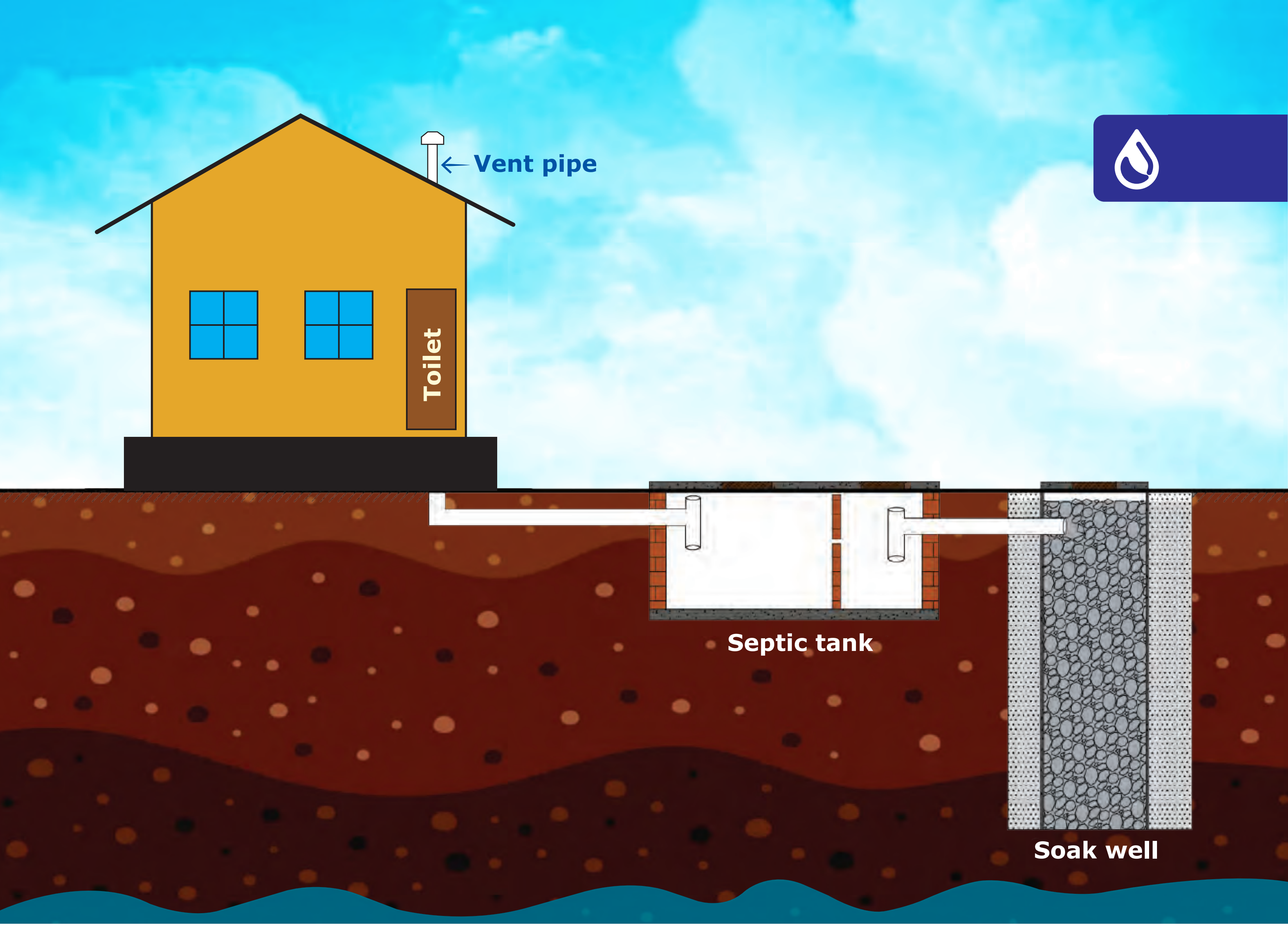


শহর অঞ্চলের জন্য স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ

Sanitation technology options for urban areas

গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের জন্য সমাধান

Solutions for Gazipur City Coorporation

এসএনভি

এসএনভি একটি অলাভজনক আন্তর্জাতিক উন্নয়ন সংস্থা যারা দারিদ্র্যের মধ্যে বসবাসকারী লোকেদের উপার্জন বাড়াতে এবং প্রয়োজনীয় মৌলিক পরিষেবাগুলি পেতে সাহায্য করে যাতে তাদের জীবনে একটি স্থায়ী পরিবর্তন আসে। এসএনভি তিনটি খাতে কাজ করে এবং এশিয়া, আফ্রিকা এবং ল্যাটিন আমেরিকার ২৪টি দেশে দীর্ঘমেয়াদী, স্থানীয় উপস্থিতি রয়েছে৷ ১,৩০০ জনেরও বেশি নিবেদিতপ্রাণ কর্মীই এসএনভি'র মূল চালিকাশক্তি।

আরও তথ্যের জন্যঃ www.snv.org

২০৩০ পানি সম্পদ গ্রুপ

২০৩০ পানিসম্পদ গ্রুপ হল একটি সরকারি, বেসরকারি, নাগরিক সমাজ অংশীদারিত্ব যা ২০০৮ সালে ওয়ার্ল্ড ইকোনমিক ফোরামে চালু হয়েছিল এবং বর্তমানে বিশ্বব্যাংক গ্রুপ এটির হোস্ট করেছে। এটি বিভিন্ন স্টেকহোল্ডারদের মধ্যে সম্মিলিত ক্রিয়াকলাপ প্রসারের মাধ্যমে পানিসম্পদের টেকসই ব্যবস্থাপনার জন্য দেশীয়-পর্যায়ে সহযোগিতা ডিজাইন ও সমর্থন করে। মাল্টি-স্টেকহোল্ডার প্ল্যাটফর্মগুলোর (MSPs) মাধ্যমে কাজ করে, ২০৩০ ডাব্লিউআরজি অনুঘটক হিসেবে নীতি সংস্কার, নাগরিক সমাজ এবং বেসরকারী খাতের অংশীদারিত্ব এবং পানি সম্পদের প্রাপ্যতা বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় অর্থায়ন, বর্জ্য জলের নির্গমণ হ্রাসকরণ এবং পানির কার্যকর ব্যবহারকে ত্বরান্বিত করতে চায়। পানির কার্যকর ব্যবহার, উৎপাদনশীলতা এবং গুণগতমানের বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য প্রাতিষ্ঠানিক সক্ষমতা তৈরিতে সহায়তা করাও এর লক্ষ্য।

আরও তথ্যের জন্যঃ www.2030wrg.org

উদ্ধৃতিঃ এসএনভি ইন বাংলাদেশ, শহর অঞ্চলের জন্য স্যানিটেশন প্রযুক্তিসমূহ। গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের জন্য সমাধান, ঢাকা, এসএনভি, ২০২২

প্রণয়নঃ মোঃ সুমন আলী, স্যানিটেশন ইঞ্জিনিয়ারিং অ্যাডভাইজার, এসএনভি ইন বাংলাদেশ | **শেখ শাকের আহমেদ**, টেকনিক্যাল অফিসার, এসএনভি ইন বাংলাদেশ | **রুহুল আমীন মুন্সী**, সিটি কো- অর্ডিনেটর, এসএনভি ইন বাংলাদেশ

সম্পাদনা ও ডিজাইনঃ প্লাবন গঙ্গোপাধ্যায়, কমিউনিকেশন এন্ড নলেজ ম্যানেজমেন্ট অ্যাডভাইজার, এসএনভি ইন বাংলাদেশ

সহযোগিতা ও পিয়ার রিভিউঃ জাভেদ বিন করিম | মাহাদি হাসান | সুনিথা ডি ক্যাকার

প্রচ্ছদের ছবিঃ সেপটিক ট্যাংক ও সোক ওয়েলসহ একটি নিরাপদ অন-সাইট কন্টেইনমেন্ট
আলোকচিত্রঃ @এসএনভি ইন বাংলাদেশ

দায় অব্যাহতিঃ এই প্রকাশনায় প্রকাশিত উপাত্ত, ব্যাখ্যা ও মতামত প্রণয়নকারীদের নিজস্ব যা অত্যাবশ্যকীয়ভাবে 'এসএনভি নেদারল্যান্ডস ডেভেলপমেন্ট অর্গানাইজেশন' বা '২০৩০ ডব্লিউআরজি'র মতামতকে প্রতিফলিত করে না

যোগাযোগ

শহীদুল ইসলাম
shahidulislam@snv.org

SNV

SNV is a not-for-profit international development organisation that makes a lasting difference in the lives of people living in poverty by helping them raise incomes and access basic services. We focus on three sectors and have a long-term, local presence in over 24 countries in Asia, Africa and Latin America. Our team of more than 1,300 staff is the backbone of SNV.

More information here: **www.snv.org**

2030 Water Resources Group (WRG)

The 2030WRG is a public, private, civil society partnership launched in 2008 at the World Economic Forum and currently hosted by the World Bank Group. It designs and supports country-level collaborations to promote collective actions amongst diverse stakeholders for the sustainable management of water resources. Working through Multi-Stakeholder Platforms (MSPs), 2030WRG seeks to catalyse policy reform, civil society and private sector partnerships, and financing needed to increase water resources availability, reduce wastewater discharge and promote efficient water use. It also aims to help build institutional capacity for decision making on water efficiency, productivity and quality.

For more information: **www.2030wrg.org**

Citation: SNV in Bangladesh, *Sanitation Technology Options for Urban Areas. Solutions for Gazipur City Corporation*, Dhaka, SNV, 2022

Prepared by: Md. Sumon Ali, Sanitation Engineering Advisor, SNV in Bangladesh | **Sheikh Shaker Ahmed**, Technical Officer, SNV in Bangladesh | **Ruhul Amin Munshi**, City Coordinator, SNV in Bangladesh

Edit and design: Plaban Gongopaddhay, Communications and Knowledge Management Advisor, SNV in Bangladesh

Support and peer review: Javed Bin Karim | Mahady Hassan | Suneetha D. Kacker

Cover photo: Safe on-site containment with septic tank and soak well
Photo: @SNV in Bangladesh

Disclaimer: The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of SNV Netherlands Development Organisation and 2030WRG.

Contact information

Shahidul Islam
shahidulislam@snv.org

সূচিপত্র

ভূমিকা **২**

নিরাপদ পয়ঃবর্জ্য ধারক **৪**
- কেন সেপটিক ট্যাংক ও সোক ওয়েল নির্মাণ বাধ্যতামূলক ৭
- কেন সোক ওয়েল দরকার ৮

সেপটিক ট্যাংক **৯**
- ইটের গাঁথুনি দ্বারা উন্নতমানের সেপটিক ট্যাংক ১০
- প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংক ১৪

সোক ওয়েল **১৮**
- একটি সোক ওয়েলের সাইজ হিসাব ১৯
- ইটের গাঁথুনি দিয়ে নির্মিত সোক ওয়েল ২০
- আরসিসি রিং-স্লাবের তৈরি সোক ওয়েল ২২
- প্লাস্টিক সোক ওয়েল ২৬

ডিসেন্ট্রালাইজড ওয়েস্ট ওয়াটার ট্রিটমেন্ট সিস্টেম (ডিওয়াটস) **২৯**

পরিশিষ্ট: ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুযায়ী আদর্শ সেপটিক ট্যাংকের পরিমাপ **৩৩**

Contents

Introduction **3**

Safe containments **5**
- Why septic tank and soak well are mandatory 7
- Why is required soak well 8

Septic tank **9**
- Standard septic tank by brick masonry 10
- Plastic septic tank 15

Soak well **18**
- Calculation of soak well size 19
- Soak well made of brick masonry 20
- Soak well made of RCC ring-slabs 23
- Soak well made of plastic 26

Decentralised Wastewater Treatment System (DEWATS) **29**

Annex: Sizes of standard septic tank for different users **34**

ভূমিকা

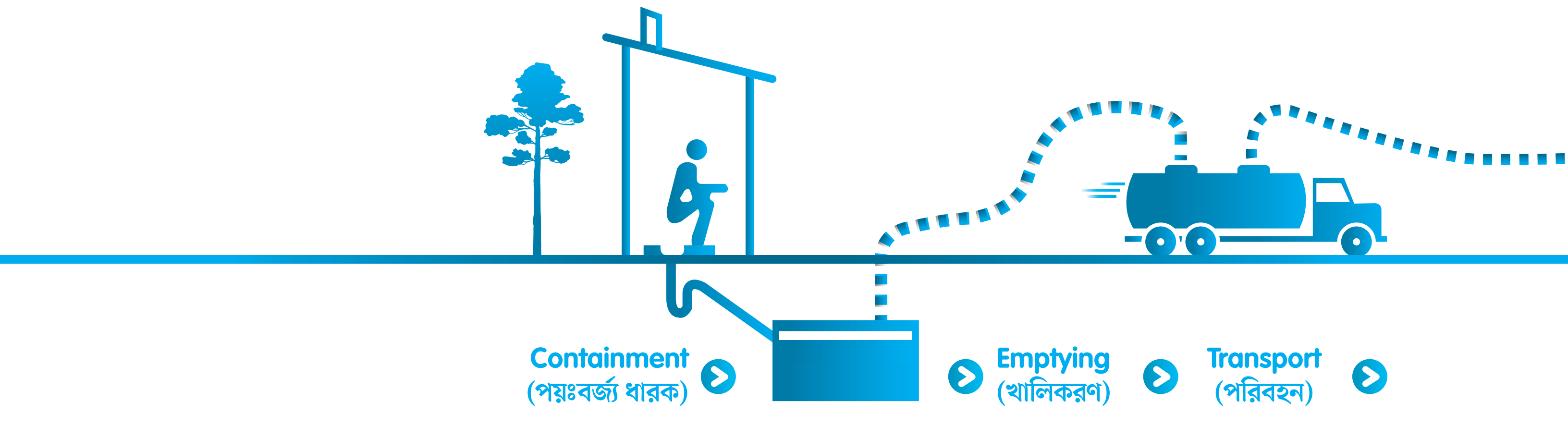
স্যানিটেশনের ক্ষেত্রে, বাংলাদেশ দক্ষিণ এশীয় অঞ্চলে দ্রুত অগ্রগতির একটি উদাহরণ। ১০ বছরেরও কম সময়ের মধ্যে, খোলা জায়গায় মলত্যাগ ১৯% (২০০০ সালে) থেকে কমে ১% (২০১৫ সালে) হয়েছে। তবে, জনসংখ্যার উল্লেখযোগ্য অংশের টয়লেট সুবিধা থাকলেও টয়লেটগুলো বেশিরভাগই অনুন্নত, অনেকগুলো অস্বাস্থ্যকর এবং বেশিরভাগ ক্ষেত্রে অপরিশোধিত মলের শেষ গন্তব্য হয় পরিবেশ, ড্রেন, জলাশয় এবং পতিত জমিগুলোতে। গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনে পরিস্থিতি দেশের সার্বিক পরিস্থিতির প্রতিচ্ছবি। প্রকৃতপক্ষে, গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনে সেপটিক ট্যাংক/পিট খালিকরন, পয়ঃবর্জ্য পরিবহন বা পরিশোধণ কোন ধরনের সেবাই বিদ্যমান নেই।

এই অবস্থার উন্নতি করার লক্ষ্যে, এসএনভি নেদারল্যান্ডস ডেভলপমেন্ট অর্গানাইজেশন ২০১৮ সাল থেকে নগরীতে ওয়াশ এসডিজি প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন করছে। স্থানীয় সক্ষমতা বৃদ্ধিরমাধ্যমে সিস্টেমের পরিবর্তনে পৌঁছানোর জন্য এসএনভি প্রযুক্তিগত সহায়তা সরবরাহ করে। প্রোগ্রামটি তিনটি মূল কৌশলগত উদ্দেশ্য নিয়ে নির্মিত হয়েছে: **১) উন্নত পানি, স্যানিটেশন এবং স্বাস্থ্যবিধি সুবিধা এবং এর ব্যবহার বৃদ্ধিকরণ ২) সেবার মান ও আওতা বৃদ্ধিকরণ এবং ৩) এ খাতের পরিচালনা পদ্ধতির উন্নতি**।

তদুপরি, ২০১৭ সালে, বাংলাদেশ ওয়াটার মাল্টি-স্টেকহোল্ডার পার্টনারশিপ (এমএসপি)-এর বৃহত্তর ঢাকা ওয়াটারশেড রিস্টোরেশন (GDWR) ওয়ার্কস্ট্রিমের দিকনির্দেশনায় "গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের (জিসিসি) জন্য সমন্বিত বর্জ্যপানি ব্যবস্থাপনা ব্যবস্থার উন্নয়ন" শীর্ষক একটি উদ্যোগ শুরু হয়েছে যার সহযোগিতায় আছে ২০৩০ পানি সম্পদ গ্রুপ (2030 WRG)। এই উদ্যোগটি বাস্তবায়নের জন্য অবকাঠামোগত বিনিয়োগ এবং পিপিপি মডেলগুলোর উন্নতির উপর গুরুত্বারোপ করা হয়, বিশেষতঃ এক ও চার নাম্বার জোনে।

এই উদ্যোগে অংশীদারিত্ব করতে এবং গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনকে সহযোগিতা করতে এসএনভি এবং 2030 WRG একসাথে কাজ করছে। এই লক্ষ্যে, বিভিন্ন আন্তঃসংযোগমূলক পদক্ষেপ গ্রহণ করা হচ্ছে: **১) আচরণগত পরিবর্তন যোগাযোগের (বিসিসি) প্রচারের মাধ্যমে জনসচেতনতা এবং সংবেদনশীলতার উন্নয়ন; ২) বিল্ডিং লেভেলে অন সাইট স্যানিটেশন ব্যবস্থা উন্নত করতে পদক্ষেপ (সেপটিক ট্যাংক এবং সোক ওয়েল); ৩) প্রশিক্ষণ, ম্যানুয়াল এবং ওরিয়েন্টেশনের মাধ্যমে ইঞ্জিনিয়ার, রাজমিস্ত্রি এবং প্রযুক্তিবিদদের জ্ঞান ও দক্ষতা জোরদার করা; এবং ৪) বিল্ডিংয়ের সেপটিক ট্যাংক ডিজাইন এবং এর নির্মাণ কাজ তদারকি করার জন্য আদর্শ মান নির্ধারণ ও এর উপর ভিত্তি করে আইন প্রয়োগের ক্ষেত্রে নগর কর্তৃপক্ষের সক্ষমতা বৃদ্ধি করা।**

নগরীর প্রতিটি বিল্ডিংয়ের জন্য উপযুক্ত স্যানিটেশন প্রযুক্তি সম্পর্কে প্রকৌশলী, রাজমিস্ত্রি এবং টেকনিশিয়ানদের তথ্য এবং দিকনির্দেশনা সরবরাহ করাই এই সংক্ষিপ্ত পুস্তিকাটির অভিপ্রায়।



Introduction

In terms of sanitation, Bangladesh is an example of rapid progress in the South Asian region. Over a period of less than 10 years, open defecation has been reduced from 19% (in 2000) to less than 1% (in 2015). However, although a significant proportion of the population have access to toilets, the toilets are mostly unimproved, many are unhygienic and, for most, sludge ends up untreated in the environment, drains, waterways and marginal lands. In Gazipur City Corporation the situation reflects the national findings. In fact, GCC does not provide any services for wastewater or faecal sludge management — either for pit/septic tank emptying, transportation of faecal sludge or treatment and disposal of the same.

With the aim of improving this context, SNV Netherlands Development Organisation is implementing the WASH SDG Programme in the city since 2018. SNV provide technical support while developing local capacities to reach a system change. The programme is built on three core strategic objectives: 1) **increasing demand for improved WASH facilities and practices; 2) improving the quality-of-service provision; and 3) improving governance of the sector.**

Furthermore, in 2017, an initiative titled "Development of Integrated Wastewater Management System for Gazipur City Corporation (GCC)" was started under the guidance of Greater Dhaka Watershed Restoration (GDWR) Workstream of the Bangladesh Water Multi-Stakeholder Partnership (MSP), supported by 2030 Water Resources Group (2030WRG). The initiative focuses mainly on infrastructure investment and development of PPP models for implementation, specifically in zones 1 and 4.

SNV and 2030WRG are collaborating to support GCC to partner with the initiative. For this purpose, different interlinked actions are being undertaken to: 1) **development of mass awareness and sensitization, through a Behavioural Change Communication (BCC) Campaign; 2) drive to improve building level on-site sanitation arrangements, i.e., septic tanks and soak wells; 3) strengthening the knowledge and skills of engineers, masons and technicians, through training, manuals and orientation; and 4) developing the capacity of the city authority to supervise building containment design and construction, and enforcement of the standards and regulations.**

This brief brochure intends to provide information and guidance to engineers, masons and technicians about appropriate sanitation options to ensure safe containment of faecal sludge at the building level in the city.

নিরাপদ পয়ঃবর্জ্য ধারক

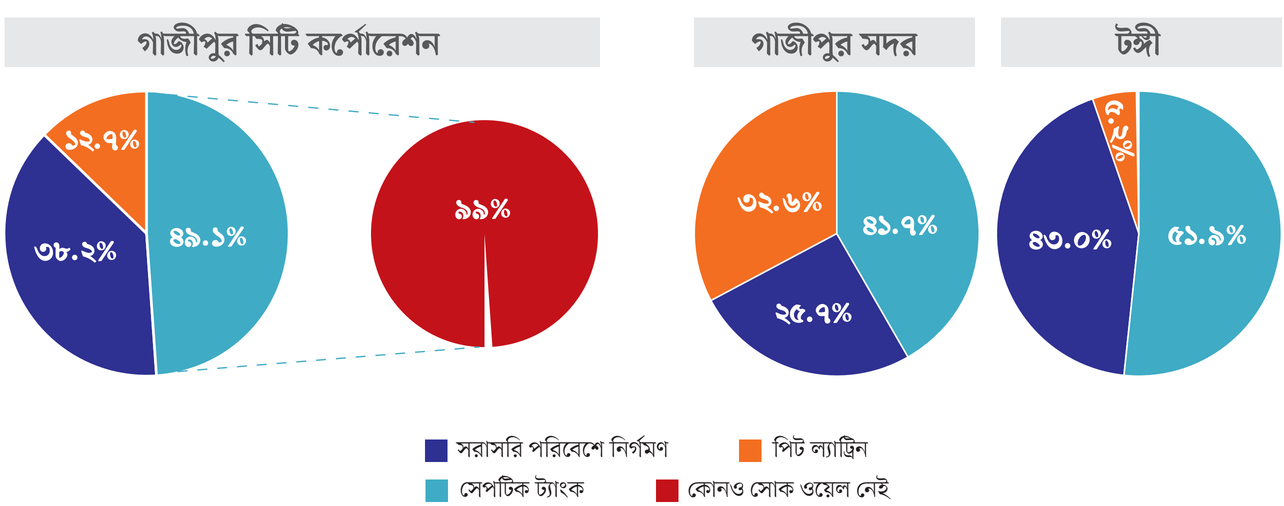
পয়ঃপ্রণালীবিহীন স্যানিটেশন ব্যবস্থায়, মানুষের মল প্রথমে একটি ধারকে সংরক্ষণ করা হয়। তবে ধারক হতে রোগ-জীবাণু যেন পরিবার এবং আশেপাশে ছড়িয়ে পড়তে না পারে সেজন্য ধারকটি নিরাপদ হওয়া জরুরি। বাংলাদেশে দুটি ধরনের ধারক ব্যবহৃত হয়: সেপটিক ট্যাংক এবং পিট ল্যাট্রিন।

সেপটিক ট্যাংক পিটের চেয়ে বেশি নিরাপদ, বিশেষত শহরে। তবে, সেগুলো যদি সঠিকভাবে ডিজাইন করা না হয় বা রক্ষণাবেক্ষণ না করা হয় তবে অভ্যন্তরীণ জৈব পচন প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্থ হয় যা পরিবেশকে দূষিত করতে পারে, জনস্বাস্থ্যের ক্ষতি করতে পারে এবং সঠিকভাবে বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা না করা হলে, অভ্যন্তরীণ গ্যাসের কারণে বিস্ফোরণ ঘটতে পারে, যা এখনও স্যানিটেশন কর্মীদের মৃত্যুর একটি সাধারণ কারণ।

সেপটিক ট্যাংক ব্যবস্থার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ একটি অংশ সোক ওয়েল যা সাধারণত বাদ দেওয়া হয়। সেপটিক ট্যাংক হতে নির্গত বর্জ্যজল দূষিত যার পরিশোধন প্রয়োজন। এ ক্ষেত্রে সোক ওয়েল একটি সমাধান যা এই বর্জ্যজল পরিশোধন করতে, এর মধ্যে থাকা কঠিন অংশ হ্রাস করতে এবং মাটিতে নিরাপদ শোষণে সহায়তা করে।

- **২০১৮ সালে এসএনভি'র ওয়াশ এসডিজি প্রোগ্রামের অধীনে পরিচালিত বেইজলাইন জরিপ অনুযায়ী গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের অর্ধেক কন্টেইনমেন্টগুলোই সেপটিক ট্যাংক, কিন্তু এর মধ্যে ৯৯ শতাংশের সোক ওয়েল নেই। এগুলো ড্রেন, রাস্তা বা জলাশয়ে সরাসরি বর্জ্য নিষ্কাশন করে শহরকে দূষিত করছে।**

- **গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের বেশিরভাগ নাগরিকই সেপটিক ট্যাংকের স্টান্ডার্ড এবং সোক ওয়েল সম্পর্কে সচেতন নয়; এমনকি মিস্ত্রী, কন্ট্রাক্টর এবং ডিজাইন ইঞ্জিনিয়ারদের মধ্যেও সোক ওয়েল সম্পর্কিত সঠিক কারিগরি জ্ঞান নেই এবং নগরীর দূষণ রোধে এর প্রয়োজনীয়তা সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা নেই।**



চিত্র ১ঃ গাজীপুর সিটি কর্পোরেশনের পয়ঃবর্জ্য ধারকের অবস্থা

Safe containments

In non-sewer sanitation system, human excreta is initially stored in a containment. Ensuring it is safely contained is essential to prevent diseases at household level and in our neighbourhood. There are two common types of containments used in Bangladesh: septic tank and pit latrines.

Septic tanks are safer than pits, particularly in cities. However, if they are not properly designed or maintained the internal biodegradation process is hampered. This can pollute the environment, harm public health or the tank may even blast if not properly ventilated, which is still a common cause of death among sanitation workers.

A soak well is one of the most important parts of a septic tank system, but generally omitted in Bangladesh. The wastewater leaving the septic tank is still polluted and needs further treatment. A soak well is one of the solutions that helps to filter, degrade and allow a safe absorption into the soil.

- According to a Baseline Survey conducted under SNVs WASH SDG Programme in 2018, although half of Gazipur City Corporation's containments are septic tanks, 99% of these do not have a soak well but discharge the effluent directly into drains, street or water bodies, polluting the city.
- Most of the citizens of GCC are not aware of the standards of septic tanks and soak wells; but even among masons, contractors and design engineers, there is no proper technical knowledge regarding soak wells and its need to avoid the pollution of our cities.

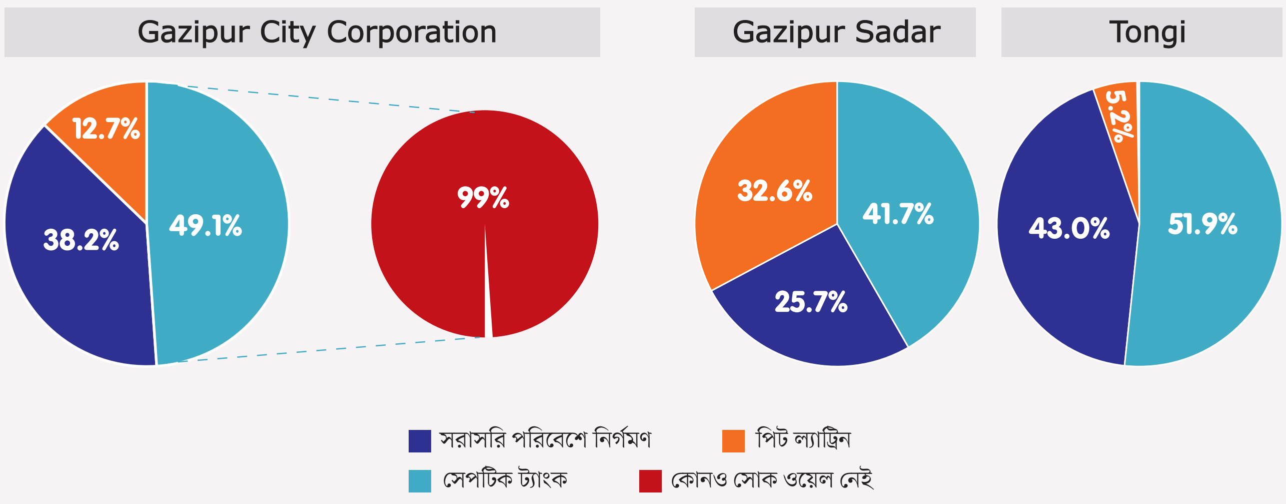


Fig. 1: Situation of containments in Gazipur City Corporation

আর সি সি
স্কামস্তর
তরল স্তর
স্লাজস্তর
প্লাস্টার
নীট ফিনিশিং
সিমেন্ট কংক্রিট
প্লাস্টার

কেন সেপটিক ট্যাংক ও সোক ওয়েল নির্মাণ বাধ্যতামূলক

বাংলাদেশ জাতীয় ইমারত নির্মাণ বিধিমালা (বিএনবিসি)-এ স্পষ্টভাবে বলা হয়েছে কিভাবে সকল ভবনের চত্বরের জন্য সেপটিক ট্যাংক বাধ্যতামূলক। তদুপরি, ইমারত মালিকেরা তাদের সেপটিক ট্যাংকের বর্জ্যজল কোনও সার্ফেস ডিস্পোজাল ফিল্ড বা সোক ওয়েলে (যা কোন লাইসেন্সধারী পেশাদার দ্বারা ডিজাইনকৃত) নির্গত করতে বাধ্য।

বিএনবিসি ২০২০ অনুযায়ী-

১.১৪.১৫ সিউয়েজ ডিস্পোজালের জন্য প্রতিটি চত্বরে সেপটিক ট্যাংক থাকা বাধ্যতামূলক। সেপটিক ট্যাংকের অবস্থান, নকশা এবং নির্মাণ এই কোড অনুসারে হতে হবে।

৬.৯.১২.১ যেসব এলাকায় সরকারি পয়ঃপ্রণালী নেই সেখানে সেপটিক ট্যাংক এবং এর বর্জ্যজল যেখানে নির্গত হয় (সাব-সারফেস ডিস্পোজাল ফিল্ড/সোক পিট (সোক ওয়েল) এর অনুমোদন নিতে হবে।

৬.৯.১২.২ এই জাতীয় ডিস্পোজাল পদ্ধতি এই কোডের বিধান এবং সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষের বিধিমালা অনুসারে একজন লাইসেন্সধারী পেশাদার দ্বারা ডিজাইন করা উচিত।

৬.৯.১২.৫ সেপটিক ট্যাংক হতে নির্গত বর্জ্যজল কোন প্রকৃতিক জলাশয়ে ফেলা যাবে না।

Why septic tank and soak well are mandatory

Bangladesh National Building Code (BNBC) is clear about how septic tanks are mandatory for all building premises. Furthermore, that building owners are bound to discharge their septic tank effluent to a designed (from licensed professional) surface disposal field or soak well.

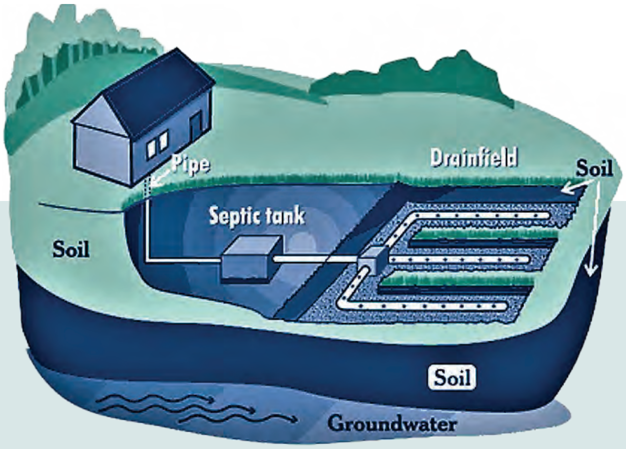
According to BNBC 2020-

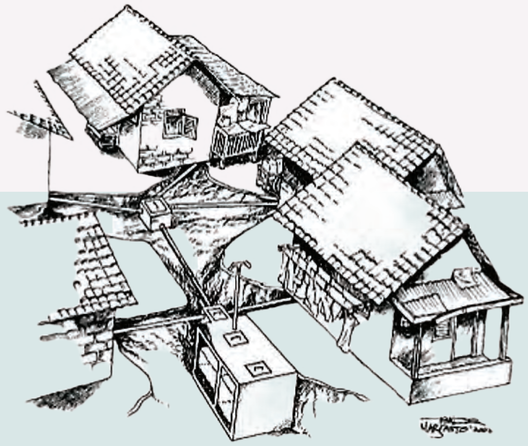
1.14.15 A septic tank shall be provided within the premises for disposal of sewage [...]. The location, design and construction of the septic tank shall conform to the requirements of this code.

6.9.12.1 Septic tank discharging into either a subsurface disposal field or one or more seepage pits shall be required for the approval of drainage and sanitation plans for the places where public sewers are not available.

6.9.12.2 Such disposal method shall be designed by a licensed professional in accordance with the requirement of the provisions of this code and regulations of the concerned authorities.

6.9.12.5 Effluent from septic tank(s) shall not discharge into open water courses.





কেন সোক ওয়েল দরকার

যে কোনও বর্জ্যজল পরিশোধণ ব্যবস্থায় এমন কিছু প্রক্রিয়া বা পর্যায়ের প্রয়োজন হয় যার মাধ্যমে বর্জ্যজল পরিশোধিত হলে এ থেকে নির্গত তরল পরিবেশকে দূষিত বা ক্ষতিগ্রস্থ করে না। অন-সাইট স্যানিটেশন সিস্টেমের জন্যও এমন প্রক্রিয়ার প্রয়োজন। সেপটিক ট্যাংকে সলিডগুলো নিচে জমা হয় (মূলতঃ প্রথম চেম্বারে) এবং বায়ুবিহীন (অ্যানেরোবিক) প্রক্রিয়াতে অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে জৈব উপাদানগুলোর পচন ঘটায়; যেখানে সোক ওয়েল ক্ষুদ্র ভাসমান সালিডগুলো পরিশোধন (ফিল্টার) করতে এবং বায়ুপূর্ণ (এরোবিক) প্রক্রিয়াতে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে আরও জৈবপচনের জন্য ব্যবহৃত হয়। যদি এই সম্পূর্ণ প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন না হয়, তবে বর্জ্যজলের নির্গমণ পরিবেশকে দূষিত করবে।

ঢাকার আইসিডিডিআর,বি, মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের এমরি বিশ্ববিদ্যালয় এবং সিডনির প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়ের সাম্প্রতিক বৈজ্ঞানিক গবেষণায়[১] খুব প্রাসঙ্গিক প্রমাণ পাওয়া গেছে যে ঢাকার ড্রেন এবং জলাশয়গুলো কতটা দূষিত। ই.কোলি হল মলের উপস্থিতি চিহ্নিত করার প্রধান জীবাণু এবং এটি সমস্ত নমুনায় পাওয়া গেছে। তবে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হল অন্যান্য বিপজ্জনক ব্যাকটিরিয়া, ভাইরাস এবং প্রোটোজোয়া (নিচের সারণীতে প্রদর্শিত), যা ডায়রিয়া এবং টাইফয়েডের হাসপাতাল রির্পোটের সাথে সম্পর্কিত। এমনকি SARS-COV-2 (Covid-19 Disease) ঢাকার ৬৮% হাসপাতালের এবং ৪৮% পরিশোধণ ব্যবস্থার নিকটবর্তী ড্রেনে পাওয়া গেছে।

জীবাণু	পরীক্ষাকৃত নমুনায় (%) জীবাণুর উপস্থিতি	রোগ
E. coli (সূচক)	১০০%	সূচক অণুজীব
Shigella	৮৯%	শিগেলোসিস/ আমাশয়
V. cholerae	৬৮%	কলেরা
NoV-GII	৬৮%	পাকস্থলী ও অন্ত্রের প্রদাহ/ডায়রিয়া
Giardia	৩২%	ডায়রিয়া
S. Giardia	১৭%	টাইফয়েড জ্বর
SARS-COV-2	৬৮% (হাসপাতালের পাশে), ৪৮% (পরিশোধনাগারের পাশে)	কোভিড-১৯/করোনা

[1] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463920305654?via%3Dihub

Why is required soak well

Any wastewater treatment system requires different process (or stages) to ensure it does not harm people or pollute the environment when it is finally discharged. For on-site sanitation systems, we also require this. The septic tank has the function to settle the solids (mainly in first chamber) and biodegrade the organic content in an anaerobic process (no oxygen); while the soak well is used to filter the suspended solids and allow further biodegradation in an aerobic process (with oxygen). If the full process is not completed, the wastewater is polluting the environment when discharged.

In fact, recent scientific research from icddr,b from Dhaka, Emory University in USA and University of Technology Sydney[1], found very relevant evidence how drains and water bodies of Dhaka are highly contaminated. E.coli is the main pathogen to identify if faecal matter is present, and this is found in all samples. But most important, other dangerous bacterial pathogens, virus and protozoans (as shown in table), which are very much related with hospitals reports of diarrhoea and typhoid. Even SARS-COV-2 (Covid-19 disease) is found in 68% of drains near hospitals and in 48% of the treatment systems of Dhaka.

Pathogens	Prevalence (positive samples)	Disease
E. coli (সূচক)	100%	Indicator organism
Shigella	89%	Shigellosis/ Dysentery
V. cholerae	68%	Cholera
NoV-GII	68%	Gastroenteritis/ Diarrheal
Giardia	32%	Diarrheal
S. Giardia	17%	Typhoid fever
SARS-COV-2	68% (near hosppitals), 48% (treatment systems)	Covid19

সেপটিক ট্যাংক

সেপটিক ট্যাংক হল কংক্রিট, ইটের গাঁথুনি, ফাইবারগ্লাস বা প্লাস্টিকের তৈরি ভূগর্ভস্থ একটি জলরোধক ট্যাংক যাতে টয়লেট থেকে নির্গত মলমূত্র মিশ্রিত জল এবং রান্নাঘর ও গোসলখানা হতে গৃহস্থালির বর্জ্যজল নির্দিষ্ট সময়ের জন্য জমা থাকে এবং অ্যানেরোবিক প্রক্রিয়ায় আংশিক পরিশোধিত হয়। পরিশোধিত হওয়ার পাশাপাশি সেটেলিং প্রক্রিয়ায় মলের শক্ত অংশ তলানি হিসাবে নিচে জমতে থাকে এবং তরল অংশ আউটলেট দিয়ে বের হয়ে সোক ওয়েলে যায়। সোক ওয়েলে আসা তরল অংশ মাটি দ্বারা শোষিত এবং পরিশোধিত হয়।

জমে যাওয়া কঠিন অংশ নির্দিষ্ট সময় পর খালি করার প্রয়োজন হয়। ভ্যাকুট্যাগের মাধ্যমে যান্ত্রিকভাবে খালিকরণই এক্ষেত্রে কাঙ্খিত পদ্ধতি।

প্রধান বৈশিষ্ট্যঃ

- সেটেলিং প্রক্রিয়ায় কঠিন অংশ নিচে জমা হয় এবং তা যখন চেম্বারের অর্ধেকে পৌঁছায় তখন তা খালি করা দরকার হয়। সাধারণত এতে ৩-৫ বছর সময় লাগে তবে তা ডিজাইনের উপর নির্ভর করে)
- জৈব কঠিন অংশ অ্যানেরোবিক প্রক্রিয়ায় আংশিক ডাইজেস্ট হয় যা বর্জ্যজলের জৈব লোড কমায়
- বর্জ্যজল পরিশোধনের জন্য এবং মাটিতে শোষণের জন্য সোক ওয়েলের প্রয়োজন হয় (কোনভাবেই ড্রেনে সংযোগ দেওয়া যাবে না)
- একটি ভেন্ট পাইপের মাধ্যমে গ্যাস বের হয়ে যায়। এর ফলে, যখন এটি খোলা হয় বা খালি করার জন্য ভিতরে প্রবেশ করা হয় তখন বিস্ফোরণের এবং পরিচ্ছন্নতাকর্মীদের মৃত্যুর ঝুঁকি হ্রাস পায়

Septic tank

A septic tank is an underground waterproof tank made of concrete, brick masonry, fiberglass or plastic, where black water from toilet and domestic wastewater from kitchen and bathing place is stored for a certain period of time and is partially treated by an anaerobic process. In addition, the settling process causes the solid part to accumulate at the bottom and the liquid part to flow out through the outlet into the soak well, where is filtered and absorbed by the soil.

The accumulated solids at the bottom of the septic tank needs to be emptied after some time. Mechanical emptying (using vacutag) is the preferred option for this.

Main characteristics:

- Solids are accumulated at the bottom through settling, which needs to be empty when the level usually reaches half of the chamber. Depending on the design, this may happen every 3 to 5 years
- Organic solids are partially digested through anaerobic process, which reduces the organic load
- Needs a soak well to filter effluent and soak into the ground (do NOT connect to drain)
- A vent pipe pulls out gases, reducing risk of blasting and emptiers’ death when opening and when enter inside the tank for emptying

ইটের গাঁথুনি দ্বারা উন্নতমানের সেপটিক ট্যাংক

আদর্শ সেপটিক ট্যাংক ডিজাইনের জন্য বিএনবিসি একটি গাইডলাইন সরবরাহ করেছে।

এতে সাধারণভাবে দুই কক্ষবিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংক নির্মাণের পরামর্শ দেওয়া হয়েছে তবে যদি এর আয়তন তিন ঘনমিটারের কম হয় সেক্ষেত্রে এক কক্ষবিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংক গ্রহণযোগ্য। প্রথম কক্ষ, দ্বিতীয় কক্ষের তুলনায়ে দ্বিগুণ আকারের হবে; দুই চেম্বারের মাঝে একটি বাফেল প্রাচীর থাকবে যা কঠিন অংশকে প্রথম কক্ষ থেকে দ্বিতীয় কক্ষে যেতে বাধা দিবে কিন্তু ৬০% উচ্চতায় অবস্থিত ছিদ্রের মাধ্যমে তরল অংশ প্রবাহিত হতে দেবে। ইনলেট ও আউটলেটে ১৫০ মিলিমিটার/৬ ইঞ্চি ব্যাসের একটি "T" স্বল্পদৈর্ঘ্য পাইপের সাথে ব্যবহার করতে হবে যা স্কাম এবং ভাসমান কঠিন পদার্থগুলোকে নির্গমনপথ বা আউটলেট দিয়ে বের হতে বাধা দিবে কিন্তু গ্যাস বের হতে সহায়তা করবে।

সেপটিক ট্যাংকের ন্যূনতম তরলধারণ ক্ষমতা হতে হবে ২,০০০ লিটার, তরল স্তরের উপরে অতিরিক্ত ৩০০ মিলিমিটার (১ ফুট) ফাঁকা জায়গা রাখতে হবে। সেপটিক ট্যাংকের ন্যূনতম প্রস্থ ১ মিটার এবং তরলের ন্যূনতম গভীরতা ১ মিটার বজায় রাখতে হবে। এক কক্ষবিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংকের ক্ষেত্রে, এর ন্যূনতম দৈর্ঘ্য কমপক্ষে তার প্রস্থের দ্বিগুণ হতে হবে এবং দুই কক্ষবিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংকের ক্ষেত্রে এর ন্যূনতম দৈর্ঘ্য কমপক্ষে তার প্রস্তের তিন গুণ হতে হবে। একটি সেপটিক ট্যাংকের সর্বোচ্চ দৈর্ঘ্য প্রস্থের চার গুণের বেশি হবে না। সেপটিক ট্যাংকের ভিতরের অংশে সিমেন্ট মর্টার দিয়ে প্লাস্টার ও নেট ফিনিশিং-এর মাধ্যমে একে জলরোধী করা হয়। সেপটিক ট্যাংকের উপরে স্লাব আরসিসি দ্বারা তৈরি করতে হবে এবং প্রতিটি চেম্বারে একটি ঢাকনাসহ পরিদর্শন ম্যানহোল থাকবে।

বিএনবিসি আনুযায়ী আদর্শ সেপটিক ট্যাংকের নকশা পরবর্তী পৃষ্ঠায়, এবং ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুযায়ী সেপটিক ট্যাংকের মাপ পরিশিষ্টে উল্লেখ করা হল।

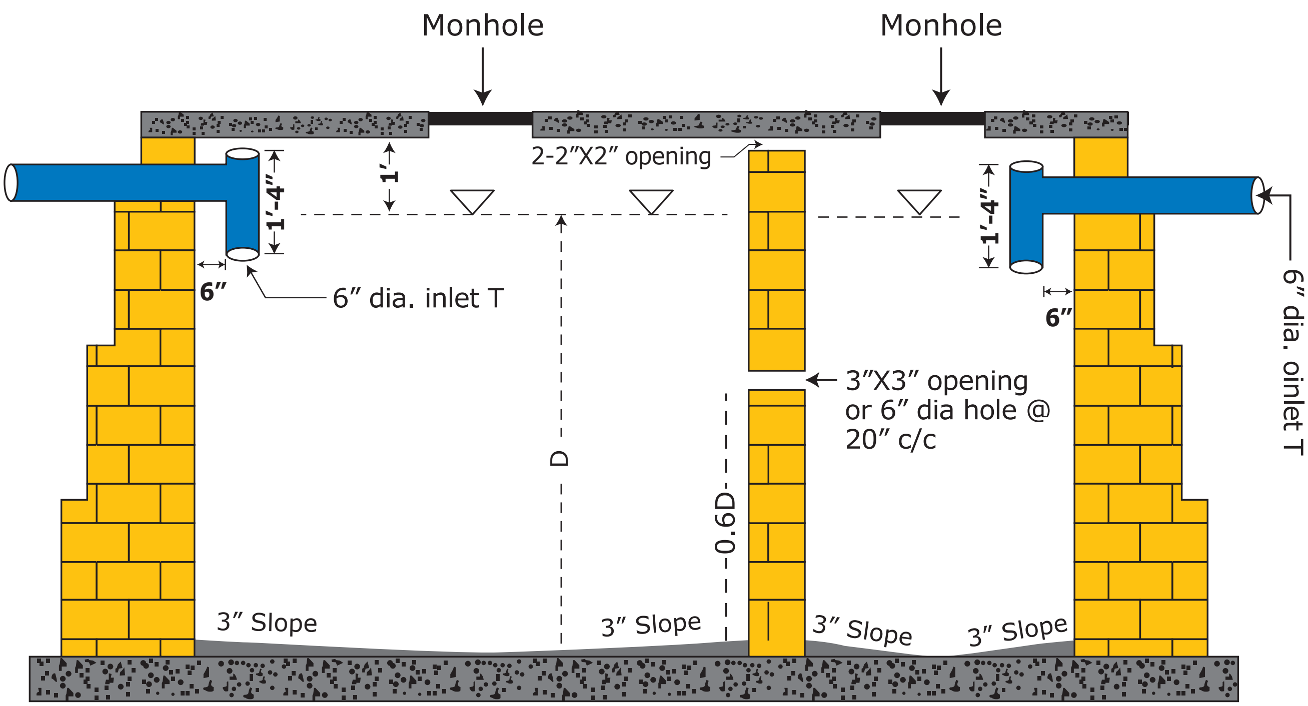
Standard septic tank by brick masonry

BNBC provides a guideline for design of standard septic tanks.

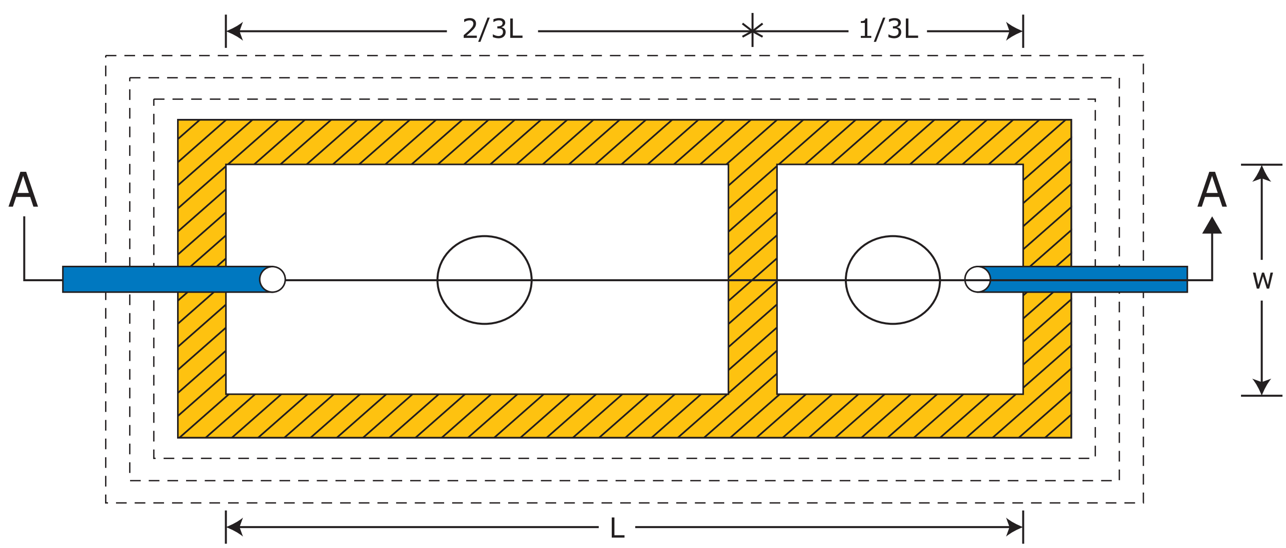
A two chambers septic tank is generally recommended, but for less than 3m^3 size a one chamber is also accepted. The size of first chamber is to be twice of second chamber, while a baffle wall is to separate the two chambers enabling wastewater to cross the chamber through a hole at 60% the depth of the maximum water level. At inlet and outlet, a 150 mm/6" diameter "T" with a short pipe is recommended to prevent scum and floating solids to escape, but gases to evacuate.

The minimum liquid capacity of the septic tank should be 2m^3, with an additional 30cm(1ft) of empty space above the liquid level (freeboard). The minimum width of the septic tank should be 1m and the minimum liquid depth should be 1m. In case of one chamber septic tank, its minimum length should be at least twice of its width; and in case of two chamber septic tank, its minimum length should be at least three times of its width. The maximum length of a septic tank shall not be more than four times of its width. The inside of the septic tank is waterproofed with plaster and net finishing with cement mortar. The slab above the septic tank is made by reinforced cement concrete (RCC) and each chamber will have an inspection manhole.

According to BNBC, the design of septic tank is as follows and the size for different users are given in annex.



Section: A-A



Plan: Septic Tank

চিত্র ২ঃ বিএনবিসি সরবরাহকৃত গাইডলাইন অনুযায়ী একটি আদর্শ সেপটিক ট্যাংকের ডিজাইন
Fig. 2: Design of a standard septic tank followed by BNBC guideline

ব্যবহারকারী	প্রস্থ (মিটার)	মোট গভীরতা (LD+FB) (মিটার)	আয়তন (ঘনমিটার)	কক্ষ সংখ্যা	আনুমানিক ব্যয় (টাকা)
১০	১	১.৩	২.৬	১	৩৯,১০০
২০	১	১.৭	৩.৪	১	৪৬,০০০
৩০	১	১.৮	৫.৪	২	৬৮,১০০
৫০	১.৫	১.৪	৯.৪৫	২	৯৩,০০০
১০০	১.৭	২	১৭.৩৪	২	১,৭০,০০০
২০০	২.৩	২.১	৩৩.৩৩	২	২৫২,০০০
৩০০	২.৭	২.১	৪৯.৪	২	৩২২,৮০০

ইটের গাঁথুনি দ্বারা স্ট্যান্ডার্ড সেপটিক ট্যাংক ডিজাইন এবং খরচ নিরুপনের ক্ষেত্রে বিবেচ্য বিষয়সমূহ

- পানির ব্যবহার মাথাপিছু ১২০ লিটার প্রতিদিন
- কার্যকর আয়তন ৩ ঘনমিটার পর্যন্ত এক কক্ষ বিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংক
- কার্যকর আয়তন ৩ ঘনমিটারের বেশি হলে দুই কক্ষ
- তলায় ১৫০ মিমি সিসি ঢালাই
- মোট গভীরতা ২ মিটার বা তার চেয়ে কম হলে ২৫০ মিমি ইটের গাঁথুনি
- মোট গভীরতা ২ মিটারের চেয়ে বেশি হলে ২৫০মিমি ইটের গাঁথুনির সাথে ১২৫মিমি আরসিসি ঢালাই
- শুধুমাত্র ভিতরের দিকে ১২মিমি প্লাস্টার এবং নেট সিমেন্ট ফিনিশিং
- উপরে ১২৫মিমি আরসিসি স্লাব এবং প্রতিটি কক্ষে আরসিসি ম্যানহোল ঢাকনা

Users	Length (m)	Width (m)	Total depth (LD+FB) (m)	Volume (m^3)	Chamber	Estimated cost (BDT)
10	2	1	1.3	2.6	1	39,100
20	2	1	1.7	3.4	1	46,000
30	3	1	1.8	5.4	2	68,100
50	4.5	1.5	1.4	9.45	2	93,000
100	5.1	1.7	2	17.34	2	170,000
200	6.9	2.3	2.1	33.33	2	252,000
300	8.4	2.7	2.1	49.4	2	322,800

Consideration for design & cost calculation for a standard septic tank by brick masonry

- Water consumption 120 litre/capita/day
- 1 chamber up to $3m^3$ effective volume
- 2 chambers above $3m^3$
- 150mm CC casting for bottom slab
- Only 250mm brick work up to 2m total depth
- Above 2m total depth, 125mm RCC wall along with 250mm brick work
- 12mm plaster with NCF only in inner side
- 125mm RCC top slab with RCC manhole cover in each chamber

সুবিধা

- যদি সঠিকভাবে ডিজাইন করা হয়, তবে সেপটিক ট্যাংক গতানুগতিক পিট ল্যাট্রিনের চেয়ে বেশি নিরাপদ
- যদি সঠিকভাবে ডিজাইন করা হয় এবং সোক ওয়েলের সাথে সংযোগ থাকে, তবে সেপটিক ট্যাংকের মাধ্যমে পরিবেশ দূষণ হয় না (বিশেষভাবে মাটির নিচের পানি)
- ব্যবহারকারীর সংখ্যা (১০ থেকে ৩০০) অনুযায়ী আকার নির্ধারণ করা যায়
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম (শুধুমাত্র খালিকরণ)

অসুবিধা

- ইটের গাঁথুনি এবং আরসিসি কাজের প্রয়োজন হয় যাতে বেশি জায়গা লাগে
- নির্মাণ ব্যয় বেশি

Advantages

- Safer than a traditional pit latrine, if well designed
- Does not pollute the environment (groundwater), if properly designed, constructed and connected with a soak well
- Size is adjustable to number of users (from 10 to 300)
- Low cost for maintenance (emptying)

Disadvantages

- Brick masonry and RCC works required, needing more space.
- Costly for construction.

চিত্র ৩ঃ ইটের গাঁথুনি দ্বারা নির্মানাধীন এক কক্ষবিশিষ্ট সেপটিক ট্যাংক
Fig. 3: Single chamber septic tank by brick masonry is under construction

প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংক

এটি পলিথিলিন (পিই) প্লাস্টিকের তৈরি একটি সেপটিক ট্যাংক, যা সাধারণত আগে থেকেই বানিয়ে রাখা থাকে। এর মূল কাজগুলো প্রমিত সেপটিক ট্যাংকের মতই, বিশেষতঃ সেটেলিং এবং অ্যানেরোবিক ডাইজেশন। একটি ইটের গাঁথুনি দিয়ে তৈরি আদর্শ সেপটিক ট্যাংকের সকল উপাদান এখানে এক সাথে পাওয়া যায়, যেমনঃ বাফেল প্রাচীর, ইনলেট ও আউটলেট "টি", ভেন্ট পাইপ, ইত্যাদি। বাংলাদেশে ১,০০০ লিটার, ১,৬০০ লিটার এবং ২,০০০ লিটার ধারণক্ষমতা বিভিন্ন আকার-আকৃতির প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংক বাজারে পাওয়া যায়, (এখন পযন্ত বাজারে প্রাপ্ত ট্যাংকগুলোর সবিস্তার বিবরণ নিচের সারণীতে দেওয়া হলো), তবে মূল কার্যকারীতা একই। যদিও অ্যানেরোবিক ডাইজেশন শুরু করতে প্রথম থেকেই সেপটিক ট্যাংক পানি দিয়ে পূর্ণ করা প্রয়োজন, তবে প্লাস্টিকের সেপটিক ট্যাংকের ক্ষেত্রে এটি বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ। এই ট্যাংকগুলো পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট এবং ওজনে হালকা হওয়ায়, মাটির চাপ এবং মাটির নিচের পানি বা বৃষ্টির পানির চাপ একসাথে আসলে ট্যাংকগুলো বেঁকে বা ভেঙ্গে যেতে পারে। তবে, ট্যাংকটি যদি পানিপূর্ণ থাকে তাহলে চাপগুলো ভারসাম্যপূর্ণ হবে এবং ব্যবস্থাটি নিরাপদ থাকবে।

ধারণ ক্ষমতা ও আকৃতি	সাইজ	দেয়ালের পুরুত্ব	ব্যবহারকারীর সংখ্যা	প্রয়োজনীয় জায়গা	আনুমানিক খরচ
১০০০ লিটার সিলিন্ডার আকৃতি	দৈর্ঘ্যঃ ২ মিটার প্রস্থঃ ০.৮৭ মিটার গভীরতাঃ ১.০১ মিটার	৪ মিলি	১৫-২০ জন (তবে পানি ব্যবহারের উপর নির্ভর করে)	দৈর্ঘ্যঃ ৭.৫ ফুট প্রস্থঃ ৩.৯৪ ফুট	ট্যাংকঃ ১১,৪০০/- বসানোর খরচঃ ৭৫০০/- **মোটঃ ১৮,৯০০ (+ভ্যাট)**
২০০০ লিটার সিলিন্ডার আকৃতি	দৈর্ঘ্যঃ ২.৪২ মিটার প্রস্থঃ ১.১০ মিটার গভীরতাঃ ১.২৫ মিটার	৪ মিলি	৩০-৩৫ জন (তবে পানি ব্যবহারের উপর নির্ভর করে)	দৈর্ঘ্যঃ ৯.২ ফুট প্রস্থঃ ৪.৬ ফুট	ট্যাংকঃ ২২,৭০০/- বসানোর খরচঃ ৭৫০০/- **মোটঃ ৩০,২০০ (+ভ্যাট)**
১০০০ লিটার ডায়মন্ড আকৃতি	সর্বোচ্চ ব্যাসঃ ১.৩৩ মিটার গভীরতাঃ ১.৬৭ মিটার	৮ মিলি	আবাসিকঃ ৬ অফিসঃ ২০ হোটেলঃ ৬ ক্যাম্পাসঃ ২০০	ব্যাসঃ ৫.৬ ফুট	ট্যাংকঃ ৩২,০০০/- বসানোর খরচঃ ৭৫০০/- **মোটঃ ৩৯,৫০০ (+ভ্যাট)**
১৬০০ লিটার ডায়মন্ড আকৃতি	সর্বোচ্চ ব্যাসঃ ১.৪৮ মিটার গভীরতাঃ ১.৭৫ মিটার	৮ মিলি	আবাসিকঃ ১০ অফিসঃ ৩৫ হোটেলঃ ১০ ক্যাম্পাসঃ ৩২০	ব্যাসঃ ৫.৯ ফুট	ট্যাংকঃ ৪২,০০০/- বসানোর খরচঃ ৭৫০০/- **মোটঃ ৪৯,৫০০ (+ভ্যাট)**

চিত্র ৪ঃ নলাকার প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংক
Fig. 4: Cylindrical plastic septic tank

চিত্র ৫ঃ ডায়মন্ড আকৃতির প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংক
Fig. 5: Diamond shape plastic septic tank

Plastic septic tank

It is a prefabricated septic tank made of polyethylene (PE) plastic. Its basic function is same as standard septic tanks, particularly the settling and anaerobic digestion. The key elements for its function are already in place, as this a prefabricated solution: the baffle wall, the inlet/outlet "T" pipes, the one or two chambers, the vent pipe, etc. In Bangladesh, plastic septic tanks with a capacity of 1,000 litres, 1,600 litres and 2,000 litres are available in the market (see table below for specifications of tanks available to date), with different shapes but same purpose and function. Although all septic tanks need to be filled up with water from the very beginning to enable the anaerobic digestion, this is particularly important in plastic septic tanks. As these tanks are light-weight with thin walls, the earth pressure on the sides or the pressure from water table and/or rainwater can dent and break the tank. However, if tank is full of water, the pressures are balanced and system is safe.

Capacity and shape	Size	Thick-ness	Users	Required plot space	Estimated Cost (BDT)
1,000 L Cylindrical shape	Length: 2.0 m Width: 0.87 m Height: 1.01 m	4 mm	15-20 persons (depending on water usage)	Length: 7.5ft Width: 3.94ft	Tank: 11,400 Installation: 7,500 **Total: 18,900 (+VAT)**
2,000 L Cylindrical shape	Length: 2.42 m Width: 1.10 m Height: 1.25 m	4 mm	30-35 persons (depending on water usage)	Length: 9.2ft Width: 4.6ft	Tank: 22,700 Installation: 7,500 **Total: 30,200 (+VAT)**
1,000 L Diamond shape	Width: 1.33 m Height:1.67 m	8 mm	Residential: 6 Office: 20 Hotel room: 6 Campus: 200	Diameter: 5.6ft	Tank: 32,000 Installation: 7,500 **Total: 39,500 (+VAT)**
1,600 L Diamond shape	Width: 1.48 m Height:1.75 m	8 mm	Residential: 10 Office: 35 Hotel room: 10 Campus: 320	Diameter: 5.9 ft	Tank: 42,000 Installation: 7,500 **Total: 49,500 (+VAT)**

চিত্র ৬ঃ গাজীপুরে প্লাস্টিক সেপটিক ট্যাংকের ব্যবহার | Fig. 6: Use of plastic septic tank in Gazipur

সুবিধা

- সহজ এবং দ্রুত বসানো যায়, কোনও নির্মাণ কাজের প্রয়োজন নেই, শুধুমাত্র গর্তকরা, তলার প্লাটফর্ম তৈরি এবং প্লাম্বিং প্রয়োজন
- একের মধ্যে সব — ডিজাইনের জন্য কোন ইঞ্জিনিয়ারের প্রয়োজন নেই এবং নির্মাণের জন্য কোন রাজমিস্ত্রীর প্রয়োজন নেই তবুও এটি নিরাপদ মলাধার নিশ্চিত করে
- হালকা ওজন, সলিড কাঠামো, শক্ত এবং পরিবহন করা সহজ
- দীর্ঘস্থায়ী এবং যেকোনও আবহাওয়ায় টেকসই
- খুব কম রক্ষণাবেক্ষণের (শুধুমাত্র খালিকরণ) প্রয়োজন হয়
- প্রয়োজন অনুসারে খুলে নেওয়া যায় এবং অন্য জায়গায় লাগানো যায়
- তুলনামূলকভাবে ব্যয় কম
- তুলনামূলকভাবে কম জায়গার প্রয়োজন হয় (৪ ফুট প্রস্থ এবং ৭.৫ ফুট দৈর্ঘ্য)
- ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুযায়ী বিভিন্ন আকারের পাওয়া যায়
- বেশি ব্যবহারকারীর জন্য একের অধিক ট্যাংক এক সাথে ব্যবহার করা যায়

অসুবিধা

- ব্যবহারকারীর প্রকৃত সংখ্যা অনুযায়ী ডিজাইন করা যায় না, কেবলমাত্র নির্দিষ্টসংখ্যক ব্যবহারকারীর জন্য রেডিমেড ট্যাংক পাওয়া যায়। তবে একাধিক সিস্টেম একত্র করে এই সমস্যার সমাধান করা যায়।

Advantages

- Easy and quick installation, no need for significant construction, only digging, base platform and plumbing required
- All-in-one design — no need of an engineer to design, or mason to construct, which ensures a safe containment
- Light-weight, solid body, robust and easy to transport
- Long lifetime and sustainable in any weather
- Low-cost for maintenance (emptying)
- Easy removal and relocation according to the need
- Comparatively reasonable cost
- Comparatively less area required in the holding plot (4 feet width, 7.5 feet length)
- Available in different sizes according to the number of users
- May be used in multiples for larger number of users

Disadvantages

- Pre-fixed designs and sizes, but combination of systems is possible to adapt to users

সোক ওয়েল

সোক ওয়েল হল এমন এক ধরনের পিট যাতে সেপটিক ট্যাংকের আউটলেট হতে নির্গত বর্জ্যজল পরিশোধিত হয়ে মাটি দ্বারা শোষিত হয়। এটি ইটের গাঁথুনি, আরসিসি রিং-স্লাব এবং প্লাস্টিক রিং-স্লাব দিয়ে তৈরি করা হয়।

প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহঃ

- রাজমিস্ত্রীদের জন্য অপেক্ষাকৃত সরল ও সহজ প্রযুক্তি
- সোক ওয়েল নলাকার হয় এবং এর ওয়ালগুলো ছিদ্রযুক্ত হয়
- গ্রীষ্মকাল, বর্ষাকাল এবং মাটির নিচের পানির গভীরতা বিবেচনায় রেখে এর গভীরতা এমনভাবে নির্ধারণ করা হয় যাতে মাটির নিচের পানি দূষিত না হয়
- বর্জ্যজল পরিশোধনের জন্য বিভিন্ন প্রকারের এবং বিভিন্ন সাইজের পরিশোধক উপকরণ বা ফিল্টার মিডিয়া ব্যবহার করা হয়
- সোক ওয়েলের কর্মক্ষমতা সেপটিক ট্যাংকের উপর নির্ভর করে। যদি সেপটিক ট্যাংক ঠিকমত কাজ না করে (উদাহরণস্বরূপঃ যদি ডিজাইনের চেয়ে প্রকৃত ব্যবহারকারী বেশি হয় বা নিয়মিত পরিষ্কার করা না হয়), তাহলে সোক ওয়েলের তলদেশ জমাট বেঁধে আটকে যেতে পারে এবং এর ফলে মাটিতে পানির অনুস্রবন কমে যেতে পারে
- এটি পানির উৎস থেকে নিরাপদ দূরত্বে নির্মাণ করতে হবে
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ খুবই কম — শুধুমাত্র কয়েক বছর পর ফিল্টার মিডিয়া ধৌতকরণ বা পরিবর্তন — তবে তা ব্যবহারকারীর সংখ্যা ও ব্যবস্থাটির কর্মক্ষমতার উপর নির্ভর করে

Soak well

A soak well is a type of pit into which the wastewater from the septic tank is filtered and percolated into the soil. It can be made of brick masonry, RCC ring-slab or plastic.

Main characteristics:

- Relatively simple and easy technology for masons to build
- Soak wells are typically cylindrical in shape and the wall is perforated
- Depth is determined in such a way to avoid contamination of groundwater, which should consider water table levels both in the wet and dry seasons
- Different types and sizes of filter media are used in the soak well to clean up the wastewater while protecting from contamination of groundwater
- Septic tank should perform well, if not (i.e., more users than design, not cleaned regularly), surface of the soak well might get clogged and reduce the percolation to the soil
- Location needs to be selected to be at safe distance from any source of drinking water (wells)
- Maintenance costs are very low — only requires washing or replacement of filter media after some years — depending on the users and system performance

একটি সোক ওয়েলের সাইজ হিসাব

ধরা যাক, একটি বিল্ডিংয়ে

- ব্যবহারকারীর সংখ্যা = ২০
- পানি ব্যবহারের হার = প্রতিদিন জনপ্রতি ৮০ লিটার
- মাটির পানি শোষণের হার = প্রতি বর্গমিটারে ১২০ লিটার প্রতিদিন

শোষণের জন্য প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রফলের হিসাব

- প্রতিদিন মোট ব্যবহৃত পানির পরিমাণ= ৮০ x ২০ = ১৬০০ লিটার
- প্রতিদিন মোট উৎপাদিত বর্জ্যজলের পরিমাণ = ব্যবহৃত পানির ৮০% = (১৬০০ x ০.৮) = ১২৮০ লিটার প্রতিদিন = ১.২৮ ঘনমিটার প্রতিদিন
- শোষণের জন্য প্রয়োজনীয় ক্ষেত্রফল= (১.২৮/০.১২) বর্গমিটার = ১০.৬৭ বর্গমিটার

সোক ওয়েলের সাইজ

ধরা যাক, একটি নলাকার সোক ওয়েলের

- গভীরতা = ৬ ফুট (h=১.৮৩ মিটার),
- ব্যাস = ৪ ফুট (d = ১.২২ মিটার), এবং
- ব্যসার্ধ আর = r =d/২= ০.৬১ মিটার)

যদি আমরা দেয়ালের ভিতরের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল (২πr*h) এবং তলার ক্ষেত্রফল (πr^{২}) ধরি তবে আমরা পাই:

২πr*h + πr^{২} = ৭.০১ + ১.১৭ = ৮.১৮ $<$১০.৬৭

যেহেতু হিসাবকৃত ক্ষেত্রফল প্রয়োজনের তুলনায় কম, গভীরতা আরও এক ফুট (৭ ফুট = ২.১৩ মিটার) এবং ব্যাস আরও ১/২ ফুট (৪.৫ ফুট = ১.৩৭ মিটার, r = ০.৬৯ মিটার) বেশি ধরে হিসাব করা যাক,

২πr*h + πr^{২} = ৯.২৩ + ১.৫০ = ১০.৭২ $>$ ১০.৬৭

এখন, হিসাবকৃত ক্ষেত্রফল প্রয়োজনের তুলনায় একটু বেশি অর্থাৎ যথেষ্ট। সুতরাং, সোক ওয়েলের ডিজাইন সম্পন্ন হয়েছে।

Calculation of soak well size

Let's consider a building with:

- Number of users = 20
- Rate of water use = 80 Lpcd (litres per person per day)
- Soil percolation rate = 120L/m^2/day = 0.12 m^3/m^2/day

Calculation of soaking area

- Total daily water use = 80 x 20 = 1,600L
- Total daily wastewater production = 80% of water used = (1,600 X 0.8) L/day = 1,280L/day = 1.28m^3/day
- Soaking area required = (1.28/0.12)m^2 = 10.67m^2

Design the soak well size

Let's assume a cylindrical soak well with a

- depth of 6ft (h = 1.83m),
- diameter of 4ft (d = 1.22m, r = d/2=0.61m).

If we calculate the surface of the walls ($2\pi r*h$) and the bottom part (πr^2), we get:

$2\pi r*h + \pi r^2 = 7.01 + 1.17 = 8.18 < 10.67$

As the designed surface is less than the required, calculation could be done considering one more feet depth (7ft = 2.13m) and half more feet of diameter (4.5ft = 1.37m, r=0.69m).

$2\pi r*h + \pi r^2 = 9.23 + 1.50 = 10.72 > 10.67$

Now, designed surface is sufficient to cover the surface required. We have our soak well designed.

ইটের গাঁথুনি দিয়ে নির্মিত সোক ওয়েল

এই ধরনের সোক ওয়েলের দেওয়াল ইটের গাঁথুনি দিয়ে নির্মিত তবে দেওয়ালের বিভিন্ন জায়গায় বর্জ্যজল শোষণের জন্য ছিদ্র রাখা হয়। ব্যবহারকারীর সংখ্যা এবং মাটির পানিশোষণক্ষমতার উপর ভিত্তি করে এর ব্যাস এবং গভীরতা নির্ধারিত হয়। পিটের উপরিভাগ একটি আরসিসি স্লাব দ্বারা ঢেকে দেওয়া হয়। পরিদর্শনের জন্য এর সাথে একটি ঢাকনাসহ ম্যানহোল থাকে।

স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (এলজিইডি) ব্যবহারকারীর সংখ্যার উপর ভিত্তি করে ইটের গাঁথুনি দিয়ে তৈরি সোকপিটের ডিজাইন প্রদান করেছে তবে এতে মাটির যে পানিশোষণক্ষমতা বিবেচনা করা হয়েছে তা সব জায়গায় এক নাও হতে পারে সুতরাং এটি বিবেচনায় নিয়েই সোক ওয়েলের ডিজাইন করতে হবে (যেভাবে নিচে হিসাব দেখানো হয়েছে)।

ব্যবহারকারীর সংখ্যা	ভিতরের ব্যাস	গভীরতা	প্রয়োজনীয় ব্যয় (টাকা)
১০	৩ ফুট	১৫-২০ ফুট, তবে তা বালির স্তরের উপর নির্ভর করে। অবশ্যই ৫ ফুট বালির স্তর নিশ্চিত করতে হবে।	৫৭,২০৪
২০ এবং ৩০	৩ ফুট ৬ ইঞ্চি		৭৯,৫৮৭
৫০	৪ ফুট		৯১,৬৭৩
১০০	৫ ফুট		১,০৫,৭৯৮
২০০	৬ ফুট		১,১৮,৩৫১

সুবিধা

- প্রয়োজনীয় সকল নির্মাণ উপকরণ বাংলাদেশের সর্বত্র সহজলভ্য
- অল্প জায়গাতেই এটি নির্মাণ করা সম্ভব, (মোটামুটি ৪ ফুট ব্যাস)

অসুবিধা

- নির্মাণব্যয় অপেক্ষাকৃত বেশি (ইট ছাড়া অন্য উপকরণ দিয়ে নির্মাণের তুলনায়)
- নির্মাণে সময়ও বেশি লাগে

Soak well made of brick masonry

The walls of the soak well are made of bricks, with several holes in different locations to allow its soaking into the soil. The design parameters of diameter and depth are determined based on the number of users and the percolation rate of the soil. The top of the pit is covered by an RCC slab with an inspection manhole.

Based on the number of users, Local Government Engineering Division (LGED) provides an indication of the diameter. However it is to be noted that the soil percolation rate differs from one location to another, and it is recommended to design the soak well taking this into consideration (see example provided below).

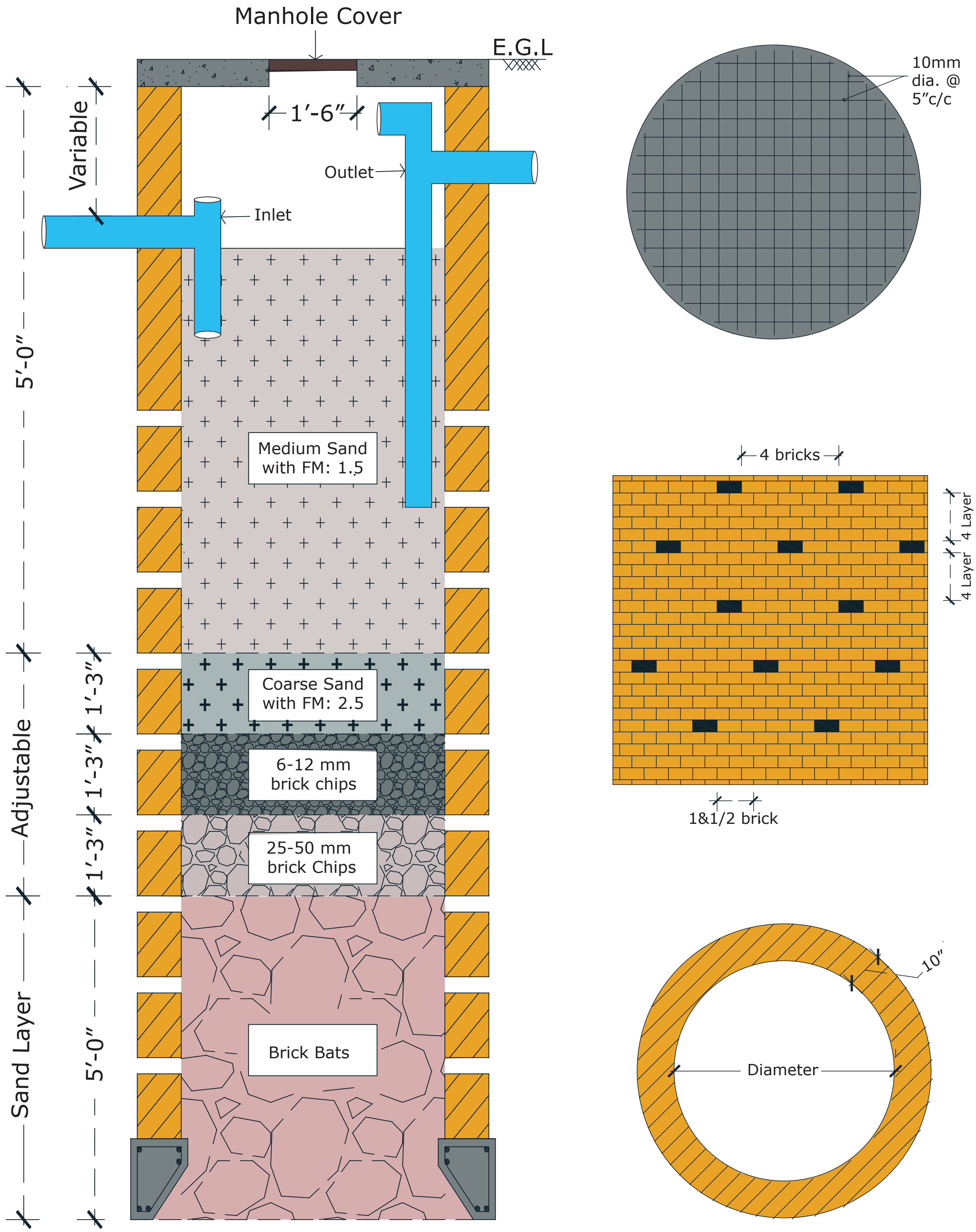
Users	Internal Diameter	Depth (ft)	Estimated Cost (BDT)
10	3 ft	15-20ft, depending on the sand layer. 5ft sand layer should be ensured.	57,204
20 & 30	3.5 ft		79,587
50	4 ft		91,673
100	5 ft		1,05,798
200	6ft		1,18,351

Advantages

- All materials are easily available all over Bangladesh
- Requires small space, around 4 feet diameter

Disadvantages

- Construction cost are higher than in case of soak wells constructed with other materials
- Construction time is also higher



চিত্র ৭ঃ ইটের গাঁথুনি দিয়ে নির্মিত একটি আদর্শ সোক ওয়েলের নকশা
Fig. 7: Design of a standard soak well made of brick masonry

আরসিসি রিং-স্লাবের তৈরি সোক ওয়েল

এটি ইটের গাঁথুনি দিয়ে তৈরি সোক ওয়েলের মতই, শুধুমাত্র ইটের গাঁথুনির পরিবর্তে আগে থেকে তৈরি আরসিসি রিং-স্লাব ব্যবহার করা হয়, যা সস্তা এবং খুব সহজে দ্রুত নির্মাণ করা যায়।

তবে রিংয়ের পুরুত্ব কম (মাত্র ১.৫") হওয়ায় এটি মাটির বেশি গভীরের চাপ নিতে পারে না এবং এটি রাজমিস্ত্রিদের জন্যও বিপজ্জনক হতে পারে। এজন্য ৭ ফুটের বেশি গভীর পিট আরসিসি রিং দিয়ে নির্মাণ করা উচিৎ নয়। ব্যবহারকারীর সংখ্যা যদি বেশি হয়, তবে একটি পিট পর্যাপ্ত নাও হতে পারে। সেক্ষেত্রে একটির পরিবর্তে একাধিক পিট সিরিজ সংযোগের মাধ্যমে ব্যবহার করা যেতে পারে, তবে ভালো কর্মক্ষমতার জন্য এক পিট থেকে অন্য পিটের দূরত্ব ৬ মিটার (১৯ ফুট) রাখা আবশ্যক।

রিংয়ের ভিতরে ফিল্টার মিডিয়া হিসেবে মোটা বালি এবং বড় সাইজের খোয়া বা আধলা ইট ব্যবহার করা হয়। পাশাপাশি, রিংয়ের বাইরে চতুর্দিকে বালি দিয়ে ভরাট করা হয় যা পিটের শোষণক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

ব্যবহারকারীর সংখ্যা	ব্যাস	গভীরতা (ফুট) (১ ফুট ফ্রিবোর্ডসহ)	পিটের সংখ্যা	আনুমানিক খরচ (টাকা)
১০	• ভিতরেরঃ ৩ ফুট ৪ ইঞ্চি • বাইরেরঃ ৩ ফুট ৭ ইঞ্চি • বালু ভরাটের পুরুত্বঃ ৪ ফুট • গর্তের ব্যাসঃ ৫ ফুট ৭ ইঞ্চি	৬	১	১০,১০০
২০		৬	২	২০,১০০
৩০		৭	২	২৩,৪০০
৪০		৭	৩	৩৫,১০০
৫০		৭	৪	৪৬,৮০০

বিশেষ দ্রষ্টব্য: পিটের ব্যাস, গভীরতা এবং সংখ্যা হিসেব করার জন্য মাটির পানিশোষণক্ষমতা ধরা হয়েছে ৮০ লিটার/বর্গমিটার/দিন এবং প্রতিদিন ব্যবহৃত পানির পরিমাণ ধরা হয়েছে ৮০ লিটার/জন/দিন। আনুমানিক খরচ হিসেব করা হয়েছে এলজিইডি ২০১৯-২০২০ সালের গাজীপুর জোনের রেইট অনুসারে।

চিত্র ৮ঃ সিরিজ সোক ওয়েলের সাধারণ ডায়াগ্রাম

সুবিধা

- ইটের গাঁথুনির তুলনায় নির্মাণ ব্যয় খুবই কম
- ইটের গাঁথুনির তুলনায় সহজে এবং দ্রুত নির্মাণ করা যায়
- প্রয়োজনীয় সকল নির্মাণ উপকরণ বাংলাদেশের সর্বত্র সহজলভ্য
- কম জায়গায় প্রয়োজন হয় এবং পাশের বহুতল ভবনের উপর কোনও প্রভাব ফেলতে পারে না (যেহেতু ব্যাস এবং গভীরতা কম)

অসুবিধা

- পিট খুব বেশি গভীর করা যায় না। তবে ব্যবহারকারীর সংখ্যার উপর ভিত্তি করে একাধিক পিট সিরিজ সংযোগে ব্যবহার করে এ সমস্যার সমাধান করা যায়। সেক্ষেত্রে বেশি জায়গার প্রয়োজন হয়

Soak well made of RCC ring-slabs

Based on the same concept of brick masonry, a prefabricated RCC ring-slabs (the ones used for pit latrines) are used for easier, faster and cheaper construction.

Due to the limited wall thickness of RCC ring (only 1.5”), it may not withstand the pressure from deep soil and may also be dangerous for masons. Therefore, pits with RCC rings are not usually installed deeper than 7 feet. If the number of users is high multiple pits could be used in series connection. And for better performance, it is recommended to keep a distance of 6 meters (19 feet) from one pit to another.

Brick bats and sand are used as filter media inside the RCC rings, and the sand filling outside the rings are also part of the soaking system.

Users	Diameter	Depth (ft) (Including 1’ freeboard)	Number of pits	Estimated cost (BDT)
10	• Internal: 3 ft 4” • External: 3 ft 7” • Thickness of sand filling:1 ft • Hole diameter: 5 ft 7”	6	1	10,100
20		6	2	20,200
30		7	2	23,400
40		7	3	35,100
50		7	4	46,800

Note: The percolation rate used to calculate the diameter, depth and number of pits is 80L/m^2/day and the daily water use is considered 80Lpcd. The cost is estimated according to LGED rate schedule 2019-2020 of Gazipur zone.

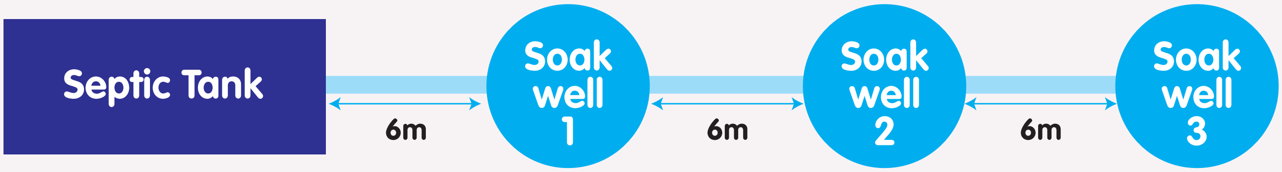


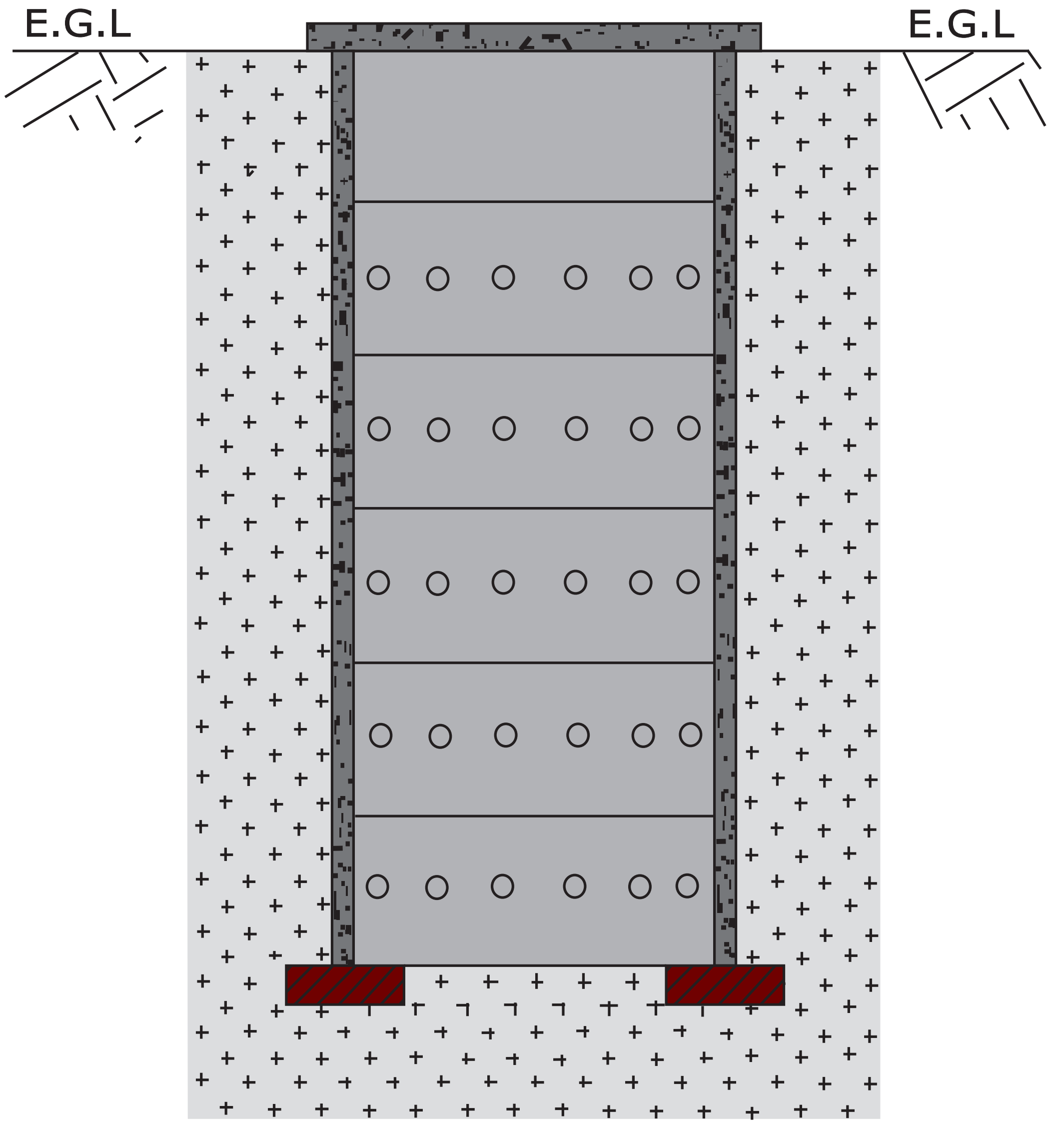
Fig. 8: Simple diagram of series soak well

Advantages

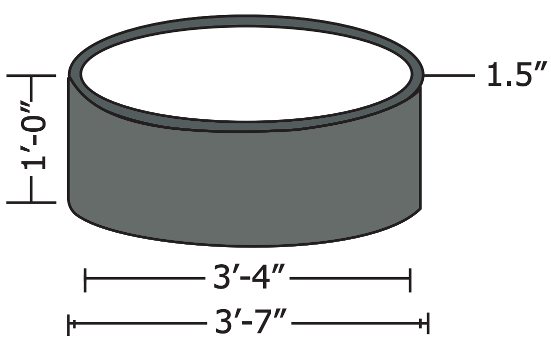
- Construction costs are much lower than brick masonry
- Easy to build and faster than brick masonry
- All materials, including precast RCC ring-slabs, are easily available all over Bangladesh
- Requires small space; less affected by high-rise buildings (because depth and diameter are smaller)

Disadvantages

- Depth of ring-slab pits can not be too deep. However, depending on the number of users and the percolation rate of the soil, two or more soak wells can be installed in serial. In that case, more land is needed

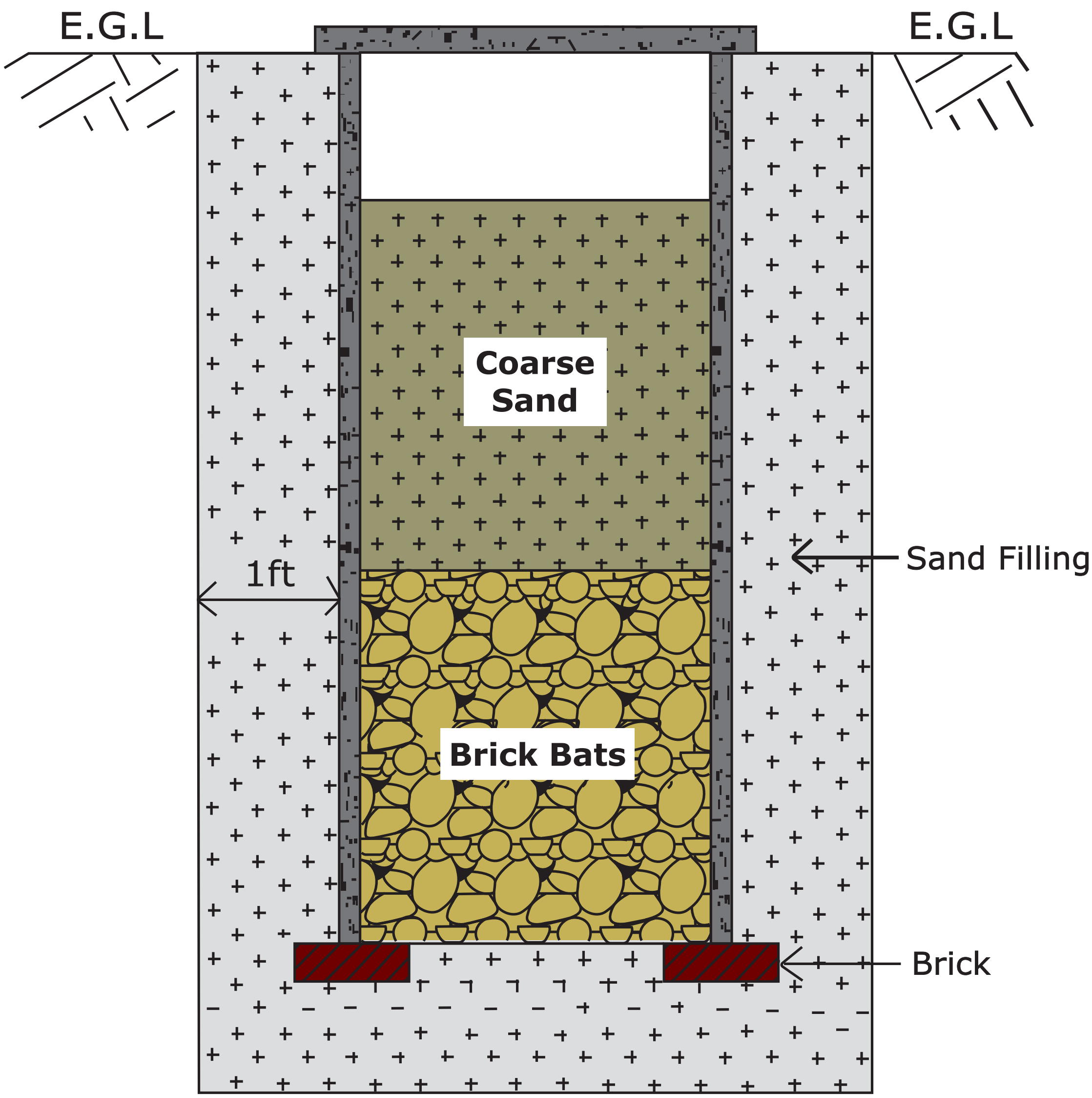


Side view (প্বার্শদৃশ্য)

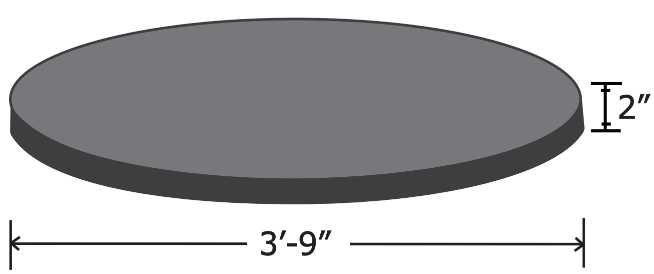


Details of ring (রিংয়ের বিস্তারিত)

চিত্র ৯ঃ আরসিসি রিং-স্লাব দিয়ে তৈরি সোক ওয়েলের প্বার্শদৃশ্য
Fig. 9: Side view of a soak well made of RCC ring-slabs



Section (সেকশন)



Details of slab (স্লাবের বিস্তারিত)

চিত্র ১০ঃ আরসিসি রিং-স্লাব দিয়ে তৈরি সোক ওয়েলের বিভাগ
Fig. 10: Section of a soak well made of RCC ring-slabs

প্লাস্টিক সোক ওয়েল

পিট ল্যাট্রিনের জন্য ডিজাইন করা প্লাস্টিক রিং-স্লাবের একটি সেট বাজারে পাওয়া যায় যা সোক ওয়েল হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে। সেক্ষেত্রে এর ওয়ালগুলো ছিদ্রযুক্ত হওয়া প্রয়োজন যেহেতু সোক ওয়েলের ভিতরে ও বাইরে — উভয় পাশেই পরিশোধন উপকরণ (ফিল্টার মিডিয়া) রয়েছে।

ব্যবহারকারীর সংখ্যা	ব্যাস	গভীরতা (ফুট) (১ ফুট ফ্রিবোর্ডসহ)	পিটের সংখ্যা	আনুমানিক খরচ (টাকা)
১০	• ভিতরেরঃ ২ ফুট ৭ ইঞ্চি • বালু ভরাটের পুরুত্বঃ ১ ফুট • গর্তের ব্যাসঃ ৪ ফুট ৭ ইঞ্চি	৫	১	১৫,০০০
২০			২	৩০,০০০
৩০			৩	৪৫,০০০
৪০			৪	৬০,০০০
৫০			৫	৭৫,০০০

বিশেষ দ্রষ্টব্য: পিটের ব্যাস, গভীরতা এবং সংখ্যা হিসেব করার জন্য মাটির পানিশোষণক্ষমতা ধরা হয়েছে ৮০ লিটার/বর্গমিটার/দিন এবং প্রতিদিন ব্যবহৃত পানির পরিমাণ ধরা হয়েছে ৮০ লিটার/জন/দিন। আনুমানিক খরচ হিসেব করা হয়েছে এলজিইডি ২০১৯-২০২০ সালের গাজীপুর জোনের রেইট অনুসারে।

Plastic soak well

A similar prefabricated ring-slab plastic pit is available in the market, designed for pit latrines, which can be used as a prefabricated soak well. As in the RCC ring-slab, brick bats and sand are used as filter media inside, and the sand filling on the outside the body are also part of the soaking system. The body needs to be perforated to allow percolation to the ground.

Users	Diameter	Depth (ft) (Including 1′ freeboard)	Number of pits	Estimated cost (BDT)
10	• Internal: 2 ft 7″ • Thickness of sand filling:1 ft • Hole diameter: 4 ft 7″	6	1	15,000
20		6	2	30,000
30		7	3	45,000
40		7	4	60,000
50		7	5	75,000

Note: The percolation rate used to calculate the diameter, depth and number of pits is 80L/m^2/day and the daily water use is considered 80Lpcd. The cost is estimated according to LGED rate schedule 2019-2020 of Gazipur zone.

সুবিধা

- আরসিসি রিং-স্লাবের চেয়েও সহজে এবং দ্রুত নির্মাণ করা যায়
- পরিবহণ এবং বসানোর সময় ভেঙ্গে যাওয়ার সম্ভবনা নেই
- কম জায়গায় প্রয়োজন হয় এবং পাশের বহুতল ভবনের উপর কোন প্রভাব ফেলতে পারে না (যেহেতু ব্যাস এবং গভীরতা কম)

Advantages

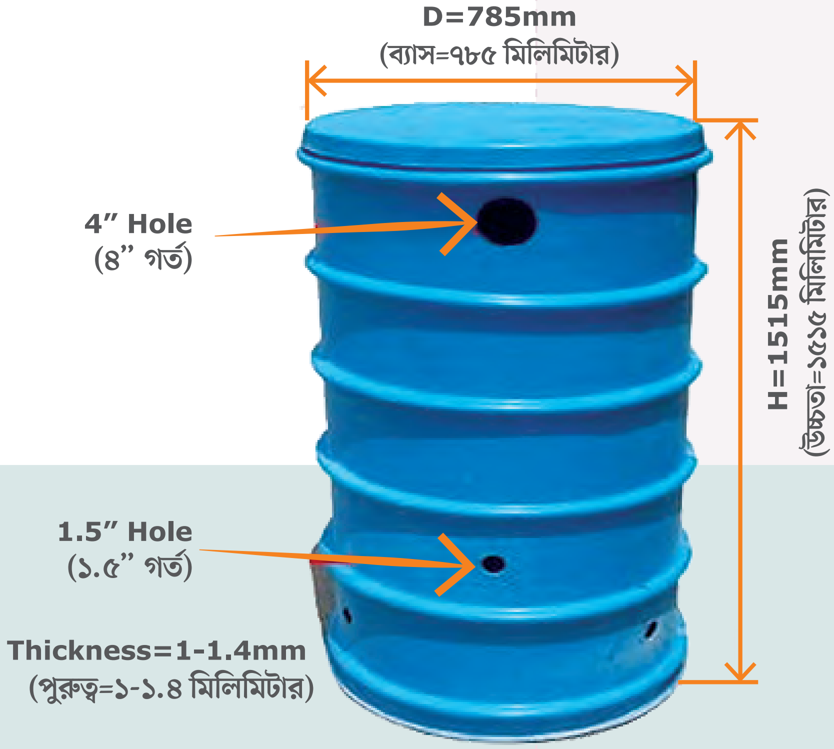
- Easy to install, even faster than RCC ring-slabs
- Less chance of damage during carrying and installation, than RCC ring-slabs
- Requires small space, and less affected by high-rise buildings (due to smaller depth and diameter)

অসুবিধা

- নির্ধারিত ডিজাইন। ব্যাস, গভীরতা — কোনকিছুই ব্যবহারকারীর সংখ্যার সাথে সমন্বয় করা যায় না। যাহোক একাধিক পিট সিরিজে ব্যাবহার করে এই সমস্যার কিছুটা সমাধান করা যায়
- এই প্লাস্টিক পিট এখনও বাজারে সহজলভ্য নয়, এটি কেনার জন্য সরাসরি প্রস্তুতকারকের সাথে যোগাযোগ করতে হয়

Disadvantages

- Design is pre-defined, so it can not be adjusted according to the number of users and the percolation rate of the soil. However, two or more soak wells can be installed in serial
- This plastic solution is not available all over the country and need to contact specific manufacturer



চিত্র ১১ঃ প্লাস্টিক সোক ওয়েল
Fig. 11: Plastic soak well

ডিসেন্ট্রালাইজড ওয়েস্টওয়াটার ট্রিটমেন্ট সিস্টেম (ডিওয়াটস)

ডিসেন্ট্রালাইজড ওয়েস্টওয়াটার ট্রিটমেন্ট সিস্টেম (ডিওয়াটস) হল গৃহস্থালির বর্জ্যজল পরিশোধনের একটি সমন্বিত পদ্ধতি। ডিওয়াটসকে এভাবেও সংজ্ঞায়িত করা যায় যে, এটি এমন একটি পদ্ধতি যাতে একক বাড়ি, গুচ্ছবাড়ি, বিচ্ছিন্ন জনগোষ্ঠী, শিল্প কারখানা, এবং বর্জ্য উৎপাদনের স্থানে বা এর নিকটে বিদ্যমান জনগোষ্ঠীর অংশগুলো থেকে বর্জ্য জল সংগ্রহ, পরিশোধন এবং নিষ্পত্তি/পুনঃব্যবহার করা হয়।

নিম্নোক্ত ক্ষেত্রসমূহে ডিওয়াটস একটি টেকসই সমাধান হতে পারেঃ

- বস্তি বা অধিক ঘনবসতিপূর্ণ এলাকা যেখানে প্রত্যেক বাড়ির জন্য আলাদা-আলাদা পিট বা সেপটিক ট্যাংক নির্মাণের পর্যাপ্ত জায়গা নেই
- যেসব এলাকায় মাটির পানিশোষণক্ষমতা খুব কম হওয়ায় সোকপিট কাজ করে না
- যেসব এলাকায় পরিশোধিত বর্জ্যপানির স্থানীয়ভাবে পুণঃব্যবহারের সম্ভাবনা রয়েছে
- যেসব এলাকায় বিদ্যমান কেন্দ্রীয় পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থার সম্প্রসারণ অসম্ভব
- সরকারি প্রতিষ্ঠান, শিল্পাঞ্চল, ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠান, ইত্যাদি

Decentralised Wastewater Treatment System (DEWATS)

DEWATS refers to an integrated systems approach to treating domestic wastewater. They are defined as the collection and treatment of wastewater from individual homes, clusters of homes, isolated communities, industries, or institutional facilities, as well as from portions of existing communities at or near the point of waste generation.

DEWATS could be a sustainable solution for:

- slums or densely populated areas where there is not enough space to build separate pits or septic tanks for each household
- areas where soil percolation rate is very low, for which, soak pit does not work
- areas that have the potential to recycle treated wastewater locally
- areas where the expansion of existing central sewerage system is not possible
- public facilities, industrial parks, business establishments, etc.

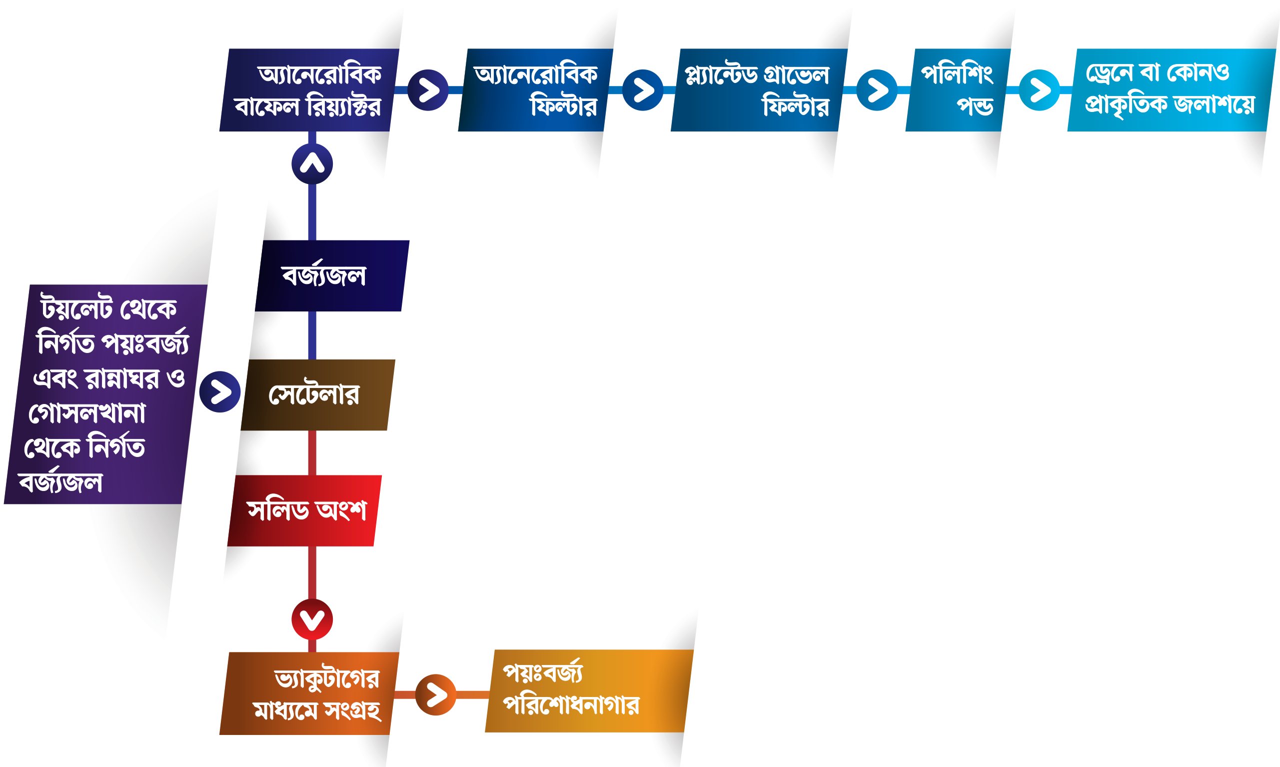
সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

ডিয়াটসের পাঁচটি অংশ থাকে-

১. **সেটেলার**
২. **অ্যানেরোবিক বাফেল রিয়্যাক্টর**
৩. **অ্যানেরোবিক ফিল্টার**
৪. **প্ল্যান্টেড গ্রাভেল ফিল্টার এবং**
৫. **পলিশিং পন্ড**

টয়লেট থেকে পয়ঃবর্জ্য এবং রান্নাঘর ও গোসলখানা থেকে বর্জ্যজল প্রথমে সেটেলারে প্রবেশ করে। এখানে সেটেলিং এবং এনেরবিক প্রক্রিয়ায় পয়ঃবর্জ্য এবং বর্জ্যজলের মধ্যকার কঠিন (সলিড) অংশ নিচে জমা হয় যা নির্দিষ্ট সময় পর খালি করার প্রয়োজন হয়। আর, তরল অংশ সেটেলারের নির্গমণ পথ (আউটলেট) দিয়ে অ্যানেরোবিক বাফেল রিয়্যাক্টরে প্রবেশ করে।

সেখানে অ্যানেরোবিক ডাইজেশন প্রক্রিয়ায় বর্জ্যজলের বিওডি, সিওডি এবং ফিকাল কলিফর্ম হ্রাস পায়। এরপর উক্ত বর্জ্যজল বায়ুবিহীন (অ্যানেরোবিক) ফিল্টারে প্রবেশ করে এবং এখানে অ্যানেরোবিক ডাইজেশনের পাশপাশি পরিশোধনও হয়। ফলে, এখানে বিওডি, সিওডি, ফিকাল কলিফর্মের সাথে ভাসমান সলিডও হ্রাস পায়। এরপর এই আংশিক পরিশোধিত বর্জ্যজল প্ল্যান্টেড গ্রাভেল ফিল্টারে প্রবেশ করে যেখানে অন্যান্য পরিশোধন উপকরণের সাথে গাছও একটি প্রাকৃতিক পরিশোধক হিসেবে কাজ করে। এখানে বিওডি, সিওডি, ফিকাল কলিফর্ম এবং ভাসমান সলিড হ্রাস পেলেও পানিতে কিছুটা দুর্গন্ধ থেকে যেতে পারে। সর্বশেষে পানিকে দুর্গন্ধমুক্ত করা এবং এতে অক্সিজেনের পরিমাণ বাড়ানোর জন্য পলিশিং পন্ড ব্যবহার করা হয়। পুরো প্রক্রিয়াটি নিম্নরূপ-



চিত্র ১২ঃ ডিওয়াটস প্রক্রিয়া

সংযোগের সংখ্যা এবং ব্যবস্থার নকশার উপর নির্ভর করে পরিবারপ্রতি ডিওয়াটসের খরচ বদলাবে। ৫০ থেকে ১০০ পরিবারের জন্য ২০ থেকে ৩০ লক্ষ টাকার মত লাগতে পারে। অর্থাৎ, প্রতি পরিবারের বিনিয়োগ ৩০,০০০ থেকে ৪০,০০০ টাকা হতে পারে। এর রক্ষণাবেক্ষণ খরচ অনেক কম হবে, কারণ বার্ষিক খালিকরণ ও মেরামতের খরচ কমিউনিটির সবাই ভাগ করে নেয়।

Brief description

DEWATS consists of five components-

1. **Settler**
2. **Anaerobic Baffle Reactor (ABR)**
3. **Anaerobic Filter (AF)**
4. **Planted gravel filter (PGF)**
5. **Polishing Ponds**

Faecal sludge from toilets and wastewater from kitchens and bathrooms first enters into the settler. Here solid part of faecal sludge and wastewater is settled down to the bottom. Those solids need to be emptied after a certain period. The liquid portion enters into the ABR through the outlet of the settler. Anaerobic digestion in ABR reduces wastewater BOD, COD and faecal coliforms, which continues later into the AF were filtration takes place. This partially treated wastewater then enters into planted gravel filter where plants act as a natural filter. Although BOD, COD, faecal coliform and suspended solids are also reduced here, some bad odour may still remain. For this reason, polishing ponds are used to deodorise the water and increase the amount of oxygen in it. The total process is as follows:

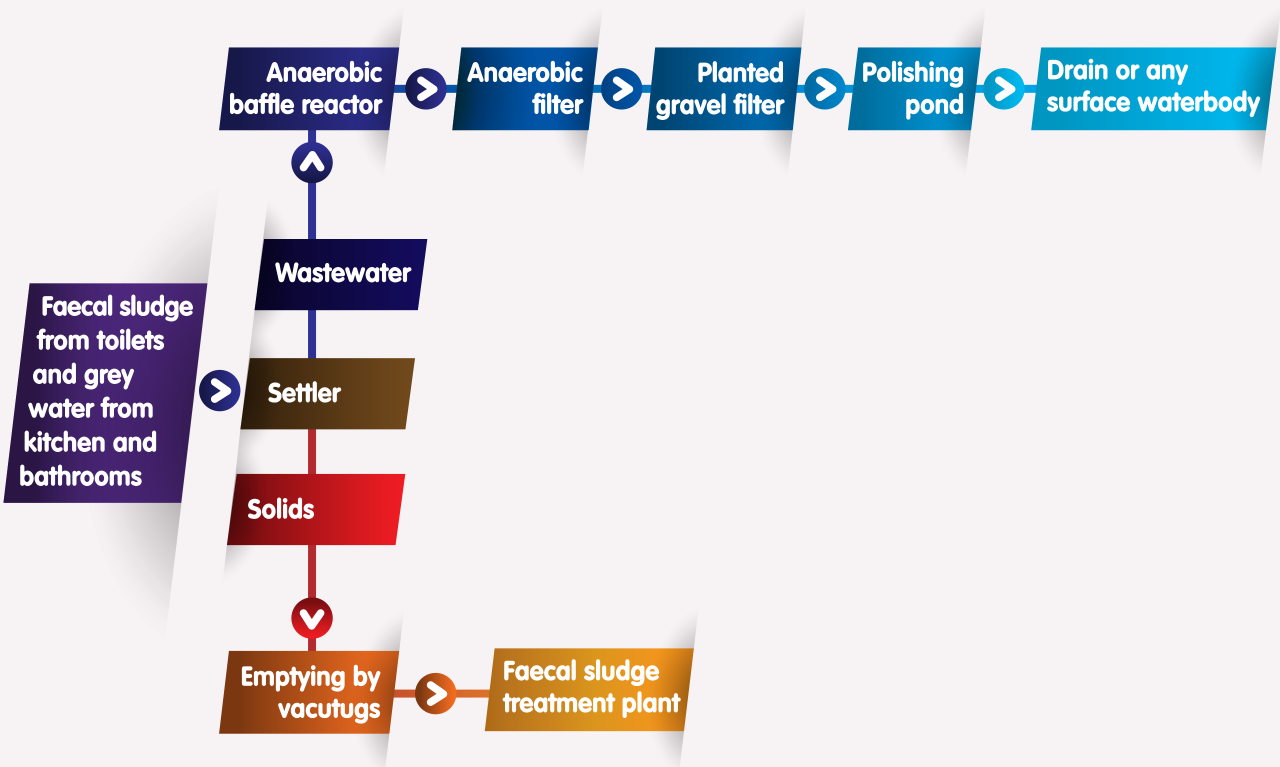


Fig. 12: DEWATS process

The cost of DEWATS per household varies depending on the number of connections and the design of the system. This could vary from two to three million BDT, for 50 to 100 households. Therefore, the investment cost per household coud vary from 30,000 to 40,000 BDT, and the maintenance cost will be much lower, as the annual emptying and some repairing cost are shared among the community.

সুবিধা

- পরিবারপ্রতি নির্মাণব্যয়, প্রতি পরিবারের জন্য আলাদা-আলাদা সেপটিক ট্যাংক নির্মাণের চেয়ে কম
- রক্ষণাবেক্ষণ খরচ খুবই কম — শুধুমাত্র বাৎসরিক সেটেলার খালিকরণ এবং কয়েক বছর পর ফিল্টার মিডিয়া পরিষ্কার করা
- ভূপৃষ্ঠের এবং ভূগর্ভস্থ পানি দূষণের কোনও সম্ভবনা নেই
- যেসব এলাকায় মাটির নিচের পানির স্তর তুলনামূলক উপরে সেসব এলাকায় খুবই কার্যকরী
- নির্গত বর্জ্যের মান এবং ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুসারে ডিজাইন করা যায়

সীমাবদ্ধতা

- নকশা প্রণয়ন ও নির্মাণের জন্য কারিগরিভাবে দক্ষ জনশক্তির প্রয়োজন
- কমিউনিটি ডিওয়াটসের ক্ষেত্রে, পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণের খরচ সংযুক্ত বাসা-বাড়িকে বহন করতে হয় যা সংগ্রহ করা অনেক সময় কঠিন হয়ে পড়ে
- কমিউনিটি ডিওয়াটসের জন্য অনুমোদিত সরকারি জমির প্রয়োজন হয়
- কমিউনিটি ডিওয়াটসের ক্ষেত্রে, প্রত্যেক ব্যবহারকারীকে সঠিকভাবে এর ব্যবহার জানতে হয়। তা না হলে, এতে কঠিন বর্জ্য (প্লাস্টিক, স্যানিটারি ন্যাপকিন, রান্নাঘরের বর্জ্য, ইত্যাদি) ফেলার ফলে সিস্টেম বন্ধ হয়ে যেতে পারে যা অন্য ব্যবহারকারীদের জন্য ভোগান্তি তৈরি করে

Advantages

- Investment cost per household is lesser than individual solutions (septic tanks)
- Requires very little maintenance — only annual emptying of the settler by Vacutug and cleaning of filter media after some years
- No possibility of ground and surfacewater contamination
- Very effective in high groundwater table areas
- Can be designed according to the quality of effluent and number of users

Disadvantages

- Technically skilled manpower is required for design and construction
- In the case of community DEWATS, the cost of management and maintenance has to be borne by the connected households which is often difficult to collect and manage
- Public land is recommended for community DEWATS which needs to be available and approved
- Proper use of the system is required to be understood by all the users. Improper disposal of solids (plastics, sanitary napkins, kitchen waste, etc) can clog the network, and, eventually affect all users

পরিশিষ্ট | ব্যবহারকারীর সংখ্যা অনুযায়ী আদর্শ সেপটিক ট্যাংকের পরিমাপ

ব্যবহারকারীর সংখ্যা	এলাকার স্বরূপ	আর্থ-সামাজিক অবস্থা	পানির ব্যবহার (লি/জন/দিন)	দৈর্ঘ্য (মি)	প্রস্থ (মি)	তরলের গভীরতা (মি)	ভলিউম (ঘনমি)	মন্তব্য
১০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	২	১	১	২	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ১ কক্ষবিশিষ্ট
		মধ্যবিত্ত	১২০	২	১	১	২	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	২	১	১	২	
		বস্তি	৪০	২	১	১	২	
২০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৩	১	১.২	৩.৬	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ২ কক্ষবিশিষ্ট
		মধ্যবিত্ত	১২০	২	১	১.৪	২.৮	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ১ কক্ষবিশিষ্ট
		নিম্নবিত্ত	৬৫	২	১	১	২	
		বস্তি	৪০	২	১	১	২	
৩০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৩	১	১.৬	৪.৮	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ১ কক্ষবিশিষ্ট
		মধ্যবিত্ত	১২০	৩	১	১.৫	৪.৫	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	২	১	১.৪	২.৮	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ২ কক্ষবিশিষ্ট
		বস্তি	৪০	২	১	১.১	২.২	
৫০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৪.৫	১.৫	১.৩	৮.৮	খালিকরণের পুনরাবৃত্তিঃ ১ বছর তরল ধারণের সময়ঃ ১ দিন, ২ কক্ষবিশিষ্ট
		মধ্যবিত্ত	১২০	৪.৫	১.৫	১.১	৭.৫	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	৩	১	১.৬	৪.৮	
		বস্তি	৪০	৩	১	১.২	৩.৬	
১০০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৫.৪	১.৮	১.৭	১৬.৫	
		মধ্যবিত্ত	১২০	৫.১	১.৭	১.৭	১৪.৮	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	৪.৫	১.৫	১.৪	৯.৫	
		বস্তি	৪০	৩.৯	১.৩	১.৫	৭.৬	
২০০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৭.৫	২.৫	১.৮	৩৩.৮	
		মধ্যবিত্ত	১২০	৬.৯	২.৩	১.৮	২৮.৬	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	৬	২	১.৬	১৯.২	
		বস্তি	৪০	৫.৪	১.৮	১.৫	১৪.৬	
৩০০	সিটি কর্পোরেশন/ বড় জেলা-শহর	উচ্চবিত্ত	১৫০	৯	৩	১.৮	৪৮.৬	
		মধ্যবিত্ত	১২০	৮.৪	২.৮	১.৮	৪২.৩	
		নিম্নবিত্ত	৬৫	৬.৯	২.৩	১.৮	২৮.৬	
		বস্তি	৪০	৬	২	১.৮	২১.৬	

বিশেষ দ্রষ্টব্যঃ সারণীতে উল্লেখিত গভীরতার সাথে ০.৩ মিটার ফ্রিবোর্ড যোগ করতে হবে

Annex | Sizes of standard septic tank for different users

USers	Type of habitants	Socio-economic group	Water consumption (lpcd)	Length (m)	Width (m)	Liquid depth (m)	Volume (m^3)	Remarks
10	Cities/ Big district towns	High income group	150	2	1	1	2	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time: 1 day, 1 chamber
		Middle income group	120	2	1	1	2	
		Low-income group	65	2	1	1	2	
		Slum	40	2	1	1	2	
20	Cities/Big district towns	High income group	150	3	1	1.2	3.6	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time: 1 day, 2 chambers
		Middle income group	120	2	1	1.4	2.8	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time: 1 day, 1 chamber
		Low-income group	65	2	1	1	2	
		Slum	40	2	1	1	2	
30	Cities/Big district towns	High income group	150	3	1	1.6	4.8	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time 1 day, 2 chambers
		Middle income group	120	3	1	1.5	4.5	
		Low-income group	65	2	1	1.4	2.8	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time: 1 day, 1 chamber
		Slum	40	2	1	1.1	2.2	
50	Cities/Big district towns	High income group	150	4.5	1.5	1.3	8.8	Emptying frequency: 1 year Liquid retention time: 1 day, 2 chambers
		Middle income group	120	4.5	1.5	1.1	7.5	
		Low-income group	65	3	1	1.6	4.8	
		Slum	40	3	1	1.2	3.6	
100	Cities/Big district towns	High income group	150	5.4	1.8	1.7	16.5	
		Middle income group	120	5.1	1.7	1.7	14.8	
		Low-income group	65	4.5	1.5	1.4	9.5	
		Slum	40	3.9	1.3	1.5	7.6	
200	Cities/Big district towns	High income group	150	7.5	2.5	1.8	33.8	
		Middle income group	120	6.9	2.3	1.8	28.6	
		Low-income group	65	6	2	1.6	19.2	
		Slum	40	5.4	1.8	1.5	14.6	
300	Cities/Big district towns	High income group	150	9	3	1.8	48.6	
		Middle income group	120	8.4	2.8	1.8	42.3	
		Low-income group	65	6.9	2.3	1.8	28.6	
		Slum	40	6	2	1.8	21.6	

Please note that 0.3m freeboard should be added with the tabulated liquid depth

SNV
Bangladesh office

House - 11 (1st Floor), Road - 72
Gulshan - 2, Dhaka - 1212

+88 02 2222 88 708-9
+88 02 2222 88 984
bangladesh@snv.org
www.snv.org/country/bangladesh

www.twitter.com/SNVworld
www.facebook.com/SNVworld
www.facebook.com/SNVBangladesh
www.linkedin.com/company/snv

SMART DEVELOPMENT WORKS