

বাংলাদেশ বস্ত্রখাতের স্লাজ ব্যবস্থাপনা ম্যানুয়াল



ঢাকা, বাংলাদেশ
নভেম্বর ২০১৬

প্রকাশকঃ

প্রোমোশন অব সোশাল এন্ড এনভায়রনমেন্টাল স্ট্যান্ডার্ডস ইন দি ইন্ডাস্ট্রি (পিএসইএস) প্রকল্প। জার্মান ফেডারেল মিনিস্ট্রি ফর ইকোনমিক কো-অপারেশন অ্যান্ড ডেভেলপমেন্ট (বিএমজেড) এর পক্ষে বাংলাদেশে এই প্রকল্প বাস্তবায়ন করছে জিআইজেড।

সহযোগিতায়ঃ

পরিবেশ অধিদপ্তর

লেখকঃ

ড. মোহাম্মদ আব্বাস উদ্দীন, সিস্টেম্স এফ টি আই

প্রধান প্রকৌশল কনসালটেন্ট

রিড কনসাল্টিং বাংলাদেশ লিমিটেড

ড. শোয়েব আহমেদ

সহকারী অধ্যাপক, কেমিকৌশল বিভাগ, বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়

প্রযুক্তিগত সম্পাদক

ড. কেভি এমানুয়েল

ড. ইয়োগর্গেন হ্যানাক

প্রথম প্রকাশ নভেম্বর ২০১৬

প্রযুক্তিগত সমন্বয়ঃ

ইন্টিগ্রেশন ও বিপ্রো এর একটি যৌথ উদ্যোগ এবং পরিবেশনায়

রিড কনসাল্টিং বাংলাদেশ লিমিটেড

বাড়ি ১, ৪র্থ তলা, রোড ১৩, সি

শাহজালাল এভিনিউ, সেক্টর ৬, উত্তরা

ঢাকা ১২৩০, বাংলাদেশ

টেলিফোনঃ ০২৫৮৯৫৩৪৮০

ইমেইল: customer-care@reedconsultingbd.com

www.reedconsultingbd.com

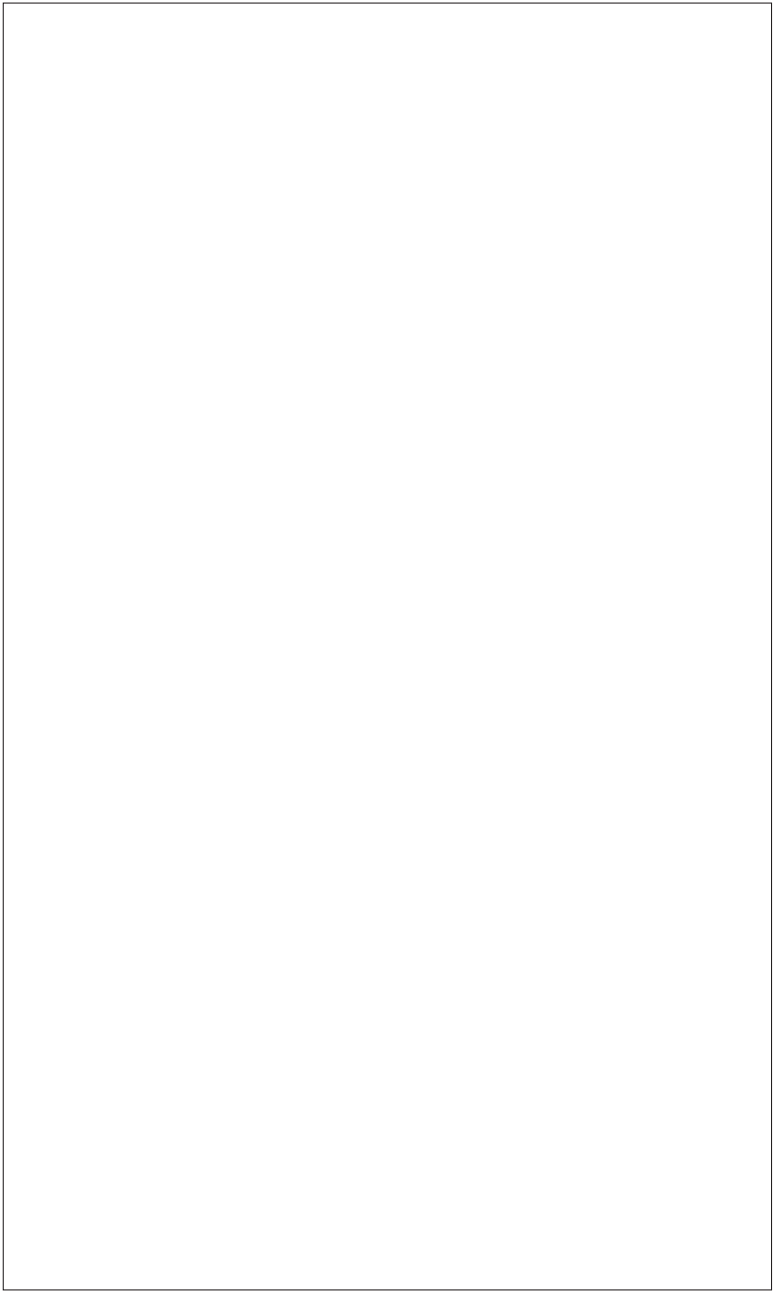
আই এস বি এন ৯৭৮.৯৮৪.৩৪.১০৮০.১

ISBN 9789843410801



9 789843 410801

এই ম্যানুয়ালটি 'বাংলাদেশ স্নাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা ২০১৫'-এর পরিপূরক এবং বস্তুখাতের সাথে সংশ্লিষ্টদের ব্যবহার সহায়িকা হিসাবে প্রণয়ন করা হয়েছে। ম্যানুয়ালের রেফারেন্স কোন ওয়েবসাইট বা উৎসকে অনুমোদন করে না এবং তালিকাভুক্ত ওয়েবসাইটগুলির ঠিকানা পরিবর্তন হতে পারে।



বাণী

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার ইকোসিস্টেম ও জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ, পরিবেশ দূষণ নিয়ন্ত্রণ, জলবায়ুর পরিবর্তন মোকাবেলা এবং এ সকল বিষয়ে গবেষণা ও উন্নয়নের মাধ্যমে দীর্ঘস্থায়ী পরিবেশ নিশ্চিত করতে কঠোরভাবে প্রতিজ্ঞাবদ্ধ। এই কাজের অংশ হিসেবেই পরিবেশ অধিদপ্তর, বন ও পরিবেশ মন্ত্রণালয়, ‘বাংলাদেশের স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা ২০১৫’ প্রকাশ করেছে।

উক্ত নির্দেশিকা থেকে বঙ্গখাতের সাথে সম্পর্কিত তথ্যাবলী প্রয়োজনীয় ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ ও ব্যবহারিক নির্দেশিকাসহ এই ম্যানুয়ালে উপস্থাপন করা হয়েছে। বঙ্গখাতে বাংলাদেশের স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকার সহায়িকা হিসেবে এই বিশেষ সংকলনটি প্রণয়ন করায় আমি খুবই আনন্দিত।

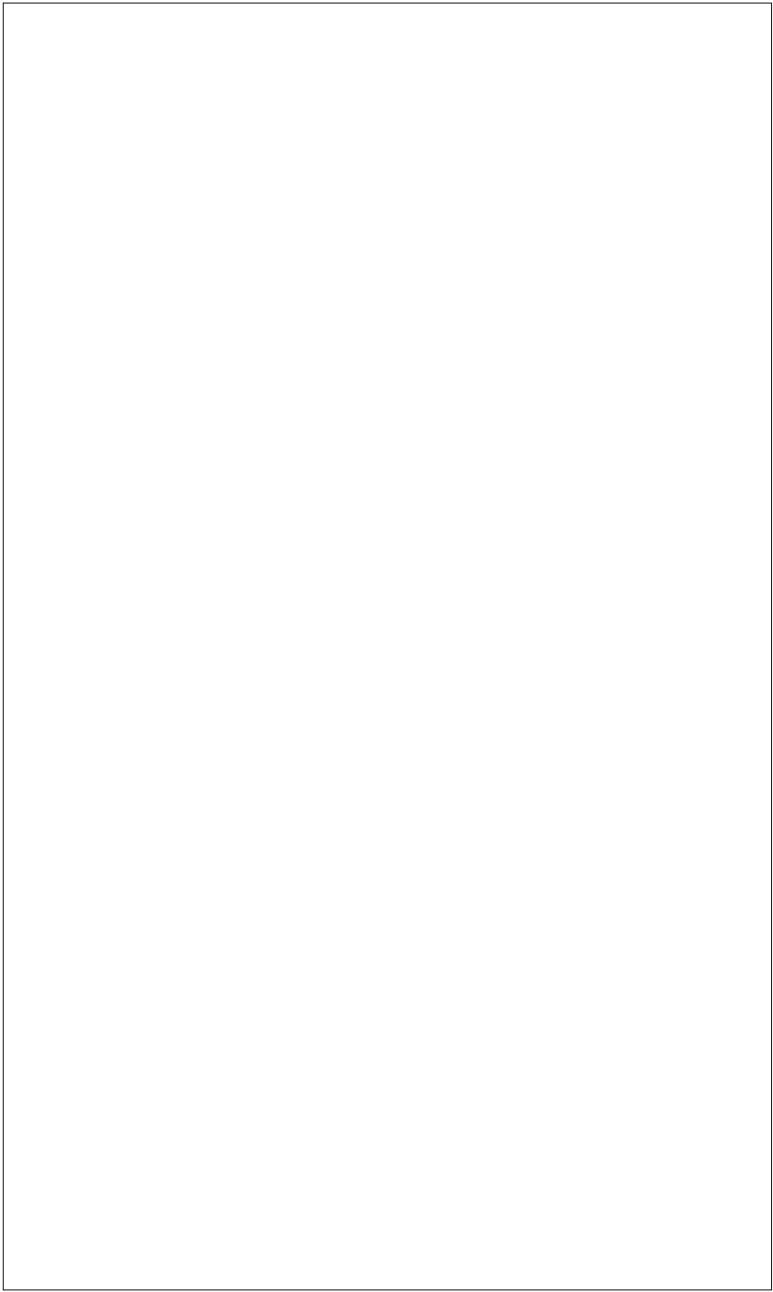
আমরা জানি যে বঙ্গশিল্প হচ্ছে আমাদের রপ্তানী বাণিজ্যের মূল শক্তি এবং দেশের অধিকাংশ ইটিপি পরিচালিত হচ্ছে বঙ্গখাতের ওয়াশিং, ডাইং বা ফিনিশিং কারখানায়। সুতরাং বঙ্গখাতের এই কারখানাগুলো যাতে তাদের সৃষ্ট স্লাজ যথাযথ প্রক্রিয়ায় ডিসপোজ করে এ বিষয়ে তাদের উৎসাহিত করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

এই ব্যবহারিক ম্যানুয়ালে যেসব বিষয়ের আলোচনা করা হয়েছে তার মধ্যে আছে স্লাজের ক্যাটেগরি, নমুনায়ন প্রক্রিয়া, প্রয়োজনীয় টেস্ট প্যারামিটারের তালিকা, সম্ভাব্য ডিসপোজালের উপায় ও স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা। সুপারিশকৃত ডিসপোজাল ফ্যাসিলিটিসমূহ এখনো স্থানীয়ভাবে স্বয়ংসম্পূর্ণ না হয়ে থাকলেও আমি খুবই আশাবাদী যে, এই উদ্যোগের মধ্য দিয়ে অনতিবিলম্বে এই ব্যবস্থাগুলো প্রয়োগে গতি সঞ্চর হবে।

মোঃ রইছউল আলম মন্ডল

মহাপরিচালক

পরিবেশ অধিদপ্তর



প্রাককথন

বাংলাদেশের বস্ত্রখাতের লক্ষ্য হচ্ছে ২০২১ সালের মধ্যে বস্ত্র রপ্তানী ৫০ বিলিয়ন মার্কিন ডলারে নিয়ে যাওয়া। বস্ত্রখাত লক্ষ লক্ষ মানুষের কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি করে দেশের অর্থনৈতিক প্রবৃদ্ধিতে ইতোমধ্যে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখে চলেছে। কিন্তু বস্ত্রখাতের এই সম্প্রসারণ ও সাফল্য এই খাতকে বেশকিছু চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি করেছে; যেমন কাঁচামালের চাহিদা বেড়ে যাওয়া, প্রাকৃতিক সম্পদের স্বল্পতা তৈরী হওয়া এবং ট্যানারী, টেক্সটাইল ডাইং ও ওয়াশিং প্ল্যান্ট কর্তৃক সৃষ্ট দূষণ বেড়ে যাওয়া, ইত্যাদি।

আমরা যদি প্রবৃদ্ধি অব্যাহত রাখতে চাই এবং সম্পদ রক্ষা ও পরিবেশ বাঁচাতে চাই তাহলে দীর্ঘস্থায়ী উন্নয়ন ছাড়া আর কোনো রাস্তা নেই। সে-বিচারে তরলবর্জ্য ব্যবস্থাপনার গুরুত্ব ব্যাপক। সেই গুরুত্ব বিবেচনায় এই ম্যানুয়াল হচ্ছে বস্ত্রখাতের তরলবর্জ্য পরিশোধন প্ল্যান্ট ব্যবস্থাপনার, বিশেষ করে ইটিপি ম্যানেজারদের জন্য একটা কার্যকর নির্দেশনা ও তথ্য গাইড।

ইটিপি ম্যানেজারদের নিজস্ব ইটিপি থেকে কী কী ধরনের স্লাজ সৃষ্টি হচ্ছে তা খুব সহজে বোঝার ক্ষেত্রে এই ম্যানুয়ালটি তাদের সাহায্য করবে। একই সাথে স্লাজটা যাতে অধিকতর হাজার্ডযুক্ত ক্যাটেগরীতে গিয়ে না পড়ে সেজন্য স্লাজে যে ধরনের দূষক রয়েছে তা কমাতে ও প্রতিরোধ করতে কী কী পদক্ষেপ নিতে হবে তা বুঝতেও তাদের সাহায্য করবে। পরিবেশের প্রতি কোনো বিরূপ প্রভাব নেই স্লাজের এমন যেসব ডিসপোজাল ও পুনর্ব্যবহারের বিকল্প রয়েছে সেগুলো খোঁজার ক্ষেত্রেও ম্যানুয়ালটি ইটিপি ম্যানেজারদের উৎসাহ দেবে।

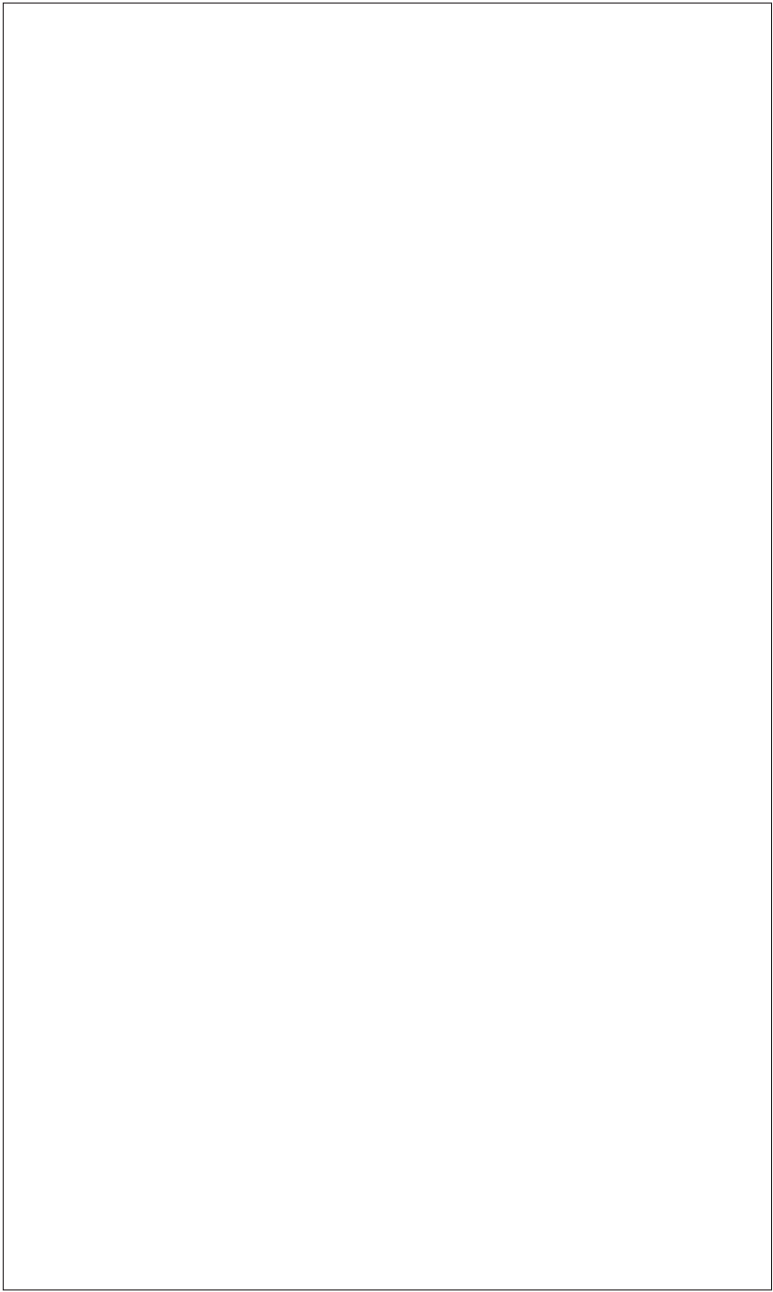
আমরা আশা করি পাঠকেরা বাংলা ও ইংরেজীতে প্রকাশিত পরিবেশ অধিদপ্তর স্ট্যান্ডার্ড ও গাইডলাইন-এর কপি সংগ্রহ করে এ বিষয়ে আরো তথ্য পাওয়ার জন্য উৎসাহিত হবেন। একই সাথে তারা বিভিন্ন ইটিপি ও তরলবর্জ্য প্রশিক্ষণ কোর্সে অংশগ্রহণের বিষয়েও আগ্রহী হবেন।

ড. ইয়োথেন ভাইকার্ট

প্রোগ্রাম সমন্বয়কারী

প্রোগ্রামেশন অব সোশাল এন্ড এনভায়রনমেন্টাল স্ট্যান্ডার্ডস ইন দি ইন্ডাস্ট্রি (পিএসইএস), বাস্তবায়নে

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



কৃতজ্ঞতা

পিএসইএস (প্রমোশন অব সোসাল এন্ড এনভায়রনমেন্টাল স্ট্যাডার্ডস ইন দি ইন্ডাস্ট্রি) এর পক্ষ থেকে এই ম্যানুয়াল প্রণয়নে সকল ধরনের সহযোগিতা প্রদানের জন্য আমি প্রথমেই আমার আন্তরিক কৃতজ্ঞতা ও অভিবাদন জানাতে চাই পরিবেশ অধিদপ্তরের মহাপরিচালক মোঃ রইছউল আলম মন্ডল এবং পিএসইএস-এর প্রোগ্রাম সমন্বয়কারী ড. ইয়োথেন ভাইকার্টকে।

আমি বিশেষ কৃতজ্ঞতা ও ধন্যবাদ জানাতে চাই ম্যানুয়ালটির রচয়িতা রিড কনসাল্টিং বাংলাদেশ লিমিটেড এর কনসালট্যান্ট ড. মোহাম্মদ আব্বাস উদ্দীন (সিটেক্স এফটিআই) ও ড. শোয়েব আহমেদ, (সহকারী অধ্যাপক, বুয়েট) কে; এবং একইসাথে রিড কনসাল্টিং বাংলাদেশ লিমিটেডের কর্মকর্তাদের যারা এই কাজে নিয়োজিত ছিলেন।

আমি আরো কৃতজ্ঞতা ও ধন্যবাদ জানাতে চাই ম্যানুয়ালটির সম্পাদক ড. কে.ভি. ইমানুয়েলকে, যিনি ভারতের স্লাজ ব্যবস্থাপনা ও ডিসপোজাল বিষয়ে তাঁর অভিজ্ঞতা ও পরামর্শ আমাদের প্রদান করেছেন। আমি বিশেষভাবে ধন্যবাদ দিতে চাই বিভিন্ন শিক্ষাপ্রতিষ্ঠান থেকে আগত অংশগ্রহণকারী, গার্মেন্ট ব্র্যান্ড, কারখানা ম্যানেজার ও ইটিপি অপারেটরদের, যারা ম্যানুয়ালটি পর্যালোচনা করেছেন।

আমি আরো ধন্যবাদ দিতে চাই আমার সহকর্মী ড. ইয়োগেন হ্যানাক এবং পিএসইএস-এর ডেপুটি টিম লিডার (এনভায়রনমেন্ট) তনুজা ভট্টাচার্য্য ও ন্যাশনাল এক্সপার্ট শামসুল আরেফিনকে। এই ম্যানুয়াল উন্নয়নে তাঁরা সামগ্রিক মতামত প্রদান করেছেন এবং যোগাযোগ ও সার্বিক বিষয়াদি সমন্বয় করেছেন। তাঁদের সহযোগিতা ছাড়া এই ম্যানুয়াল প্রণয়ন করা সম্ভব হতো না।

পরিশেষে আমি সর্বান্তকরনে ধন্যবাদ দিতে চাই পরিবেশ অধিদপ্তরের ড. মু. সোহরাব আলি, (পরিচালক, আইটি) এবং সৈয়দ নজমুল আহসানকে (পরিচালক, পরিবেশগত ছাড়পত্র) যারা তাঁদের কারিগরী উপদেশ ও দিক নির্দেশনা দিয়ে আমাদের কাজকে সহজ করেছেন।

রডনি রিড

টিম লিডার (এনভায়রনমেন্ট), ২০১৫/১৬

প্রমোশন অব সোশাল এন্ড এনভায়রনমেন্টাল স্ট্যান্ডার্ডস ইন দি ইন্ডাস্ট্রি (পিএসইএস), বাস্তবায়নে
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

ইংরেজি শব্দের বাংলা ব্যবহার

অগ্নি প্রতিরোধী	Flame resistant
অবনমন	Decrease
অ্যারেশন	Aeration
অ্যারোবিক/অ্যানোরোবিক	Aerobic/anaerobic
ইনসিনারেশন	Incineration
ইনসুলেট	Insulate
ইটিপি	ETP
ইপিএ, ইউএসএ	EPA (Environmental Protection Agency, USA)
ওয়েট প্রসেসিং	Wet processing
কমপ্লায়েন্স/সায়ুজ্যপূর্ণ	Compliance
কারখানার ভিতরে	Onsite
কারসিনোজেনিক	Carcinogenic
কো-ইনসিনারেশন	Co-incineration
কেন্দ্রীয় ইটিপি	CETP
গ্র্যাব নমুনা	Grab sampling
চূড়ান্ত	End-of-pipe
জলনিষ্কাশিত	Dewatered
টক্সিক	Toxic
ডিসপোজাল	Disposal
ডাইজেশন	Digestion
তাপন মান	Calorific value
দূষক	Pollutant
ধারাবাহিকতা	Consistency
নমুনাযন	Sampling
নথিকরন	Documentation
নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল	Controlled landfill

পানি প্রতিরোধী	Water resistant
প্যারামিটার	Parameter
পলিক্লোরিনেটেড	PCDF
ডাইবেনজোফুরান/ফুরান	
পলিক্লোরিনেটেড	PCDD
ডাইবেনজোডাইঅক্সিন/ডাইঅক্সিন	
পুনরুদ্ধার	Recovery
রিসাইকেল	Recycle
বঙ্গকনা	Particulate
বায়ো ডিগ্রেডেবল	Biodegradable
বিপদজনক	Dangerous
ভূমিতে ব্যবহার	Land application
মূল্যায়ন	Evaluation
মোট জৈব কার্বন	TOC
লিচেট/লিচিং	Leachate/Leaching
ল্যান্ডফিল	Landfill
শ্রেণী বিভাজন	Classification
শুক্ক উপাদান	Dry matter
সামলানো	Handling
স্ট্যাক গ্যাস	Stack gas
স্লাজ	Sludge

সূচিপত্র

১. ভূমিকা	৫
২. স্লাজ ব্যবস্থাপনার প্রাথমিক ধারণা বোঝা	৭
স্লাজের ক্যাটেগরিগুলো কী কী?	৭
স্লাজ নির্দেশিকায় বস্ত্রশিল্পের অবস্থান কোথায়?	৮
একটা ইটিপি থেকে উৎপাদিত স্লাজের পরিমাণ ও ধরন	৯
৩. স্লাজ কিভাবে পরিশোধন করা হবে	১০
ধাপ ১ : স্লাজের প্রাক-পরিশোধন বা প্রি-ট্রিটমেন্ট	১০
ধাপ ২ : স্লাজের বস্ত্রগত উপাদান ও বৈশিষ্ট্য সনাক্তকরণ	১১
ধাপ ৩ : স্লাজের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের মূল্যায়ন	১৩
ধাপ ৪ : স্লাজ নিষ্কাশন বা ডিসপোজালের উপায় বেছে নেওয়া	১৪
৪. প্রচলিত নিষ্কাশন বা ডিসপোজাল পদ্ধতির সাধারণ আলোচনা	১৪
কৃষিতে ব্যবহার	১৪
কম্পোস্টিং	১৫
বায়োগ্যাস উৎপাদন	১৬
ইট উৎপাদন ও নির্মাণ	১৭
ভূমিতে ব্যবহার বা ল্যান্ড অ্যাপ্লিকেশন	১৮
ইনসিনারেশন	১৮
সিমেন্ট কারখানার কো-ইনসিনারেশন/কো-প্রসেসিং	২১
নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল	২২

৫. স্লাজের নমুনা়ন ও পরিবহন	২৫
স্লাজের নমুনা সংগ্রহস্থল নির্বাচন	২৫
নমুনা়ন প্রক্রিয়া	২৬
নমুনা সামলানো (হ্যান্ডলিং) ও সংরক্ষণ	২৭
স্লাজের প্যাকেটজাতকরণ	২৮
স্লাজের পরিবহন	২৮
পরিবহনকালে স্লাজের রক্ষণাবেক্ষণ	২৯
৬. যেসব প্যারামিটার পরীক্ষা করতে হবে	২৯
৭. বিভিন্ন ক্যাটেগরির স্লাজের সীমা	৩১
৮. স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা	৩৪
পরিশিষ্ট ক : স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা	৩৫

১. ভূমিকা

এই ম্যানুয়ালটি ‘বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা-২০১৫’, বিশেষ করে বস্ত্রশিল্পের তরলবর্জ্য পরিশোধন প্ল্যান্ট বা ইটিপি থেকে উদ্ভূত স্লাজের ব্যবহারিক সংক্ষিপ্তসার। ম্যানুয়ালটির উদ্দেশ্য হলো: স্লাজ ব্যবস্থাপনার একটা সামগ্রিক ধারণা দেওয়া; স্লাজের নমুনা পরীক্ষার মাধ্যমে সুনির্দিষ্ট কিছু প্যারামিটারের ভিত্তিতে স্লাজের ক্যাটেগরি নির্ধারণ ও স্লাজ ডিসপোজালের উপায় বের করা।

স্লাজ কী?

স্লাজ (Sludge) : স্লাজ হচ্ছে শিল্পকারখানা ও পৌর তরলবর্জ্যের শোধন প্রক্রিয়া বা ট্রিটমেন্ট শেষে পরিত্যক্ত, অর্ধশক্ত বা সেমি-সলিড বস্তু।

বাংলাদেশে স্লাজ ডিসপোজালের বর্তমান চিত্র

যেভাবে বর্তমানে বাংলাদেশে স্লাজ ডিসপোজ করা হয় সেটা খুব একটা পরিকল্পিত বা পরিবেশবান্ধব নয়। সাধারণত উদ্ভূত স্লাজ একটা নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত কারখানার ভিতরে (অনসাইটে) জমা করা হয় এবং এরপর কাছাকাছি কোনো ভূমিতে ফেলা হয়। যখন এই ডাম্প করা স্লাজের স্তপ বৃষ্টি বা বন্যার পানির সংস্পর্শে আসে তখন তা মাটি বা পানির সাথে মিশে যেতে পারে। যদি স্লাজের ঘনীভূত দূষক শেষ পর্যন্ত পরিবেশের সাথে মিশে যায়, তবে কোনো ট্রিটমেন্ট এর মাধ্যমেই তরলবর্জ্যের বিরূপ পরিবেশগত প্রভাব কমানোর উদ্যোগ সফল হয় না। যেসব শিল্পকারখানা স্লাজ উৎপাদন করে তাদেরকেই এগুলোর যথাযথ ব্যবস্থাপনা করতে হবে। এটা সামগ্রিক বর্জ্য ব্যবস্থাপনারই অংশ।

স্লাজ ব্যবস্থাপনার উপর এই গুরুত্ব কেন দেওয়া হচ্ছে?

বস্ত্রখাতের ওয়াশিং/ডাইং/ফিনিশিং এর ক্রমবর্ধমান উৎপাদন ক্ষমতা এবং পরিশোধন প্ল্যান্টের সংখ্যাবৃদ্ধির সাথে সাথে ইটিপি থেকে উদ্ভূত স্লাজের পরিমাণও বাড়ছে। বাংলাদেশের স্লাজ ব্যবস্থাপনার গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হচ্ছে স্লাজের যে কোনো ধরনের নেতিবাচক প্রভাব থেকে পরিবেশ ও পরিবেশে বসবাসকারী সবার নিরাপত্তা সম্পূর্ণরূপে নিশ্চিত করা।

যেসব কারখানা জাতীয় তরলবর্জ্য পরিশোধন স্ট্যান্ডার্ড (National Wastewater Discharge Standard) অনুযায়ী তাদের ইটিপি সারাক্ষণ কমপ্লায়েন্সের সাথে চালু রাখা বা রাখতে চায়, তাদের চূড়ান্ত (End of Pipe) বর্জ্য ব্যবস্থাপনা কার্যক্রমের অংশ হিসেবে স্লাজ ব্যবস্থাপনা কার্যক্রম ও ডিসপোজালের চ্যালেঞ্জ গ্রহণ করতে হবে। স্লাজে থাকা উপাদানগুলোর ধরন ও ঘনত্বের উপর নির্ভর করবে কোন ধরনের ডিসপোজাল ব্যবস্থা সেই কারখানার জন্য উপযুক্ত হবে। যথাযথ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত আছে সঠিক পরিকল্পনা, যথাযথ নমুনায়ন এবং সেগুলো টেস্টের ফলাফলের ভিত্তিতে স্লাজের উপযুক্ত ডিসপোজাল পদ্ধতি নির্ধারণ করে এর পরিবহন, বিশ্লেষণ ও প্রয়োগ করা।

বাংলাদেশের স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা

বাংলাদেশ পরিবেশ সংরক্ষণ অধ্যাদেশ ১৯৯৫ (সংশোধিত ২০১০) অনুযায়ী স্লাজের যথাযথ ব্যবস্থাপনা বাধ্যতামূলক। এ বিষয়ে বিস্তারিত বিবরণসহ পরিবেশ অধিদপ্তর, পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয় এবং Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH-এর কারিগরী সহযোগিতায় ২০১৫ সালের ফেব্রুয়ারী মাসে ‘বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা’ প্রকাশ করেছে। এই নির্দেশিকায় রয়েছে :

- (ক) স্লাজের শ্রেণীবিভাজন ও ব্যবস্থাপনার সাধারণ শর্তাবলী,
- (খ) স্লাজের শ্রেণীবিভাজন, এবং
- (গ) স্লাজ ব্যবস্থাপনার উপায়সমূহ।

২. স্লাজ ব্যবস্থাপনার প্রাথমিক ধারণা বোঝা

স্লাজের ক্যাটেগরিগুলো কী কী?

স্লাজকে এর উৎসের উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবিভাজন করা যায়। বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা অনুযায়ী স্লাজকে ৩টি ক্যাটেগরিতে ভাগ করা হয়েছে :

এ ক্যাটেগরি	পৌর স্লাজ এবং এ ধরনের অন্যান্য স্লাজ	শুধুমাত্র গৃহস্থালী বা পৌর তরলবর্জ্য বা এধরনের বর্জ্যের পরিশোধন বা ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট থেকে যেসব স্লাজ উৎপন্ন হয়।
বি ক্যাটেগরি	শিল্প-উদ্ভূত স্লাজ, যার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত থাকবে কেন্দ্রীয় ইটিপি (CETP) উদ্ভূত স্লাজ	যেসব স্লাজকে এ-ক্যাটেগরি বা সি-ক্যাটেগরি হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ করা যায় না।
সি ক্যাটেগরি	হাজার্ডযুক্ত বর্জ্যসহ শিল্প- উদ্ভূত এবং কেন্দ্রীয় ইটিপি (CETP) উদ্ভূত স্লাজ	হাজার্ডযুক্ত শিল্প থেকে উৎপন্ন শিল্প স্লাজ, বা যেগুলোতে এমন কোনো কেমিক্যাল থাকে যেগুলো হাজার্ডযুক্ত। এই ধরনের স্লাজের এক বা একাধিক হাজার্ডযুক্ত বৈশিষ্ট্য থাকে, যেমন উচ্চ দাহ্যতা, বিস্ফোরণ সম্ভাবনা, মরিচা ধরার সম্ভাবনা, বিষাক্ততা, সংক্রমণ প্রবণতা ইত্যাদি।

সাধারণত এ-ক্যাটেগরির অন্তর্ভুক্ত স্লাজগুলোকে বি-ক্যাটেগরি এর তুলনায় নিরাপদ ধরা হয়, এবং সি-ক্যাটেগরি এর অন্তর্ভুক্ত স্লাজকে ধরা হয় সবচেয়ে হাজার্ডযুক্ত। একাধিক ক্যাটেগরির স্লাজের মিশ্রণ রয়েছে এমন স্লাজকে পরবর্তী ধাপের হাজার্ডযুক্ত ক্যাটেগরি হিসেবে ধরা হয় (উদাহরণস্বরূপ এ এবং বি ক্যাটেগরির এর মিশ্রণকে ধরা হয় বি-ক্যাটেগরি হিসেবে)।

স্লাজ নির্দেশিকায় বস্ত্রশিল্পের অবস্থান কোথায়?

ওয়েট প্রসেসিং (ওয়াশিং/ডাই/ফিনিশিং) জাতীয় বস্ত্রশিল্প ব্যাপক মাত্রায় রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করে। ডাইং করার আগে সুতা বা কাপড়কে বিভিন্ন প্রক্রিয়া যেমন ডিসাইজিং, স্কাউরিং, ব্লিচিং ইত্যাদি করা হয়। এতে ডিটারজেন্ট বা হ্যালোজেন জাতীয় দ্রাবক (সাধারণত ট্রেটাক্লোরোইথিলিন) বা ডিমিনারেলাইজেশন উপাদান ব্যবহার করা হয়। এছাড়া পানি প্রতিরোধী, অগ্নি প্রতিরোধী, ডিউরেবল প্রেস ও কীটপতঙ্গ প্রতিরোধ করার উদ্দেশ্যে এসিড ও ক্ষার (পিএইচ সমন্বয়ের জন্য) এবং অন্যান্য ফিনিশিং কেমিক্যাল যোগ করা হয়, যার শেষ পর্যন্ত বর্জ্যপ্রবাহে মিশে যায়।

বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকার পরিশিষ্ট ২খ-তে স্লাজ উৎপাদনের সাথে সংশ্লিষ্ট বর্জ্য প্রক্রিয়ার তালিকা দেওয়া আছে। এই তালিকার সেকশন ৪ এ বস্ত্রশিল্পজাত স্লাজ রয়েছে। যে প্রক্রিয়ায় বর্জ্য উৎপাদিত হচ্ছে তার ভিত্তিতে টেবিল ১ (পরিশিষ্ট ২খ) থেকে বস্ত্রশিল্প সম্পৃক্ত স্লাজ হাজার্ডযুক্ত কিনা তা নিশ্চিত হওয়া যায়।

টেবিল ১ : বস্ত্রশিল্প থেকে উদ্ভূত স্লাজসমূহ

০৪ ০২	বস্ত্রশিল্প উদ্ভূত বর্জ্যসমূহ	হাজার্ডযুক্ত
০৪ ০২ ০৯	কম্পোজিট উপাদান থেকে উদ্ভূত বর্জ্যসমূহ (ইম্প্রোগনেটেড টেক্সটাইল, ইলাস্টোমার, প্লাস্টোমার)	
০৪ ০২ ১০	প্রাকৃতিক পণ্য থেকে উদ্ভূত জৈব উপাদান (যেমন, গ্রীজ, মোম)	
০৪ ০২ ১৪*	জৈব দ্রাবকসমৃদ্ধ ফিনিশিং থেকে প্রাপ্ত বর্জ্যসমূহ	X
০৪ ০২ ১৫	০৪ ০২ ১৪-এ যেগুলোর উল্লেখ আছে এর বাইরের ফিনিশিং থেকে প্রাপ্ত বর্জ্যসমূহ	
০৪ ০২ ১৬*	বিপদজনক উপাদানসমৃদ্ধ ডাইস্টাফ ও পিগমেন্টসমূহ	X
০৪ ০২ ১৭	০৪ ০২ ১৬-এ যেগুলোর উল্লেখ আছে এর বাইরের ডাইস্টাফ ও পিগমেন্টসমূহ	
০৪ ০২ ১৯*	বিপদজনক উপাদানসমৃদ্ধ অন-সাইট এফ্লুয়েন্ট ট্রিটমেন্ট থেকে প্রাপ্ত স্লাজসমূহ	X
০৪ ০২ ২০	০৪ ০২ ১৯-এ যেগুলোর উল্লেখ আছে এর বাইরের অন-সাইট এফ্লুয়েন্ট ট্রিটমেন্ট থেকে প্রাপ্ত স্লাজসমূহ	
০৪ ০২ ২১	অপ্রক্রিয়াজাত টেক্সটাইল ফাইবার থেকে প্রাপ্ত স্লাজসমূহ	
০৪ ০২ ২২	প্রক্রিয়াজাত টেক্সটাইল ফাইবার থেকে প্রাপ্ত স্লাজসমূহ	
০৪ ০২ ৯৯	ভিন্নভাবে নির্দেশিত নয় এমন বর্জ্যসমূহ	

এই তালিকার ০৪ ০২ ১৪, ০৪ ০২ ১৬ এবং ০৪ ০২ ১৯ হাজার্ডযুক্ত স্লাজ হিসেবে চিহ্নিত। তা সত্ত্বেও যদি এই বর্জ্যগুলোতে জৈব দ্রাবক অন্তর্ভুক্ত না থাকে তবে সেগুলোকে ০৪ ০২ ১৫ অনুযায়ী হাজার্ডমুক্ত হিসেবে শ্রেণীবিভাজন করা যাবে। যেসব বর্জ্য দ্রাবক রয়েছে সেগুলোকে H৩বি এর আওতায় বিবেচনা করতে হবে; H৪ থেকে H৭ (কারসিনোজেনিক $\geq 1\%$) ও H১০, এবং যদি এসিড, অ্যালকালি বা ভারী ধাতুর সংমিশ্রণ থাকে তবে তা H৮ ও H১১ এর আওতায়ও বিবেচনা করতে হবে। জৈব ও অজৈব পদার্থ থাকতে পারে। এই বর্জ্যগুলো H৩বি এর আওতায় পড়বে; H৪ থেকে H৮ এবং H১০ থেকে H১২। হাজার্ডযুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলোর কোড টেবিল ২ এ দেওয়া হলো।

টেবিল ২ : হাজার্ডযুক্ত বৈশিষ্ট্যগুলোর কোড এবং এগুলোর বৈশিষ্ট্যসমূহ

কোড	হাজার্ডযুক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহের তালিকা
H১	বিস্ফোরক
H৩	দাহ্য তরল
H৪	দাহ্য কঠিন বস্তু
H৫	অক্সিডাইজিং বা অর্গানিক পারঅক্সাইড
H৬	বিষাক্ত (একিউট) / সংক্রামক উপাদান
H৭	কারসিনোজেনিক (Carcinogenic)
H৮	ক্ষয়কারী (করোসিভ)
H১০	বায়ু বা পানির সংস্পর্শে বিষাক্ত গ্যাসের নির্গমণ
H১১	টক্সিক (দীর্ঘস্থায়ী বা বিলম্বিত)
H১২	ইকোটক্সিক

একটা ইটিপি থেকে উৎপাদিত স্লাজের পরিমাণ ও ধরন

বিশেষ করে বস্ত্রশিল্পের যে কারখানাগুলোতে উৎপাদন প্রক্রিয়ায় প্রচুর পরিমাণে পানির প্রয়োজন হয় এবং এর ফলে তরলবর্জ্য সৃষ্টি হয় এগুলো তাদের নিজস্ব ইটিপিতে বা কেন্দ্রীয় ইটিপিতে শোধন করা প্রয়োজন।

জিআইজেড^১ এর একটি গবেষণায় দেখা গেছে বাংলাদেশের ৬০% ইটিপি ভৌত-রাসায়নিক (ফিজিকো কেমিক্যাল) ধরনের। এই ইটিপিগুলোর ক্ষমতা ৫-৩৫০ ঘনমিটার/ঘণ্টা পর্যন্ত ওঠানামা করে এবং গড়ে এই ক্ষমতা থাকে ৫০ ঘনমিটার/ঘণ্টা। বস্ত্রখাত থেকে উৎপাদিত মোট স্লাজের পরিমাণ ২০০৭ সালে ছিল ১১৩,৭২০ টন/বছর। ২০১২ সালে এটা বেড়ে ২.৮১ মিলিয়ন টন/বছর হতে পারে বলে ধরা হয়েছিল।^২ পাশাপাশি ২০০৭ সালে ১ ঘনমিটার তরলবর্জ্য থেকে ১.১৪ কেজি শুকনো স্লাজ সৃষ্টি হয় বলে হিসাব করা হয়েছিল।

৩. স্লাজ কিভাবে পরিশোধন করা হবে

ইটিপিতে সৃষ্ট স্লাজকে কিভাবে প্রক্রিয়া করা হবে তা নীচের ধাপগুলোতে বর্ণনা করা হলো।

ধাপ ১ : স্লাজের প্রাক-পরিশোধন (Pre-Treatment)

স্লাজের প্রাক-পরিশোধন প্রক্রিয়ায় স্লাজ কিভাবে কী করা হবে এবং পুনরায় এর কী সহজ ব্যবহার হতে পারে সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করা হয়। প্রত্যেকটি ধাপেই অনেকগুলো বিকল্প উপায় রয়েছে। প্রাথমিক স্লাজের জন্য কোন বিকল্পটা ভালো হবে এবং খরচ কেমন হবে তা বুঝে বিকল্পগুলো থেকে নির্বাচন করতে হবে।

প্রাক-পরিশোধন প্রক্রিয়ার মধ্যে প্রধানত অন্তর্ভুক্ত আছে :

- স্লাজের পরিমাণ কমাতে একে ঘনীভূত করা (Thickening) এবং কন্ডিশনিং করা: এটা একটা স্লাজ থিকেনার ট্যাংকে সরাসরি এবং রাসায়নিকভাবে করা যায়।
- জলজ উপাদান কমাতে স্লাজ শুষ্ককরণ : একটা স্লাজ শুষ্ককরণ বেড অথবা নানা ধরনের রাসায়নিক উপায়, যেমন ভ্যাকুয়াম ফিল্টার, ফিল্টার প্রেস বা সেন্টিফিউজ ইত্যাদি ব্যবহার করে এটা করা যায়।

^১ W.A. Schimpf, Testing Co-Incineration of Textile Sludge in Bangladesh, GIZ, 2014

^২ DoE, Waste Concern and ADB 2008

ধাপ ২ : স্লাজের ভৌত বৈশিষ্ট্য মূল্যায়ন

প্রাক-পরিশোধন প্রক্রিয়ায় কী ধরনের পদক্ষেপ নেওয়া হয়েছিল তার উপর ভিত্তি করে স্লাজের বস্ত্রগত বৈশিষ্ট্যের পার্থক্য হয়। যেমন, এটা দেখতে অনেকটা ঘনীভূত অর্ধতরল-অর্ধকঠিন বস্তু অথবা দানাদার কেকের মতো হতে পারে। চিত্র ১ এ বিভিন্ন বস্ত্রশিল্পের ইটিপিতে সৃষ্ট স্লাজসমূহ দেখা যায়।

চিত্র ১ : বস্ত্রশিল্পের বিভিন্ন ইটিপি-তে সৃষ্ট আধা-শুকনা স্লাজ।



এমনকি ইটিপি থেকে প্রাক-পরিশোধন প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট স্লাজেও প্রচুর পরিমাণ জলীয় বাষ্প থাকে, যেটার পরিবহন ও ব্যবস্থাপনা খুবই কঠিন। যখন স্লাজসমূহ ঢেকে বা কোনো শেডে রাখা হয় তখন এটা আন্তে আন্তে শুকিয়ে যায়। চিত্র ২ থেকে প্রাথমিক অবস্থায় জলনিষ্কাশিত স্লাজ এবং ৩ মাস বা তার অধিক সময় ধরে রক্ষিত স্লাজের পার্থক্য বোঝা যায়।

চিত্র ২ : নতুন ও পুরনো স্লাজ



সেকারণে স্লাজ ডিসপোজালের আগে পর্যাপ্ত সময় ধরে এটাকে কোনো শেডে সংরক্ষণ করার জন্য সুপারিশ করা হয়। যথেষ্ট শুষ্ক ও স্থির রূপ পাওয়ার জন্য নিয়ম হচ্ছে ডিসপোজালের আগে এটাকে কমপক্ষে ছয় মাস ধরে সংরক্ষণ করতে হবে। বাংলাদেশে বিভিন্ন মৌসুমে স্লাজ একরকমভাবে শুকায় না। সুতরাং স্লাজ কতদিন সংরক্ষণ করতে হবে তা সব সময়ের জন্য বলা কঠিন। কিছু ডিসপোজাল/পুনর্ব্যবহার বিকল্পের জন্য সংরক্ষণের সীমাও নির্ধারণ করে দেওয়া উচিত। একইসাথে ডিসপোজাল যে বিকল্প বেছে নেওয়া হয়েছে তার সাথে সঙ্গতি রেখেই স্লাজকে সংরক্ষণের সুপারিশ করা হয়। একইভাবে পরিবেশ অধিদপ্তরের অনুমোদনও প্রয়োজন হবে। সংরক্ষণকাল সাধারণত ৩ থেকে ৬ মাস পর্যন্ত হতে পারে। তবে বায়োগ্যাস উৎপাদনের ক্ষেত্রে এটার ব্যতিক্রম হতে পারে, কারণ এতে নতুন উৎপন্ন হওয়া স্লাজের প্রয়োজন হয়। সুতরাং সেই পরিমাণ স্লাজ সংরক্ষণের জন্য উপযুক্ত জায়গা নিশ্চিত করতে হবে।

স্লাজের অন্তর্বর্তীকালীন এই সংরক্ষণের জন্য সাধারণ নির্দেশনা হচ্ছে :

- সংরক্ষণকাল ৩ - ৬ মাস, নির্ভর করবে ঋতুর উপর।
- রক্ষণের স্থান ও অবস্থা
 - শেডের নীচে / ঢাকনাসহ
 - পানি ও মাটির সংস্পর্শ ছাড়া
 - বৃষ্টি ও বন্যা থেকে সুরক্ষিত
 - অবাঞ্ছিত মানুষ বা প্রাণীর প্রবেশের সম্ভাবনা নেই
 - এমন একটি সুপারিসর জায়গা যেখানে ইতোমধ্যে রক্ষিত স্লাজের দ্বারা কর্মীগণ কোনোপ্রকার ক্ষতিগ্রস্ত না হয়েই স্লাজকে নিরাপদে রাখতে পারেন।
- স্লাজের কন্টেইনারকে চিহ্নিত বা লেবেলিং করা।

ধাপ ৩ : স্লাজের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের মূল্যায়ন

এটা আগে উল্লেখ করা হয়েছে যে, সম্ভাব্য ডিসপোজাল পদ্ধতি বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য স্লাজের ক্যাটেগরি নির্ধারণ করা প্রয়োজন। শুধুমাত্র এ-ক্যাটেগরির স্লাজ জমিতে ব্যবহার করা যাবে। বাকী সব ক্যাটেগরির স্লাজ যথাযথভাবে ডিসপোজ করতে হবে।

উৎপাদিত স্লাজ বি-ক্যাটেগরির নাকি সি-ক্যাটেগরির সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেওয়ার জন্য বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা ২০১৫ এর ভিত্তিতে স্লাজের গঠন-উপাদানের বিশ্লেষণ করতে হবে।

বাংলাদেশের ওয়েট প্রসেসিং শিল্প তুলা নির্ভর যেখানে ক্লোরিন জাতীয় (যেমন পারক্লোরোইথিলিন) হ্যালোজেন দ্রাবক সাধারণত ব্যবহার করা হয় না। উল স্কাউরিং এর ক্ষেত্রে ক্লোরিন জাতীয় দ্রাবক বেশি ব্যবহার করা হয়। ফলে সেক্ষেত্রে ০৪ ০২ ১৪ প্রযোজ্য হবে। যেহেতু ডাইস্টাফ ও পিগমেন্টে ভারী ধাতব উপাদান থাকতে পারে, যেগুলো চূড়ান্তভাবে স্লাজে অন্তর্ভুক্ত হবে, সেকারণে তুলা নির্ভর বস্ত্রখাতের অধিকাংশ বর্জ্যের ক্যাটেগরি ০৪ ০২ ১৬ এবং ০৪ ০২ ১৯ এর মধ্যবর্তী সীমার হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।

সুতরাং একটা স্লাজের পরিপূর্ণ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের বিশ্লেষণ দ্বারাই তার বর্জ্য ক্যাটেগরি নির্ধারণ করা হবে এবং এর মাধ্যমেই কোনো নির্দিষ্ট স্লাজের যথাযথ ডিসপোজালের উপায় বেছে নিতে হবে। যথাযথ নমুনায়ন এবং ল্যাবরেটরী টেস্ট এর মাধ্যমে এই রাসায়নিক বিশ্লেষণ করতে হবে। পরিবেশ অধিদপ্তরের বর্তমান তরলবর্জ্য পরীক্ষণ নীতিমালা অনুযায়ী তিন মাস পর পর টেস্ট করার সুপারিশ করা হয়। কোনো বিশেষ কারখানা থেকে যে-ধরনের স্লাজ উৎপাদিত হচ্ছে তার বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করতে এবং একইভাবে স্লাজ উৎপাদনের পরিমাণ ও ধরণ বুঝে নিতে প্রথম ২ বছর ধরে ক্রমাগত টেস্ট করা উচিত। এরপর বছরে দুবার করে স্লাজের পরীক্ষা করা উচিত যদি না স্লাজের উপাদানে বিশেষ কোন পরিবর্তন আসে।

ধাপ ৪ : স্লাজ ডিসপোজালের উপায় বেছে নেওয়া

শিল্প-কলকারখানাজাত স্লাজ মূলত বি-ক্যাটেগরি এবং সি-ক্যাটেগরি এর আওতায় পড়বে। এই স্লাজে নানা ধরনের অজৈব ও ভারী ধাতব উপাদান থাকে। আরো কিছু উপাদান উৎপাদন প্রক্রিয়ার সময় যোগ হয় বা উৎপাদন প্রক্রিয়ার অংশ হিসাবে ও বিক্রিয়া থেকে সৃষ্টি হয়। স্লাজ নির্দেশিকা ২০১৫ অনুযায়ী এই ক্যাটেগরির স্লাজগুলো সরাসরি জমিতে ফেলা যাবে না।

৪. প্রচলিত ডিসপোজাল পদ্ধতির সাধারণ আলোচনা

স্লাজের প্রচলিত ও সহজপ্রাপ্য ডিসপোজাল বা পুনর্ব্যবহারের উপায়সমূহ নিয়ে এখানে আলোচনা করা হয়েছে। এটা খুবই স্পষ্টভাবে বুঝতে হবে যে, টেক্সটাইল ইটিপি থেকে উৎপাদিত স্লাজের ক্ষেত্রে এখানে আলোচিত কিছু উপায়, যেমন কৃষিতে ব্যবহার বা ভূমিতে ব্যবহার, এগুলো একেবারে প্রযোজ্য নয়। এখানে এগুলো শুধু তথ্য হিসেবে জানানোর জন্য আলোচনা করা হলো।

কৃষিতে ব্যবহার

ফসফরাস ও নাইট্রোজেনসহ স্লাজে যেসব জৈব পুষ্টি উপাদান রয়েছে সেগুলো যাতে মাটির উন্নয়ন ঘটায় মূলত সে উদ্দেশ্যেই কৃষিতে স্লাজ ব্যবহার করা হয়। তা সত্ত্বেও কিছু শর্ত রয়েছে যেগুলো পূরণ করলেই কেবল একটা স্লাজের এ ধরনের ব্যবহার বা প্রয়োগ করা যাবে।

এই শর্তগুলো টেবিল ৩ এ উল্লেখ করা হয়েছে। একটা নির্দিষ্ট জমিতে একটা নির্দিষ্ট সময়ে মোট কী পরিমাণ স্লাজ ব্যবহার করা যায় এটারও একটা সীমা আছে। বর্তমানে বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা ২০১৫ অনুযায়ী ৩ বছরে প্রতি হেক্টর জমিতে ৩ টনের কম শুষ্ক উপাদান সম্বলিত স্ল্যাজ (এ-ক্যাটেগরি তুল্য) অথবা ১০ টনের কম কম্পোস্ট প্রয়োগ করা যাবে।

টেবিল ৩ : কম্পোস্ট বা সার হিসাবে স্লাজ ব্যবহারের প্যারামিটার সীমা

প্যারামিটার	স্লাজে শুষ্ক উপাদান মি.গ্রা./কেজি	মাটিতে* শুষ্ক উপাদান মি.গ্রা./কেজি
সীসা (Pb)	৯০০	১০০
ক্যাডমিয়াম (Cd)	১০	১.৫
ক্রোমিয়াম (Cr)	৯০০	১০০
তামা (Cu)	৮০০	৬০
নিকেল (Ni)	২০০	৫০
পারদ (Hg)	৮	১
দস্তা (Zn)	২৫০০	২০০

*স্লাজ প্রয়োগের আগে কৃষি জমিতে কি পরিমাণ আছে।

কম্পোস্টিং

স্লাজের দূষণ ঝুঁকি কমাতে এবং এর পুষ্টি উপাদান বা জৈববস্তু সার হিসাবে ব্যবহার করতে কম্পোস্টিং করা হয়। কম্পোস্টিং একটা উপায় যার মাধ্যমে স্লাজ জৈবিক প্রক্রিয়ায় স্বাভাবিকীকরণ করা হয়। একটা ব্যবহারোপযোগী কম্পোস্ট পেতে কার্বনসমৃদ্ধ উপাদানের প্রয়োজন, যেখানে কার্বন:নাইট্রোজেন অনুপাত হবে ২৫:১ থেকে ৩০:১ এর মধ্যে। যেহেতু সকল রকমের স্লাজে এইরকম কার্বন-নাইট্রোজেন অনুপাত থাকে না সে কারণে কম্পোস্টিং এর সহযোগী উপাদান, যেমন সবুজ বর্জ্য, কাঠের গুঁড়া, কাঠের টুকরো, তুষ ও খড় স্লাজের সাথে মেশানোর প্রয়োজন হতে পারে।

হ্যাজার্ডমুক্ত ইটিপি স্লাজের ক্ষেত্রে ভারতের অভিজ্ঞতা থেকে দেখা যায় যে, ফার্মে উৎপাদিত সারের তুলনায় সবুজ জৈব উপাদান সহযোগে স্লাজের উইনড্রো ধরনের অ্যারোবিক কম্পোস্টিং ৮০ থেকে ১১০ দিনের মধ্যে পুষ্টিমান বজায় রেখেই কম্পোস্ট উৎপাদন করতে পারে। বৃহদাকার (সাধারণ) কম্পোস্ট ইউনিটগুলো কৃত্রিম অ্যারেশন সিস্টেম ব্যবহার করলেও, ক্ষুদ্রাকার ইউনিটগুলোর ক্ষেত্রে স্ত্রপাকারে কম্পোস্ট করার উপায় গৃহীত হয়েছে। এতে স্ত্রপের তাপমাত্রা নেমে যেতে থাকলে যন্ত্র ব্যবহার ছাড়াই উল্টিয়ে দেয়া হয়, আর ফলাফলও যথেষ্ট সন্তোষজনক হয়।

চিত্র ৩ : ভারতে স্লাজের সাথে সংমিশ্রণ সহযোগে প্রস্তুতকৃত কম্পোস্টের স্তুপ



কার্যকর কম্পোস্টিং-এর জন্য ৬০ থেকে ৬৫% আর্দ্রতার প্রয়োজন হয়। স্তুপের তাপমাত্রা প্রথম ১০ থেকে ২০ দিনে ৭০০° সেলসিয়াস পর্যন্ত বাড়ে। এর ফলে প্যাথোজেন সম্পূর্ণরূপে ধ্বংস হয়। এরপর তাপমাত্রা ৪০° সেলসিয়াসের চেয়ে বেশী থাকে এবং কম্পোস্ট প্রক্রিয়া শেষ হতে হতে এটা ধারাবাহিকভাবে কমে স্বাভাবিক তাপমাত্রায় পৌঁছায়।

হাজার্ডযুক্ত বর্জ্যের (বি-ক্যাটেগরি এবং সি) কম্পোস্ট করার অনুমোদন নেই। শুধুমাত্র হাজার্ডযুক্ত বর্জ্য অর্থাৎ এ-ক্যাটেগরির বর্জ্যের কম্পোস্ট করার অনুমোদন রয়েছে।

বায়োগ্যাস উৎপাদন

বায়োগ্যাস বলতে বোঝায় বর্জ্যের অ্যানোরবিক ডাইজেশনে সৃষ্ট গ্যাস, যাতে বর্জ্যের ক্ষতিকর উপাদানগুলোর হাজার্ড কমে যায়। অ্যানোরবিক ডাইজেশন প্রক্রিয়ায় অণুজীবগুলো অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে বায়োডিগ্রেডেবল উপাদানগুলোকে ভেঙে ফেলে। আর্দ্র উপাদান এবং মোট জৈব উপাদান এ দুটো বায়োগ্যাস তৈরীতে খুব গুরুত্বপূর্ণ।

এই পদ্ধতির সুবিধা হচ্ছে শিল্পকারখানা উচ্চ আর্দ্রতাসম্পন্ন স্লাজ ব্যবহার করতে পারে এবং সেকারণে তাদের কয়েক মাসের জন্য কারখানা সীমানার মধ্যে স্লাজ সংরক্ষণ করার যে সুপারিশ করা হয় তার প্রয়োজন নাও হতে পারে। জৈব গ্যাস উৎপাদনের পর জৈব অবশিষ্টাংশ যথাসম্ভব কম হওয়া উচিত।

এতে নির্গমন ও লিচেট (Leachate) উৎপাদনকারী অনিয়ন্ত্রিত জৈব অবক্ষয় প্রতিরোধ করা সম্ভব হয়।

হাজার্ডযুক্ত শিল্পকারখানা এবং/অথবা কেন্দ্রীয় ইটিপি থেকে সৃষ্ট সি-ক্যাটেগরি স্লাজের জন্য অ্যানোরবিক ডাইজেশন অনুমোদনযোগ্য নয়। কারণ এতে বিষাক্ত দূষণের ঝুঁকি রয়েছে যা জনস্বাস্থ্য ও পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে।

চিত্র ৪ : একটা স্লাজ ডাইজেস্টার, ম্যাসাচুসেটস, আমেরিকা °



ইট উৎপাদন ও নির্মাণ

নির্মাণ কারখানায় স্লাজের ব্যবহার অধিকাংশ ক্ষেত্রে ইট তৈরীতে করা যায় এবং কিছু মাত্রায় সিরামিক ও কাচের দ্রব্য নির্মাণেও করা যায় বলে বিভিন্ন গবেষক সুপারিশ করেছেন। এ ধরনের ব্যবহার যেহেতু পরিবেশ-বান্ধবও সেহেতু সীমিত প্রাকৃতিক সম্পদের সুরক্ষায় এটা ভূমিকা রাখতে পারে।

- ইটভাটাগুলো জমির উপরিভাগের যে মাটি ব্যবহার করে এটা নিরুৎসাহিত করতে ইট তৈরীর কাদার মিশ্রণের সাথে স্লাজ ব্যবহার করা যেতে পারে। বেশ কিছু বছর ধরে ভারত, চীন, তাইওয়ান ও মিশরে এই পদ্ধতিকে উৎসাহ দেওয়া হচ্ছে।

° <http://econetwork.org/2016/05/anaerobic-digestion-solves-food-waste-energy-challenges/>

- জৈব ইটিপি থেকে সৃষ্ট স্লাজের তুলনায় ভৌত-রাসায়নিক ইটিপি থেকে সৃষ্ট স্লাজে জৈব উপাদান কম থাকার কারণে এ ধরনের কাজের জন্য তা অধিক উপযোগী হয়।
- মৃদু তাপমাত্রা/তাপন মান (৮-১০ মেগাজুল/কেজি) যুক্ত এবং কম আর্দ্রতাসম্পন্ন উপাদান (৩০-৪০% স্লাজ) দ্বারা ইট তৈরীতে কম জ্বালানী লাগবে।

যেহেতু কিছু ভারী ধাতু ইটের মধ্যে থেকে যেতে পারে সেহেতু কতটুকু স্লাজ মেশানো যাবে তা লিচেট গবেষণা থেকে নির্ধারণ করতে হবে।

ইটভাটার ধোঁয়া নির্গমনের মাত্রা অবশ্যই জাতীয় বায়ুমান নীতিমালার সাথে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে।

ভূমিতে ব্যবহার বা ল্যান্ড অ্যাপ্লিকেশন

স্লাজকে ভূমিতে বিভিন্ন ভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে; যেমন বন্যা প্রতিরোধে ভরাট উপাদান হিসাবে, খনিজ আহরণ এলাকায় ভরাটের উপাদান/বিকল্প হিসাবে অথবা ল্যান্ডফিল এলাকা ভরাটকরণে। তবে ভূমিতে ব্যবহার বলতে কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহার বুঝায় না।

এটা ধরে নেওয়া হয় যে, কোনো স্লাজ যদি কৃষিকাজে ব্যবহারের উপযোগী হয় তবে তা অবশ্যই ভূমিতে প্রয়োগ বা ল্যান্ড অ্যাপ্লিকেশনেরও উপযোগী হবে। তবে যখন অনেক বেশী পরিমাণ স্লাজ ব্যবহার করা হবে, তখন লিচিংজনিত প্রভাব কমাতে পুষ্টি উপাদানসমূহ অবশ্যই বিবেচনায় নিতে হবে। স্লাজের যে কোনো ধরনের ভূমিতে প্রয়োগের ক্ষেত্রে অবশ্যই আগে মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট (SRDI) এবং পরিবেশ অধিদপ্তর থেকে অনুমতি নিতে হবে।

ইনসিনারেশন

ইনসিনারেশন স্লাজের পরিমাণ কমাতে সাহায্য করে। স্লাজের তাপন মানের উপর নির্ভর করে এই প্রক্রিয়াতে স্লাজকে জ্বালানী হিসেবে ব্যবহার করা যাবে কিনা। তা সত্ত্বেও স্লাজের জলীয় উপাদান এবং নিম্ন তাপন মানের কারণে প্রচলিত ইনসিনারেশন প্রক্রিয়ায় জ্বালানী খরচ বেশি হয়। যদি কোনো ডিসপোজালের উপায় সহজলভ্য না হয় তবে ইনসিনারেশনকে বেছে নেওয়া

যেতে পারে। বর্জ্যের পরিমাণ কমাতে এটা ভারত ও চীনসহ বিভিন্ন দেশে অনুসরণ করা হয়। বেশ কিছু গ্যাসীয় এবং দূষক বস্তুকনা রয়েছে যেটা ইনসিনারেশন প্রক্রিয়া শেষে নিঃসরিত হয়; যেমন ফুরান, ডাইঅক্সিন ইত্যাদি। এই দূষণ সমস্যা নিরসনে দূষক ফিল্টার ব্যবহারের সুপারিশ করা হয়। নিষ্কাশিত গ্যাস থেকে সৃষ্ট দূষকসমূহের মোটা অংশ ধরে ফেলার জন্য স্কাবার ব্যবহার করা যেতে পারে।

স্লাজের শুষ্ক উপাদানের পরিমাণের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন আয়তনের ইনসিনারেশন চেম্বার বেছে নেওয়া যেতে পারে। এটা ধরে নেওয়া হয় যে, কমপক্ষে ৩ মাস খোলা স্থানে সংরক্ষণ করলে স্লাজ শুকিয়ে যাবে (শুষ্ক শক্ত উপাদান ৫০% এর কম হবে)। এর ফলে তখন বর্জ্যের সাথে স্লাজ মিশানো যেতে পারে বা ইনসিনারেশন চেম্বারে এগুলো একইসাথে ঢোকানো যেতে পারে। তা সত্ত্বেও গবেষণা থেকে দেখা যায় যে, যদি স্লাজের অনুপাত অত্যধিক হয় (যেমন ১০% এর চেয়ে বেশী) তবে তলানির ছাইয়ের মধ্যে উচ্চমাত্রার ফ্লাই অ্যাশ উপাদান বা অর্ধপোড়া এরকম উপাদান রয়ে যেতে পারে।

টেক্সটাইল স্লাজের ইনসিনারেশনে প্রয়োজনীয় বিষয় :

- স্লাজের আর্দ্র উপাদান যতটা সম্ভব কম হতে হবে।
- শিল্পকারখানার ইনসিনারেশন চেম্বার দ্বারা ইনসিনারেশন করতে হবে (চিত্র ৫ এর মতো), যাতে যথার্থ নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা থাকে।
- ডাইঅক্সিন বা ফুরানের মতো বিষাক্ত রাসায়নিক উপাদান যাতে উৎপন্ন না হয় সেজন্য ইনসিনারেশনের তাপমাত্রা যথেষ্ট তীব্র হতে হবে।
- বিষাক্ত দুর্গন্ধ যাতে না হয় সেজন্য ইনসিনারেশন চেম্বারের তাপমাত্রা কমপক্ষে ৮০০° সেলসিয়াস হতে হবে।
- সালফার ডাই অক্সাইড, কার্বন মনো অক্সাইড, মোট জৈব কার্বন, হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড সমূহ, ডাইঅক্সিন ও ফুরান, ক্রোমিয়াম (Cr^৬) ইত্যাদির নিঃসরণ ব্যবস্থা এই ধরনের শিল্পের জন্য নির্ধারিত জাতীয় নিঃসরণ স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী হতে হবে।

চিত্র ৫ : একটি শিল্পকারখানার স্লাজ ভস্মীকরণ চেম্বার, অ্যান্টওয়ার্প, বেলজিয়াম^৪



যেহেতু ইনসিনারেশনে প্রচুর জ্বালানী শক্তি বা বিদ্যুতের প্রয়োজন হয় (এটা ব্যববহুলও), সে কারণে অন্যান্য উচ্চদাহ্যতা সম্পন্ন বর্জ্যের সাথে স্লাজের কো-ইনসিনারেশনে জ্বালানী খরচ কম হতে পারে। ইনসিনারেশনের আরেকটা কার্যকর উপায় হতে পারে তাপ পুনরুদ্ধার পদ্ধতি বা রিকভারী সিস্টেমের প্রচলন। যেহেতু স্লাজ শুষ্করণে প্রচুর তাপ লাগে এবং স্লাজ ইনসিনারেশনে প্রচুর তাপ সৃষ্টি হয়, সে কারণে স্লাজ ট্রিটমেন্টে এমনভাবে সমন্বিত পরিকল্পনা করতে হবে যাতে স্লাজ শুষ্করণে যে তাপ লাগে তা স্লাজ ইনসিনারেশনে যে তাপ নির্গত হয় তা থেকেই পাওয়া সম্ভব হয়। উপরন্তু সমন্বিত বয়লার-টারবাইন ব্যবহার করে ইনসিনারেশন প্রক্রিয়া সৃষ্টি তাপ দিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করাও সম্ভব। সমন্বিত তাপ ও শক্তির এই রিকভারী পদ্ধতিকে বলা হয় কোজেনারেশন পদ্ধতি। এই প্রক্রিয়ায় একটি বর্জ্য ইনসিনারেশন চেম্বার একটা স্টিম বয়লারের সাহায্যে বাষ্প তৈরী করে এবং সেই বাষ্প একটা টারবাইনে গিয়ে চাপ দেয় এবং বিদ্যুৎ উৎপাদন করে। তাছাড়া টারবাইনের নিঃশেষিত বাষ্প তখনও যথেষ্ট পরিমাণ তাপ ধারণ করে, যা দিয়ে ভেজা স্লাজ কম বেশী অনেকখানিই শুকিয়ে যায়। এর যে কোনো পদ্ধতি গ্রহণ করে ইনসিনারেশন প্রক্রিয়াকে তুলনামূলকভাবে ব্যয়সাশ্রয়ী করা যায়।

^৪ <http://www.waterleau.com/en>

সিমেন্ট কারখানার কো-ইনসিনারেশন/কো-প্রসেসিং

সিমেন্ট শিল্পে স্লাজের কো-ইনসিনারেশন সারা দুনিয়ায় খুবই প্রচলিত একটা পদ্ধতি যেখানে হ্যাজার্ডযুক্ত স্লাজকে ফ্লাই অ্যাশ হিসাবে মেশানো হয়। দীর্ঘক্ষণ ধরে প্রায় ১৪০০° সেলসিয়াসের মতো উচ্চ তাপমাত্রায় বিষাক্ত সব উপাদান এখানে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়। এককভাবে শুধুমাত্র স্লাজের ইনসিনারেশন ব্যয়বহুল হতে পারে।

উপরন্তু অল্প তাপমাত্রার ইনসিনারেশন প্রক্রিয়ায় বিষাক্ত ডাইঅক্সিন এবং ফুরান এর মতো ক্ষতিকর বায়ুদূষক নির্গত হতে পারে। তা সত্ত্বেও স্লাজের কো-ইনসিনারেশন বিষয়ে GIZ PSES পরিচালিত বার্জারের সাম্প্রতিক এক গবেষণায় (জুন ২০১৪)^৫ দেখা যায় যে, স্ট্যাক (Stack) গ্যাসের মধ্যে ডাইঅক্সিন ও ফুরানের পরিমাণ আন্তর্জাতিকভাবে সুপারিশকৃত মানের (০.১ ন্যানোগ্রাম/I-TEQ^৬/নিউটন ঘনমিটার) চেয়ে অনেক নীচে (<০.০১ ন্যানোগ্রাম/TEQ/নিউটন ঘনমিটার)।

বিভিন্ন গবেষণায় সিমেন্ট উৎপাদন ও কংক্রিট উৎপাদনের মিশ্রণ উপাদান হিসাবে স্লাজ ব্যবহারে সাফল্য দেখা গেছে। ২০১০ সাল থেকে ভারত এই পদ্ধতি অনুসরণ করছে। ২০১৬ সালে ভারতের বিভিন্ন রাষ্ট্রের ২২টি সিমেন্ট উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠান স্লাজের কো-প্রসেসিং শুরু করেছে। যদিও বাংলাদেশে সিমেন্ট চুল্লীসহ সিমেন্ট কারখানা খুবই কম।

ইট তৈরীর ক্ষেত্রে স্লাজ কো-প্রসেসিংয়ে যেসব শর্ত রয়েছে সেগুলো এখানেও প্রযোজ্য:

- স্লাজকে শুষ্ক হতে হবে।
- কো-প্রসেসিং-এর সময় ধূলি-ধোঁয়া নির্গমন হতে হবে বস্ত্রকনা উপাদান নির্গমন স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী।
- অন্যান্য নির্গমন, যেমন সালফার ডাই অক্সাইড, কার্ব মনো অক্সাইড, মোট জৈব কার্বন, হাইড্রোজেন ফ্লোরাইড, নাইট্রোজেন অক্সাইড সমূহ ডাইঅক্সিন ও ফুরান, ভারী ধাতু এবং এগুলোর সংমিশ্রণকে অবশ্যই এসকল শিল্পের জন্য নির্ধারিত জাতীয় নির্গমন স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী হতে হবে।

^৫ W.A. Schimpf, Testing Co-Incineration of Textile Sludge in Bangladesh, GIZ, 2014

^৬ I-TEQ - International-Toxicity Equivalent (I-TEQ). Toxic Equivalents, or TEQs, are used to report the toxicity-weighted masses of mixtures of dioxins

নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল

স্লাজ ডিসপোজালের যদি আর কোনো বিকল্প না থাকে তবে শেষ বিকল্প হিসাবে ল্যান্ডফিলকে বিবেচনা করা যেতে পারে।

নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল পরিপার্শ্ব থেকে বিচ্ছিন্নভাবে করে সর্বোচ্চ সতর্কতা ও যথাযথ পদক্ষেপ গ্রহণ সত্ত্বেও কিছু মাত্রায় চারপাশের মাটির উপরিভাগে দূষণ ঘটাতে পারে।

ল্যান্ডফিল এলাকা নির্ধারণের জন্য মূল শর্ত

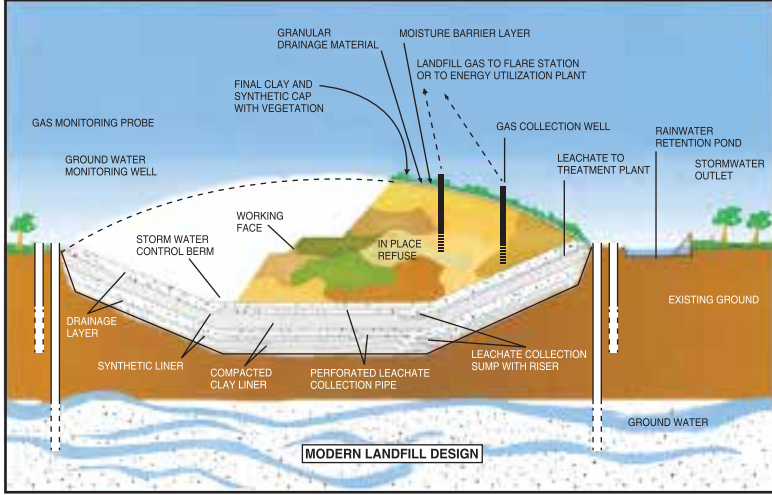
- বন্যা সীমা (ওভার ফ্লাডিং লেভেল) হতে হবে আশপাশের জলাধারগুলোর সর্বাধিক প্রত্যাশিত পানি সীমার চেয়ে ২ মিটার বেশী।
- জনাকীর্ণ এলাকা থেকে কমপক্ষে ৫০০ মিটারের অধিক দূরত্বে।
- সংরক্ষিত এই এলাকায় কোনো নির্মাণ করা যাবে না।
- প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের উচ্চ ঝুঁকিপূর্ণ বন্যার্ত সমতল এলাকায় কোনো নির্মাণ করা যাবে না।
- ভূগর্ভ হতে হবে যান্ত্রিক চাপ প্রতিরোধী, লিচেট ও দূষক ধরে রাখতে বা প্রতিরোধ করতে সক্ষম।
- পানি থেকে দূরে থাকতে হবে।
- যেন ফুলেফেঁপে বা ভেসে না যায় এটা বিবেচনা করতে হবে।

ইপিএ গাইডলাইন এর মতো গ্রহণযোগ্য পদ্ধতি ও স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী ল্যান্ডফিল এলাকার নির্মাণ কাজ করতে হবে। আমেরিকার ইপিএ গাইডলাইনে ল্যান্ডফিল নকশার বিস্তারিত পাওয়া যাবে। এর ওয়েবসাইট :

https://www.epa.ie/pubs/advice/waste/waste/EPA_la_ndfill_site_design_guide.pdf

চিত্র ৬ এ আধুনিক ল্যান্ডফিল নকশার একটি দৃষ্টান্ত দেওয়া হলো।

চিত্র ৬ : একটি আধুনিক ল্যান্ডফিল নকশা, নিউটন কাউন্টি, জর্জিয়া, ইউএসএ^১



একটা নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল এলাকা প্রতিষ্ঠায় পরিবেশগত ছাড়পত্র প্রদানের জন্য দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রতিষ্ঠান পরিবেশ অধিদপ্তরের পূর্বঅনুমোদন প্রয়োজন। একটা ল্যান্ডফিল এলাকার নকশা তৈরী ও নির্মাণকালে যেসব বিষয় গুরুত্বের সাথে বিবেচনা করতে হবে তা অপর পৃষ্ঠায় তালিকাভুক্ত করা হলো।

^১ <http://green-hillp3.com/>

একটা ল্যান্ডফিল এলাকার নকশা তৈরী ও নির্মাণের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়

- উপযোগী লাইনিং, ভূমি প্রতিরোধক এবং লিচেট সংগ্রহ ব্যবস্থাসহ যথাযথ লিচেট প্রতিরোধক ব্যবস্থা।
- ল্যান্ডফিল এলাকার পাশে যথাযথ লিচেট সংগ্রহ, পরিশোধন এবং ডিসপোজাল ব্যবস্থা।
- লিচেট তরলের মান ও গ্যাস নির্গমন মাত্রা নিরূপণে পর্যাপ্ত মনিটরিং ব্যবস্থা।
- নিয়মিতভাবে ল্যান্ডফিল এলাকার ভূ-উপরস্থ এবং ভূগর্ভস্থ পানি পরীক্ষা করতে হবে, যাতে করে ছিদ্র প্রতিরোধ ব্যবস্থার যে কোনো ধরনের ব্যর্থতাকে দ্রুত শনাক্ত করা যায়।
- ল্যান্ডফিল এলাকার মধ্যে বিরক্তিমূলক ধূলি-ধোঁয়া ও অন্যান্য উপাদানের নির্গমন অবশ্যই যতটা সম্ভব কম হতে হবে।
- ল্যান্ডফিল অবশ্যই সেই এলাকার পরিবেশের সুস্থ-স্বাভাবিকতার উপর কোনো বিরূপ প্রভাব ফেলবে না, যেমন অস্বস্তিকর গন্ধ, আওয়াজ ইত্যাদি।
- গন্ধ, ধুলোবালি, আবর্জনা, পোকামাকড় ও হুঁদুরের উপস্থিতি, আঙুনের ঝুঁকি, বৃষ্টির পানির বর্জ্য মিশে যাওয়া এবং ল্যান্ডফিলজনিত গ্যাসের নির্গমন যথাসম্ভব কম করতে অবশ্যই ল্যান্ডফিলকৃত বর্জ্য ঢেকে রাখতে হবে। ঢেকে দেওয়ার উপকরণ প্রাকৃতিক হতে হবে। এটা হতে পারে জৈব বা নিরাপদ বর্জ্য যা মাটির সাথে মিশ্রিত হয়ে আছে। এগুলো ন্যূনতম ১৫০ মি.মি. পুরু করে ব্যবহার করা যেতে পারে। তা সত্ত্বেও বিশেষভাবে প্রস্তুতকৃত ঢাকনা, যেমন প্লাস্টিক শীট, টার্প, ফোম এবং কৃত্রিম ধাতব ল্যান্ডফিল লিডও ব্যবহার করা যেতে পারে, যদি তাতে কোনো নিশ্চিত পরিবেশগত ঝুঁকি না থাকে।
- ল্যান্ডফিল বন্ধ করে দেওয়া হলেও ল্যান্ডফিল এলাকা অবশ্যই দূষণমুক্ত থাকবে এবং পরিবেশের জন্য ক্ষতির কারণ হবে না, এটা নিশ্চিত হতে হবে
- ল্যান্ডফিল বন্ধ করার পরও সেখানকার বর্জ্য বস্তুগত, রাসায়নিক ও জৈবিকভাবে স্বাভাবিক হতে বহু বছর লাগতে পারে। সে কারণে সেই এলাকা বা এর কাছাকাছি এলাকায় কোনো ধরনের উন্নয়নকর্ম করা থেকে বিরত থাকতে হবে।

৫. স্লাজের নমুনায়ন ও পরিবহন

স্লাজের ক্যাটেগরি নিশ্চিত হওয়ার জন্য এর রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের বিশ্লেষণ প্রয়োজন। স্লাজের নমুনা সংগ্রহস্থল এবং সঠিক ও নির্দিষ্ট নমুনা সংগ্রহ পদ্ধতি যথাযথভাবে চিহ্নিত করার ব্যাপারে বিশেষ মনোযোগ দিতে হবে।

স্লাজের নমুনা সংগ্রহস্থল নির্বাচন

স্লাজের নমুনা সংগ্রহস্থল বেছে নিতে হবে স্লাজের উৎসের একটা প্রতিনিধিত্বমূলক নমুনা তৈরীর জন্য। এ ধরনের স্থান বেছে নিতে কিছু বিষয় বিবেচনা করতে হবে, যেমন প্রক্রিয়ার ধরন (ব্যাচ, নাকি ধারাবাহিক), সেখানে যাওয়ার সুবিধা-অসুবিধা এবং নিয়োজিত ব্যক্তির নিরাপত্তা, ইত্যাদি।

প্রক্রিয়ার ধরন

- কম্পোজিট স্লাজ তৈরী করার উদ্দেশ্যে ব্যাচ প্রসেস থেকে স্লাজ নমুনায়নের (যেমন, লেগুন, ট্যাংক, প্লেট এবং ফ্রেম ফিল্টার) জন্য বিভিন্ন জায়গা থেকে দৈবচয়ন ভিত্তিতে (ন্যূনতম ৮টি) গ্র্যাব নমুনা সংগ্রহ করা আবশ্যিক।
- ক্রমাগত প্রসেসের ক্ষেত্রে একই স্থান থেকে বিভিন্ন সময়ে অনেকগুলো গ্র্যাব নমুনা (কমপক্ষে ৮) সংগ্রহ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটা বেল্ট ফিল্টার প্রেসের নমুনার কথা বলা যায়। সাধারণত প্রথমেই একটা পূর্বনির্ধারিত সংখ্যক গ্র্যাব নমুনা সংগ্রহ করা হয়, অথবা প্রেসের মধ্য দিয়ে স্লাজের নির্গমন পথের যে স্থান থেকে সংগ্রহ করা সবচেয়ে সহজ সেখান থেকে সংগ্রহ করা হয়।

প্রবেশগম্যতা

- কখনো কখনো সবচেয়ে ভালো নমুনা সংগ্রহের পয়েন্ট সহজগম্য নাও হতে পারে। এরকম ক্ষেত্রে এর যে পয়েন্ট সহজগম্য হয় সেখান থেকেই নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- যদি কোনো বিশেষ স্থানে নমুনা সংগ্রহে নিশ্চিতভাবে ক্ষতি হওয়ার ঝুঁকি থাকে তবে অপেক্ষাকৃত নিরাপদ বিকল্পকে বিবেচনা করতে হবে।

- যখনই একটা নমুনা এলাকা নির্বাচন করা হবে, সেই এলাকায় সংঘটিত সম্ভাব্য ঝুঁকিসমূহ শনাক্ত করতে হবে। যথাযথ নিরাপত্তা প্রস্তুতি এবং সুরক্ষামূলক বিষয়াদিও একইসাথে বিবেচনা করতে হবে।

রিসাইকেল এবং ডিসপোজালের বিকল্পসমূহ

নমুনাগন পরিকল্পনার নির্ধারিত লক্ষ্যে পৌঁছানোর জন্য কোনটা সবচেয়ে ভালো এর ভিত্তিতে স্লাজের প্রতিনিধিত্বমূলক নমুনা সংগ্রহ করতে হবে। স্লাজের নমুনা ব্যবহার করা হবে :

- **কমপ্লায়েন্স**-এর জন্য, স্লাজ পরিশোধন প্রক্রিয়ার একেবারে শেষে ঠিক যে অবস্থায় এটা রিসাইকেল বা ডিসপোজ করা হবে সে অবস্থা থেকে স্লাজ সংগ্রহ করতে হবে।
- স্লাজের মান-এর পরিবর্তনটা পর্যবেক্ষণ করার জন্য বা স্লাজ প্রক্রিয়াকরণকালে একটা বিশেষ দৃষ্কের শেষ গন্তব্য দেখার জন্য স্লাজের শোধনপূর্ব নমুনা এবং পরিপূর্ণ প্রক্রিয়াজাত স্লাজ সংগ্রহ করতে হবে।

নমুনাগন প্রক্রিয়া

যথাযথ নমুনাগন হচ্ছে স্লাজের মান পর্যবেক্ষণের একটা অবিভাজ্য অংশ, যার পর স্লাজ ব্যবহার বা ডিসপোজালের জন্য সরিয়ে নেওয়া হবে। এতে চারটা মূলনীতি অন্তর্ভুক্ত :

- ধারাবাহিকতার মধ্যে অন্তর্ভুক্ত আছে প্রত্যেকবার নমুনা সংগ্রহের সময় একই পদ্ধতিতে একই স্থান থেকে নমুনা চয়ন করা হচ্ছে এটার নিশ্চয়তা প্রদান করা।
- যোগাযোগের মধ্যে একটা গবেষণাগারকে ঠিক কোন পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে, নমুনার ধরনটা কেমন হবে এবং নির্ধারিত প্রক্রিয়ার মূল বিষয়গুলো কী কী তা বুঝতে পারে এটা নিশ্চিত হতে হবে।
- যথাযথ নমুনাগন কার্যক্রম নথিকরণ বা ডকুমেন্টেশনের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত আছে সঠিক নমুনা লেবেল লাগানো, নমুনাগন পদ্ধতি ও প্রোটোকল থেকে বিচ্যুতি (যদি আদৌ ঘটে থাকে), এবং নমুনাগন কার্যক্রমের একটা লগ বই সংরক্ষণ।

- ডাটা হ্যান্ডলিং বা ডাটা সামলানোর মধ্যে প্রাপ্ত ডাটা জমাদানের আগে সংগৃহীত তথ্যের যথাযথ পর্যালোচনা অন্তর্ভুক্ত।

নমুনা সামলানো (হ্যান্ডলিং) ও সংরক্ষণ

যখন স্লাজের নমুনা বিশ্লেষণ নমুনা সংগ্রহের এলাকা থেকে অন্যত্র করা হয়, তখন নমুনাকে অবশ্যই প্যাকেট করতে হবে, যথাযথভাবে পরিবহণ ও সংরক্ষণ করতে হবে। নমুনার পাত্র অবশ্যই এমনভাবে প্যাকেট করতে হবে যাতে এগুলো অক্ষত থাকে এবং ছিদ্র হওয়ার কোনো সম্ভাবনা না থাকে। এটা গুরুত্বপূর্ণ কারণ স্লাজ সংরক্ষণ করার সময় বেশকিছু ঘটনা ঘটতে পারে। যেমন অ্যানোরবিক প্রক্রিয়ার কারণে গন্ধ বেড়ে যেতে পারে এবং জৈব উপাদানসমূহের খনিজ বিক্রিয়ায় স্লাজের উপাদানগুলোর অ্যামোনিয়ার মতো গ্যাসীকরণ, প্যাথোজেন হ্রাস থেকে জৈবিক বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন ইত্যাদি থেকে এর উপাদানগত হ্রাস ঘটতে পারে।

স্লাজের নমুনা সাধারণত ঠাণ্ডা করে এবং সম্ভব হলে ৪° সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রেখে সংরক্ষণ করা হয়। একটা বিশেষ বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে সুপারিশকৃত সর্বোচ্চ সংরক্ষণকালের হিসাব টেবিল ৪ এ রয়েছে।

টেবিল ৪ : নমুনা পরীক্ষার পূর্বে সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য সংরক্ষণ সময়

যেসব প্যারামিটার পরীক্ষা করতে হবে	পরীক্ষার পূর্বে সর্বোচ্চ সংরক্ষণ সময়
অধিকাংশ ধাতু / ভারী ধাতু অ্যালুমিনিয়াম, আর্সেনিক, ক্যাডমিয়াম, ক্রোমিয়াম, তামা, সীসা, নিকেল, দস্তা।	৬ মাস
মার্কারী, নাইট্রোজেন কম্পাউন্ড, ফসফরাস ক্লোরাইড, সালফার কম্পাউন্ড, অর্গানিক কার্বন	২৮ দিন
উদ্বায়ী অর্গানিক কম্পাউন্ড	১৪ দিন
মোট কঠিন পদার্থ ও উদ্বায়ী কঠিন পদার্থ	৭ দিন
জীবতাত্ত্বিক প্যারামিটার, যেমন কলিফর্ম, প্যাথোজেন	২৪ ঘণ্টা

পরীক্ষাগারে পরিবহনের উপায়

যথাযথ নমুনায়ন, প্যাকেটজাতকরণ ও সংরক্ষণ ছাড়াও নমুনা কিভাবে পরিবহন করা হচ্ছে তা নমুনা বিশ্লেষণের সঠিক ফলাফলের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

স্লাজের প্যাকেটজাতকরণ

নীচে উল্লেখিত পদ্ধতি অনুযায়ী নমুনা প্যাকেটজাত করা যেতে পারে :

- ডাবল লাইনার (আবরণ) তৈরী করার জন্য বৃহদাকার ইনসুলেটসহ কন্টেইনার বা কুলারের ভেতর দুইটি বড় প্লাস্টিক ট্র্যাশ ব্যাগ দিতে হবে। বরফপূর্ণ দুটি প্লাস্টিক ব্যাগ কুলার প্যাকিং এর পূর্বে প্রবেশ করাতে হবে। লিকেজ প্রতিরোধ করতে এই ব্যাগগুলো অন্য আরেকটি ব্যাগের ভেতর থাকা উচিত।
- প্রত্যেকটি নমুনা কন্টেইনার প্লাস্টিক ব্যাগ দিয়ে প্যাকেটজাত করা প্রয়োজন এবং কুলারে রাখার আগে এটাকে যথাযথভাবে সিল করতে হবে।
- কুলার লিড যথাযথভাবে বন্ধ করতে হবে এবং পরিবহনের আগে আনুভূমিক সংযোগগুলো চ্যানেল/ডাস্ট বা প্যাকিং টেপ দিয়ে সিল করতে হবে।
- নমুনায়ন প্রক্রিয়ার পর্যাণ্ড বর্ণনা, সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিবর্গের নাম ইত্যাদি সহ কন্টেইনারের গায়ে যথাযথ লেবেল লাগাতে হবে।

প্রধানত স্লাজ সতেজ রাখার জন্য কুলার সুপারিশ করা হয়। তবে ৩ মাসের অধিক সময় ধরে বাইরে রক্ষিত স্লাজ যথেষ্ট শুকনা হবে বলে ধরে নেওয়া হয়, এবং সে কারণে এর জন্য কোনো কুলার বা বরফযুক্ত প্লাস্টিক ব্যাগের প্রয়োজন নেই।

স্লাজের পরিবহন

যথাযথ নমুনায়ন এবং নথিকরণ শেষ হওয়ার পর নমুনাগুলো সাধারণত হাতে হাতে পৌঁছে দেওয়া হয়। বড় পরিমাণ নমুনা পরিবহনের জন্য সবচেয়ে সুবিধাজনক উপায় হচ্ছে ট্রাক ব্যবহার। এতে অপেক্ষাকৃত কম খরচ হয় এবং এর সুবিধাও রয়েছে অনেক। তবু মনে রাখতে হবে, ট্রাকে করে স্লাজ পরিবহন ছিদ্র সৃষ্টির এবং দুর্গন্ধ নির্গমনের কারণ হতে পারে।

পরিবহনকালে স্লাজের রক্ষণাবেক্ষণ

- পরিবহনকালে মাত্রাতিরিক্ত তাপমাত্রার সংস্পর্শে এলে সংগৃহীত স্লাজের অবস্থা পরিবর্তিত হতে পারে। এর ফলে সেই স্লাজ টেস্ট করলে যে ফল পাওয়া যাবে তা প্রকৃত অবস্থার সঠিক চিত্র নাও দিতে পারে।
- অতি উচ্চ তাপমাত্রা এবং অতি ঠাণ্ডা তাপমাত্রার সংস্পর্শে স্লাজকে আনা যাবে না, কেননা এতে করে ব্যাকটেরিয়া সৃষ্টি হতে পারে, যার ফলে নমুনার জৈব উপাদান হ্রাস পেতে পারে এবং এ থেকে নমুনা কন্টেইনার ভেঙে যেতে পারে।
- নমুনা কন্টেইনারকে নিরাপদ রাখতে এবং ছিদ্র হওয়ার ঝুঁকি কমাতে অবশ্যই এগুলোকে ভালোভাবে প্যাকেটজাত করতে হবে।

৬. যেসব প্যারামিটার পরীক্ষা করতে হবে

স্লাজের উৎস এবং পূর্ববর্তী ট্রিটমেন্ট বা পরিশোধনের উপর ভিত্তি করে এর বৈশিষ্ট্যের নানারকম ধরন বোঝা যায়। সেকারণে ডিসপোজাল পদ্ধতি এবং/অথবা সম্ভাব্য করণীয় নির্ধারণের আগে এর বৈশিষ্ট্য চিহ্নিত করতে হবে।

স্লাজের চিরাচরিত বৈশিষ্ট্য চিহ্নিতকরণের প্যারামিটারগুলো বস্তুগত, রাসায়নিক এবং জীবতাত্ত্বিক এরকম গ্রুপে ভাগ করা যায়।

- বস্তুগত প্যারামিটার স্লাজের প্রক্রিয়াকরণ ও করণীয় (প্রসেসিং এন্ড হ্যান্ডলিং) সম্পর্কে সাধারণ তথ্য দেয়।
- রাসায়নিক প্যারামিটার পুষ্টি উপাদান (নিউট্রিয়েন্ট) ও বিষাক্ত/বিপদজনক যৌগের উপস্থিতির সাথে সম্পর্কযুক্ত। এটা কৃষি বা ইট উৎপাদন কারখানার মতো ক্ষেত্রে ডিসপোজাল উপায় বেছে নেওয়ার জন্য প্রযোজ্য।
- জীবতাত্ত্বিক প্যারামিটারসমূহ অণুজীবের কার্যকলাপ এবং জৈববস্তু বা প্যাথোজেনসমূহের উপস্থিতি বিষয়ক তথ্য পাওয়ার জন্য।

তা সত্ত্বেও এই সকল প্যারামিটার পরীক্ষা করা ব্যয়বহুল এবং এতে প্রচুর সময় লাগে। সে কারণে কিছু গুরুত্বপূর্ণ প্যারামিটার বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেওয়ার প্রয়োজন হতে পারে, যেগুলো স্লাজের বৈশিষ্ট্য বিষয়ে দ্রুত ও সুবিধাজনক নিশ্চয়তা দেয়। আরো কিছু প্যারামিটার রয়েছে যেগুলো সকল সম্ভাবনাময় প্রয়োগ নির্বিশেষে অতি গুরুত্বপূর্ণ। স্লাজের যে কোনো ব্যবহারের আগে এই প্যারামিটারগুলো অবশ্যই মূল্যায়ন করতে হবে।

টেবিল ৫ এ প্যারামিটারগুলোর একটি তালিকা রয়েছে যেগুলো বিভিন্ন প্রকার স্লাজের ব্যবহার/ডিসপোজাল প্রক্রিয়ার সাথে সম্পর্কযুক্ত।

টেবিল ৫ : যে কোনো স্লাজ ডিসপোজাল কর্মসূচী বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণের আগে যে প্যারামিটারগুলো টেস্ট করার সুপারিশ করা হয়।

অগ্রগণ্যতা	প্যারামিটার
প্রাথমিক প্যারামিটার	মোট জৈব কার্বন (TOC) জলীয় উপাদান তাপন মান ভারী ধাতু: ক্রোমিয়াম, ক্যাডমিয়াম, আর্সেনিক, সীসা, তামা, নিকেল, পারদ, দস্তা সালফার উপাদান
মাধ্যমিক প্যারামিটার	অর্গানোহ্যালোজেন পলিক্লোরিনেটেড বাইফিনাইল (PCB) পলিক্লোরিনেটেড ডাইবেনজোডাইঅক্সিন (PCDD) পলিক্লোরিনেটেড ডাইবেনজোফুরান (PCDF)

বিশেষ নির্গমনপথের উপর ভিত্তি করে আরো কিছু অতিরিক্ত প্যারামিটারও পরীক্ষা করতে হবে। যেমন, সালমোনেলা, হেলমিথ্র ওভা, ফসফরাস ও নাইট্রোজেন কৃষিতে প্রয়োগের জন্য গুরুত্বপূর্ণ, উচ্চ তাপমাত্রার ব্যবহারের জন্য ক্লোরাইড গুরুত্বপূর্ণ। টেবিল ৬ বিশেষ ব্যবহারের উপযোগী কিছু অতিরিক্ত প্যারামিটার দেখায়, যেগুলো টেস্টের জন্য সুপারিশ করা হয়।

টেবিল ৬ : বিশেষ স্লাজ ডিসপোজাল বা নিষ্কাশন বিকল্প হিসাবে প্রযোজ্য অতিরিক্ত প্যারামিটার

বিকল্প	যেসব প্যারামিটার পরীক্ষা করতে হবে
কৃষি	সালমোনেলা, হেলমিথ্র ওভা, নাইট্রোজেন ও ফসফরাস
নির্মাণ সামগ্রী/ইট	বেনজিন, হ্যালোজেন
বায়োগ্যাস	স্লারি মিশ্রণে জলীয় উপাদান
ইনসিনারেশন	হ্যালোজেন, বেনজিন
ল্যান্ডফিল	বেনজোল, টলুওল, ইথাইলবেনজোল ও অর্থোক্সিললন, পেট্রোলিয়ামজাত হাইড্রোকার্বন, পলিক্লোরিনেটেড বাইফিনাইল, পলিসাইক্লিক অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন ক্লোরাইড

৭. বিভিন্ন ক্যাটেগরির স্লাজের সীমা

স্লাজকে সহজ ভাবে শ্রেণীবিভাজন করার জন্য স্লাজের মধ্যকার রাসায়নিক উপাদানের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন ক্যাটেগরির গ্রহণযোগ্য সীমা টেবিল ৭ এ দেয়া হয়েছে। এ-ক্যাটেগরি এর সীমা সুপারিশ করা হয় জার্মান স্যুয়েজ স্লাজ অধ্যাদেশ, জুলাই ২০০২ অনুসরণ করে প্রণীত স্লাজ ব্যবস্থাপনা গাইডলাইনে নির্দেশিত সীমার ভিত্তিতে। বি এবং সি-ক্যাটেগরি এর সীমা চিহ্নিতকরণে স্লাজ ডিসপোজালের জন্য সুপারিশকৃত ইউএস ইপিএ সীমা অনুসৃত হয়েছে। শুধুমাত্র বি-ক্যাটেগরির স্লাজকে সুপারিশ করা হয়েছে বস্ত্রখাতের স্লাজ ডিসপোজাল উপায়ের জন্য, যা পূর্বে উল্লেখ করা হয়েছে। সি-ক্যাটেগরি স্লাজ এই পদ্ধতির জন্য খুবই হাজার্ডযুক্ত এবং এটা অবশ্যই যথাযথ পদ্ধতি অনুসরণ করে ল্যান্ডফিল অথবা ইনসিনারেশন করতে হবে।

টেবিল ৭ : বিভিন্ন ক্যাটেগরির টেক্সটাইল স্লাজের ভারী ধাতুর সংমিশ্রণ সীমা

প্যারামিটার	ইউনিট	এ-ক্যাটেগরি*	বি-ক্যাটেগরি#	সি-ক্যাটেগরি
আর্সেনিক	মি.গ্রা./কেজি	≤ ৪০	৪১-৭৫	> ৭৫
ক্যাডমিয়াম	মি.গ্রা./কেজি	≤ ১০	১১-৮৫	> ৮৫
ক্রোমিয়াম	মি.গ্রা./কেজি	<৬০০**	<৬০০	> ৬০০
তামা	মি.গ্রা./কেজি	≤ ৮০০	৮০১- ৪,৩০০	> ৪,৩০০
সীসা	মি.গ্রা./কেজি	<৮৪০**	<৮৪০	>৮৪০
নিকেল	মি.গ্রা./কেজি	≤ ২০০	২০১-৪২০	>৪২০
দস্তা	মি.গ্রা./কেজি	≤ ২৫০০	২,৫০১-৭,৫০০	>৭,৫০০
পারদ	মি.গ্রা./কেজি	≤ ৮	৯- ৫৭	>৫৭

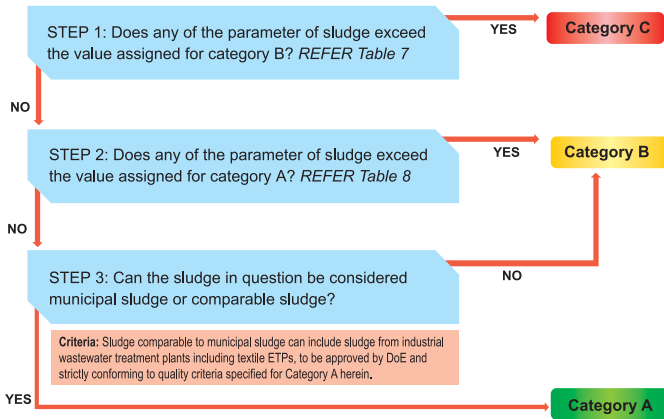
* বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার স্ট্যান্ডার্ড ও গাইডলাইনে নির্দেশিত সীমামান অনুযায়ী কম্পোস্ট/সার হিসাবে ব্যবহারের জন্য।

স্যুয়েজ স্লাজের ব্যবহার বা ডিসপোজাল-এর জন্য ইউএস ইপিএ স্ট্যান্ডার্ড (৪০ সিএফআর পার্ট ৫০৩)

**এই প্যারামিটারগুলোর জন্য বর্তমান লিমিট যেহেতু বি-ক্যাটেগরি এবং এ-এর জন্য বিবেচিত ইউএস ইপিএ মানের চেয়ে কিছুটা বেশী, সেহেতু ইউএস ইপিএ লিমিটসমূহ ধারাবাহিক সমতার জন্য বিবেচিত হয়।

এই প্রস্তাবিত সীমামানের ভিত্তিতে চিত্র ৭ অনুযায়ী বস্ত্রখাতের স্লাজের শ্রেণীবিভাজন করা যেতে পারে এবং এর সাথে সম্পর্কযুক্ত স্লাজ ব্যবস্থাপনার বিকল্পসমূহ টেবিল ৮ এ দেওয়া হয়েছে।

চিত্র ৭ : বস্ত্রখাতের স্লাজের শ্রেণীবিভাজন ডিসিশন ট্রি



টেবিল ৮ : গ্রহণযোগ্য স্লাজ নিষ্কাশন বা ডিসপোজালের উপায় বেছে নেওয়ার সাধারণ গাইড

ডিসপোজালের উপায়	স্লাজের ক্যাটেগরি			বাংলাদেশের চিত্র
	এ	বি	সি	
অ্যানোরবিক ডাইজেশন (সহ-ফার্মেন্টেশন)	X*	X*	X [‡]	পরীক্ষামূলক পর্যায়
অ্যারোবিক ডাইজেশন (কম্পোস্ট তৈরী)	X*			প্রয়োগের আগে পরীক্ষা করা প্রয়োজন
কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহার	X			প্রয়োগের আগে পরীক্ষা করা প্রয়োজন
নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল Ψ	X	X	X	এখনো শুরু হয়নি কিন্তু সহজে বাস্তবায়নযোগ্য
তাপীয় ভস্মীকরণ বা থার্মাল ইনসিনারেশন	X*	X*	X*	পরীক্ষামূলক পর্যায়
ভূমিতে প্রয়োগ বা ল্যান্ড অ্যাপ্লিকেশন	X	X [#]	X [‡]	সাধারণভাবে প্রচলিত
ইট, সিমেন্ট ও অ্যাসফল্ট তৈরীতে ব্যবহার বা রিসাইকেল	X	X [§]	X [‡]	ইট তৈরীতে আনুষ্ঠানিক ও অনানুষ্ঠানিকভাবে পরীক্ষা, কম্প্রেসড স্ট্যাবিলাইজড আর্থ ব্লক (সিএসইবি)-এর পরীক্ষামূলক পর্যায়

* অবশিষ্টাংশ বিক্রয় উপায়ে (যেমন ল্যান্ডফিল দ্বারা) নির্দিষ্ট ক্যাটেগরির প্রযোজ্য শর্ত মেনে, নিষ্কাশন করতে হবে।

নিষ্ক্রিয় উপাদান (স্বল্পমাত্রার জৈব বস্তু প্রয়োজন)।

§ প্রাপ্যতা এবং ধারণক্ষমতা স্থানীয় পরিস্থিতি দ্বারা সীমাবদ্ধ। উৎপন্ন দ্রব্যের সংকোচন-হ্রাসের কারণে অনুমোদিত স্লাজের পরিমাণ সীমাবদ্ধ।

Ψ স্লাজের ক্যাটেগরির উপর ভিত্তি করে জমি ভরাটের (অধ্যায় ৩.৩.৪) প্রয়োজনীয় শর্তগুলো বা আবশ্যকীয় বিষয়গুলো পরিবর্তিত হবে।

[‡] উৎপাদক এই মর্মে প্রমাণ দাখিল করতে পারেন যে সি-ক্যাটেগরি তে শ্রেণীবদ্ধ স্লাজ (পরিশিষ্ট ১ক বা ১খ অনুসারে) কোনো হ্যাজার্ডযুক্ত বৈশিষ্ট্য ধারণ করে না; এবং সেক্ষেত্রে একে বি-ক্যাটেগরি স্লাজ হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ করে অ্যানোরবিক ডাইজেশন (কো-ফার্মেন্টেশন), জমি ব্যবহার (ভরাট করার উপাদান যেমন বন্যা নিয়ন্ত্রণ), ইট, সিমেন্ট, এসফল্ট তৈরীতে রিসাইক্লিং বা পুনর্ব্যবহারের উপযোগী করা অনুমোদনযোগ্য।

৮. স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা

স্লাজের উৎপাদককেই সংশ্লিষ্ট স্ট্যান্ডার্ড ও গাইডলাইনের সাথে সাযুজ্যপূর্ণ স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা প্রণয়ন করতে হবে। সে কারণে স্লাজের উৎপাদককে পরিবেশ অধিদপ্তরে স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা জমা দিতে হবে। এটা দিতে হবে ইটিপির জন্য প্রয়োজনীয় পরিবেশগত ছাড়পত্রের তথ্যের অংশ হিসেবে অথবা বর্তমান অবস্থার যে কোনো ধরনের পরিবর্তন বা সংশোধন হয়েছে এজন্য।

কারখানাগুলোর উচিত তাদের স্লাজকে নির্ভরযোগ্য কোনো গবেষণাগারে পরীক্ষা করানো। তাদের স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনার জন্য, পরিবেশ অধিদপ্তরের অনুমোদন প্রাপ্তির জন্য এবং স্লাজ এ, বি বা সি ক্যাটেগরিতে শ্রেণীবদ্ধকরণের জন্যও এই পরীক্ষা প্রয়োজনীয়, যার উপর ভিত্তি করেই স্লাজ ডিসপোজালের ক্যাটেগরি নির্ধারিত হবে।

যে কোনোভাবেই বস্ত্রকারখানার ইটিপি থেকে সৃষ্ট স্লাজের সরাসরি ভূমিতে প্রয়োগ অথবা কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহার অনুমোদনযোগ্য নয়। এ-ক্যাটেগরি এর সাথে সম্পর্কযুক্ত অন্যান্য বিকল্পগুলো কঠোর তদারকি এবং পরিবেশ অধিদপ্তরের যথাযথ অনুমতি সাপেক্ষে বিবেচনা করা যাবে।

স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনার জন্য যা প্রয়োজন তার নমুনা পরিশিষ্ট ক তে দেওয়া হলো।

পরিশিষ্ট ক : স্লাজ ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা

(যেসব বস্ত্র কারখানায় ইটিপি আছে ও স্লাজ উৎপন্ন হয় তাদের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য)

১. কোম্পানীর নাম :
ক. উদ্যোক্তার নাম :
খ. ঠিকানা :
২. ক. কারখানার নাম :
খ. ঠিকানা :
৩. তরলবর্জ্য কি একই কারখানা হ্যাঁ না থেকে সৃষ্টি হয়?
উত্তর যদি 'না' হয় তবে তরলবর্জ্য উৎপন্নকারী সাইটের নাম ঠিকানা:
৪. ইটিপির ধরন: ফিজিকো-কেমিক্যাল বায়োলজিক্যাল
 কেমিক্যাল ও বায়োলজিক্যাল ইলেক্ট্রো কোয়াগুলেশন
৫. যে পরিমাণ স্লাজ উৎপন্ন হয়: টন শুষ্ক উপাদান/বছর
৬. স্লাজের প্রত্যাশিত পরিমাণ: টন শুষ্ক উপাদান/বছর
৭. বর্জ্য প্রক্রিয়ার ভিত্তিতে তরলবর্জ্যের উৎসের শ্রেণীবিভাজন (বাংলাদেশ স্লাজ ব্যবস্থাপনার মানদণ্ড ও নির্দেশিকা, ২০১৫-এর পরিশিষ্ট ২খ অনুযায়ী)
৮. ইটিপি থেকে সৃষ্ট স্লাজের ক্যাটেগরি এ বি সি
৯. স্লাজ ট্রিটমেন্ট: থিকেনিং তাপে শুকানো ইট ভাটায় প্রেরণ
 ডাইজেশন ডি-ওয়াটারিং অন্যান্য
১০. স্লাজ কত সময় ধরে জমানো হয়েছে: মাস
১১. স্লাজ বেডের ধারণক্ষমতা: টন, সংখ্যা:
১২. স্লাজ বেডের সাইজ: বর্গমিটার
দৈর্ঘ্য: মি, প্রস্থ: মি, গভীরতা: মি

১৩. কিভাবে নিরাপদ ডিসপোজাল করা হয় :

- কম্পোস্টিং ইট নির্মাণ কাজ (ইট ছাড়া) কো-ইনসিনারেশন
 বায়োগ্যাস কো-জেনারেশন ইনসিনারেশন নিয়ন্ত্রিত ল্যান্ডফিল
 অন্যান্য

১৪. এই বিকল্পের সাথে সম্পর্কযুক্ত হ্যাঁ না
প্রয়োজনীয় শর্তাদি পূরণের
কাগজপত্র সম্পূর্ণ হয়েছে?
যদি 'হ্যাঁ' হয়, তবে এই ফরমের সাথে নথিগুলোর কপি সংযুক্ত করুন।

১৫. অন্য যেসব পার্টি স্লাজ সংগ্রহ, পরিবহন, পুনরুদ্ধার (রিকভারি) ও
ডিসপোজাল (কার্যক্রমের তদারকি ও ডিসপোজাল সাইটের পরবর্তী
দেখভাল)-সহ স্লাজ ব্যবস্থাপনায় জড়িত সেসব কোম্পানীর নাম ও
ঠিকানা (একটা পৃথক কাগজে এই ফরমের সাথে সংযুক্ত করুন)।

১৬. পুনরুদ্ধার বা রিকভারির কার্যকারিতা বা ডিসপোজাল প্ল্যান্ট বা সাইট
বিষয়ে আলোচনা করুন এবং নথি সংযুক্ত করুন।

১৭. বিশ্লেষণে জড়িত উপযুক্ত কর্তৃপক্ষ কর্তৃক স্বীকৃত ও অনুমোদিত
গবেষণাগার বা কোম্পানীর নাম ও ঠিকানা (যদি প্রয়োজন হয়
সেক্ষেত্রে)।

কতবার স্লাজ পরীক্ষা করা হয়:

বার/বছর

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices

Bonn and Eschborn, Germany

Promotion of Social and Environmental Standards in the Industry (PSES)

German House

House 10/B, Road 90, Gulshan 2

Dhaka 1212, Bangladesh

T +880 966670 1000

F +880 2 5505 1938

E giz-bangladesh@giz.de

I www.giz.de/bangladesh