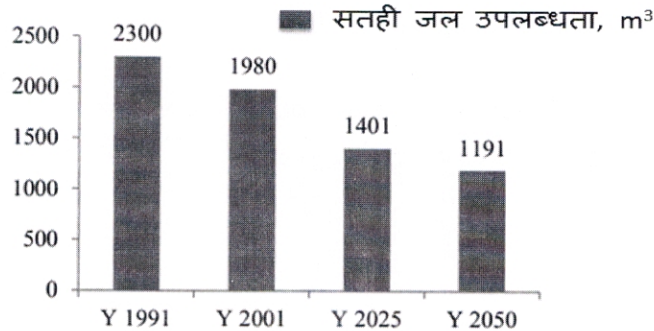


## गन्दला जल (ग्रे वॉटर) : उपयोग किए गए पानी का पुनः उपयोग

जतिन मल्होत्रा  
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की।

### जल समस्या

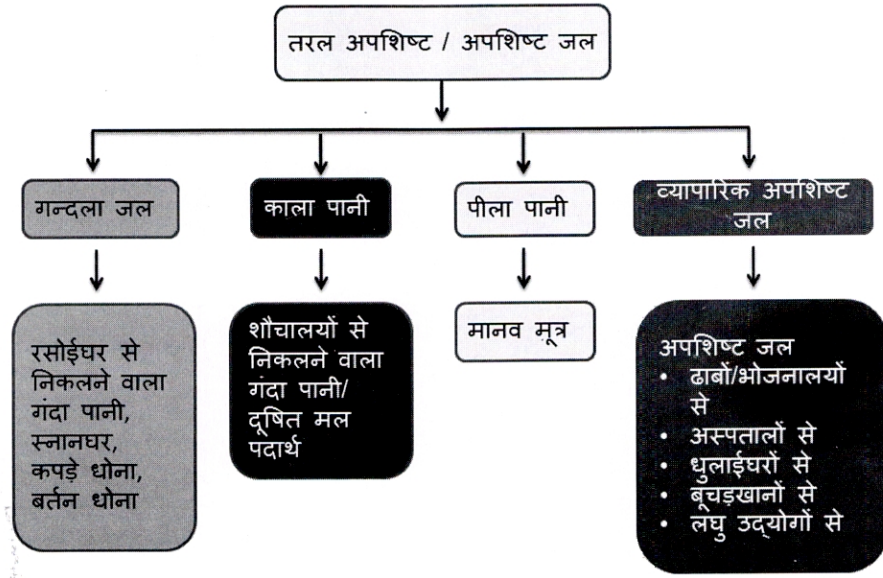
जल एक आम रासायनिक पदार्थ है, जो कि जीवन के सभी ज्ञात रूपों के अस्तित्व के लिए आवश्यक है। हम अपने चारों ओर नजर उठाकर देखें तो पाएंगे—पोखरों, तालाबों, झीलों, नदियों और सागरों में पानी ही पानी है। हमें अपने चारों ओर अनन्त जलराशि दिखायी पड़ती है। फिर भी कितनी विचित्र बात है कि यह सारा पानी धरती के हरेक आदमी की जरूरत को पूरा करने के लिए नाकाफी है। बढ़ती आबादी और पानी की बढ़ती खपत के कारण जल संकट गहराता जा रहा है। पर्यावरण संबंधी तमाम अध्ययन देश में जल प्रदूषण के दिनोंदिन भयावह होते रूप के बारे में चेताते रहते हैं। शहरी इलाकों में रोजाना सफ़ाई किए जाने वाले करोड़ों लीटर पानी का 80 फीसदी हिस्सा इस्तेमाल के बाद सीवरेज में बहा दिया जाता है। अगर इस 80 फीसदी हिस्से को रीसाइकिल/ट्रीट कर लिया जाए तो यह पानी की बहुत बड़ी बचत होगी। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) की एक रिपोर्ट के अनुसार उद्योगों में इस्तेमाल होने वाले पानी का 35 फीसदी हिस्सा ही ट्रीट होता है। यदि शेष 65 फीसदी पानी को भी ट्रीट कर लिया जाए तो न केवल जल संकट पर काफी हद तक काबू पाया जा सकेगा बल्कि पानी की एक-एक बूंद का कई मर्तबा इस्तेमाल भी हो सकेगा। यही तो है रीसाइक्लिंग। वाटर रीसाइक्लिंग घर, दफ्तर अथवा इंडस्ट्री, कहीं भी की जा सकती है और कोई भी इसे अपने स्तर पर कर सकता है। रीसाइकिल पानी का इस्तेमाल मुख्यतः सिंचाई के लिए किया जाता है। कुछ वजह से इसे पीने लायक नहीं माना जाता। अंतर्राष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान के एक अध्ययन ने भविष्यवाणी की है कि भारत में 2025 तक गंभीर जल संकट होगा। भारत में प्रति व्यक्ति सतही जल की उपलब्धता समय के साथ घटती जा रही है और वर्ष 2050 तक इसके काफी कम होने के अनुमान हैं, जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।



घटते क्रम में प्रति व्यक्ति सतही जल उपलब्धता

### गन्दला जल क्या है?

मनुष्यों द्वारा घरेलू, व्यावसायिक एवं औद्योगिक उपयोग के लिए स्वच्छ जल को इस्तेमाल करने के बाद जो जल उत्पन्न होता है वह अपशिष्ट जल होता है। कुल मिलाकर देखा जाय तो, स्वच्छ पानी धुलाई, नहाने एवं टॉयलेट में फ्लश आदि के लिए इस्तेमाल होता है। धुलाई के अंतर्गत खाना पकाने के लिए बर्तनों की धुलाई, सब्जियों एवं खाने की चीजों को धोने, नहाने, हाथों की धुलाई, कपड़ों की धुलाई आदि शामिल होते हैं।



इन इस्तेमालों से जो पानी निकलता है उनमें वनस्पति पदार्थ, खाने में इस्तेमाल हुआ तेल, बालों का तेल, डिटर्जेंट, फर्श की धूल, मानव शरीर की धुलाई के बाद चिकनाई युक्त साबुन शामिल होते हैं। इस पानी को "ग्रे वाटर", "मैला पानी" या "गन्दला जल" कहा जाता है। मानव मलमूत्र को फलश करने और धुलाई से निकलने वाले पानी को "ब्लैक वाटर" या सीवेज कहा जाता है। ब्लैक वाटर अर्थात सीवेज के मुकाबले ग्रे वाटर को शुद्ध करना आसान है। हालांकि, भारत में पहले से जारी व्यवस्था के अनुसार इन्हें सार्वजनिक सीवरों में मिला दिया जाता है या जिन भवनों/समुदायों की पहुंच सार्वजनिक सीवरों तक नहीं होती है वे अपने यहां निर्मित सीवेज उपचार संयंत्र में बहा देते हैं।

#### अपशिष्ट जल को पुनःप्रयुक्त करने का इतिहास

अपशिष्ट जल से सिंचाई करने की प्रक्रिया को तो 2000 वर्ष पहले भी प्रयोग में होते देखा जा सकता है जब ग्रीस में फसलों की सिंचाई ऐसे वाहित मल बहिः स्त्राव से की जाती थी। चीन में यह प्रक्रिया शताब्दियों तक प्रबल थी जबकि यूरोप में जर्मनी में 16वीं शताब्दी तक वाहित मल से खेती एक आम बात थी तथा इंग्लैंड में इसे 19वीं शताब्दी तक प्रयोग में लाया जाता रहा है। अमेरिका में कृषि में वाहित मल का प्रयोग सूचनाओं के आधार पर प्रथम रूप से सन 1870 के अंत में किया गया था।

विभिन्न कारणों से विकासशील देशों में अपशिष्ट जल का उपचार कर प्रयोग में लाने की शुरुआत सन 1970 के करीब से हुई जिसमें कुछ प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं।

- (i) हाल के वर्ष में जनसंख्या में तीव्र गति से वृद्धि हुई है। बढ़ती हुई जनसंख्या तथा प्रतिव्यक्ति बढ़ते जल के उपयोग से शहरी तथा ग्रामीण क्षेत्रों में अपशिष्ट जल का उत्पादन अधिक हुआ है।
- (ii) संयुक्त राष्ट्र द्वारा 1980 के दशक को अंतर्राष्ट्रीय जल वितरण एवं स्वच्छता दशक के रूप में घोषित करने के फलस्वरूप अधिक से अधिक वाहित मल उपचार कार्यस्थान (एसटीपी) बनाये गये, क्योंकि ऐसे केंद्रीय उपचार कार्यस्थान बहुत मात्रा में उपचारित अपशिष्ट जल

का उत्पादन करते हैं, जिनका कृषि एवं अन्य उपयोगों में सीधा प्रयोग एक जल का आकर्षक वैकल्पिक स्रोत बन गया है।

- (iii) कई देशों के शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों में योजना बनाने वाले लोग लगातार जल के नए अतिरिक्त स्रोतों की खोज कर रहे हैं जिनका प्रयोग आर्थिक रूप से तथा कार्यसाधक रीति से विकास में वृद्धि लाने में किया जा सके।

#### एक आवासीय परिसर में कितना गन्दला जल उत्पन्न होता है?

केन्द्रीय सार्वजनिक पर्यावरणीय एवं अभियांत्रिकी संगठन (सेंट्रल पब्लिक हेल्थ इनवायर्मेण्टल एंड इंजिनियरिंग ऑर्गनाइजेशन-सीपीएचईईओ) द्वारा निर्धारित मापदंड के अनुसार, स्वच्छ पानी की खपत प्रति व्यक्ति 135 से 150 लीटर प्रतिदिन होनी चाहिए। इसे अधिकारिक तौर पर "लीटर प्रति व्यक्ति दैनिक" (एलपीसीडी) के तौर पर व्यक्त किया जाता है। कुल मिलाकर सार्वजनिक जल आपूर्ति एवं सीवेज संस्थाएं/प्राधिकरण पूरे देश में संभावित पानी खपत के लिए पहले वाले आंकड़े का इस्तेमाल करती हैं। जहां पर सीवर कनेक्शन नहीं होता है वहां सीवेज उपचार संयंत्र (एसटीपी) द्वारा शोधित किए जाने वाले अपशिष्ट पानी की मात्रा इसी आंकड़े के आधार पर (अर्थात् कुल निवासी गुणा 135 लीटर) जानी जाती है। कुल पानी की खपत के आधार पर गंदले जल की कुल खपत का 55-75% शामिल होता है। गन्दला जल अत्यधिक परिवर्तनशील होता है और पानी की उपलब्धता और खपत, भोजन की आदतों, जीवन शैली आदि पर निर्भर करता है।

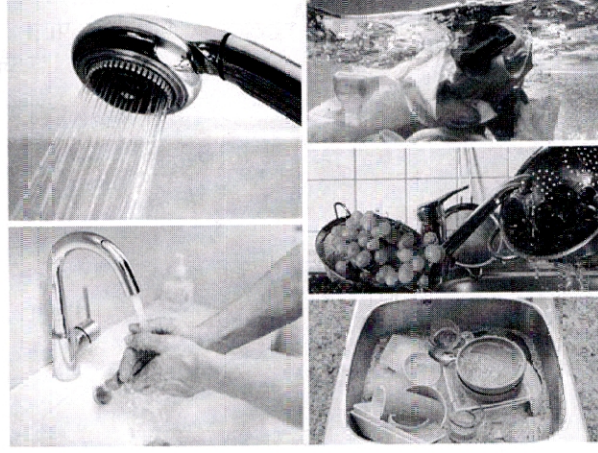
#### कुल घरेलू पानी की खपत का विभाजन

पीने और खाना बनाने	शौचालय प्लशिंग	बागवानी/अन्य	घर की सफाई	स्नान	हाथ धोने	रसोई/बर्तन धोने	कपड़े धोने
3%	26%	2%	6%	31%	4%	17%	10%
गंदला जल = 62%							

हालांकि अधिकांश मामलों में वास्तविक रूप से उत्पन्न होने वाला अपशिष्ट पानी इस आंकड़े से ज्यादा होता है जिससे एसटीपी पर ज्यादा बोझ पड़ता है। यह नियमित तौर पर होता है क्योंकि आवासीय परिसरों/निर्धारित दायरे में रहने वाले समुदायों में पानी की खपत को जांचने के लिए अक्सर पानी के मीटर और प्रवाह मापक उपकरण नहीं लगाए जाते हैं। इसके फलस्वरूप, जब उपकरण लगाया जाता है और रीडिंग की निगरानी की जाती है तो खपत 135 लीटर प्रति व्यक्ति दैनिक के निर्धारित आंकड़े के मुकाबले दोगुना और कई बार तिगुनी होती है।

#### गन्दला जल का उपचार क्यों करें?

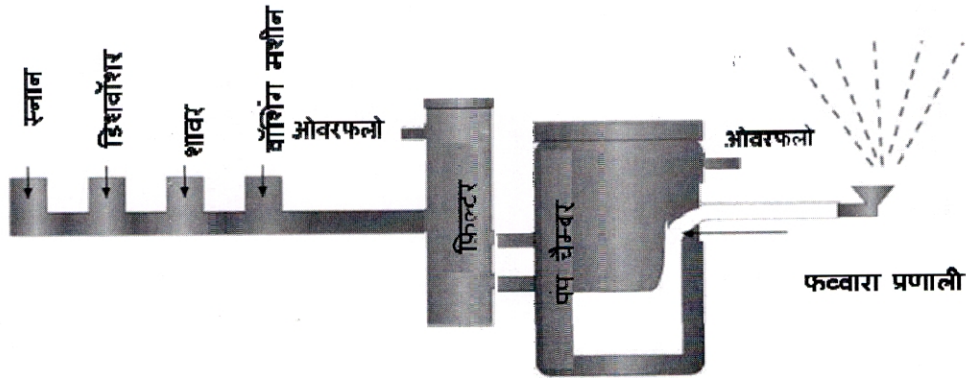
अधिकतर घरेलू उपयोग के लिए पेयजल गुणवत्ता वाले पानी की जरूरत नहीं होती है। उदाहरण के तौर पर टॉयलेट में प्लश करने के लिए या फर्श, बाड़े या सड़कों की धुलाई और बागों में सिंचाई के लिए पीने योग्य पानी की जरूरत नहीं होती है। ऐसी स्थिति में जहां स्वच्छ जल की लगातार कमी हो रही है और देश में भारी मात्रा में उत्पन्न होने वाले सीवेज का उपचार नहीं किया जा रहा है, बल्कि वे बिना रूकावट झीलों, नदियों और भूजल को प्रदूषित कर रहे हैं, उनका अवश्य उपचार किया जाना चाहिए।



इसलिए, गंदले पानी का आवश्यक रूप से ठीक तरीके से उपचार किया जाना चाहिए और फिर उन विभिन्न कामों के लिए पुनः उपयोग/रिसाइकिल किया जाना चाहिए जिनके लिए पीने योग्य पानी की जरूरत नहीं होती है। पुनः प्रयोग से स्वच्छ जल की जरूरत में लगभग 50 से 60 फीसदी तक की कमी आ सकती है।

**इस तरह अमल करें घर में (उपयुक्त तकनीको का विवरण)**

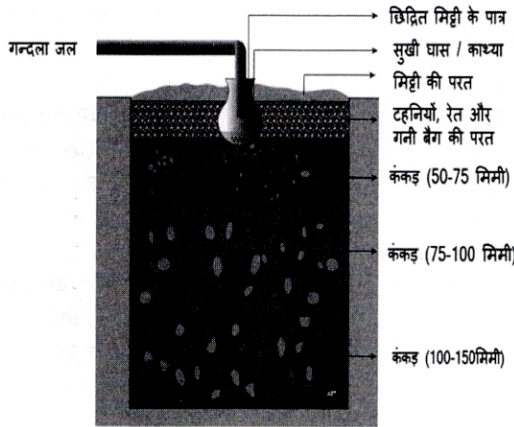
गंदले जल (ग्रे वाटर) का यदि अलग टंकी में भंडारण किया जाता है तो उसका उपचार करके उसे सैप्टिक में डालने से रोका जा सकता है, और फिर उसका क्लोरीनीकरण करके कार्बन फिल्टर से निर्धारित तरीके से छानकर उसे अलग टंकी में भरा जा सकता है, जहां से उसे शौचालयों में फलश करने और अन्य ऐसे उपयोग में लाया जा सकता है जिसके लिए स्वच्छ या पेयजल की जरूरत नहीं होती है। हालांकि, मौजूदा व्यवस्था यह है कि ग्रे वाटर और ब्लैक वाटर को एक साथ मिलाकर सीवेज उपचार संयंत्र (एसटीपी) में उपचार किया जाता है। यह व्यवस्था इसलिए प्रचलन में है क्योंकि इससे दो अलग टंकी बनाने के खर्च में कमी आती है क्योंकि किसी भी भवन में जगह का ज्यादा महत्व होता है। लोग अपने स्तर पर घर में गड्ढा बनाकर रसोई व बाथरूम के पानी को उसमें डाल सकते हैं। गड्ढे में मिट्टी, चारकोल, रोड़ी व कंकड़ डालकर पानी को रिसाइकिल कर उससे बगीचे को सींचा जा सकता है। इसके लिए रसोई, नहाने व कपड़े धोने में इस्तेमाल पानी को शौचालय के पानी से अलग करने के लिए दो पाइप लाइन बिछानी होंगी।



रसोई व बाथरूम की लाइन को रीसाइकिल प्लांट और शोधित पानी को टॉयलेट तक ले जाने के लिए अलग लाइन चाहिए। इसके अलावा रसोई में इस्तेमाल पानी को भी दो हिस्सों में बांटा जा सकता है। पहला, वह पानी जो कार्बन/बैक्टीरिया वाला नहीं होता जैसे सब्जियां धोने के बाद बचा पानी। इसे सीधे पौधों में डाला जा सकता है। दूसरा, बर्तन धोने के बाद बचा पानी। चूंकि इसमें तेल और मसाले मिले होते हैं, इसलिए उसे रीसाइकिल कर बगीचे या टॉयलेट में फलश के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। जहां तक हो सफाई में रसायनों के उपयोग को कम करना चाहिए तथा जहां संभव हो प्राकृतिक सफाई उत्पादों का प्रयोग करें। सब्जियों को भी सीधे नल के नीचे धोने की जगह किसी बर्तन में धोना चाहिए। बाद में वह पानी पौधों में डाला जा सकता है। आजकल ऐसे टॉयलेट भी आने लगे हैं जिनमें फलश टैंक के ऊपर ही वॉश बेसिन होता है। इससे अपने आप पानी का दूसरी बार इस्तेमाल हो जाता है। गन्दले जल के प्रभावी प्रबंधन के लिए विभिन्न तकनीकों को घरेलू स्तर पर अपनाया जा सकता है।

### सोक पिट

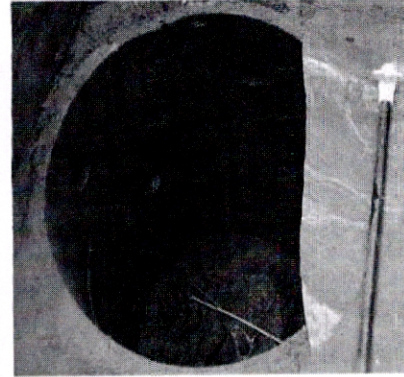
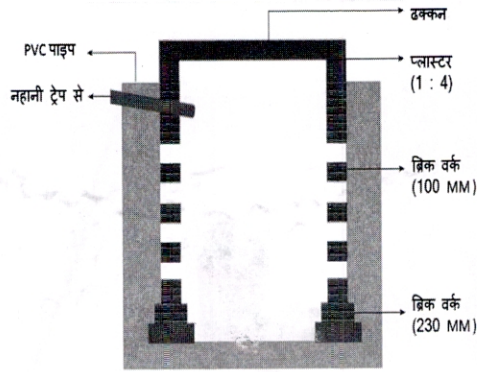
सोक पिट एक ढका हुआ, छिद्रयुक्त ढांचा होता है जो पानी को धीरे-धीरे जमीन में सोखने देता है। जैसे ही गंदला जल श्रेणीबद्ध समुच्चय और मिट्टी की परतों के माध्यम से रिसता है, छोटे कण फिल्टर होते हैं और कार्बनिक पदार्थ अपघटित हो जाते हैं। सोखने के अच्छे गुण वाली मिट्टी के लिए सोक पिट सबसे उपयुक्त होते हैं।



सोक पिट का चित्र

### लीच पिट

एक लीच पिट सोक पिट के समान पानी के रिसाव के सिद्धांत पर काम करता है। हालांकि सोक पिट की तुलना में लीच पिट अंदर की ओर आने वाले उच्च प्रवाह से निपट सकता है। एक लीच पिट सुविधाजनक स्थान पर एक घर के आँगन में निर्मित ईट-लाइन या RCC गड्ढा है। घर से गंदले जल (रसोई का गंदा पानी, रसोई और धोने का पानी) को इस गड्ढे में भेजा जाना चाहिए।

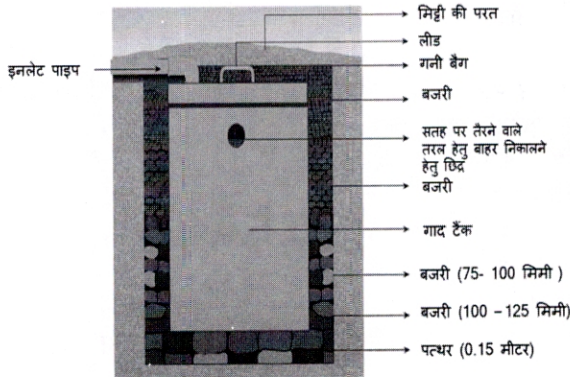


लीच पिट का चित्र

### मैजिक पिट

मैजिक सोक पिट एक ऐसी संरचना है जिसके मध्य में एक सीमेंट/प्लास्टिक टैंक होता है जो विभिन्न ग्रेड के कंकरो और पत्थरो से घिरा होता है। पानी को मध्य में रखे टैंक में छोड़ा जाता है जहां गंदले जल से निकलने वाले कण जमा होते हैं और साफ पानी परिधि पर उपलब्ध विभिन्न आकार के कंकरो और पत्थरो के माध्यम से बहता है और जमीन में रिसता है।

लीच पिट के ऊपर मैजिक पिट का लाभ यह है कि यह गंदले जल को डि-साल्ट करने का भी काम करता है। घरेलू स्तर पर गंदले जल के उपचार के लिए दिशानिर्देशों में इस तकनीक की सिफारिश की गयी है।

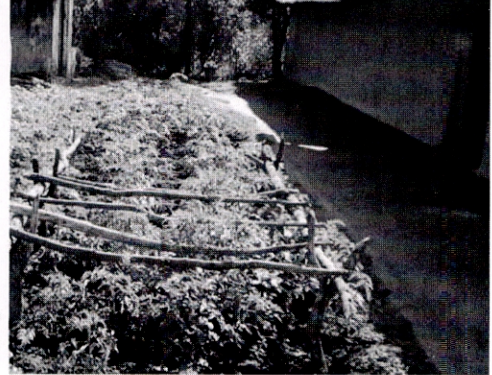


मैजिक पिट का चित्र

### गृह वाटिका

घरेलू स्तर पर जहां पर्याप्त स्थान उपलब्ध हो वहाँ गंदला जल प्रबंधन के लिए गृह वाटिका का विकास एक अच्छा विकल्प है। यह न केवल गंदले जल प्रबंधन के विषय को हल करता है बल्कि सब्जियों के लिए शुद्ध जल की मांग को कम करता है। यदि वैज्ञानिक और रणनीतिक तरीके से योजना बनाई जाती है तो गृह वाटिका का उपयोग ताजे फलों और सब्जियों को उगाने के लिए किया जा सकता है, जो पूरे परिवार को पोषण प्रदान करने में मदद करेगा।

हालांकि इस नवाचार को तभी अपनाया जा सकता है जब यह सुनिश्चित हो कि सिंचाई के लिए उपयोग किया जाने वाला गंदला पानी सेप्टिक टैंक से किसी प्रकार दूषित नहीं हुआ हो।



गृह वाटिका का चित्र

#### कुछ महत्वपूर्ण बिंदु

- गन्दला जल कभी भी लंबे समय के लिए भंडारित नहीं किया जाना चाहिए, क्योंकि हम लगातार इसका उत्पादन कर रहे हैं और बैक्टीरिया की उपस्थिति के कारण इससे सेहत को नुकसान हो सकता है।
- कम या न के बराबर सोडियम युक्त कपड़े धोने के डिटरजेंट, साबुन और शैंपू का प्रयोग करें।
- रसोई घर से निकलने वाली खाद्य स्क्रेप और अन्य ठोस सामग्री को रोकने के लिए सिंक में छलनी का प्रयोग करें ताकि इन सामग्री को गंदे पानी में प्रवेश करने से रोका जा सके। एक रेत फिल्टर अवांछित ठोस सामग्री को हटाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।
- गन्दले जल में क्या है इसका ध्यान रखना बहुत महत्वपूर्ण है। डिटरजेंट में शामिल ब्लीच, कपड़े सोफ्टनेर, एंजाइमी सफाई एजेंटों और उच्च नमक सांद्रता का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए। कई कपड़े धोने और सफाई उत्पाद आज बाजार में उपलब्ध हैं जोकि इन क्लीनर की जगह ले सकते हैं और एक जैसे ही परिणाम दे सकते हैं।
- गन्दला जल कई परिदृश्य पौधों के लिए उपयुक्त है और वर्तमान शैक्षिक अनुसंधान इन पौधों पर दीर्घकालिक प्रभाव की पहचान के लिए किए जा रहे हैं।
- लिट फिल्टर का प्रयोग करें। आवश्यकता अनुरूप साफ अथवा प्रतिस्थापित करें ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि पानी आसानी से इसके माध्यम से प्रवाहित हो रहा है।

#### गन्दला जल पुनर्चक्रण और पुनः उपयोग के लाभ

गंदले जल की रीसाइक्लिंग से कई फायदे होते हैं।

- पानी (खपत में 30-35% की कमी) और पैसे की बचत
- अपने जलाशय वितरण पंपों पर मांग में कमी
- सार्वजनिक सीवेज उपचार प्रणाली पर कम दबाव

- भूजल पुनर्भरण
- पोषक तत्वों की रिकलेमेशन (पुनः प्राप्ति) अन्यथा व्यर्थ
- ऊर्जा और रसायनों के उपयोग में कमी
- ताजा पानी के कम उपयोग सेप्टिक टैंक या उपचार संयंत्रों पर कम दबाव
- नदियों और जलवाही स्तर से कम साफ पानी की निकासी (निष्कर्षण) में कमी
- कृषि, सार्वजनिक पार्कों, गोल्फ कोर्स, सिंचाई, शौच, कंक्रीट मिश्रण, निर्माण गतिविधियों आदि में उपयोग
- मिलों, पौधों के लिए पानी प्रसंस्करण
- गन्दला जल सिस्टम अपशिष्ट जल की मात्रा को कम उत्पन्न करके ताजे पीने के पानी में महत्वपूर्ण बचत लाने में सहयोगी है, इस प्रकार साफ पानी के स्रोतों पर कम दबाव पड़ता है।

### भविष्य की जरूरत

देश में पानी की खपत बढ़ती जा रही है। साथ ही, पूर्ति और मांग के बीच का अंतर भी बढ़ रहा है। इस जरूरत को पूरा करने के लिए जल बोर्ड लोगों को पानी की बर्बादी कम करने के लिए जागरूक भी कर रहा है, लेकिन जानकारों का मानना है कि जब तक गन्दला जल का पूरा इस्तेमाल नहीं किया जाता, तब तक पानी की कमी दूर नहीं हो पाएगी। दिल्ली में हर दिन 200 मिलियन गैलन पानी की रिसाइकलिंग की जा सकती है और इससे 25 लाख लोगों की जरूरत पूरी की जा सकती है। दिल्ली में हर रोज 3,600 मिलियन लीटर पानी की जरूरत है। यह देश के किसी भी शहर में सबसे ज्यादा डिमांड है। गुजरात के सूरत में पब्लिक प्राइवेट पार्टनरशिप (पीपीपी) के तहत देश का पहला वाटर रीसाइकिलिंग प्लांट लगाने जा रहा है। इसमें घरों से निकलने वाला "गन्दला जल" रीसाइकिल कर औद्योगिक क्षेत्रों में स्थापित उद्योगों को दिया जाएगा। अब तक इस पानी को ट्रीट कर खाड़ी में फेंका जाता था।

इस मामले में हम पीछे जरूर हैं लेकिन काम हमारे यहां भी हो रहा है। "सिटी ब्यूटीफुल" के नाम से मशहूर भारत की पहली प्लांट सिटी, चंडीगढ़ में 50 साल से सीवरेज पानी को ट्रीट कर गोल्फ कोर्स व पार्कों में प्रयोग किया जा रहा है। आने वाले वर्षों में बड़ी कोठियों में बने पार्कों की सिंचाई के लिए भी ट्रीटेड पानी देने की योजना है। नगर निगमों और नगर पालिकाओं में ट्रीटमेंट प्लांट लगाना अनिवार्य है लेकिन सख्ती नहीं होने के कारण अमल नहीं हो पाता।

जल विशेषज्ञों को उम्मीद है कि वह दिन दूर नहीं है जब भारत में घरेलू स्तर पर वाटर रीसाइकिलिंग प्लांट लगाने लगेंगे। उसके बाद पानी की कमी बीते जमाने की बात हो जाएगी। बहरहाल पानी का इस्तेमाल रोका तो नहीं जा सकता, लेकिन यह ध्यान रखना होगा कि उसकी हर बूंद का बार-बार उपयोग हो सके। एक फीट की रफ्तार से गिरते भूजल स्तर के मद्देनजर हम सबको रीसाइकिलिंग व ट्रीटमेंट को बढ़ावा देना चाहिए। अब सोचने का नहीं, काम करने का वक्त है। आज जब दुनिया में तेजी से भूजल भंडार खत्म हो रहे हैं, बेशकीमती पानी को आने वाली पीढ़ियों तक पहुंचाने के लिए सब लोगों को इसे अपना पड़ेगा। हम सब को एक संकल्प लेना होगा। भारत को बहुत तेजी से पुरानी व्यवस्था को बदलकर नई व्यवस्था अपनानी चाहिए और नई पीढ़ी को पानी के मामले में मुश्किल भविष्य का सामना करने के लिए तैयार करना चाहिए।