



သဘာဝ
A sustainable future for industry

**မြန်မာ့စားသောက်ကုန်နှင့် အဖျော်ယမကာလုပ်ငန်းများအတွက်
စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့် စင်ခြင်းနည်းပညာများ
(Wastewater Treatment Processes for Food and
Beverage Industries)**

switchasia
GRANTS PROGRAMME



Funded by
the European Union

Implemented By



S Finanzgruppe
Sparkassenstiftung für
internationale Kooperation



MFPEA
Myanmar Food Processors &
Exporters Association



မာတိကာ (Content)

၁

စွန့်ပစ်ရေဆိုးများ၏ ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Threat of water pollution)

၂

လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအလိုက် စွန့်ပစ်ရေဆိုး၏ညစ်ညမ်းမှု (Strength of wastewater for different industries)

၃

ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်း နည်းပညာများ (Wastewater treatment processes)

၄

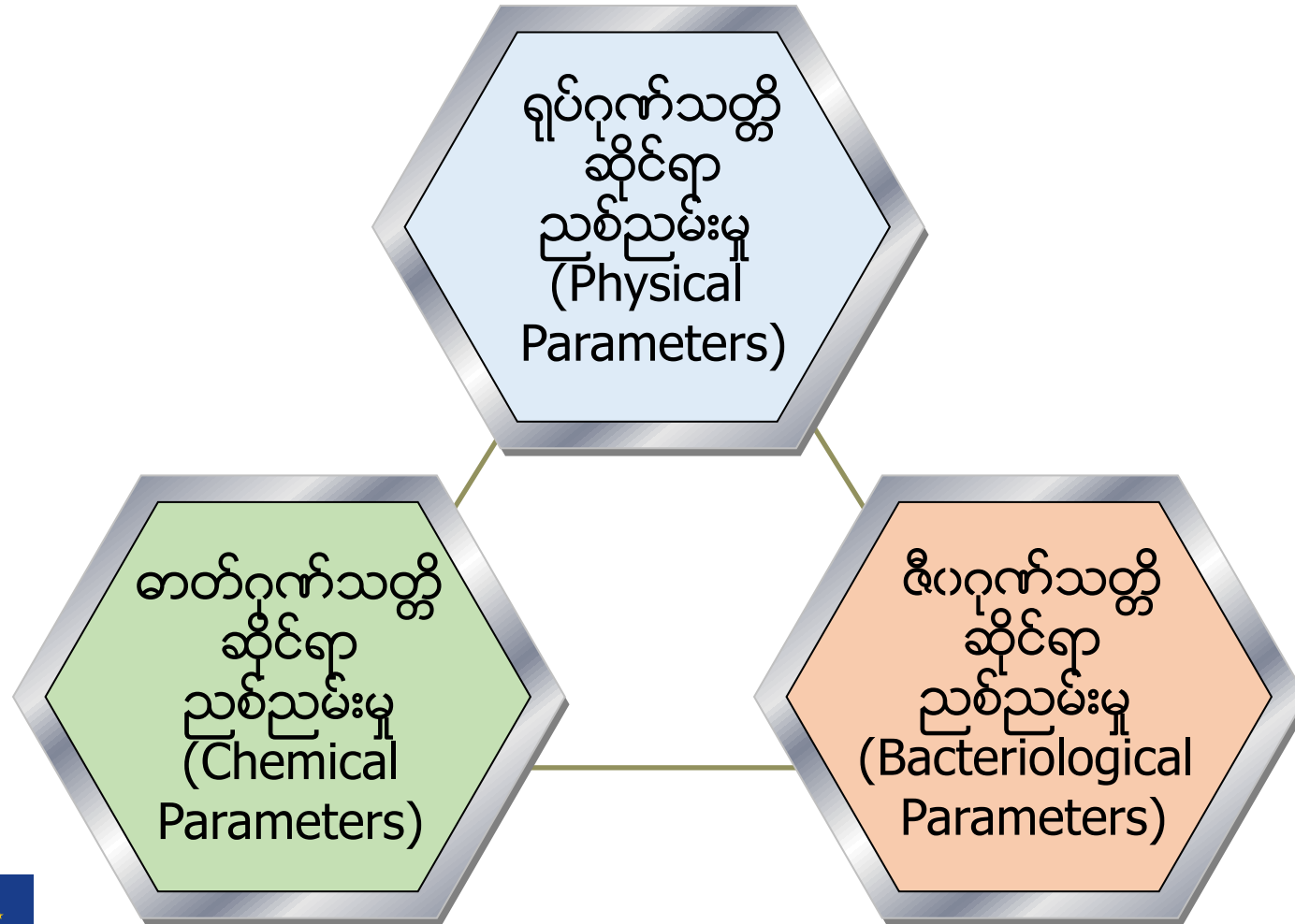
နည်းပညာရွေးချယ်ရာတွင် စဉ်းစားရမည့်အချက်များ (Process selection)

၅

နည်းပညာဖြန့်ဝေဆောင်ရွက်မှုများ (Activities for technology transfer)



စွန့်ပစ်ရေဆိုးများ၏ ညစ်ညမ်းမှုဆိုင်ရာတိုင်းတာချက်များ (Characteristics of Wastewater)





စွန့်ပစ်ရေဆိုးများ၏ ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Threat of Water Pollution)

ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိဆိုင်ရာညစ်ညမ်းမှု (Physical Parameters)

စွန့်ပစ်ရေဆိုးညစ်ညမ်းမှု (Parameters)	ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Risk)
အပူချိန် (Temperature)	မြစ်ချောင်းများထဲရှိ ရေနေသတ္တဝါနှင့် အပင်ငယ်များ သေစေနိုင်ခြင်း
ပျံ့နှံ့အမှုန်များ (TSS)	အနယ်အနှစ်များကြောင့် မြစ်ချောင်းများ ပိတ်ဆို့ နိုင်ခြင်း
အရောင် (Color)	မြစ်ချောင်းများထဲရှိ ရေနေသတ္တဝါနှင့် အပင်ငယ်များ နေရောင်ခြည် မရရှိနိုင်ခြင်း
အနံ့ (Odor)	အဆုတ်နှင့်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာ ရောဂါများရရှိနိုင်ခြင်း



စွန့်ပစ်ရေဆိုးများ၏ ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Threat of Water Pollution)

ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိဆိုင်ရာညစ်ညမ်းမှု (Chemical Parameters)	
စွန့်ပစ်ရေဆိုးညစ်ညမ်းမှု (Parameters)	ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Risk)
pH	အက်စစ်ဓာတ်နှင့်အယ်လကာလီတို့ကြောင့် ထိတွေ့သည့် အရာများကို လောင်မြိုက်ပျက်စီးနိုင်ခြင်း
သတ္တုဒြပ်စင်များ e.g., Arsenic, Lead Mercury, Cadmium	အဆိပ်အတောက်ဖြစ်ခြင်း အန္တရာယ်များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြင်း
အော်ဂဲနစ် ဓာတုပစ္စည်းများ e.g., Oil and Grease, Phenol	ပတ်ဝန်းကျင်အကျိုးပြု သက်ရှိများ သေဆုံးနိုင်ခြင်း
ဓာတုပစ္စည်း အညစ်အကြေးများမှ အောက်ဆီဂျင် စုပ်ယူမှု (COD)	မြစ်ချောင်းများထဲရှိ ရေနေသတ္တဝါနှင့် အပင်ငယ်များ အောက်ဆီဂျင် ပြတ်လပ်၍ သေဆုံးနိုင်ခြင်း



စွန့်ပစ်ရေဆိုးများ၏ ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Threat of Water Pollution)

ဇီဝဂုဏ်သတ္တိဆိုင်ရာညစ်ညမ်းမှု (Bacteriological Parameters)

စွန့်ပစ်ရေဆိုးညစ်ညမ်းမှု (Parameter)	ပတ်ဝန်းကျင်ထိခိုက်နိုင်မှု (Risk)
ဇီဝပိုးမွှားများ e.g., Coliform Ecoli	ဇီဝပိုးမွှားများ ပျံ့နှံ့ခြင်းဖြင့် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေး ထိခိုက်နိုင်ခြင်း
ဇီဝအညစ်အကြေးများမှ အောက်ဆီဂျင် စုပ်ယူမှု (BOD)	မြစ်ချောင်းများထဲရှိ ရေနေသတ္တဝါနှင့် အပင်ငယ်များ အောက်ဆီဂျင် ပြတ်လပ်၍ သေဆုံးနိုင်ခြင်း



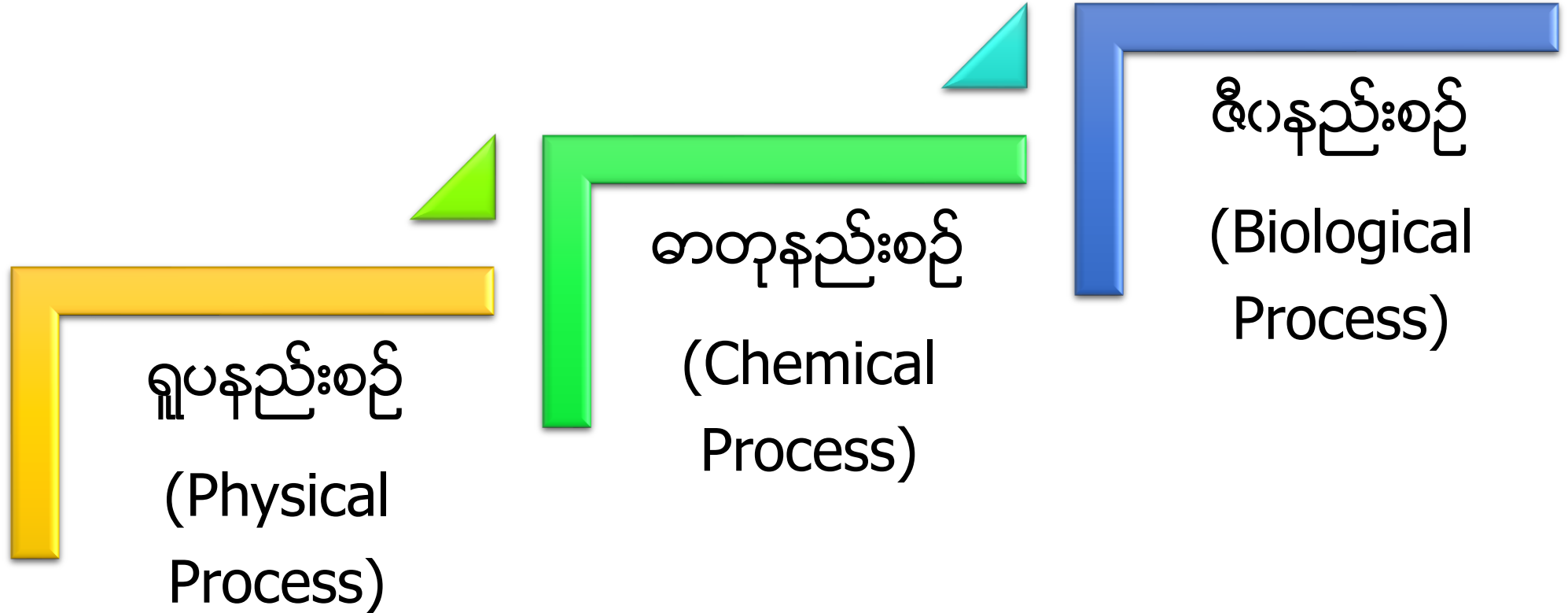
လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအလိုက် စွန့်ပစ်ရေဆိုးညစ်ညမ်းမှု ခန့်မှန်းပမာဏ (Estimated values of different types of industrial wastewater)

စားသောက်ကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းများ (Types of Food and Beverage Industries)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	TSS (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	pH
ဘီယာနှင့် အရက်ချက်လုပ်ငန်း (alcoholic beverages)	60,000	35,000	35,000	1,000	80	4
အချိုရည်ထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (soft drinks)	8,000	4,500	60	300	40	-
ပေါင်မုန့်၊ ကိတ်မုန့်၊ သကြားလုံး နှင့် ယိုစုံလုပ်ငန်းများ (confectionery)	7,000	3,000	6,000	40	10	7
ဆန်ကြာဆံ နှင့် ပဲကြာဆံလုပ်ငန်းများ (vermicelli production)	11,000	9,500	800	16	20	4
သကြားထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (sugar manufacturing)	4,000	1,000	800	40	10	5
ငါးထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (fish processing)	2,000	1,500	650	120	20	7
ကြက်၊ဘဲ အသားထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (poultry processing)	4,000	1,500	1,000	400	50	7
နို့နှင့်နို့ထွက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (dairy processing)	3,000	2,000	1,000	80	60	4
အသီးအရွက်မှ စားသုံးဆီထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (vegetable oil processing)	48,000	12,000	7,500	140	40	10
စံချိန်စံညွှန်း (Emission Guidelines)	250	50	50	10	2	6 – 9

Source: www.EcologixSystems.com; Shete B.S., et al., 2013; Dkhissi O., et al., 2018; Poddar P.K., et al., 2017, etc.



စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းနည်းပညာများ (Wastewater Treatment Processes)





စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းနည်းပညာများ (Wastewater Treatment Processes)

ရူပနည်းစဉ်ဖြင့်သန့်စင်ခြင်း (Physical Unit Processes)

နည်းစဉ်	စက်ကိရိယာနမူနာ	လုပ်ဆောင်နိုင်မှု
ဇကာစစ်ခြင်း (Screening)		သေးငယ်သောအနည်အဖတ်များဖယ်ရှားနိုင်ခြင်း
အစိုင်အခဲအကြီးများဖယ်ခြင်း (Grit Chamber)		ကျောက်စရစ်ခဲ၊ ဖန်ကွဲ၊ မှန်ကွဲ စသည့်အရာဝတ္ထုအကြီးများအားဖယ်ရှားနိုင်ခြင်း
အနည်ထိုင်ခြင်း (Sedimentation)		လေးသောအမှုန်များအားအချိန်ပေးပြီးအနည်ထိုင်နိုင်ခြင်း
ရေဆိုးညစ်ညမ်းမှုပမာဏထိန်းညှိခြင်း (Equalization)		ညစ်ညမ်းမှုပမာဏတူညီစေခြင်း



စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းနည်းပညာများ (Wastewater Treatment Processes)

ဓာတုနည်းစဉ်ဖြင့်သန့်စင်ခြင်း (Chemical Unit Processes)

နည်းစဉ်	နမူနာ	လုပ်ဆောင်နိုင်မှု
<p>ဓာတုပစ္စည်းများ အသုံးပြု၍ ညစ်ညမ်းပစ္စည်းများခွဲထုတ်ခြင်း (e.g., coagulation process)</p>		<p>အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ (Oil and Grease) ပျံ့နှံ့အမှုန်များ (TSS)</p>
<p>အောက်ဆီဂျင်ဖြင့် ညစ်ညမ်းပစ္စည်းများဖြိုခွဲခြင်း (e.g., ozonation process)</p>		<p>သတ္တုဒြပ်ပေါင်း (Heavy metals)များကို လျော့ချပေးခြင်း</p>
<p>နေရောင်ခြည်နှင့် ဓာတုပစ္စည်းကိုအသုံးပြု၍ ညစ်ညမ်းပစ္စည်းများဖြိုခွဲခြင်း (e.g., Photocatalytic process)</p>		<p>သတ္တုဒြပ်ပေါင်း (Heavy metals)များကို လျော့ချပေးခြင်း</p>

စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းနည်းပညာများ (Wastewater Treatment Processes)



ဇီဝနည်းစဉ်ဖြင့်သန့်စင်ခြင်း (Biological Unit Processes)

နည်းစဉ်	စက်ကိရိယာနမူနာ	လုပ်ဆောင်နိုင်မှု
<p>ဇီဝပိုးများဖြင့်လေမဲ့အခြေအနေတွင် ဓာတ်ပြုခြင်း (Anaerobic biological process)</p>		<p>ဇီဝနှင့်ဓာတုအညစ်အကြေးများမှ အောက်ဆီဂျင်စုပ်ယူမှုပမာဏ (BOD, COD) နှင့် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ (Oil and Grease) များလျော့ချနိုင်ခြင်း</p>
<p>ဇီဝပိုးများကိုအသုံးပြု၍ လေသွင်း အခြေအနေတွင် ဓာတ်ပြုခြင်း (Aerobic biological process)</p>		<p>ဓာတုအညစ်အကြေးများမှ အောက်ဆီဂျင်စုပ်ယူမှုပမာဏ (COD)၊ ပျံ့နှံ့မှုများ (TSS)၊ နိုက်ထရိုဂျင် (Total Nitrogen) တို့ကိုလျော့ချနိုင်ခြင်း</p>



စွန့်ပစ်ရေဆိုး သန့်စင်ခြင်းနည်းပညာ ယေဘုယျရွေးချယ်မှု (General Process Selection)

စွန့်ပစ်ရေဆိုး၏ ဓာတုအညစ်အကြေးများမှအောက်ဆီဂျင် စုပ်ယူမှုပမာဏ (COD)

အနည်းငယ် (Low)
<1000 mg/L

ရူပနည်းစဉ် (Physical Process)

လေသွင်းဇီဝနည်းစဉ် (Aerobic Biological process)

အလယ်အလတ် (Medium)
<10,000 mg/L

ရူပနည်းစဉ် (Physical Process)

ဓာတုနည်းစဉ် (Chemical Process)

လေသွင်းဇီဝနည်းစဉ် (Aerobic Biological process)

အများ (High)
> 10,000 mg/L

ရူပနည်းစဉ် (Physical Process)

ဓာတုနည်းစဉ် (Chemical Process)

လေမဲ့ဇီဝနည်းစဉ် (Anaerobic Biological Process)

သန့်စင်ပြီးရေ (Treated Water), <250 mg/L



စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်း နည်းပညာရွေးချယ်ရာတွင် စဉ်းစားရမည့်အချက်များ (Process Selection)

- ၁ စွန့်ပစ်ရေဆိုးပမာဏနှင့် ညစ်ညမ်းမှု (capacity and strength of wastewater)
- ၂ သန့်စင်ခြင်းနည်းပညာ ရွေးချယ်မှု (treatment possibility)
- ၃ လျော့ချနိုင်သည့် ညစ်ညမ်းမှုပမာဏ (degree of treatment)
- ၄ ကုန်ကျစရိတ် (capital and operating cost)
- ၅ မြေဧရိယာနှင့် လူအင်အားလိုအပ်ချက် (space availability and manpower requirement)



နည်းပညာမှန်ကန်စွာ ရွေးချယ်နိုင်ရန် ဆောင်ရွက်မှုများ (Activities)

အချိန်ကာလ (Time)	ဆောင်ရွက်မှုများ (Activities)	နိုင်ငံတကာပညာရှင်များ နှင့်အဖွဲ့အစည်းများ
မေလ၊ ၂၀၁၆ ခုနှစ် (May, 2016)	အရက်ချက်စက်ရုံ၏ စွန့်ပစ်ရေဆိုးမှ ဇီဝဓာတ်ငွေ့ ထုတ်လုပ်နိုင်မှုအကြောင်း တင်ပြခြင်း အရက်ချက်စက်ရုံသို့ လက်တွေ့ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း	Steve Peters, Stratcon Singapore Pte Ltd., Singapore
ဒီဇင်ဘာ၊ ၂၀၁၆ ခုနှစ် (Dec., 2016)	စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်း နည်းပညာများအားသင်တန်းပေးခြင်း အရက်ချက်စက်ရုံနှင့် ငါးလုပ်ငန်းစက်ရုံများသို့ လက်တွေ့ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း	Prof. Ir Chong Mei Fong, The University of Nottingham, Malaysia
မတ်လ၊ ၂၀၁၇ ခုနှစ် (March, 2017)	စက်ရုံ (၉)ခုမှ စွန့်ပစ်ရေဆိုး နမူနာများ ကောက်ယူပြီး ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်လေ့လာခြင်း	Mr. Chong Kin Yuen
ဧပြီလ၊ ၂၀၁၇ ခုနှစ် (April, 2017)	မလေးရှားနိုင်ငံရှိ ဆီအုန်းနှင့် အရက်ချက်စက်ရုံများ၏ စွန့်ပစ်ရေဆိုး သန့်စင်ခြင်းစနစ်အားသွားရောက်လေ့လာခြင်း	Mr. Samsul and Ms. Bauli, ATTC training center, Malaysia
မေလ၊ ၂၀၁၇ ခုနှစ် (May, 2017)	စမ်းသပ်ထားသော ဓာတ်ခွဲခန်းရလဒ်များပေါ် မူတည်၍ Design တွက်ချက်ခြင်း	Mr. Gaurav and Mr. Nanda, WWF-Myanmar
ဇူလိုင်လ၊ ၂၀၁၇ ခုနှစ် (July, 2017)	ဆန်စက်လုပ်ငန်း၏ စပါးခွံသုံး Gasifier Plant မှ စွန့်ပစ်ရေဆိုး သန့်စင်ရန် စတင် ဆောင်ရွက်ခြင်း	Mr. Sein Thaug Oo, MFPEA
စက်တင်ဘာ၊ ၂၀၁၇ ခုနှစ် (Sept., 2017)	နီနှင့်နိုထွက်ပစ္စည်းစက်ရုံ၏ စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်း လုပ်ငန်းတွင် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း	



လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအလိုက်စွန့်ပစ်ရေဆိုး သန့်စင်ခြင်းနည်းပညာရွေးချယ်ရာတွင်
ကူညီဆောင်ရွက်မှုအခြေအနေ
(Case Studies for Wastewater Treatment)

လုပ်ငန်းအမျိုးအစား (Type of Industry)	နည်းပညာများ (Treatment Process)
ဘီယာနှင့် အရက်ချက်လုပ်ငန်း (alcoholic beverages)	ဓာတု-ရူပနှင့် ဇီဝနည်းစဉ် (Coagulation + Aerobic + Anaerobic Process)
ငါးထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်း (fish processing)	ဓာတု-ရူပနည်းစဉ် (Coagulation + Aeration Process)
နို့နှင့်နို့ထွက်ပစ္စည်းထုတ်လုပ်ခြင်း လုပ်ငန်း (dairy processing)	ဓာတု-ရူပနည်းစဉ် (Coagulation + Adsorption)
စပါးခွံသုံး Gasifier Plant	ဓာတု-ရူပနှင့် ဇီဝနည်းစဉ် (Coagulation + Aerobic Process)



နိဂုံးချုပ်အကြံပြုချက် (Conclusion)

- ❖ မိမိတို့လုပ်ငန်းမှ စွန့်ပစ်သော ရေဆိုးပမာဏနှင့် ညစ်ညမ်းမှုအဆင့် (capacity and strength of wastewater) တို့ကို သိရှိရန် ဆောင်ရွက်ထားသင့်ပါသည်။
- ❖ သက်ဆိုင်ရာပညာရှင်များ၏ အကူအညီဖြင့် မှန်ကန်သောနည်းပညာများ (right technology) ကို ရွေးချယ်သင့်ပါသည်။
- ❖ စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်သည့်လုပ်ငန်းကို မှန်ကန်စွာစီမံအုပ်ချုပ် (good management) သင့်သကဲ့သို့ ပြင်ပစွန့်ပစ်ရေကို နိုင်ငံတော်စံချိန်စံညွှန်းနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိမရှိ (meet or not national emission guidelines) တိုင်းတာသင့်ပါသည်။
- ❖ အများပြည်သူတို့၏ ယုံကြည်မှုရရှိရန် စွန့်ပစ်ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းနည်းပညာ အချက်အလက်များကို ပွင့်လင်းမြင်သာစွာ (transparency) ချပြသင့်ပါသည်။