



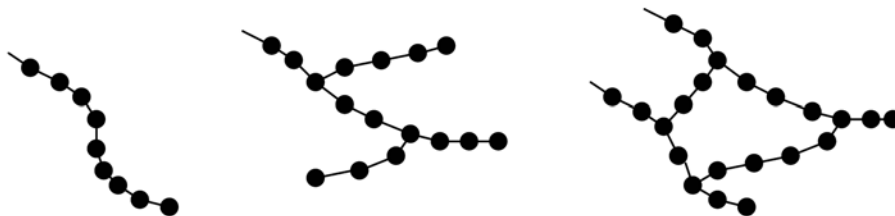
# KURUDUFU PLASTIKI

## Plastiki – ni nini na sifa zake ni zipi?

Plastiki ni bidhaa ambazo haziwezi kuoza. Bidhaa za plastiki zinaweza kufinyangwa kuchukua maumbo mbalimbali katika mchakato au michakato kadha ya ufinyanzi.

Plastiki za kisasa (au polymers) zina sifa kadha za kuvutia; uwiano wa nguvu na uzito; zifa bora za kustahimili joto, kuhami vifaa meme, kutoathiriwa na asidi kutaja tu sifa chache.

Hizi *polymers* zinatengenezwa katika msururu wa kurudiarudia vizio (units) vijulikanavyo kama *monomers*. Muundo naviwango vya *polymer* hubainisha sifa zake. Kuna *Linea polymers* (za muundo wa laini moja), *branched polymers* (ambazo zina tagaa) ni *thermoplastic* kwa maana kwamba, huwa nyororo zinapowekwa kwenye joto. *Cross-linked polymers* (ambazo zina minyororo miwili au zaidi iliyoungana upande na upande) ni *thermosetting*, kwa maana kwamba, zinakuwa ngumu zinapowekwa kwenye joto.



Za muundo wa laini moja

ambazo zina tagaa

ambazo zina minyororo miwili au zaidi iliyoungana upande na upande

### Mchoro 1: Miundo ya polymer

Thermoplastics hubuni asilimia 80 ya plastiki zinazotengenezwa hivi leo. Mifano ya thermoplastics ni pamoja na;

- **High density polythene (HDPE)** ambazo zinatumiwa kutengeneza mabomba ya maji, magari ya mafuta ya magari, chupa, mifano ya vifaa vya kuchezea vya watoto kama vile wanasesere.
- **Low density polythene (LDPE)** ambazo hutumiwa kutengeneza mifuko ya plastiki na kontena nyingine rahisi za plastiki.
- **Polyethylene terephthalate (PET)** ambazo hutumiwa kutengeneza chupa, kapeti na vifaa vya kupakia vyakula;
- **Polypropylene (PP)** zitumikazo kwenye kontena za vyakula, viuzi vya betri, kreti za chupa za soda na vipuri vya magari.
- **Polystyrene (PS)** ambazo hutumiwa kwenye kontena za bidhaa za maziwa, tepu za kaseti, vikombe na sahani;
- **Polyvinyl Chloride (PVC)** hutumika kutengeneza viunzi vya dirisha, kaseti za redio, vikombe na sahani; kuhami kebo za umeme, kadi za benki na vifaa vya kuwekea dawa.

Kuna mamia ya aina za thermoplastic polymer, na aina mpya bado zinabuniwa. Katika mataifa yanayoendelea, kuna aina mbalimbali za plastiki zinazotumiwa, hata hivyo kiwango hicho huwa si cha juu sana.

Practical Action, The Schumacher Centre for Technology and Development, Bourton on Dunsmore, Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ, UK

T +44 (0)1926 634400 | F +44 (0)1926 634401 | E [infoserv@practicalaction.org.uk](mailto:infoserv@practicalaction.org.uk) | W [www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org)

Practical Action is a registered charity and company limited by guarantee.

Company Reg. No. 871954, England | Reg. Charity No. 247257 | VAT No. 880 9924 76 |

Patron HRH The Prince of Wales, KG, KT, GCB

Thermosets huwa ni asilimia 20 ya plastiki zinazotengenezwa. Hufanywa kuwa ngumu kiasi kwamba haziwezi kuyeyushwa tena au kufinyangwa upya na hivyo basi huwa ngumu sana kutumia upya. Wakati mwingine husagwasagwa na kutumika kujaza nyuma. Hizi ni pamoja na: **polyurethane** (PU) – ambazo hutengeneza bidhaa kama vile mito ya kulalia na viti vya magari; **epoxy** – vifaa vya michezo, vifaa vya umeme na magari; phenolics – majokofu, vishikio vya vijiko na sufuria, vipuri vya magari (The World Resource Foundation).

Siku hizi, mali ghafi ya plastiki hutokana sana na kemikali za petroli, ingawa awali plastiki zilitokana na selulosi (cellulose), kiungo cha kimsingi katika maisha ya mimea.

Kwa nini kudurufisha plastiki?

Katika mataifa ya magharibi, matumizi ya plastiki yameongezeka kwa kiwango kikubwa katika miongo miwili au mitatu iliyopita. Katika jamii za mabara Ulaya na Marekani, raslimali haba za mafuta hutumiwa kutengeneza aina mbalimbali za plastiki kwa wingi. Bidhaa nyingi za plastiki zinazotengenezwa huweza kudumu kwa muda wa chini ya mwaka mmoja kabla ya kutupwa. Mara nyingi, plastiki hizi hutupwa baada ya matumizi. Utwaaji tena wa plastiki hizi ni shughuli ghali.

Katika sekta ya kiviwanda (utengenezaji wa magari kwa mfano) kuna haja kubwa katika urudufu wa plastiki kwa sababu za kiuchumi na kimazingira, huku kampuni nyingi zikizanzisha teknolojia na mikakati ya kurudufu plastiki.

Plastiki haitengenezwi tu kutokana na aslimali ambazo haziwezi kutengenezeka upya tena, lakini aghalabu haiwezi kuoza (au mchakato wa kuoza kwake huwa ni polepole). Hii ina maana kwamba, takataka ya plastiki ni aina ya takataka inayodumu katika majaa na mahali inakotupwa kwa miaka mingi bila kuoza.

Ingawa pia kuna ukuaji wa kasi wa matumizi ya plastiki katika mataifa yanayoendelea, kiwango cha matumizi ya plastiki katika mataifa yanayoendelea ni cha chini mno kinapolinganishwa na kile katika mataifa yaliyoendelea. Plastiki hizo hata hivyo hutengenezwa kutokana na malighafi ghali yanayoagizwa kutoka nje. Kuna mawanda na sababu pana za urudufu wa plastiki katika mataifa yanayoendelea kwa sababu kadha:

- Gharama za wafanyakazi ni za chini.
- Katika nchi nyingi, kuna utamaduni kwa kurudia kutumia bidhaa au kurudufu, ambao unahusishwa na utaratibu wa ukusanyaji, utenganishaji, usafishaji na utumiaji wa takataka au bidhaa zilizokwisha kutumika.
- Kuna aghalabu 'sekta isiyokuwa rasmi' ambayo kimsingi inafaa katika kujishughulisha na urudufu. Fursa kama hizo katika kujiletea mapato hutumiwa kuwanufaidi watu maskini katika maeneo ya miji.
- Kuna sheria chache za kudhibiti viwango vya bidhaa zilizorudufiwa. (Hii sio kusema kwamba viwango hivyo vinaweza kuwa vya chini – mtumiaji wa bidhaa kila mara atataka kiwango fulani cha ubora).
- Gharama ya usafirishaji mara nyingi huwa ya chini, huku mikokoteni inayokokotwa na fahali ikitumika.
- Gharama ya chini ya malighafi hutoa fursa ya ushindani dhidi ya ulimwengu wa utengenezaji wa bidhaa.
- Matumizi kibunifu ya mashine ya kujitengenezea huchangia gharama ya chini ya utengenezaji wa bidhaa.

- Zaidi ya chupa 20,000 za plastiki zinahitajika ili kupata tani moja ya plastiki
- Inakisiwa kwamba tani 100 milioni hutengenezwa kila mwaka.
- Kwa wastani, raia wa Ulaya hutupa 36kg za plastiki kila mwaka.
- 4% ya mafuta yatumikayo Ulaya hutumika katika utengenezaji wa bidhaa za plastiki.
- Baadhi ya magunia ya plastiki hutengenezwa kutoka 64% ya plastiki iliyorudufiwa.
- Upakiaji wa bidhaa kwa plastiki huchangia 42% ya matumizi ya plastiki na ni kiwango kidogo sana ya plastiki hizi ambazo hurudufiwa

Katika mataifa yanayoendelea, mawanda ya urudufu wa plastiki yanapanuka huku kiwango cha plastiki zinazotumika kikiendelea kuongezeka.

### Plastiki za kurudufu

Sio aina zote za plastiki zinazoweza kurudufiwa. Kuna aina 4 za plastiki ambazo zinaweza kurudufiwa:

- Polyethene (PE) –high-density na low density polythene.
- Polypropylene (PP).
- Polystyrene (PS).
- Polyvinyl chloride (PVC).

Tatizo la kawaida litokanalo na urudufu wa plastiki ni kwamba plastiki hutengenezwa na zaidi ya polymer moja au kunaweza kuwepo kwa viungo vingine vinavyoongezwa kwa plastiki ili kuiongeza nguvu. Hali hii inaweza kufanya shughuli ya urudufu kuwa ngumu.

### Vyanzo vya takataka ya plastiki

Takataka kutoka viwandani inaweza kupatikana kutoka kwa utengenezaji wa kiasi kikubwa cha plastiki na viwanda vya upakiaji. Takataka inayotokana na viwanda hivyo ina sifa nzuri za kurudufiwa na kusafishwa. Ingawa kiwango cha takataka huwa ni kidogo, viwango hivyo huendelea kuongezeka kutokana na kuongezeka kwa matumizi na hivyo basi utengenezaji huongezeka.

Takataka kutoka viwandani huwa inatoka kwenye karakana, madukani yakiwemo maduka ya jumla. Plastiki nyingi zitokanazo na vyanzo hivi huwa ni polyethylene (PE ), ambazo huwa chafu.



Mchoro 2: Mchanganyiko wa takataka za plastiki kabla ya Kurudufiwa. Picha na Practical Action/Zul

Takataka nyingine ya plastiki inaweza kupatikana katika mashamba na nasari katika maeneo ya mijini. Hizi huwa ni pakiti (za plastiki au karatasi) au vifaa vya ujenzi (mipira ya unyunyiziaji mashamba maji). Takataka za manispaa ya miji zinaweza kukusanywa kutoka kwenye makazi ya watu (takataka za nyumbani), barabarani, vituo vya kukusanyia takataka au maeneo ya jaa ambapo takataka hutupwa. Katika miji barani Asia, aina hii ya takataka inapatikana sana na inaweza kukusanywa kutoka barabarani ama makazi ya watu kwa kufanya mipango na hao watu. (Lardinois 1995).

## Ubainishaji wa aina mbalimbali za plastiki.

Kuna majaribio mbalimbali rahisi ambayo yanaweza kutumiwa kubainisha kati ya aina za kawaida za *polymers* ili ziweze kutenganishwa kwa minajili ya uandaaji.

*Jaribio la maji.* Baada ya kuongeza matone machache ya sabuni kwa kiasi fulani cha maji weak kipande kidogo cha plastiki uone iwapo kitaelea.

Jaribio la kuchoma. Shikilia kipande cha plastiki katika kikoleo au kibanio au kwenye kisu halafu utie moto. Je, plastiki hiyi inachomeka? Iwapo inachomeka, moto ri rangi gani?

*Jaribio kwa ukucha wa mkono.* Je, sampuli ya plastiki inaweza kukwaruzwa kwa ukucha wa mkono.

Jaribio	PE	PP	PS	PVC*
Kuchoma Maji	Huelea Moto wa samawati Wenye mwako wa manjano Huyeyusha na matone Kuanguka	Huelea Mwako wa manjano wenye shina la samawati hudondoka.	Huzama manjano,moto mweusi	Huzama manjano Moshi
Nusa baada ya kuchoma	kama mshumaa	kama mshumaa haina nguvu kushinda PE	Tamu	Haiendelei kuchomeka Moto unapoondolewa Hydrochloric acid Hapana
Kwaruzika	Ndio	Hapana	Hapana	Hapana

\*Ili kuthibitisha PVC,gusa hiyo sampuli na kipande moto cha waya wa shaba nyekundu halafu shikilia waya huo kwenye moto.Moto wa kijani kibichi kutokana na kuwepo kwa chlorine kwenye sampuli hiyo ni thibitisho kwamba ni PVC.

Ili kubainisha kwamba plastiki ni aina ya thermoplastic au thermoset, chukua kipande cha waya na kukiwekelea kwenye eneo jekundu la moto na kuifinyilia kwenye plastiki hiyo.Iwapo waya huo unapenya, basi ni thermoplastic; iwapo haupenya, basi ni aina ya thermoset.

Mfumo fulani wa siri pia umeanzishwa nchini Marekani ili kusaidia kubainisha aina za plastiki. Mfumo huo unajikita kwenye 'Recycle Triangle' ambao una msururu wa nambari na herufi za kusaidia katika utambuzi. Taarifa zaidi zinapatikana kutoka kwa Chama cha Watengenezaji wa Plastiki barani Ulaya (APME). Tazama sehemu ya *anwani muhimu* mwishoni mwa makala hii.

## Ukusanyaji

Unapowazia kuhusu kuanzisha kwa mradi mdoro wa urudufu, ni muhimu kwanza kufanya uchunguzi kuhakikisha ni aina gani za plastiki zilizopo ambazo zinaweza kukusanywa,aina za plastiki zinazotumiwa na watengenezaji wa bidhaa (ambao watakubali kununua bidhaa zilizorudufiwa), na uwezekano wa mradi huo kuimarika kiuchumi.

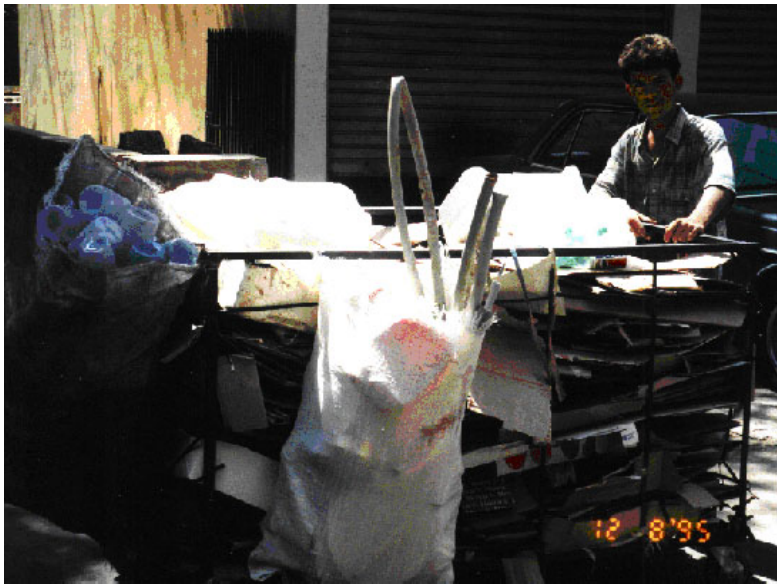
Mbinu za ukusanyaji zinaweza kuwa tofauti.Mbinu zifuatazo za ukusanyaji zinatoa vidokezo;

- Ukusanyaji wa plastiki na bidhaa nyingine (kwa mfano karatasi) kutoka nyumba hadi nyumba.
- Ukusanyaji wa platiki pekee kutoka nyumba hadi nyumba (lakini aina zote za polymer).
- Ukusanyaji wa nyumba hadi nyumba wa aina fulani pekee ya takataka.
- Ukusanyaji wa takataka kutoka kituo fulani kwa mfano sokoni au kanisani.
- Ukusanyaji kutoka kwa chokoraa wa kulipwa.
- Ukusanyaji wa mara kwa mara kutoka madukani, hoteli, viwandani n.k.
- Kununua kutoka kwa machokoraa na waokotaji katika majaa ya takataka.
- Kukusanya wewe binafsi.

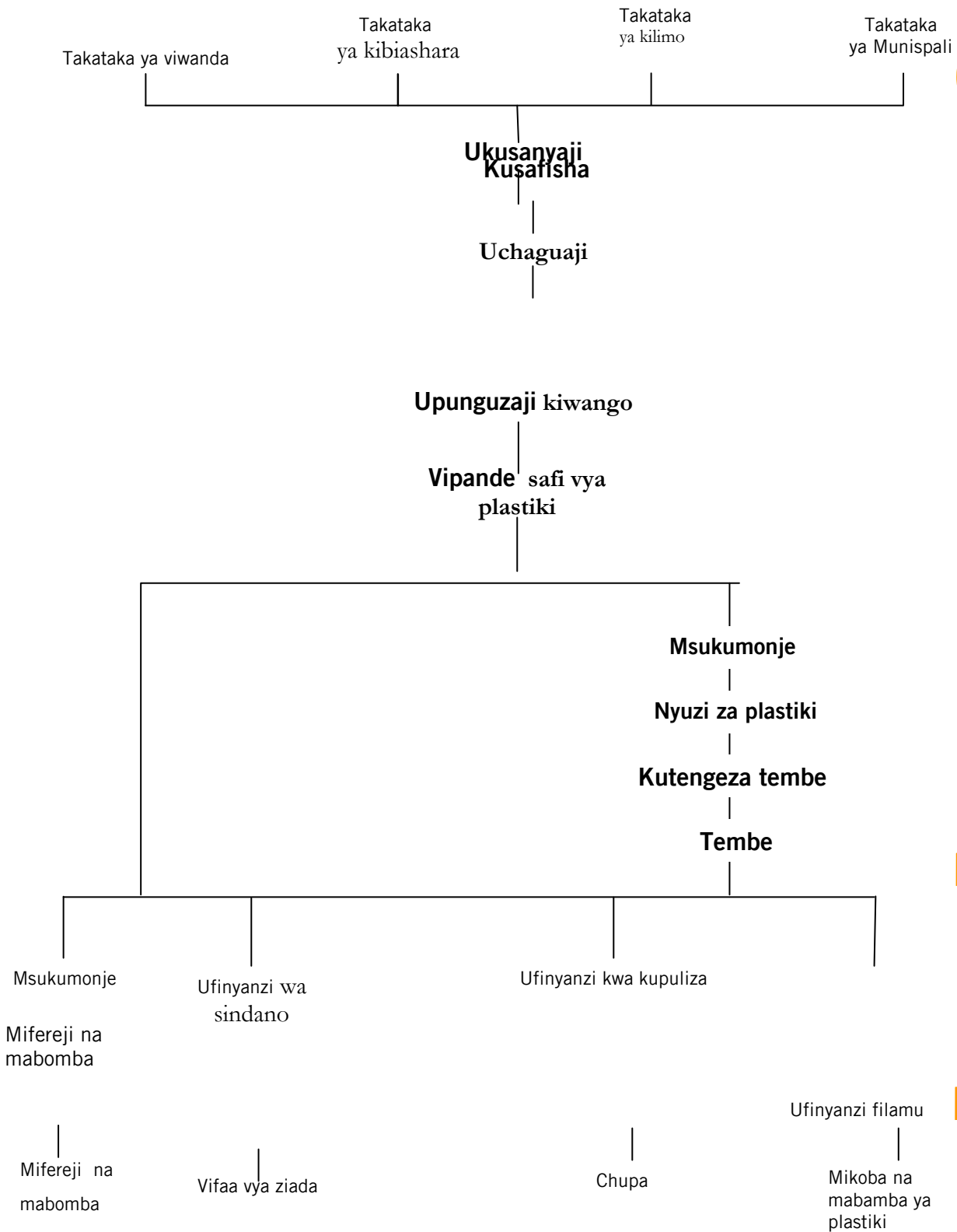
Mbinu ya ukusanyaji itategemea kiwango cha mradi wako, mtaji uliopo wa kuanzisha mradi huo, mbinu za uchukuzi na kadhalika.

Urudufu wa takataka ya plastiki – michakato na teknolojia kwa miradi midogo.

- *Hatua ya kwanza ya uboreshaji.* Pindi plastiki zimekwisha kukusanywa, zitahitajika kusafishwa na kuwekwa katika makundi. Ujuzi utakaotumika utategemea ukubwa wa mradi na aina ya takataka iliyokusanywa., lakini katika kiwango cha awali kabisa itahusisha kusafisha plastiki kwa mikono na kutenga kimakundi plastiki hizo. Mashine za usafishaji na ukaushaji juani zinaweza kutumika katika miradi mikubwa. Utenganishaji wa aina za plastiki kimakundi unaweza kuwa ama katika kundi la *polymer* (thermoset au thermoplastic kwa mfano), kutegemea aina ya bidhaa (chupa, karatasi ya plastiki, na kadhalika), rangi na kadhalika.

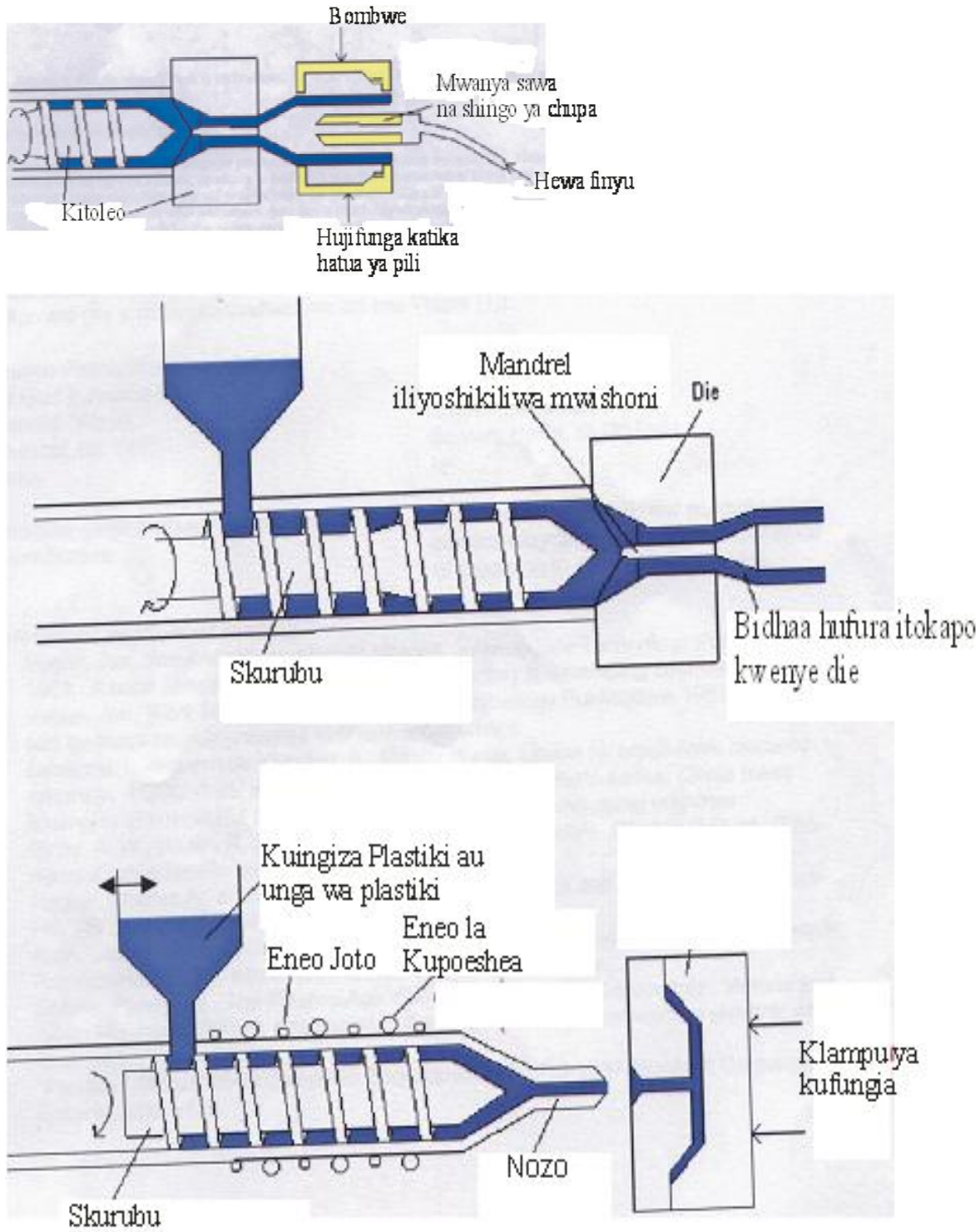


Picha 3: Ukusanyaji wa Takataka@ World Resource Foundation



Mchoro 4: Chati ya mchakato wa uandaji wa takataka za plastiki katika nchi ya pato la chini (TOOL, 1995).

- Mbinu za upunguzaji ukubwa. Upunguzaji unahitajika kwa sababu mbalimbali; kupunguza takataka kubwa ya plastiki kuwa vipande vidogovidogo kuweza kutumika kwenye mashine ndogo, kurahisisha uhifadhi wa bidhaa hiyo na usafirishaji, au kuweza kutengeneza bidhaa ambayo inafaa kuandaliwa vyema kwenye hatua nyingine. Kuna njia mbalimbali zitumikazo kupunguza ukubwa wa plastiki.
  - *Ukataji* hufanywa katika hatua za mwanzo ili kupunguza ukubwa wa plastiki kubwa. Inaweza kufanywa kwa kutumia makasi, msumeno na kadhalika.
  - *Kuchana vipandevipande* hufaa ili kupata vipande vidogovidogo. Mashine ya kuchana vipandevipande ina msururu wa nyembe zinazozungushwa na mota. Bidhaa huingizwa kwenye mashine hiyo na kuchwa na vipandevipande na nyembe au visu nyembe hizo.
  - *Urundikaji (Agglomeration)* ni mkusanyo wa kuweka pamoja plastiki kwa kuchoma kwenye moto na kupoesha mara moja na hatimaye kukatakata vipande vidogovidogo. Shughuli hii hufanywa kwa kutumia mashine moja. Matokeo huwa ni bidhaa inayokwaruza.
- *Mbinu nyingine za uandaaji*
  - Msukumonje na uundaji wa marisawa. Mchakato wa msukumonje unatumika kuchanganya plastiki/polymer ili kutoa bidhaa ambayo ni rahisi kutumia. Vipande vya plastiki vipatikanavyo kutokana na mchakato huo huingizwa kwa mashine, na kutiwa moto na kulazimishwa kupitia kwenye rangi (tazama sehemu ifuatayo kuhusu mbinu za utengenezaji) ili kuunda plastiki muundo wa spageti ambazo zinaweza kupoeshwa kwenye maji kabla ya kutengenezwa kuwa vidonge. Mchakato wa kuunda vidonge unatumika kupunguza 'spageti' kuwa vidonge ambavyo vinaweza kutumiwa kutengeneza bidhaa nyingine mpya.
- *Mitindo ya Uandaaji*
  - *Msukumonje*. Mchakato wa msukumonje unaotumika kutengeneza bidhaa mpya ni sawa na huo ambao umelezewa hapo juu kabla ya kuandaa marisawa, ila matokeo yake huwa ni umbo la bomba la plastiki kama vile mpira wa unyunyizi maji mashamba. Sehemu muhimu za mashine ya msukumonje zimeonyesha katika Mchoro 2 hapo chini. Plastiki iliyorudufiwa kutoka kwenye takataka inalazimishwa kupitia katika bomba lililopashwa moto kwa skurubu na plastiki hiyo inachukua muundo wa mvingo katika eneo la die. Die imeundwa ili kutoa umbo linalohitajika na inaweza kubadilishwa.
  - *Ufinyanzi wa sindano*. Hii ni hatua ya kwanza ya mchakato wa uundaji wa plastiki na imefanana na ile ya msukumonje, ingawa plastiki hutokea kwenye nozo. Kiwango cha plastiki kinachosukumwa kutoka nje hudhibitiwa kwa utaratibu, hasa kwa kusongesha skurubu mbele katika bomba lililopashwa moto. Msururu wa mapande ya plastiki utatumiwa kuruhusu kuendelea kwa mchakato huo huku upashaji moto ukiendelea. Tazama Mchoro 2 hapo chini. Mbinu hii inatumika kuunda bidhaa zilizofinyangwa kama vile sahani, bakuli, ndoo na kadhalika.
  - *Ufinyanzi kwa kupuliza*. Kwa mara nyingine, skurubu hutumiwa kusukuma plastiki kupitia kwa die. Kipande kidogo cha bomba au 'parison' na kusukumwa huku hewa iliyofungiwa ikitumiwa kupulizia chombo cha plastiki hadi kinapofikia umbo na ukubwa unaohitajika. Mbinu hii inatumika kutengeneza bidhaa zilizofunikwa kama vile chupa na kontena nyingine. Angalia Mchoro 2 hapo chini.
  - *Kupuliza filamu*. Upulizaji filamu ni mchakato unaotumika kutengeneza bidhaa kama vile mifuko ya kubebea takataka. Ni mchakato changamano kuliko ile mingine ambayo imelezewa katika makala hii na unahitaji hali ya juu sana ya mali ghafi. Mchakato huu huhusisha kupuliza hewa iliyofungiwa kwenye bomba jembamba la plastiki kulipanua hadi kufikia kiwango ambapo linachukua wembambwa wa filamu. Sehemu moja inaweza kuzibwa kuunda mfuko wa kubebea. Plastiki hii pia inaweza kutengenezwa kwa kutumia mchakato mbalimbali iliyoelezwa hapa.



Mchoro 5: Mbinu za utengerezaji wa plastiki; msukumoni (juu), ufinyanzi kwa kupulizia (katikati) na ufinyanzi kwa sindano (chini).

# technical brief



## Bidhaa za plastiki

Kuna bidhaa kadha wa kadha zinazoweza kutengenezwa kutokana na plastiki. Hata hivyo Soko la bidhaa za plastiki zilizorudufiwa ni finyu kwa sababu ya kutokuwepo kwa malighafi ya kutosha kwa utengenezaji wa bidhaa hizo. Watengenezaji wengi watahusisha viwango vidogo vya malighafi iliyochaguliwa vyema katika bidhaa zao huku wengine wanaweza kutumia kiwango kikubwa sana cha plastiki zilizorudufiwa. Mengi hutegemea ubora unaohitajika.

Katika mataifa yanayoendelea, ambapo viwango huwa vya chini na malighafi ni ghali, kuna mawanda mapana ya matumizi ya bidhaa za plastiki iliyorudufiwa. Matumizi ya bidhaa hizi ni pamoja na vifaa vya ujenzi, utengenezaji wa viatu, vyombo vya jikoni na ofisi, mabomba ya maji taka na bidhaa za uremo.

Watengenezaji wa plastiki na mashine za urudufu

Mashine za urudufu wa plastiki na uandaaji hutofautiana ukubwa na uchangamano. Katika mataifa mengi yanayoendelea, haiwezekani kupata bidhaa mpya zinazoweza kununuliwa kutoka madukani na mashine ambazo zinaweza kuagizwa kutoka mataifa ya kigeni, au kutengeneza katika nchi hizo au kubuniwa. Katika sekta isiyokuwa rasmi, ubunifu hutegemewa mno katika kuandaa mashine au vifaa na viwango vya ubunifu hufanywa kwa maarifa ya juu sana.

Anwani zilizopo hapa chini ni za baadhi ya watengenezaji na wauzaji wa mashine za urudufu wa plastiki (kwa orodha kamili yenye anwani zaidi, tazama Volger (1):

Brimco Plastic Machinery Pvt.Ltd.  
55 Gort Industrial Estates,  
Kandirli (West)  
Mumbai 400 067,  
India.

Hutengeneza bidhaa za kijumla za  
Wauzaji wa mashine za urudufu wa plastiki,

Plasplant Machinery Ltd,  
Bordon Trading Estate,  
Oakhanger Road,  
Bordon Hants, GU35 9HH  
UK.

utengenezaji wa plastiki

mpya na zilizotumika .Tajriba ya miaka  
mingi ya uuzaji wa mashine hizi kwa mataifa  
yanayoendelea.

## Marejeleo na vitabu vya kusoma kwa taarifa zaidi

1. Vogler, Jon, *Small scale recycling of plastics*. Intermediate Technology Publications 1984.A book aimed at small scale plastic recycling in developing countries.
2. Vogler, Jon, *work from waste*. Intermediate Technology publications 1981.A classic text for those recycling wastes to create employment.
3. Lardinois, I., and Vern de Klundert, A., *Plastic Waste, Option for small scale resource Recovery*. TOOL 1995.A publication in the urban solid waste series. Gives many examples of successful plastics recycling operations in developing countries.
4. Birley A.W., Heath R.J., and Scott M.J., *plastics materials*. Blacie 2<sup>nd</sup> Ed.1988.Introductory scientific textbook.
5. Harper, Charles A., and others, etc. *of Plastics and Elastomers*. McGrawhill, 1975. Basic data on design, construction and use.
6. Roth, Lazlo. *A Basic Guide to Plastics for Designers, Technicians, and Crafts People*.
7. Sparke, Penny, ed. *The Plastics Age: From Modernity to Post-Modernity*. Victoria and Albert Museum, 1990. A celebration of the usefulness and aesthetics of plastics; well illustrated.
8. "Plastics," Microsoft Encarta 98 Encyclopedia 1993-1997 Microsoft Corporation. Encyclopedia article.

## Anwani Muhimu

World Resource Foundation  
Health House  
133 High Street, Tonbridge  
Kent TN9 1DH  
Tel +44(0)1732 368 333  
Fax +44(0) 1732368337  
Baru(e) [wrf@wrf.org.uk](mailto:wrf@wrf.org.uk)  
<http://www.wrf.org.uk>

Jarida la Warmer Bulletin huchapishwa mara 4  
Kwa mwaka (jiandikishe ili utumiwe).

UNDP/World Bank  
Integrated Resource Recovery  
Programme.  
1818 H.Street NW, Washington DC,USA  
Tel: +1 (202) 477 1254  
Fax: +1(202) 477 1052.  
Machapisho kuhusu utafiti na uchunguzi  
wa sera.

RAPRA Technology Ltd.  
Shawbury, Shrewsbury,  
Shropshire SY4 4NR  
Tel: +44 (0) 1939 250383  
Fax: +44 (0) 1939 251 118  
Wavuti: <http://www.rapra.net>  
Kituo cha ushauri wa kitaalamu kuhusu  
Raba na plastiki, huduma za ushauri na  
Uchanganuzi.Huchapisha jarida '*Progress  
In Rubber and Plastics Technology*' na Orodha ya  
Chapisho hilo.

Plastics Recycling Foundation,  
1275 K Street NW, Suite 400,  
Washington DC 20005 USA.  
Tel: +1 (202) 371 5337  
Sponsor R&D.  
Habari kuhusu teknolojia na Masoko.

Environmental Development Action in the  
Third World,  
Head Office: P.O.Box 3370, Dakar,  
Senegal.  
Tel: +221 (22) 42 29/ 21 60 27.  
Fax: +221 (22) 26 95.  
Ofisi za maeneo- Colombia, Bolivia na Zimbabwe  
Kanzi ya data,Maktaba, machapisho na ushauri.  
Jarida la '*African Environment*'.

WASTE Nieuwehaven 2001  
2801 VW Gouda, The Netherlands  
Tel:+31 (0)182 522 625  
Fax: +31 (0) 182 5500313  
Baru(e): [office@waste.nl](mailto:office@waste.nl)  
Washauri kuhusu udhibiti wa takataka  
mijini katika mataifa yanayoendelea.

TNO Plastics and Rubber Research Inst.  
P.O. Box 6031, 2600 JA Delft.  
The Netherlands,  
Tel: +31 (15) 69 66 21  
Fax: +31(15) 56 63 08  
Utafiti kuhusu plastiki na Raba, ushauri na  
Mafunzo.

European Centre for Plastics in the  
Environment and Association of Plastics  
Manufacturers in Europe, (APME),  
Avenue E. van Niewenhuyse, 4,BP3,  
B-1160 Brussels, Belgium.  
Tel: +32 (2)675 3955  
Habari za jumla kuhusu urudufu wa  
Takataka za plastiki.

Appropriate Technology Association,  
P.O. Box 311, Gandhi Bhawan,  
Lucknow-226001, U.P.  
India.  
Taasisi ya Uchunguzi – Raba na plastiki.

CAPS  
Room 8, Maya Building, 678 EDSA, Cubao  
Quezon City, Matro Manila,  
The Philippines.  
Contact: Mr. Dan Lapid  
Tel:)+63 (2) 912 36 08  
Fax:63 (2) 912 34 79  
Washauri kupitia mtandaoni, mafunzo  
na elimu.

## Anwani za mtandaoni

<http://www.polymers.com/dotcom/home.html>

Huu ni mtandao kuhusu wiwanda vya *polymers* na plastiki ambao una jarida linalochapishwa mtandaoni. Umeambatishwa na mitandao mingine iyayohusiana nazo.

Usajili unahitajika.

### Practical Action - Eastern Africa

P.O. Box 39493 - 00623

Nairobi, Kenya

Tel: +254 (0) 20 2713540 / 2715299 / 2719313 / 2719413.

Fax: +254 (0) 20 2710083

Email: [practicalaction@practicalaction.or.ke](mailto:practicalaction@practicalaction.or.ke)

### Practical Action

The Schumacher Centre for Technology and Development

Bourton-on-Dunsmore

Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ

United Kingdom

Tel: +44 (0)1926 634400

Fax: +44 (0)1926 634401

E-mail: [inforserv@practicalaction.org.uk](mailto:inforserv@practicalaction.org.uk)

Website: <http://practicalaction.org/practicalanswers/>

Practical Action is a development charity with a difference. We know the simplest ideas can have the most profound, life-changing effect on poor people across the world. For over 40 years, we have been working closely with some of the world's poorest people - using simple technology to fight poverty and transform their lives for the better. We currently work in 15 countries in Africa, South Asia and Latin America.

technical brief