

19. BESTE HONDAKINAK

19.1. NEKAZAL ETA BASO HONDAKINAK

19.2. ABELAZKUNTZAKO HONDAKINAK

19.3. ERAIKUNTZAKO ETA ERAISPEN HONDAKINAK

19.4. MEHATZ ETA HARROBIAK

19.5. ZENTRAL TERMOELEKTRIKOKO ERRAUTSAK

19.6. ERABILITAKO PNEUMATIKOAK

19.7. ERABILITAKO IBILGAILUAK

19.8. OSPITALETAKO HONDAKINAK

19.9. HONDAKIN ERRADIOAKTIBOAK

19.1. NEKAZAL ETA BASO HONDAKINAK

ERAIKETA ETA ERAISPEN HONDAKINEKIN BATERA EUROPAR BATASUNEN BOLUMEN GEHIENEN HONDAKIN TALDEA DA.

- Biomasa begetalez osatuak daude (C, H, O, N eta S)
- Espainian ekoiztutako biomasa hondakinaren %70 osatzen dute gutxi gorabehera.
- Animalien elikadurarako, balorazio energetikorako edo konpostaketarako erabili daitezke

ONDOKO KATEGORIANAGUSI HAUETAKO BATEKOAK IZAN OHI DIRA:

- Zerealen lastoa (laborantza hektarea bakoitzean 1.4-4.3 tona)
- Beste laborantza industrialen hondakinak (1-10 tona ekilore edo kotoi laborantza hektareagatik)
- Inausketen hondakinak
- Basoen garbiketa eta zuhaitz-mozketen hondakinak

BALORIZAZIO ENERGETIKOA

Erre ezker beroa edo energia ekoizteko erabili daitezke.

Prozedura industrialetan erabiltzen direnean prozesu mekaniko, termokimiko, bioteknologiko edo estraktiboen bitartez lehengaiaren egokitze bat beharrezkoa izan ohi da.

Hondakin begetaletatik lortutako bioerregai solido nagusiak lastoa, egurra, ezpalak, pelletak eta briketak dira.

ZEREALEN LASTOA

- Potere kalorifikoa aldakorra (zereal mota, ongarriak, lurzoru mota...)
- S edo Cl moduko elementu kimikoak ditu
- Kutsatzaileen emisioa murrizteko kontrolatutako errekuntza
- Hornidura eta prezioa aldakorrak dira

EGURRA ETA EZPALAK

- Zuzenean edo ikatz begetalean eraldatuta erabili daitezke
- Egurrak etxe eta jatetxe, okindegi eta industria txikitako labeetan erabiltzen dira. bere erabilera industrialerako ezpaletan erabiltzea egokiagoa da (homogeneoagoak).
- Bere dentsitate txikia dela eta garraioa garestia da
- S eta N-tan eduki txikia

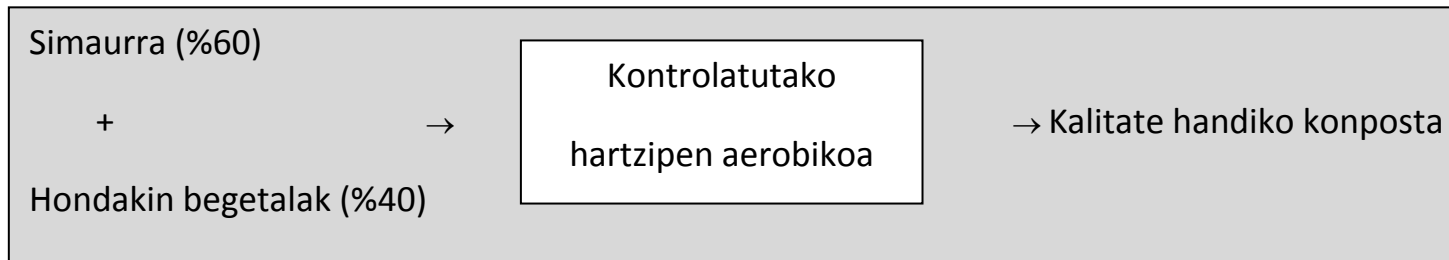
PELLET ETA BRIKETAK

- Bioerregai solido dentsifikatuak dira (bere garraioa, maneia eta bilketa erreagoa da)
- Zilindrikoak izan ohi dira: pelletak $D < 25$ mm, briketak D 7-9 cm
- Briketak erregai moduan etxeetan erabiltzen dira eta pelletak maila industrialean ere (zentral termikotan erabili daitezke)

Kanada, EEBB, Suedia, Finlandia edo Norvegiar biomasarekin eragiten duten zentral termikoak badira.

KONPOSTAKETA

Nekazal eta baso hondakinak beste material batzuekin nahas daitezke (simaurrak, elikadura azpiproduktuak, araztegitako lokatzak) konposta ekoizteko.



19.2. ABELAZKUNTZAKO HONDAKINAK

HONDAKIN NAGUSIA: SIMAURRA ETA MINDAK

SIMAURRA

Animalien gorozki eta deskonposatzen ari diren hondakin begetalez (lastoa, orbela) osaturik dago.

MINDAK

Animalien gernua eta simaurrek isurtzen duten lisibiatu likidoen multzoa da. Likido hau eta simaur edota ur hondakinen arteko nahasteari ere minda deitzen zaio.

- Hondakin hauen bolumen eta konposizioa zenbait faktoreren menpekoa da: animalia espeziea, elikadura eta estabulazioaren diseinua. Esne behiak adb. urtean 14 tona deiekzio ditu
- Ezaugarriak: Solidotan eduki altua (%8-15), OEK (40-70 g/L), N (4-13 g/L) eta P (0.5-11 g/L)
- Hondakin hauen kudeaketarako zenbait aukera badira.

LURZORUAN APLIKATZEA

SIMAUERRA ETA MINDAK ONGARRI MODUAN ERABILI DAITEZKE LURZORUARI MODU ZUZENENAN EDO TRATATU OSTEAN APLIKATUZ.

SIMAUER ETA MINDEN APLIKAZIO ZUZENA EGITEKO KONTSIDERATU BEHAR DIREN FAKTOREAK: **Dosia, aplikazio periodoak eta aplikazio sistema**

- **Aplikatu den dosia:** Simaur eta minden elikagaien edukia eta laborantzen elikagaien beharrak kontutan hartuz kalkulatu da. (Urteko kantitate maximoa ≈ 170 kg N urtean-91/676/EEE zuzentaraua)
- **Arretazko neurriak:** animalien egoera sanitarioaren kontrola, lurzoru izoztu edo urpetutan ez aplikatu, ur ibilgune, iturri, urmael, putzu edota kontsumorako ura emateko zundaketen alboan aplikaziorik ez egin

BANAKETA PROZESUAK

MINDENTZAKO AUKERA BAT BERE ATAL SOLIDO ETA LIKIDOAN BANATZEA DA.

SISTEMA EZBERDINAK ERABILI DAITEZKE:

IRAGAZKI MALLAREKIN TORLOJU PRENTSA.

- Solidoen banaketan etekin hobe lortzeko gehigarri kimikoak gehitu daitezke (koagulante-flokulanteak)
- Lortutako solidoak egonkortu behar dira (konpostaketa edo digestio aerobioa) gero lurzoruak zuzentzeko erabili ahal delarik.
- Likidoak tratamendu izan beharko du baita ere eta ureztatzeko edo garbiketarako erabili ahal izango da.

PROZESU TERMIKOAK

- Duten ura dela eta bere aprobetxamendu termikoa ez da posible
- Tratamendu termikoan bere bolumena murriztu dezakete
- Mindak lehortzeko erabilitako gasak aprobetxatuz, gas naturala erabiltzen eta energia elektrikoa ekoizten duten zentral termoelektrikoak sortu dira. Modu honetan ekoiztutako energia elektrikoa prima jasotzen du, minden tratamendua eskuragarriagoa egiten duena.

- 2000. urtean Bartzelonan minden desinpakturako enpresen asoziazioa sortu zen (ADAP). Gaur egun zenbait planta funtzionatzen ari dira eta mindak tratatu ahala energia elektrikoa ekoizten dute.

PROZEDURA BIOLOGIKOAK

- Mindentzako tratamendu biologiko aerobio edo anaerobioak dira egokioak.
- Tratamendu anaerobioekin biogasa lortu daiteke, aldiz, bere aprobetxamenduak ez du plantaren autofinantziazioa gaitzen.
- Biogas ekoizpena handitu daiteke abelazkuntzako hondakin hauek beste hondakin organikoekin nahasten handitu daiteke (elikagai industria)
- Abelazkuntza eta nekazaritzako hondakinak aprobetxatzeko beste modu bat , beste hondakin organikoekin konpostaketa da.

19.3. ERAIKUNTZAKO ETA ERAISPEN HONDAKINAK

Eraiketa , obra zibil edo eraikinen eraiste hondakinak , lautze operazioetako lur, arroka eta begetazio hondakinak eta errepideen mantenu operazioetatik datozen hondakinak konprenitzen dituzte.

Europan gutxi gorabehera 1000 milio tona eraikuntzako eta eraikin hondakinak ekoizten dira.(totalaren %32 gutxi gorabehera)

- Espainiak urtean 22 milioi tona ekoizten ditu urtean
- Hondakin hauek arrokak, lurrak, adreiluak, metala, hormigoia, beira, baldosak, zura, plastikoak, mundrunak, pipa-buztina, area eta lekarra konprenitzen dituzte.
- Oso hondakin boluminoso eta geldoak
- Errepideetako zorutan erabiltzeko birzikla daitezke. Danimarka eta Holanda gutxi gorabehera %90-a birziklatzen da

19.4. MEATZE ETA HARROBIAK

Kategorien artean, hau da hondakin gehienetarikoa ekoizten duena.

Mehatzetako esterilak dira normalean edo industria mineraleko beste hondakin batzuk, kaolina eta pizarra adibidez.

Europar herrialde askotan ez dago hondakin hauentzat legeri espezifikorik.

Normalean esterilak dira eta ,hola bada, meatze edo harrobian utzi ohi dira eta ondoren zonaldea leheneratzen da.

Espanian ekoiztutako hondakinen %30-a meaztegitzaren ondorio dira

Ikatz esterilak gutxi gorabehera ateratako mineralaren %38-a dira.

Mehatzen putzuetako eta errepideetako edota lubeten betegarri moduan erabili daitezke, eta baita adreiluak eta material zeramikoak ekoizteko ere,

19.5. ZENTRAL TERMIELEKTRIKOKO ERRAUTSAK

- 1990. Europan zentral termikoetatik zetozen 50 milioi tona ikatz errauts ekoiztu ziren.
- Ikatza gas naturalarekin ordezkatu denez eta energia berriztagarriak gehiago erabiltzen direlnez, gaur egun hondakin honen ekoizpena txikiagoa da.
- Errauts hauen %70-a baino gehiago eraikuntzako industrian erabiltzen dira (hondakindegitan libratu edo egonkortze-solidotze prozesuetan ere erabili daitezke).

19.6. ERABILITAKO PNEUMATIKOAK

- Pneumatikoak bulkanizatutako goma, metal eta zuntzez osatuta daude nagusiki
 - Erabilitako pneumatiko 3 milio tona ekoizten dira Europan urtero.
 - 1999/31/EE eta 2000/53/EE Zuzentarauek hondakindegitan pneumatikoak uztea galarazten dute, bere batuketa banadura behartzen dute eta bere birzilaketa sustatzen dute.
 - Zuzentarau hauek betetzeko asmoz, Espainian SIGNUS ECOVALOR sortu zen 2006-an. Hau irabazi-asmorik gabeko elkarte da.,zeinen helburu nagusia pneumatikoen tratamendu egokia bermatzea da.
- ✓ 2006an SIGNUS 44000 tona pneumatiko berrerabiltzeko eta balorizatzeko gai izan da.
 - ✓ Signus-ek ekobalioa mantentzen du eta erabilitako pneumatikoen kudeaketari buruz informatzeko kategori zerrenda berri bat du

Hurrengoak egin daitezke:

- Erabilera zuzena-berrerabiltzea/birkautxutatu
- Balorizazio energetikoa
- Balorizazio materiala

PNEUMATIKOEN BALORIZAZIO NERGETIKOA

- Zura eta ikatza baino botere kalorifiko handiagoa (35 MJ/kg)
- Energia errekueratuz errausketa (Italia, EEBB eta Japonian plantak)
- Zementutegiak (erregai fosilekin batera errausketa)
- Pirolisia: 3 atal aprobetxagarri lortzen dira
 - ✓ Ikatza (%35-ko eraginkortasuna): erregaia
 - ✓ Olioak (%58-ko eraginkortasuna): erregaia edo industria kimikorako lehengaia
 - ✓ Prozesu beran erabili daitezken gasak

INGENIERITZA ZIBILEAN APLIKAZIOAK (OSOAK EDO BIRRINDUAK)

EEBB-tan edo Frantzian esperientzia handia dute.

- Lubeten betegarri moduan
- Drainatze sistemak
- Gas, lisibiatu eta ibaien urak hondakindegietan hartzeko geruzak bezala

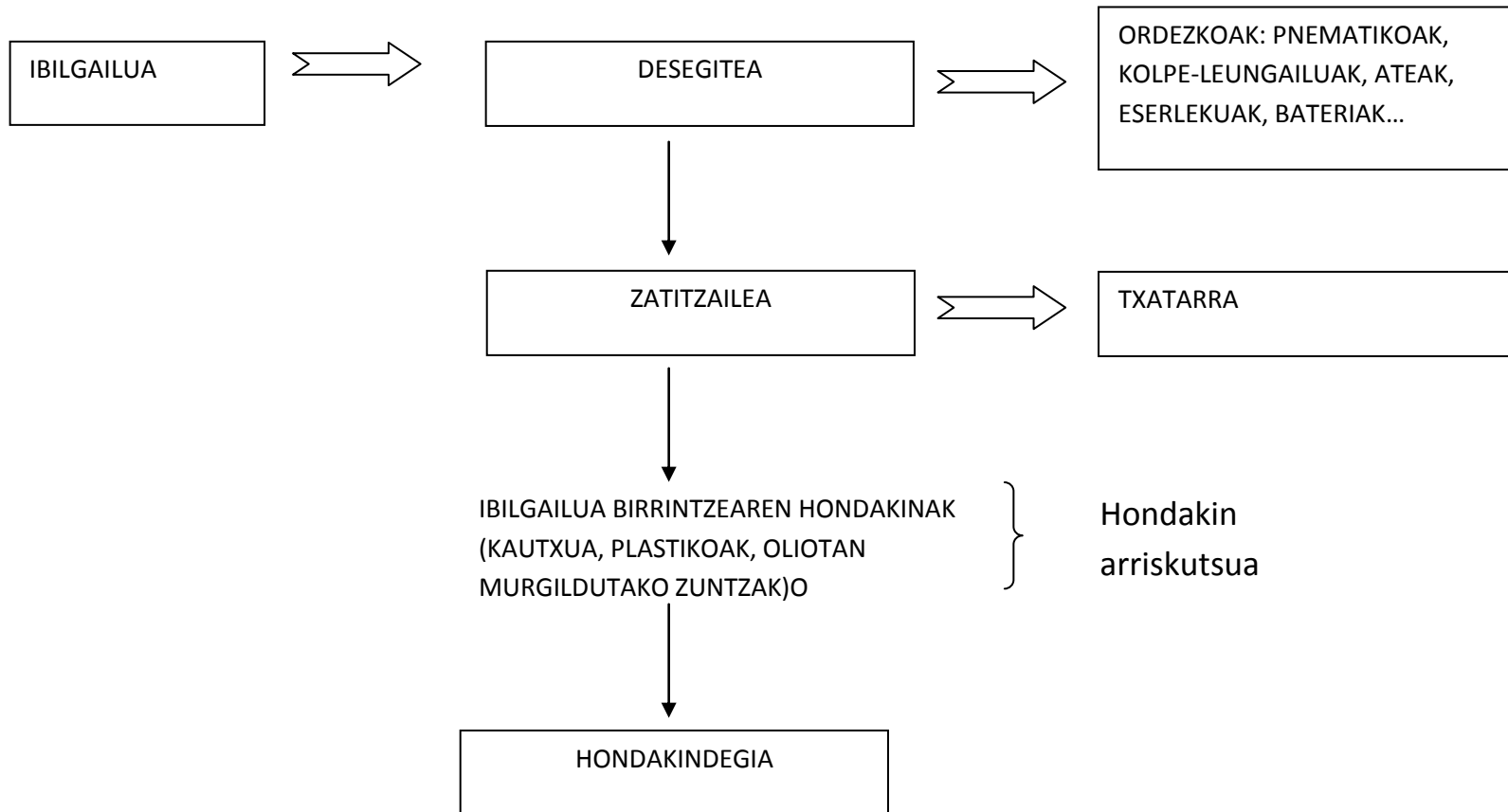
LEHENGAI MODUAN APLIKAZIOAK

KAUTXUAREN ATALA ZENBAIT ERABILERETAN ERABILI DAITEKE:

- Kirol jardueretarako zoruak eraiketa (jolaslokiak, atletismo pistak, paseatzeko pistak)
- Belar artifiziala (jolaslokiak, futbola, golfa)
- Oinetakoen zola, ibilgailuen industria (baterien karkasak, besoak jartzekoa, gerrikoak, tutak...)
- Errepideetako zoruak

19.7. ERABILITAKO IBILGAILUAK

2000. urtean, Europan 6-8 milio ibilgailu erabiltzeari utzi zitzaion. Hauetariko ibilgailuaren masaren %75-a birziklatzen zen gutxi gorabehera. (Metalen %95.a)



Abenduak 20-ko 1383/2002 Errege Dekretua, erabiltzen ez diren ibilgailuen kudeaketari buruzkoa

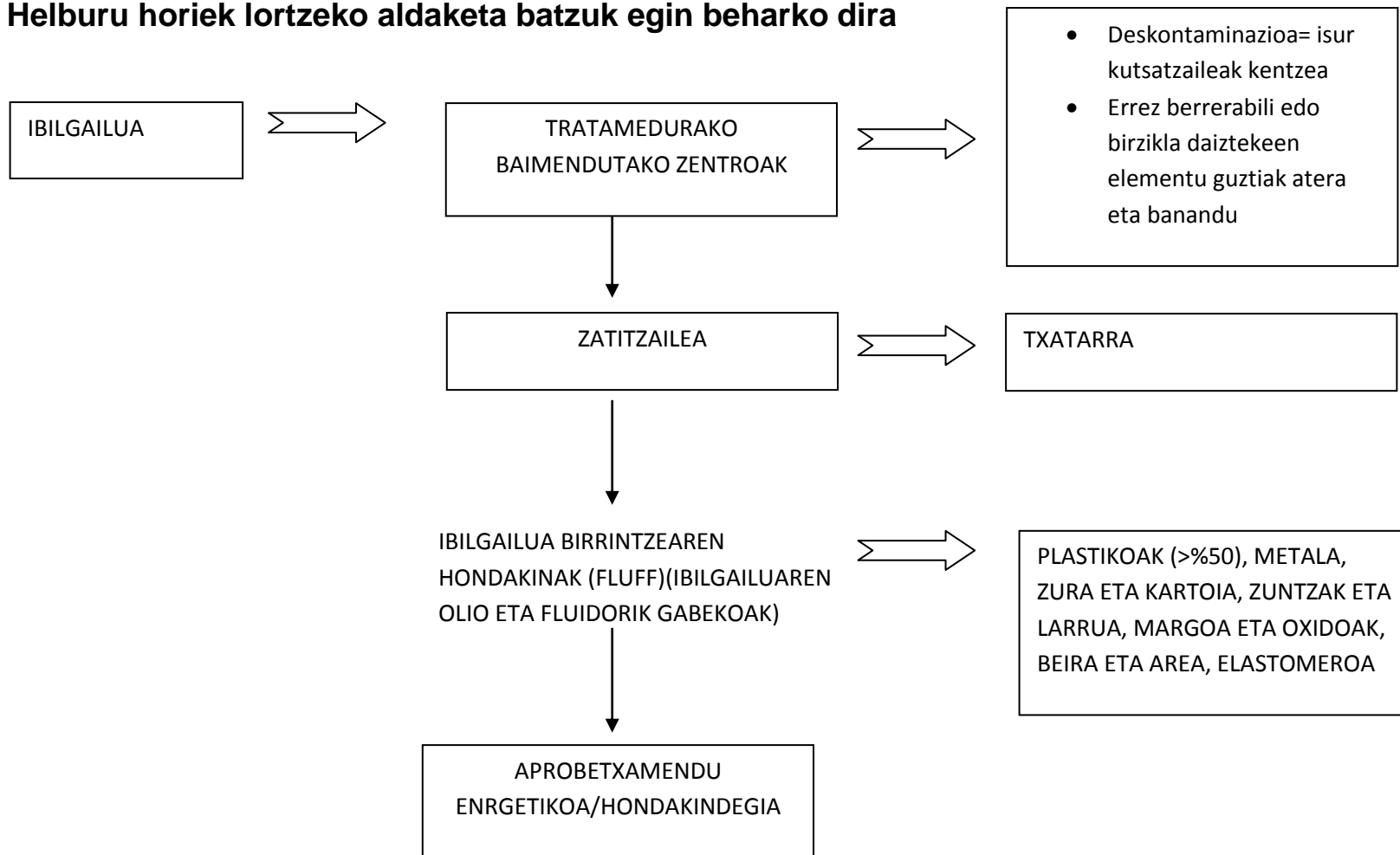
HELBURUAK

a) Gehienez jota 2006-ko urtarrilak 1-rako urtero erabiltzeari uzten zaizkion ibilgailu guztien batzbesteko masaren %85-a berrerabili edo balorizatuko da eta %80-a berrerabili edo birziklatuko da

1980-ko urtarrilak 1 baino lehenago ekoiztutako ibilgailuentzat zifra hauek %75 eta %70-ra aldatzen dira.

b) Gehienez jota 2015-ko urtarilak 1-rako erabiltzeari uzten zaizkion ibilgailuen batzbesteko pisuaren %95-a berrerabili eta balorizatuko beharko da gutxienez. Data honen aurretik gutxienez ibilgailuen batzbesteko pisuaren %85 berrerabili eta balorizatu beharko da.

Helburu horiek lortzeko aldaketa batzuk egin beharko dira



MODU HONETAN BALORIZA DAITEZKEEN ZENBAIT ATAL LORTZEN DIRA

METALAK

Fe eta altzairua nagusiki (beribilaren %68-a) baina kondukzio elektrikoetako Cu-a ere, katalizatzailetik metal bitxiak (Pd, Rh, Ce eta Pt) eta baterietako Al, Zn eta Pb-a ere.

OLIOAK ETA BESTE FLUIDO BATZUK

Erregaiak, olioak, fluido amortiguatzaileak, olio hidraulikoak, balaztarako likidoa, likido hoztailea

BEIRA

Beirazko enpresetan errekuperatu daitezkeen lunetak

KAUTXO ETA GOMAK

Zenbait erabileretako edo energetikoki balorizatzeko birrindu daitezkeen pneumatikoak

PLASTIKOAK

PAD (deposituak), PP (kolpe-leungailuak), poliuretano aparra (eserlekuak)

ZATITZEAREN HONDAKINAK (FLUFF)

Balorzio energetikoak

19.8. OSPITALETAKO HONDAKINAK

Ospitale, kontsulta mediko, hortz-klinika eta albaitaritzetan, laborategitan, erizaintzetan, zaharren egoitzetan, farmazietan eta osasunerako ikerkuntza zentroetan ematen diren ekintza sanitarioak direla eta sortarazitako hondakinak dira.

Espainiako ospitaleek 21000 tona hondakin ekoizten dituzte (horietatik %10 arriskugarritzat jotzen dira)

- Espainiak ospitaletako hondakinen kudeaketa eta tratamenduari buruzko legeria zehatzik ez du- EB-ak ospitaleak arduradun direla dio
- Zenbait autonomi erkidego bere araudi propioak dituzte (Katalunia aitzindaria izan zen 1992.an dekretu bat eginez)

OSPITALETAN HONDKAIN MOTA EZBERDINAK EKOIZTEN DIRA

HIRI HONDAKIN SOLIDOEN MOTAKOA (I MOTA):

- Osasun ekintza baten espezifikoak ez diren hondakinak ($\approx\%60$)
- Adb. Garbiketa produktuen janari eta lorategien hondakinak
- Guneak: sukaldea, kafetegia, itxarote gelak, administrazioa, biltegiak
- Batuketa: plastikozko poltsa beltzak
- Garraio eta tratamendua: hiri hondakin solidoekin batera

BIOSANITARIOAK DIRENHONDAKINA ETA HIRI MOTAKO HONDAKINETARA ASIMILA DAITEZKENAK (II MOTA):

Osasun jardueretan sortarazten dira baina ez dute arrisku espezifikorik ($\approx\%25$)

Adb. bendak, gernu poltsak, konpresak, zundak, kotoia, gazak

Guneak; infekziosoak ez diren ospitalizazio planta, kanpo kontsultak, larrialdiak...

Batuketa: Plastiko orlegizko poltsak

Garraio eta tratamendua: Hiri hondakin solidoen moduan (baina ezin izango dia trinkotu eta konpostatzeko erabiliak)

INFEZIOSOAK DIRENHONDAKINAK, BIOSANITARIO BEREZIAK (III MOTAKOAK):

- Gaixotasun infekziosoak kutsatu ditzaketenak dira ($\approx 8\%$)
- Adb. eramaileen dialisi ekipoak, isolatuta dauden gaixoen hondakinak, odol edukiontziak, moztu edo zulatzen duten objektuak, kultiboak
- Guneak: gaixo infekziosoen ospitalizazio plantak, laborategiak, larrialdiak
- Batuketa: dentsitate handiko polietileno ontziak, itxiera hermetikoa eta arrisku biologikoaren sinbolo internazionalarekin markatuak
- Garraioa: merkantzia arriskutsuen garraioaren araudiarekin bat datorrena
- Tratamendua: autoklabe, desinfekzio kimikoa, mikrouhinak, errausketa, ozonizazioa

HONDAKIN ARRISKUTSUAK:

- Legeak horrela erregulatutakoak ($\approx 4\%$)
- Adb: zaharkitutako medikamenduak, medikamendu hondakinak, kantzerrerako zitostatikoak, Hg amalgamak.
- Guneak: laborategiak, farmaziak, ospitaleak, kimioterapia eta ebakuntza-gelak.
- Batuketa: Erabilera bakarreko edukiontziak edo tratamendu egokia jasan eta gero berrerabili daitezkeenak.
- Garraioa: Errepidean merkantzia arriskutsuentzako garraioaren legislazioa.
- Tratamendua:
- Konposatu kimiko eta ontzien errekupezioa, errausketa, ziurtasun edukiontzia

HONDAKIN ERRADIAKTIBOAK

- Adb. Sorgailu erradisotopikoa, xiringak, bialak, eskularruak, oihalak
- Guneak: medizina nuklearra, erradioterapia, laborategiak
- Batuketa: ENRESA poltsak
- Garraioa: ENRESA.ko pertsonala
- Tratamendua: Intentsitate baxu eta ertaineko hondakin erradiaktiboak

ENTITATEZKOHONDAKIN ANATOMIKOAK:

- Aborto, ebakitze eta operazio kirurgikoetako giza hondakinak
- Guneak; ebakuntza-gelak, erditze-gelak, anatomia patologikoa, autopsiak
- Tratamendua: Baimendutako gunean lurperatzea /errausketa.

(kutsatze arriskurik egon ezkeru Osasuneko Zuzendaritza Probintzialak neurri egokiak hartuko ditu)

19.9.HONDAKIN ERRADIOAKTIBOAK

- Industria eta Energia Ministeritzak ezarritako kontzentrazio edo aktibitate maila altuagotan isotopo erradiaktiboak dituen edo horiekin kutsatuta dagoen edozein hondakin edo botatzeko materiala , zeinentzat erabilerarik aurreikusia ez dagoen, hondakin erradiaktibotzat jotzen da.
- Gaur egun Espainian aktibitate ertain eta txikiko hondakin 1000 m³ eta aktibitate handiko 250 m³ ekoizten dira.
- Espainian ENRESA da hondakin erreaktiboaren kudeaketaren arduradun.

HONDAKINAK MODU EZBEDINEAN KUDEATZEN DIRA:

AKTIBITATE TXIKIA ETA ERTAINA

Bere aktibitatea 30 urte baino gutxiagoko epean erdira murriztuko duten isotopo erradiaktiboekin kutsatutako materialak (erremintak, lanerako arropa, medikuntzarako erremintak eta industria batzuetan, ospital, laborategi eta zentral nuklearrak erabilitako beste materialak)

AKTIBITATE HANDIA

Zentral nuklearretan agortutako erregaia eta beste material batzuk zeintzuk bizitza luzeko erradionukleiodo kantitate adierazgarria duten.

AKTIBITATE TXIKIA ETA ERTAINEKO HONDAKINAK

- Kontzentrazio eta bolumen murrizketarako operazioak (trinkotzea, prentsatzea, luurnketa, iragazketa, hauspeaketa kimikoa)
- Matrize solido batean inmovilizazioa (zementua, asfalto edo polimeroak)
- Bidoi edo edukiontzi metalikotan sartzen dira
- Biltegirako instalazioak

AKTIBITATE ALTUKO HONDAKINAK

Bitrifikazioaren bitartez solidotzen dira (silikato eta borosilikatoak)

Edukiontzi metaliko berezietan ontziratzen dira (korrosioari erresistentzia handia eta soldaduraren bitarteko itxiera)

Bhein behineko biltegiratzea (aktibitate erradiaktiboa nahiko gutxitu den arte)

Erregaiaren prozesamendutik eratorritako bitrifikatuak instalazioetan airez erreferigeratutako hormigoizko kameretan sartzen dira.

Espanian, gastatutako erregai zentral nuklearretan dauden pisinetan biltegiratzen da bastidore metalikokin (ura hoztaile eta blindaje moduan erabiltzen da).

Pisina hauek armatutako hormigoizkoak izan ohi dira, oxidagaitza den altzairuz estalita

Bere sakontasuna 10 eta 13m bitartekoa da erregai barrak (4.5 m) zenbait ur m-kin estalita daudela ziurtatzeko.

BILTEGIRATZE HAU LEHORREAN ERE EGIN DAITEKE: HOZTUTAKO EDUKIONTZI METALIKOTAN

ESPAINIAN BADA BEHIN-BEHINEKO BILTEGI ZENTRALIZATU BATETARAKO PROIEKTUA

- Espainian ekoizten diren aktibitate altuko hondakinak leku bakarrean biltegitzeko diseinatutako instalazioa (biltegitatu behar den materiala 12816 m³).
- Bada azalera bat nonmaterial hauek 60 urtetan lehorrean gordeko diren isolatutako modulu sistema baten bidez.
- Hondakinak altzairu oxidagaitz kapsuletan sartzen dira, hauek altzairu oxidagaitztututan sartzen dira eta azkenik hormigoi modulutan biltegitatzen dira.
- Airearekin hozten dira,