

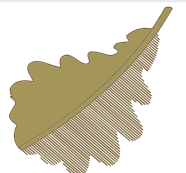
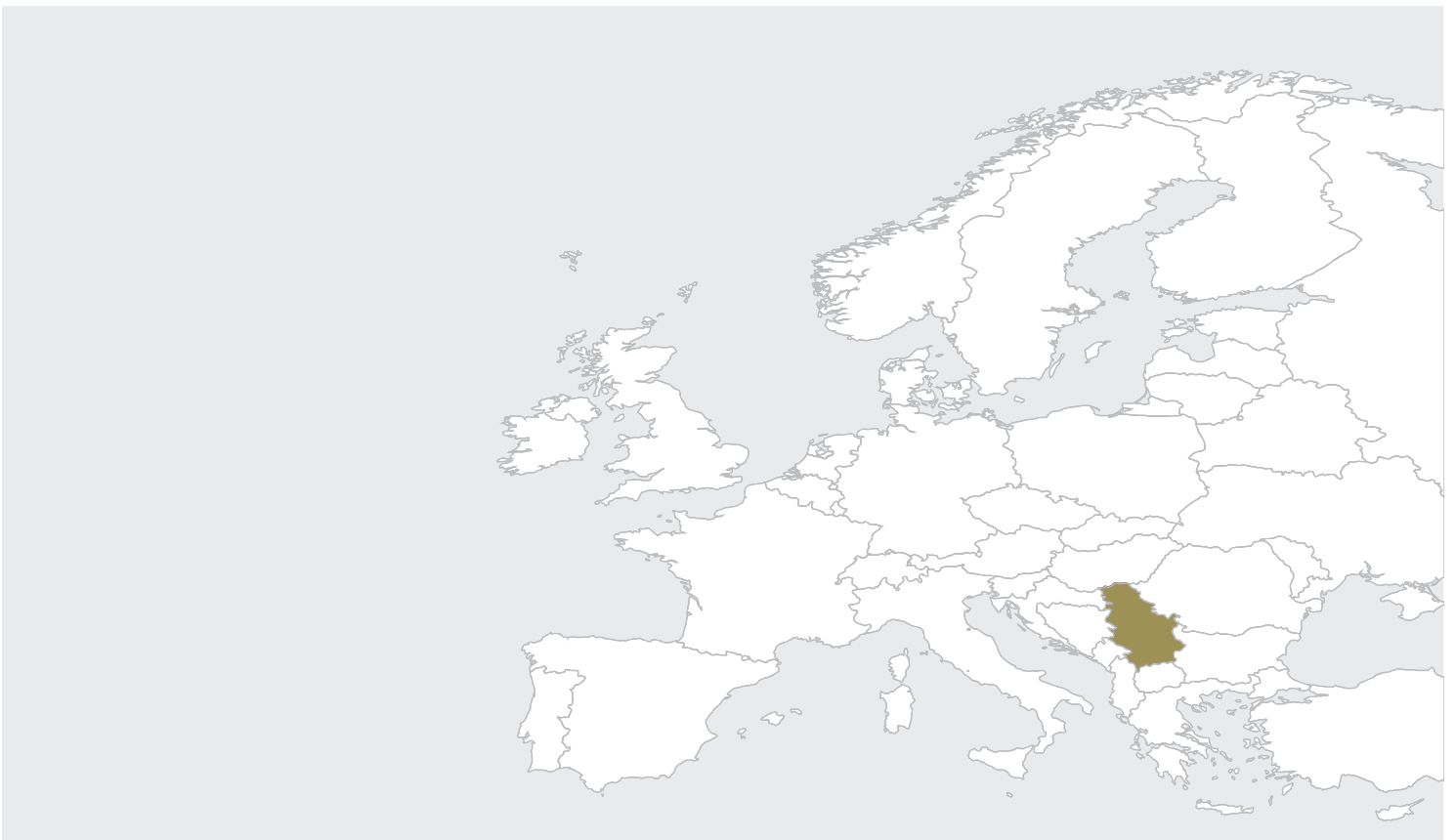


РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Министарство животне средине и просторног планирања

Агенција за заштиту животне средине

# УПУТСТВО ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОЗНАКА ПОСТУПАКА ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)





**РЕПУБЛИКА СРБИЈА**

Министарство животне средине и просторног планирања

**Агенција за заштиту животне средине**

**УПУТСТВО ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОЗНАКА  
ПОСТУПАКА ПОНОВНОГ  
ИСКОРИШЋЕЊА (R) И  
ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**

Београд, децембар 2010. године

**АГЕНЦИЈА ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**УПУТСТВО ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОЗНАКА ПОСТУПАКА  
ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**

**Директор Агенције**

Момчило Живковић

**Упутство припремили**

Мр Небојша Реџић  
Мр Љиљана Ђорђевић  
Ивана Дукић  
Нада Мисајловски  
Лидија Михаиловић

**УПУТСТВО ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОЗНАКА ПОСТУПАКА  
ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**

**С А Д Р Ж А Ј**

1. **УВОД**
2. **ПОСТУПЦИ ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**
  - 1.1. Поступци поновног искоришћења (R)
  - 1.2. Поступци депоновања отпада (D)
3. **ОДРЕЂИВАЊЕ ПОСТУПАКА ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**
4. **ПРОБЛЕМИ ПРИ ОДРЕЂИВАЊУ ПОСТУПАКА ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)**
  - 4.1. Разлике између поступака поновног искоришћења и депоновања
  - 4.2. Комбиновани поступци
  - 4.3. Крај ланца поновног искоришћења
  - 4.4. Поступци претходне обраде
  - 4.5. Примена R11
  - 4.6. Одређивање поступка поновног искоришћења према врсти материјала

## УВОД

Закон о управљању отпадом, Закон о амбалажи и амбалажном отпаду, Правилник о методологији за успостављање и вођење националног и локалног регистра извора загађивања и друга законска регулатива у области управљања отпадом, обавезују предузећа која на било који начин учествују у управљању отпадом, између осталог, на примену класификације поступака поновног искоришћења (R) и депоновања (D).

Ова класификација преузета је из европских прописа (Waste Framework Directive, Waste Shipment Regulation, Waste Statistics Regulation) који захтевају да се при извештавању о управљању отпадом о примењеном поступку поновног искоришћења или депоновања додели и одговарајућа ознака ових поступака.

На основу овде приказане класификације обрађују се подаци на Европском нивоу (у складу с Waste Statistics Regulation, односно ПРТР Regulation). Из тог разлога су и нови Закони и подзаконска акта из области отпада прилагођени наведеним потребама.

(R) и (D) класификација се користи у циљу праћења поступака поновног искоришћења или депоновања отпада у земљи или при прекограничном транспорту. Поред тога, ова класификација се користи и у поступку издавања дозвола за постројења за поновно искоришћење или депоновање отпада.

Применом ове класификације олакшано је и праћење остваривања заданих циљева (на пример, националних циљева поновног искоришћења амбалажног отпада, удео количина рециклираног или депонованог отпада и сл.) везаних за одређене токове отпада који укључују поред надзора кретања отпада и активности надзора производа од којих настаје тај отпад, нпр. амбалажни отпад, отпадна возила, електрични и електронски отпад, итд.

Ово упутство је припремљено ради успостављања исправног и доследног коришћења законски одређених поступака поновног коришћења (R) или депоновања (D). Овим се унапређује и квалитет података које произвођачи и власници отпада, као и власници постројења за поновно искоришћење или депоновање отпада, достављају Агенцији за заштиту животне средине.

У припреми је као основа коришћен материјал ЕУ „Guidance on the classification of waste treatment methods, Statistics on recovery and disposal of waste, Annex II of Waste Statistics Regulation”, као и Manual for the Waste Statistics Regulation.

## 1. ПОСТУПЦИ ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)

Правилником о класификацији отпада одређују се поступци поновног искоришћења (R) и депоновања (D) отпада, чија је листа дата у наставку:

### ПОСТУПЦИ ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R)

ОЗНАКА	ОПИС
R1	Коришћење отпада првенствено као горива или другог средства за производњу енергије
R2	Регенерација/прерада растварача
R3	Рециклажа/прерада органских материја који се не користе као растварачи
R4	Рециклажа/прерада метала и једињења метала
R5	Рециклажа/прерада других неорганских материја
R6	Регенерација киселина или база
R7	Обнављање компонената које се користе за ублажавање загађења
R8	Обнављање компонената катализатора
R9	Ре-рафинација или други начин поновног искоришћења отпадног уља
R10	Излагање отпада процесима у земљишту који имају корист за пољопривреду или еколошки напредак
R11	Коришћење материја добијених било којом операцијом од R1 до R10
R12	Промене ради подвргавања отпада било којој од операција од R1 до R11
R13	Складиштење отпада намењених за било коју операцију од R1 до R12 (искључујући привремено складиштење отпада на локацији његовог настанка)

### ПОСТУПЦИ ДЕПОНОВАЊА ОТПАДА (D)

ОЗНАКА	ОПИС
D1	Депоновање отпада у земљиште или на земљиште (нпр. закопавање у земљу)
D2	Излагање отпада процесима у земљишту (нпр. биодеградација течних врста отпада или муљева у земљишту)
D3	Дубоко убризгавање (нпр. депоновање врста отпада које се пумпама могу убризгавати у бунаре, слане куполе или природне депое)
D4	Површинско депоновање (нпр. депоновање течних или муљевитих врста отпада у јаме, базене или лагуне)
D5	Посебно пројектоване депоније (нпр. одлагање отпада у линеарно поређане покривене ћелије, међусобно изоловане и изоловане од животне средине)
D6	Испуштање у воду осим у мора, односно океане
D7	Испуштање у мора, односно океане, укључујући утискивање у морско дно
D8	Биолошки третмани који нису назначени на другом месту у овој листи, а чији су коначни производи једињења или смеше које се одбацују у било којој од операција од D1 до D12
D9	Физичко-хемијски третмани који нису назначени на другом месту у овој листи, а чији су коначни производи једињења или смеше које се одбацују у било којој од операција од D1 до D12 (нпр. испаравање, сушење, калцинација)
D10	Спаљивање на земљишту
D11	Спаљивање на мору
D12	Трајно депоновање (нпр. смештај контејнера у рудник)
D13	Мешање отпада пре подвргавања било којој од операција од D1 до D12
D14	Препаковање отпада пре подвргавања било којој од операција од D1 до D12
D15	Складиштење отпада које претходи било којој од операција од D1 до D12

## 1.1. ПОСТУПЦИ ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R)

### 1.1.1. Поновно искоришћење у енергетске сврхе

#### **R1 Коришћење отпада првенствено као горива или другог средства за производњу енергије**

Поступак обухвата спаљивање (инсинерацију) и суспаљивање (коинсинерацију) отпада као горива у електранама и индустријским спалионицама у циљу искоришћења енергије за производњу топлоте, паре, топле воде или електричне енергије. Ово укључује спаљивање отпада у спалионицама чврстог комуналног отпада, само ако је њихова енергетска ефикасност једнака или изнад 0,65 користећи следећу формулу:

$$\text{Енергетска ефикасност} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

у којој је :

$E_p$  - годишња енергија која је произведена као топлотна или електрична енергија. Срачуната је као енергија у форми електричне помноженом са 2,6 и топлотне која је произведена за комерцијалну употребу помножена са 1,1 (GJ / годишње).

$E_f$  - годишњи енергетски унос у систем из горива која доприносе производњи паре (GJ / годишње).

$E_w$  - годишња енергија садржана у прерађеном отпаду, која се израчунава помоћу нето топлотне вредности отпада (GJ / годишње).

$E_i$  - годишње увезена енергија, искључујући  $E_w$  и  $E_f$  (GJ/годишње).

0,97 - фактор који се односи на енергетске губитке у пепелу на дну и радијацији.

Ова формула се употребљава у складу са референтним документом о најбољим доступним техникама за спаљивање отпада

#### **R1 искључује:**

D10 – термичку обраду отпада у за то намењеним спалионицама отпада.

### 1.1.2. Поновно искоришћење специфичних врста отпада

#### **R2 Регенерација/прерада растварача**

Обухвата поступке који имају за циљ обнављање или регенерацију искоришћених растварача, као што је одвајање загађујућих материја или обнављање до почетног квалитета или производа нешто ниже категорије, најчешће дестилацијом. Овај поступак такође укључује припрему секундарних течних горива, обично мешањем са другим течним отпадом.

Ознака R2 обухвата само припрему, док се процесу спаљивања мора доделити ознака R1.

#### **R6 Регенерација киселина или база**

Обухвата поступке обнављања и накнадног коришћења употребљених киселина и база за првобитну или неку другу намену. Најчешће је то поступак концентровања коришћених киселина. Овај поступак је често део индустријског процеса у којем се киселине, односно базе и користе.



## **R7 Обновљање компонената које се користе за ублажавање загађења**

Циљ ових поступака је обновљање материјала који се користе за смањење нивоа загађења, као што је активни угљ и јонско-измењивачке смоле/адсорбенти. Често се примењује за регенерацију активног угља из обраде димних гасова и пречишћавања вода и регенерацију смола испирањем растварачима. Овај третман се може спроводити на лицу места, али и у посебним постројењима намењеним за такве сврхе.

## **R8 Обновљање компонената катализатора**

Поновном искоришћењу катализатора који се користе у циљу смањивања загађења додељује се ознака R8. Они се углавном користе у хемијској и петрохемијској индустрији (нпр. производњи неорганских хемикалија, рафинацији нафте), али и у обради димних гасова. Обухвата поступке којима је намена

- § обновљање катализатора ради поновног коришћења као катализатора, као и
- § издвајање вредних компоненти катализатора, најчешће металних, нпр. рециклажа племенитих метала из катализатора у возилима.

Обновљање катализатора може се радити на лицу места као део производног процеса где се катализатори користе или у посебним постројењима за те намене.

## **R9 Ре-рафинација или други начин поновног искоришћења отпадног уља**

Обухвата готово све процесе који за циљ имају поновно коришћење отпадног уља. Главне методе су:

- § пречишћавање отпадног уља и
- § припрема горива из отпадних уља.

Пречишћавањем се отпадно уље враћа у базно уље које се може користити за производњу мазива. Ова обрада обично укључује дестилацију, обраду киселинама, екстракцију растварача на различите начине, контактним процесом са активном глином, као и хидрообраду. За ову прераду најпогоднија су минерална моторна и хидраулична уља која не садрже хлор. Поред тога, отпадна уља се користе и за производњу горива које се може користити као заменско. Ови процеси укључују поступак одвајања чврстих честица и воде нпр. Загревањем, филтрацијом, сушењем и центрифугирањем.

### **R9 искључује:**

R1 - Коришћење отпадних уља без претходне обраде као горива на пример, у цементарама као редукциони агенс у високим пећима

### **1.1.3. Рециклажа или обновљање других врста отпада или компонената отпада (органске материје, метали, други неоргански материјали)**

## **R3 Рециклажа/прерада органских материја који се не користе као растварачи**

Овим поступцима се настоје поново искористити биоразградиве и небiorазградиве органске материје из отпада. У овај поступак се могу укључити:

- § сортирање и рециклажа отпадног папира,
- § сортирање и прерада пластичног отпада,
- § компостирање биоотпада и зеленог отпада,
- § ферментација биоразградивог отпада за производњу биогаса.

**R3 искључује:**

R2 – поновно искоришћење (регенерацију) органских растварача

R5 – биолошки третман минералног отпада ради поновног коришћења

R9 – пречишћавање (рафинација) и поновно коришћење уља

R10 – коришћење компоста и отпадног муља у пољопривредне сврхе

**R4 Рециклажа/прерада метала и једињења метала**

Обухвата поступке обраде који за сврху имају рециклажу металног отпада и комплексних производа у којима су метали преовлађујући материјали. То укључује операције и процесе као што су резање, сортирање, термичка обрада и електролитички процеси, као што су:

- § рециклажа металног и индустријског отпада у челичанама,
- § прерада отпадних возила и електронског отпада (апарати за домаћинство, ИТ опрема...),
- § термичка обрада метала загађених уљем, каблови, ...
- § рециклажа батерија,
- § поновно добијање сребра електролизом из отпадних фотографских хемикалија.

**R4 искључује:**

R8 – поновно искоришћење метала из катализатора

**R5 Рециклажа/прерада других неорганских материја**

Обухвата поступке поновног искоришћења неорганског, неметалног отпада који није покривен другим поступцима нпр. R6, R8, R10. Овим поступцима је обухваћен већи број различитих врста отпада, али и количински велики део отпада. Главне групе су отпад из термичких процеса (шљака, пепео, прашина), грађевински отпад, отпад из рударства и вађења минералних сировина. Процеси обраде могу бити различити и обухватају:

- § сортирање и рециклажу стакленог отпада,
- § прераду и поновно коришћење грађевинског отпада,
- § коришћење као сировине у индустријским процесима,
- § у постројењима за мешање асфалта,
- § коришћење за подземна складишта у рудницима.

**R5 искључује:**

R6 – обнављање киселина и база,

R8 – поновно искоришћење катализатора,

R10 – коришћење минералног отпада као ђубрива или као средства за побољшање квалитета земљишта.

#### 1.1.4. Коришћење минералног отпада као ђубрива или као средства за побољшање квалитета земљишта који имају корист у пољопривреди или у еколошке сврхе

##### **R10 Излагање отпада процесима у земљишту који имају корист за пољопривреду или еколошки напредак**

Обухвата коришћење органског и минералног отпада као ђубрива и средства за побољшање квалитета земљишта у пољопривреди, као и остале примене отпада на земљишту без усева које доприносе побољшању у еколошком смислу.

Обухвата:

- § коришћење муља из система за пречишћавање отпадних вода у пољопривредне сврхе,
- § распрострањавање на земљиште компоста добијеног из обраде одвојено сакупљеног биоразградивог отпада,
- § коришћење ђубрива у складу са прописима и праксом из пољопривреде,
- § коришћење минералног отпада као ђубрива у складу с прописима.

Не-пољопривредне примене које за резултат имају побољшање у еколошком смислу обухватају:

- § коришћење отпада за обнову или оплемењивање пејзажних карактеристика простора, као покривач на депонијама,
- § за обнављање старих напуштених каменолома.

Ознака процеса депоновања који одговара овом процесу поновног искоришћења је D2 јер је врло тешко установити њихову разлику због непостојања критеријума за одређивање »побољшања еколошких и пољопривредних карактеристика«).

#### 1.1.5. Поновно искоришћење секундарног отпада насталог у процесима поновног искоришћења

##### **R11 Коришћење материја добијених било којом операцијом од R1 до R10**

Обухвата процесе поновног искоришћења отпада који потиче из претходних поступака поновног искоришћења, односно рециклаже, других врста отпада, без обзира о каквом се поступку од R1 до R10 ради. Примери за ове поступке могу бити енергетско искоришћење остатака при сортирању, резању отпада или дестилацији муљева од пречишћавања уља.

Препорука је да се код R11 не користи, већ неки други код од R1 - R10, јер примена кода R11 може да проузрокује погрешну обраду података због тога што се овде може сврстати и отпад искоришћен у енергетске сврхе иако би у обрадама података енергетско искоришћење требало да буде везано искључиво уз R1.

##### **R11 искључује:**

поновно искоришћење секундарног отпада који потиче из поступака депоновања D.

#### 1.1.6. Промене на отпаду и привремено складиштење

##### **R12 Промене ради подвргавања отпада било којој од операција од R1 до R11**

Ова ознака обухвата припремне активности као што је резање, мешање, хомогенизацију и друге поступке ради припреме отпада за транспорт и/или поступак поновног искоришћења.

Примери:

- § резање дрвеног отпада пре искоришћења у енергетске сврхе у уређају за спаљивање,
- § мешање отпада различитих произвођача пре упућивања у постројења за третман,
- § претовар отпада (нпр. у претоварним станицама).

**R12 искључује:**

R3, R4, R5 – сортирање у за то намењеним погонима.

**R13 Складиштење отпада намењених за било коју операцију од R1 до R12 (искључујући привремено складиштење отпада на локацији његовог настанка)**

Обухвата привремено складиштење отпада који ће бити поновно искоришћен.

**R13 искључује:**

привремено складиште на локацији произвођача, пре сакупљања.

## 1.2. ПОСТУПЦИ ЗБРИЊАВАЊА (D)

### 1.2.1. Спаљивање отпада - D10, D11<sup>1</sup>

**D10 Спаљивање на земљишту**

Основна намена поступка је термичка обрада отпада ради смањења његове запремине и штетности отпада, као и добијање инертног производа<sup>2</sup> који се може депоновати. То су обично спалионице комуналног отпада, опасног отпада, отпадног муља, медицинског отпада и отпада животињског порекла. Обухвата процесе и поступке у објектима за коинсинерацију отпада, уколико примарна намена спаљивања отпада није његово искоришћење као горива, већ само његово збрињавање.

**D10 искључује:**

R1 – Коришћење отпада првенствено као горива или другог средства за производњу енергије

R4 – Рециклажа/прерада метала и једињења метала

R5 – Рециклажа/прерада других неорганских материја

R7 – Обновљање компонената које се користе за ублажавање загађења

R8 – Обновљање компонената катализатора

<sup>1</sup> D11- поступак се више не користи јер је спаљивање отпада на мору забрањено Лондонском конвенцијом.

<sup>2</sup> Овај отпад треба да има ознаку из групе 19. Каталога отпада

## **D11 Спаљивање на мору \***

Поступак више није релевантан - није дозвољен према Лондонској конвенцији

### **1.2.2. Различити начини одлагања, укључујући подземно одлагање**

#### **D1 Депоновање отпада у земљиште или на земљиште (нпр. закопавање у земљу)**

Овим кодом обухваћено је одлагање отпада у надземна одлагалишта за коначно збрињавање. Укључена су одлагалишта инертног и неопасног отпада, као и други облици одлагања нпр. јаловишта, гомиле отпадних минерала и стена у екстрактивној индустрији.

##### **D1 искључује:**

D15 – складиштење отпада пре збрињавања;

R13 – складиштење пре поновног искоришћења;

D5 – одлагање на посебне депоније (за опасни отпад),

R5 – коришћење инертног отпада за грађевинске или радове пренамене;

D4 – одлагање течног, муљевитог или чврстог отпада у јаме или лагуне.

#### **D3 Дубоко убризгавање (нпр. депоновање врста отпада које се пумпама могу убризгавати у бунаре, слане куполе или природне депое)**

Обухваћени су поступци дубоког утискивања отпада у природне и вештачке шупљине и порозне формације стена ради коначног збрињавања отпада. Ове операције се најчешће примјењују за утискивање врста отпада које се могу хидраулички или пнеуматички утиснути (пепео, остаци од обраде димних гасова). Отпад може бити предобрађен како би имао одговарајуће особине за убризгавање.

##### **D3 искључује:**

R5 – коришћење отпада за грађевинске радове у подземним складиштима,

D7 – утискивање у морско дно.

#### **D4 Површинско депоновање (нпр. депоновање течних или муљевитих врста отпада у јаме, базене или лагуне)**

Обухвата одлагање отпада у природне и вештачке јаме, базене, лагуне, могуће с бранама. Често се користи за одлагање јаловине у поступцима вађења руда или за отпадне муљеве од ископавања.

#### **D5 Посебно пројектоване депоније (нпр. одлагање отпада у линеарно поређане покривене ћелије, међусобно изоловане и изоловане од животне средине)**

Обухвата депоновање на за то посебно опремљеним надземним одлагалиштима и може укључити:

- § депоније за опасни отпад,
- § депоније за једну врсту опасног отпада, нпр. депоније намењене отпаду из специфичних индустријских процеса, загађено земљиште, азбест и сл.,
- § одвојене јединице за опасни отпад на депонијама за неопасни отпад.

#### **D12 Трајно депоновање (нпр. смештај контејнера у рудник)**

Организовани и контролисан смештај отпада у дубоке геолошке шупљине, углавном руднике соли, како би се отпад одвојио од биосфере за дужи временски период. Отпад се посебно пакује, а различите врсте отпада се смештају се у засебне ћелије. Овај поступак се користи за опасни отпад (токсични отпад или прашине из филтера које садрже тешке метале).

#### **D12 искључује:**

R5 – коришћење отпада за грађевинске радове у подземним складиштима

### **1.2.3. Остали облици коначног депоновања – D2, D6, D7**

#### **D2 Излагање отпада процесима у земљишту (нпр. биодеградација течних врста отпада или муљева у земљишту)**

Поступак је ограничен на свега неколико врста отпада, али количине могу бити значајне. Поступак обухвата распрострањење на земљиште, након чега често следи његово уметање у горњи слој земљишта. Ознака процеса поновног искориштења који одговара овом процесу депоновања је R10. Отпад се распростире на земљиште искључиво ради његовог збрињавања, а не за потребе побољшавања пољопривредних или еколошких особина земљишта. Врло је тешко установити разлику јер нису установљени критеријуми за одређивање „побољшања еколошких и пољопривредних особина земљишта“.

У пракси се примењује за неопасне врсте муљева и текућег отпада нпр. код збрињавања муљева од ископавања.

#### **D6 Испуштање у воду осим у мора, односно океане**

Поступак по правилу не представља одговарајући начин збрињавања отпада. Ограничен је на свега неколико врста отпада, као што је одлагање неопасних муљева од ископавања и осталих неопасних муљева у површинске воде, укључујући њихово дно и подземље.

#### **D7 Испуштање у мора, односно океане, укључујући утискивање у морско дно**

Поступак по правилу не представља одговарајући начин збрињавања отпада. Ограничен је на свега неколико врста отпада, као што је одлагање неопасних муљева од ископавања и осталих неопасних муљева у површинске воде, укључујући њихово дно и подземље. Такође овде је обухваћено и испуштање отпада у море у складу с неким међународним конвенцијама.

#### 1.2.4. Биолошка и хемијско-физичка обрада отпада иза које следе поступци депоновања

**D8 Биолошки третмани који нису назначени на другом месту у овој листи, а чији су коначни производи једињења или смеше које се одбацују у било којој од операција од D1 до D12**

Овим су обухваћени поступци који користе аеробне и анаеробне биолошке процесе како би се отпад припремио за накнадно депоновање, нпр. смањење удела биоразградивих састојака или разградња органских загађивача и може укључити:

- биолошко-механичку обраду комуналног отпада,
- биолошку обраду загађеног земљишта, муљева или минералног отпада, уколико иза тог процеса следи коначни поступак збрињавања.

**D8 искључује:**

D2 – Излагање отпада процесима у земљишту

R3 – Рецикажа/прерада органских материја који се не користе као растварачи (нпр. био-лошки третман у циљу поновног искоришћења третираног материјала).

**D9 Физичко-хемијски третмани који нису назначени на другом месту у овој листи, а чији су коначни производи једињења или смеше које се одбацују у било којој од операција од D1 до D12 (нпр. испаравање, сушење, калцинација)**

Обухвата претходну обраду углавном течног и пастозног опасног отпада различитим хемијским, термичким и физичким процесима ради добијања производа који се може коначно збринати. Често се примењује на: емулзије и мешавине уље/вода, цијаниде, киселине и базе, као и неутралне водене растворе органских и неорганских материја (специфичне отпадне воде, процедурне воде и сл.).

**D8 искључује:**

R2, R4, R6, R7 – хемијско-физичке поступке обраде отпада ради поновног искоришћења

#### 1.2.5. Припремне активности и складиштења

**D13 Мешање отпада пре подвргавања било којој од операција од D1 до D12**

**D14 Препаковање отпада пре подвргавања било којој од операција од D1 до D12**

Ова два кода обухватају припремне активности које се обављају пре транспорта и коначног збрињавања отпада, укључујући:

- § дробљење и резање (нпр. дробљење асфалта или прозорског стакла пре одлагања),
- § мешање отпада (нпр. мешање сличног отпада различитих произвођача),
- § хомогенизација, кондиционирање (побољшавање), солидификација,
- § паковање азбеста,
- § претовар отпада.

**D15    Складиштење отпада које претходи било којој од операција од D1 до D12**

Обухвата привремено складиштење отпада које претходи депоновању.

**D15 искључује:**

привремено складиштење на месту настанка код произвођача отпада, пре сакупљања.



## 2. ПОСТРОЈЕЊА / ПОСТУПЦИ ЗА ОБРАДУ ОТПАДА

У овом поглављу наведена су релевантна постројења и методе које се у пракси спроводе при обради отпада. За ове потребе коришћена је класификација примењена у немачкој савезној држави *Nordrhein-Westfalen*, високо индустријализован регион у коме настају велике количине различитог отпада и са врло добро развијеним системом и инфраструктуром за депоновање и поновно искоришћење отпада, великом базом података која обухвата техничке информације о погонима и капацитетима за обраду, као и о количинама обрађеног отпада.

Постројења за обраду су према техникама обраде груписана у девет категорија које се у појединим постројењима користе. У следећој фази, категоријама се придружују одговарајући (најчешћи) R и D кодови.

Постројења / поступци обраде се према категоријама деле на:

1. Погони за биолошку обраду
2. Погони за прераду
3. Постројења за индустријску производњу и спаљивање
4. Погони за хемијску и физичку обраду отпада
5. Погони за термичку обраду отпада
6. Коришћење отпада за грађевинске и радове пренамене
7. Испуштање у животну средину
8. Депоновање отпада
9. Остало

Техничка класификација постројења за обраду отпада / поступци према категоријама:

### 2.1. Погони за биолошку обраду

Погони за биолошку обраду отпада користе микробиолошке процесе:

- за трансформацију органског отпада у производ који се може поновно користити, нпр. ђубриво или средства за побољшавање квалитета земљишта,
- за разградњу или смањење органских загађујућих материја у загађеном земљишту или отпаду који је микробиолошки разградив.

Примери:

- погони за компостирање биоразградивог отпада, зеленог отпада, органског отпада насталог у прехранбеној индустрији, итд,
- погони за ферментацију који користе анаеробне процесе за производњу биогаза,
- погони за биолошку обраду земљишта, грађевинског отпада, отпада из рударства и сл.

### 2.2. Погони за прераду

Ова категорија обухвата низ постројења за обраду у којима се углавном користе механичке операције за издвајање (сепарацију) материјала који се могу поново искористити (сортирнице) и у којима се такви материјали припремају за касније рециклажу или поновно искоришћење (погони за прераду). У комбинацији с биолошком обрадом, механичку обраду је могуће применити и на комунални отпад (погони за механичко-биолошку обраду).

#### А. Погони за разврставање (сортирање)

Ови погони намењени су за одвајање појединих компоненти отпада и представљају први корак у ланцу комплексног процеса рециклаже отпада, а врло често нису аутоматизовани већ се у њима ради ручно. То могу бити:

- линије за сортирање папира;
- линије за сортирање амбалажног отпада;
- линије за сортирање мешаног комуналног и грађевинског отпада.

#### Б. Погони за механичку обраду

У поређењу са сортирницама, у погонима за механичку прераду користи се софистициранија опрема за поступке нпр. резања, дробљења и просејавања, прања, мешања или солидификације. Циљеви механичке обраде су:

- повећање удела поново искоришћених компонената и њихово прилагођавање захтевима постројења за рециклажу, везано за нпр. величину гранулата, калоријску вредност, чистоћу итд.
- одвојити загађујуће материје, односно непожељне састојке у раној фази обраде.

За разлику од хемијско-физичке обраде, непожељни састојци се не уништавају већ само одвајају. Механичка обрада може бити саставни део процеса сортирања или процеса поновног искоришћења или депоновања.

#### В. Погони за механичко-биолошку и механичко-физичку обраду

Ова врста постројења користи се за обраду комуналног и сличног отпада и подразумева:

- § механичко одвајање материјала ради рециклаже и поновног искоришћења у енергетске сврхе; и
- § биолошку обраду биоразградивог отпада.

Циљеви процеса су смањење удела биоразградивих фракција у отпаду и издвајања састојака погодних за поновно искоришћење.

### 2.3. Погони за индустријску производњу и спаљивање

Производни погони који отпад користе као секундарну сировину или извор енергије су:

- § процеси „отпадом до енергије“ (waste-to-energy) користе се у електранама и у погонима где се користе велике количине енергије, као што су цементаре или високе пећи. Важни улазни материјали су отпадна уља, отпадне гуме, као и гориве фракције комуналног отпада.
- § процеси за материјално поновно искоришћење - најважнији индустријски процеси се одвијају у челичанама, производњи и преради пластике, као и индустрији стакла и папира.

### 2.4. Погони за хемијску и физичку обраду

У погонима за хемијску и физичку обраду користе се различити хемијски и физички процеси за:

- § претходну обраду углавном течног и пастозног опасног отпада (хемијско-физичка обрада у ужем смислу)
- § обнављање и поновно искоришћење специфичних материја.

А. Претходна обрада опасног отпада (хемијска и физичка обрада у ужем смислу)

Операције и процеси који се користе при претходној обради опасног отпада треба:

- § да разграде или одстране органске и неорганске нечистоће,
- § да раздвоје чврсте фракције од течних фракција отпада,
- § да одвоје важне поновно искористљиве фракције (нпр. уља, раствараче),
- § да постигне добијање производа као чврстих материја које се могу безбедно збринути или спалити,
- § да се отпадне воде које настају могу испуштати у јавну канализацију.

Разградња или смањење количине опасних материја или својстава је резултат хемијских реакција (неутрализације, оксидације, редукције, електролизе) и/или физичких процеса (филтрације, декантација, седиментација и сл.).

Б. Хемијско-физички процеси поновног искоришћења

Погони који се користе за регенерацију или поновно искоришћење посебних врста отпада обухватају:

- § поновну прераду отпадних уља и коришћених растварача,
- § регенерацију коришћених киселина,
- § рециклажу батерија,
- § поновно добијање сребра електролизом из отпадних фотографских хемикалија.

## 2.5. Погони за термичку обраду отпада

Ови погони су намењени за обраду отпада његовим подвргавањем термичким процесима као што су спаљивање процесом оксидације, одгасивања, пиролизе итд.

Они укључују углавном погоне за спаљивање комуналног отпада, опасног отпада, медицинског отпада или отпада животињског порекла где је главни циљ обраде смањење запремине отпада, уништавање органских или инфективних састојака, као и стварање инертног производа за коначно депоновање.

Ове категорије такође обухватају различите специјализоване погоне за термичку обраду посебних врста отпада чији је циљ поновно искоришћење или депоновање обрађеног отпада. То, на пример, укључује:

- § погоне за термичку обраду земљишта,
- § погони за регенерацију употребљеног ливачког песка или активног угља,
- § погони за поновно искоришћење негвоздених метала,
- § места за спаљивање пиротехничких остатака,
- § одгасивање и производња метанола и енергије и други.

## 2.6. Коришћење отпада за грађевинске радове или радове пренамене простора

Отпад се користи за различите пренамене простора, као и у грађевинске намене у све већим количинама. То укључује, на пример:

- § употребу отпада од копања руда за градњу путева,
- § употребу обрађеног земљишта или отпада од копања руда, као покривача на депонијама,
- § обнављање пејзажних карактеристика простора у напуштеним каменоломима, итд.

## 2.7. Испуштање у животну средину

Овим се обједињују поступци у којима се отпад смешта у животну средину без претходног третмана или инжењерског окружења, што укључује обраду отпада на или у земљишту и испуштање у воде.

§ Обрада отпада на или у земљишту подразумева распростирање отпада на земљиште, а касније и његова контролисана инкорпорација у горњи слој земљишта. У зависности од врсте отпада и сврхе обраде, ови поступци могу бити разврстани као поступак поновног искоришћења (R10 - Третман земљишта отпадом ради пољопривредног или еколошког побољшања) или као поступак депоновања (D2 – Третман отпада на или у тлу).

§ Испуштање текућег отпада или муљева у воде (водотокове или море) је ограничено на поједине случајеве испуштања отпада у складу са међународним споразумима.

## 2.8. Одлагање отпада

Обухвата све врсте коначног збрињавања отпада на за то намењене надземне или подземне локације. То укључује одлагање отпада на депонијама у складу са прописима, али покрива такође и друге облике одлагање отпада као што су на пример, гомиле отпадног камена и стена или јаловина од вађења минералних сировина.

## 2.9. Остало

Ова категорија обухвата претоварне (трансфер) станице, локације привремених складишта, као и друге припремне поступке који нису наведени на другим местима.

### 3. ОДРЕЂИВАЊЕ ПОСТУПАКА ПОНОВНОГ ИСКОРИШЋЕЊА (R) И ДЕПОНОВАЊА (D)

Одговарајући поступак поновног искоришћења или депоновања одређује се посебно за сваки појединачни случај.

Ова процена узима у обзир неколико елемената. Најчешће су то врсте поступака обраде, циљ обраде и врста отпада који се подвргава третману. У неким случајевима могу бити важни и неки други, додатни фактори. На пример, у случају поновног искоришћења важно је знати да ли отпад замењује друге материје. Исто тако, врста и однос различитих излазних врста отпада и њихов даљи третман могу утицати на класификацију појединог поступка.

Одређивање поступка зависи од особина улазног отпада у погон за обраду, од самог процеса обраде, као и о врсти остатка који настаје након процеса. Критеријуми релевантни за класификацију поступака обраде могу бити сумирани на следећи начин:

§ Улаз у поступак обраде:

- врста и особине отпада, нпр. састав материјала, садржај опасних материја, порекло.

§ Поступак обраде:

- врста и циљ обраде,
- примењена техника,
- улога коју отпад има у процесу обраде,
- у случају поновног искоришћења: који примарни материјали су замењени.

§ Излаз из поступка обраде:

- врста излаза (материјал, енергија),
- квалитет излазног продукта и његова будућа намена.

У табели су категоријама постројења, односно поступака обраде из поглавља 2. придружени одговарајући R и D поступци. Овде приказана класификација ће бити прихватљива у највећем броју случајева. Важно је рећи да она није законски обавезна, међутим треба је узети у обзир као препоруку.

Постројење за обраду	Спецификација	Опис обрађеног отпада или сврха обраде	R/D ознака
Погони за биолошку обраду	Компостирање	Зелени отпад, биоразградиви отпад, муљеве и сличне врсте отпада	R3
	Анаеробна разградња	Ферментација биоразградивог отпада и сличних врста отпада	R3
		Ферментација стајњака и осоке	R3
	Биолошка обрада земље	Биолошка разградња органских загађујућих материја из земљишта, грађевинског отпада, асфалту,...	R5
Погони за прераду	Разврставање отпада	Сортирање папира	R3
		Сортирање амбалажног отпада (класификација зависи од главног производа третмана)	R3
			R4
		Сортирање комуналног, мешаног отпада или грађевинског отпада (класификација зависи од главног производа третмана)	R3
			R4
	R5		
		Сортирање стакла	R5

	Погони за механичку прераду	Прерада грађевинског отпада и сличних врста отпада	R5
		Прерада мешаног грађевинског отпада	R5
		Погони за припрему асфалта	R5
		Прерада електронског и електричног отпада – апарати за домаћинство, ИТ опрема,...	R4
		Прерада електронског и електричног отпада – катодне цеви, неонске лампе,...	R5
		Обрада отпадних возила (растављање, шредери)	R4
		Прерада гвоздених и негвоздених метала	R4
		Прерада индустријског минералног отпада (нпр. шљака, пепео, песак, прашина)	R5
		Прерада пластичног отпада (нпр. регранулација, агломерација)	R3
		Прерада отпадног дрвета рециклажом или за енергетске потребе	R3
		Производња горива од отпада	R3
		Прерада кухињског отпада и сличних врста отпада	R3
		Погони за комбиновану механичко-биолошку или механичко-физичку обраду	Механичко-биолошка обрада
	Механичко-биолошка стабилизација		R3
	Механичко-физичка стабилизација		R3
<b>Постројења за индустријску производњу и спаљивање</b>	Цементараре	Суспаљивање високо калоричних врста отпада (отпадна уља, отпадне гуме, искоришћени растварачи и сличних врста отпада)	R1
		Употреба отпада који садржи гвожђе оксид као сировине	R5
		Употреба отпада који садржи креч као сировине и апсорбенса за редукацију емисија	R5
	Метална индустрија	Употреба отпадног метала у погонима за синтеровање, челичанама, и при производњи негвоздених метала	R4
		Употреба високо калоричних врста отпада у високим пећима као извора енергије или редукационог агенса	R1
	Електране и други индустријски погони за спаљивање	Суспаљивање горива насталог од отпада и другог отпада (отпад од дрвета, папирни муљ, канализациони муљ,.)	R1
		Употреба отпада који садржи креч као апсорбенса за редукацију емисија	R5
		Суспаљивање отпадних вода и муља загађених органским материјама	D10
	Индустрија папира	Рециклажа отпадног папира	R3
		Спаљивање папирног муља или сличних врста високо калоричних отпада	R1

	Индустрија стакла	Производња производа од стакла	R5
	Обрада пластике	Производња нових производа од пластике	R3
	Дрвна индустрија	Производња дрвених плоча иверица итд.	R3
	Производња грађевинских производа	Производња различитих грађевинских материјала	R5
<b>Погони за хемијско – физички третман</b>		Обрада углавном текућег и пастозног отпада загађених органским и неорганским материјала за касније збрињавање	D9
		Регенерација растварача дестилацијом (регенерација употребљених растварача, обнављање растварача из боја и лакова)	R2
		Регенерација и обнављање отпадних уља (дестилација свежих уља за мазива,...)	R9
		Регенерација употребљених киселина (концентрисање сумпорне киселине)	R6
		Регенерација катализатора и обнављање компонената из катализатора	R8
		Рециклирање батерија (нпр. вакуумска дестилација, добијање Ni, Cd, Fe из никл – кадмијумских батерија и одвајање Hg из дугмастих ћелија)	R4
		Обрада фотографских хемикалија (добијање сребра из фиксира електролизом)	R4
		Погони за испирање загађеног земљишта	R5
<b>Погони за термичку обраду отпада</b>	Спаљивање отпада	Спаљивање комуналног отпада; спаљивање муља од отпадних вода	D10
		Спаљивање опасног отпада	D10
		Спаљивање медицинског отпада	D10
		Спаљивање отпада животињског порекла	D10
	Остали термички процеси	Обнављање металног отпада (нпр. метали загађени уљем; каблови и сличан отпад)	R4
		Третман другог минералног отпада, обнављање ливачких калупа	R5
		Обнављање активног угља	R7
		Термички третман земљишта на средњим температурама	R5
		Термички третман земљишта - директно спаљивање на високим температурама	D10
		Одгасивање комуналног отпада	R1
<b>Коришћење отпада за грађевинске и радове пренамене</b>		Изградња путева	R5
		Изградња путева на одлагалиштима	R5
		Пренамена одлагалишта, загађених локација; изградња звучних баријера	R10

<b>Испуштање у животну средину</b>	Распростирање на земљиште	Употреба органског и неорганског отпада као стајњака или као додатак земљишту	R10
		Одлагање течног отпада или муља, наношење стајњака на земљишту, земљаног отпада, итд. без пољопривредног или еколошког побољшања	D2
	Испуштање у воде	Депонување у воде осим у море	D6
		Депонување у море	D7
<b>Депонување отпада</b>	Надземно одлагање	Одлагање на одлагалишта у складу с прописима о одлагању на одлагалишта	D1/D5
		Одлагање на другим одлагалиштима, нпр. одлагалиштима јаловине	D1
		Одлагање течног отпада и муља	D4
		Употреба минералног отпада за насипање отворених копова, каменолома, итд.	R5
	Подземно одлагање	Искоришћење минералног отпада за потребе заптивања у рудницима	R5
		Трајно подземно складиштење	D3/D12
Дубоко утискивање		D3	
<b>Остали поступци обраде</b>	Претоварне (трансфер) станице	За касније поновно искоришћење	R12
		За касније одлагање	D14
	Привремено складиштење	За касније поновно искоришћење	R13
		За касније одлагање	D15



#### **4. ПРОБЛЕМИ ПРИ ОДРЕЂИВАЊУ (R) И (D) ПОСТУПКА**

Поједини проблеми при одређивању R и D поступака настају, првенствено, због недовољно једнозначно дефинисаних појмова и преклапања појединих поступака, као и комплексних комбинација различитих поступака при неким модернијим обрадама отпада.

Препорука је да одређивање одговарајућег R или D поступка треба спровести за сваки појединачни поступак обраде отпада.

##### **4.1. Разлике између неких поступка поновног искоришћења и депоновања**

1. Инсинерација отпада - разлика између поступка D10 - спаљивање отпада на копну и R1 - коришћење отпада углавном као горива или другог начина добијања енергије.

Главни циљ поступка R1 је коришћење отпада као горива за производњу енергије, замењујући коришћење извора примарне енергије. Енергија произведена спаљивањем отпада морала би бити већа него енергија потрошена у процесу. Део вишка енергије створене у сагоревању мора бити ефективно искоришћен - у облику топлоте или електричне енергије. Већи део отпада мора бити потрошен током поступка, а већи део добијене енергије мора бити искоришћен.

Спаљивање отпада у спалионицама обично се сврстава у поступак збрињавања чак иако долази до добијања енергије, обзиром да је главна сврха оваквог постројења термичка обрада отпада, а не производња енергије.

2. Коришћење отпада при насипању, односно затрпавању напуштених каменолома и сл. - разлика између поступка R5 – рециклажа, односно обнављање других отпадних неорганских материјала и поступка D12 – трајно складиштење или D1 - одлагање отпада у или на земљиште.

Основно начело код поновног искоришћења је да се отпад користи уместо неког другог материјала који би се иначе користили за исту намену.

##### **4.2. Комбиновани поступци**

Питање је како класификовати комбиноване процесе поновног искоришћења отпада у току којих се јавља и искоришћење у енергетске сврхе, као и материјално обнављање у различитим фазама истог процеса.

У случају нпр. механичко-биолошке обраде отпад се дели на различите токове и подвргава различитим поступцима: нпр. један део одвојених компоненти може бити подвргнут рециклажи, један део може се искористити за добијање енергије, а део отпада ће се одложити. У оваквим комбинованим поступцима свака фаза се класификује одвојено, а у класификацији се наводи само први поступак којем се отпад подвргава, без обзира да ли постоји још неки R или D поступак иза њега.

##### **4.3. Крај ланца поновног коришћења**

Поновно коришћење се састоји од различитих корака обраде која се обично завршава производњом новог производа. Понекад је нејасна граница на ком се делу ланца поновног коришћења поступак третмана може сматрати завршеним, тј. у ком тренутку отпад постаје производ и престаје бити предмет Закона о отпаду.

Примери су на пример, прерађени метални или пластични отпад који задовољавају дефинисане карактеристике; компост; грађевински материјали произведени из минералног отпада.

Да ли је метални отпад рециклиран када се учини погодним за производњу челика или је поступак рециклаже готов тек кад железара искористи тај метални отпад у производњи челика?

Дефиција рециклаже захтева да амбалажни отпад прође поступак прераде у производном процесу. Транформација отпадног метала у секундарну сировину на начин да се подвргне сортирању, чишћењу, резању, не сматра се рециклажом иако материјал задовољава техничке спецификације и има тржишну вредност.

#### **4.4. Поступци претходне обраде**

За разлику од D поступака, код R поступака нема јасних дефиниција за претходну обраду, осим у R12. Такве врсте поступака као што су нпр. сортирање и разврставање придружују се одговарајућем поступку поновног искоришћења.

#### **4.5. Примена поступка R11**

Када се отпад настао у поступку поновног искоришћења користи као гориво, треба ли поступак сврстати у R11 или R1?

Према европским прописима поступак R11 искључује поновно искоришћење у енергетске сврхе, тако да у том случају поступак треба сврстати као R1.

#### **4.6. Одређивање поступка поновног искоришћења према врсти материјала**

У зависности од својстава и састава отпада који се обрађује, удео појединих фракција може варирати. Када се различити материјали поновно искоришћавају у једном истом процесу обраде (нпр. прерада комплексних производа који садрже метале, пластику и стакло), тада се поставља питање који материјал одређује класификацију поступка. У пракси, поступак се одређује према количински превладавајућој поновно искористљивој фракцији. На пример, поновном искоришћењу електричног и електронског отпада обично се додељује R4 јер у тој категорији отпада обично преовлађују метали. Класификација ће бити другачија при третману катодних цеви када се поступку додељује R5.

У неким специфичним случајевима, класификација може бити и према главној фракцији у смислу вредности. То се ради у случају нпр. електролитичког третмана фотографских хемикалија ради добијања сребра.