



 НИС <small>ГАСПРОМ БЕОГ</small>	Власник документа: Блок „Прерада“ НИС а.д. Нови Сад		ИБП-03.05.04-015
	Документ је намењен за примену у Дирекцији Производња, Техничкој дирекцији		Верзија број: 02
	Документ је у примени од		Копија број:
Документ урадили: Руководилац грађевинске службе Селма Џиндо Ђорђевић  Водећи инжењер грађ.опреме Биљана Алексовски 	Документ прегледао: Директор Сектора МиГ Дејан Дубајић 	Документ одобрио: Главни инжењер за одржавање и капитални ремонт Иван Водијаков 	

УПУТСТВО ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ТЕРМОИЗОЛАТЕРСКИХ РАДОВА У РНП

САДРЖАЈ		
1. Списак корисника	.....	2
2. Сврха и подручје примене	.....	2
3. Веза са другим документима	.....	2
4. Термини и дефиниције	.....	4
5. Инструкције за праћење извођења радова на цевоводима у РНП	.....	5
6. Одговорност	.....	12
7. Записи	.....	12
8. Прилози	.....	12

Сагласност за примену документа у Блоку Прерада	
Директор Техничке дирекције Сергеј Первјаков 	Директор Дирекције Производња Василиј Грињук  30.09.2020

Овај документ представља власништво Блока Прерада НИС а.д. Нови Сад и намењен је за интерну употребу унутар Блока Прерада. Није дозвољено да се документ неовлашћено мења или доставља трећим странама у писаном, електронском или било којем другом облику или учини јавно доступним, без претходног одобрења од стране руководства Блока Прерада.

1. СПИСАК КОРИСНИКА

Функција/радно место	Број контрол. копије
ГП 1, ГП2, ГП3	
Манипулација	
Сектор за реализацију инвестиционих пројеката	
Техничка дирекција	
Извођачи термоизолатеских радова	

2. СВРХА И ПОДРУЧЈЕ ПРИМЕНЕ

Ово упутство се односи на Извођаче радова у РНП, као и све активно укључене у фази извођења и пројектовања термоизолатерских радова представнике Производње (ГП1/ГП2/Манипулација), Техничке дирекције, Дирекције за развој и инвестиције, а све у складу са добром техничком праксом и прописима који третирају ову област.

Циљ је да су наведени упознати са основном технологијом израде термоизолације на цевоводима и вентилима у циљу праћења извођача у току извођења радова.

Обавеза Извођача радова је да све радове изведе стручно и квалитетно, а у свему према технологији дефинисаној у овом Упутству и UP-09.01.14-010: Систем дозвола за рад и високоризичне активности у „НИС а.д. Нови Сад“, и важећим прописима. Извођач радова је обавезан да достави атесте за све уграђене материјале и изведене радове. Обавеза инвеститора је да обезбеди сталан и стручан надзор над извођењем радова.

Приликом вршења услуге придржавати се следећих стандарда:

- ASTM C680: Стандардна пракса за одређивање топлотних добитака и губитака и површинске температуре, изолованих цевовода и опреме;
- ASTM C547, C592: Стандард за одређивање типа **минералне вуне**;
- ASTM C795: Стандард који прописује састав минералне вуне;
- ASTM B209: Стандард који прописује заштитни слој изолације од алуминијума.

3. ВЕЗА СА ДРУГИМ ДОКУМЕНТИМА¹

- SD-03.05.04: Текуће одржавање у Блоку „Прерада“.

¹ * Напомена – Приликом коришћења овог документа проверити важење докумената наведених у делу «Веза са другим документима». Ако је документ на који се стандард позива замењен (измењен), онда се приликом коришћења овог документа треба руководити замењеним (измењеним) документом. Ако је документ на који се документ позива укинут без замене, онда се одредба у којој се позива на тај документ примењује у оном делу који нема везе са наведеним документом.

- UP-09.01.14-010: Систем дозвола за рад и високоризичне активности;
- UP-09.01.14-007: Упутство за рад на висини;
- UP-09.01.07-059: Упутство за безбедан рад са скелама, рампама и косим прелазима у НИС а.д. Нови Сад.

4. ТЕРМИНИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

Радна температура: температура унутар опреме и цевовода у току нормалног рада процеса.

Припрема површине и антикорозивна заштита: Све челичне површине које треба изоловати треба да буду суве, чисте, без корозије, одмашћене и да је урађена антикорозивна заштита у складу са стандардом SRPS ISO 12944.

Хладна изолација: Изолација која се користи на хладним линијама како би се одржала хладноћа унутар и спречила појава кондензације.

Минерална вуна WM (wired mat): минерална вуна на поцинкованом меркур плетиву.

Заштита термоизолације: алуминијумски лим.

Извођач радова- Треће лице које на основу важећег Уговора са НИС а.д. Блок Прерада изводи термоизолационе радове.

Грађевински дневник- форма дефинисана законом, попуњавање у складу са Правилником о садржини и начину вођења грађевинског дневника и грађевинске књиге, "Сл. Гласник" бр.62/2019.

5. ИНСТРУКЦИЈЕ ЗА ПРАЋЕЊЕ ИЗВОЂЕЊА ТЕРМОИЗОЛАЦИЈЕ НА ЦЕВОВОДИМА И ВЕНТИЛИМА У РНП

5.1 ОПШТИ ДЕО

Изолациони материјал

- Минерална вуна - WM минерална вуна у облику прошивеног филца на поцинкованом меркур плетиву за радне температуре флуида од 66 – 700 °C.

Минерална вуна треба да има следеће карактеристике: густина 80 kg/m³, термичка проводљивост треба бити у границама у складу са стандардима за ову врсту материјала. Материјал мора бити незапаљив.

- Тврдо пресована минерална вуна (типа цевак) у складу са per ASTM C547. Цеваци морају бити обликовани тако да димензионо одговарају цевоводу. Минимална густина је 100 kg/m³, термичка проводљивост на 200°C је 0,061 W/mK.

Алуминијумска облога

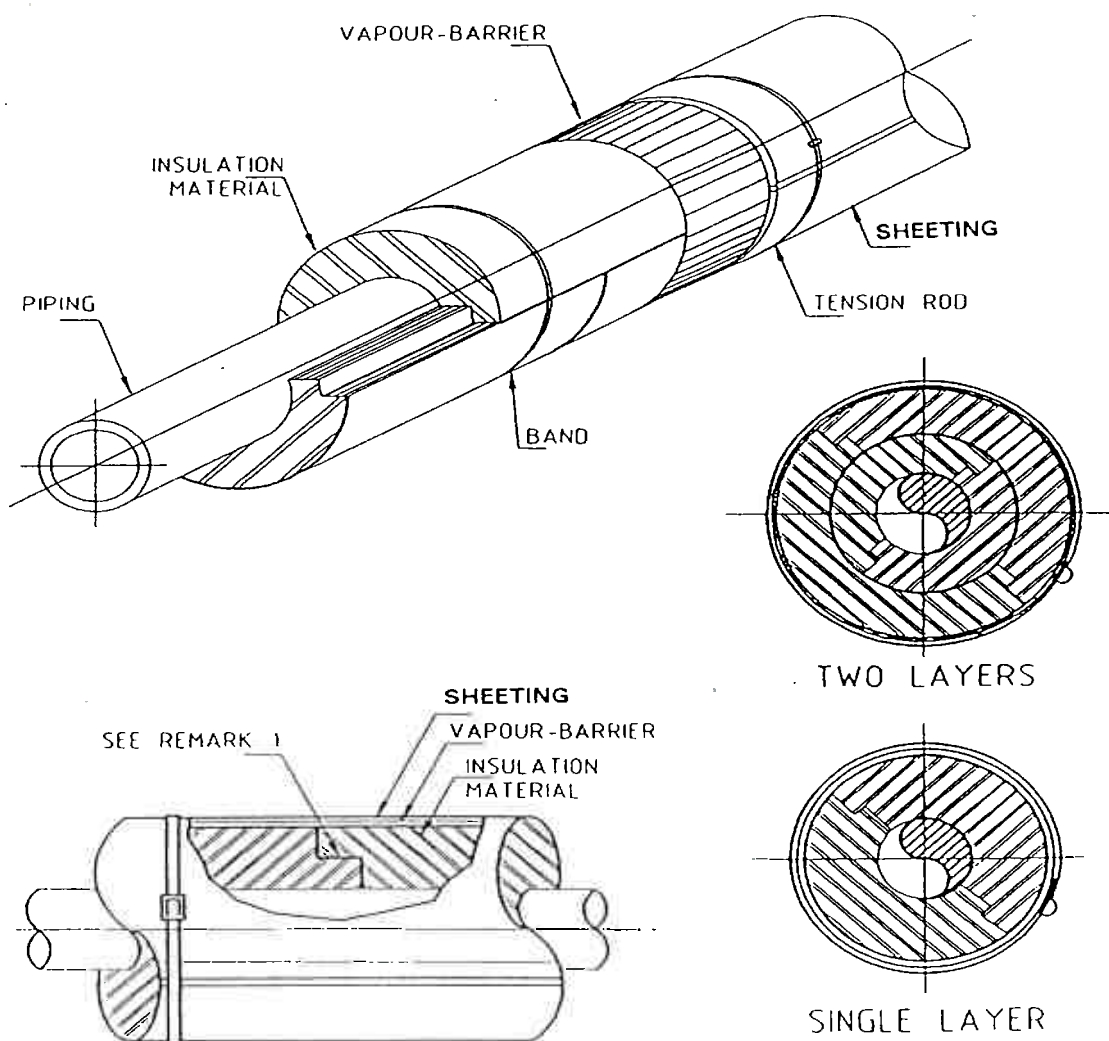
- Алуминијумска облога: Метална облога цевовода треба да буде алуминијум ASTM B209 Grade 3003 ili 3105 , H14 ili H16.
- Жица за осигурање изолације треба да буде 1.7 mm тип 18-8, препорука је да буде од нерђајућег челика.
- Обручеви за држање изолације израђују се од челичне траке ширине 30,0 mm и дебљине 3,0 mm.
- За вијке је препорука да буду дебљине 4,2 и 4,8 mm, дужине 13 mm, вијак за лим (клипинг вијак) или самоурезујући вијак од нерђајућег челика.
- Перфориран лим за заштиту: Материјал: Исто као и материјал за облагање. Перфорирана површина: најмање 35%. Пречник рупе: Максимално 5 mm у облику троугласте решетке. Дебљина лима: 1,0 mm.

5.2. Монтажа изолације

- Пре монтаже цевовод и пратећи вентили се морају очистити од свих нечистоћа, корозије, уља, воде.
- Изолација се монтира тек по обављеним тестовима на опреми (снимање заварених спојева, хидротестови, итд.)
- У случају термоизолације цевовода са пратећим грејањем прво се монтира алуминијумска фолија након чега иде монтажа изолације цевовода минералном вуном, и као заштита монтира се алуминијумска облога.
- У случају термоизолације цевовода без пратећег грејања технологија извођења се састоји од монтаже минералне вуне и као заштита исте монтира се алуминијумска облога.
- Вентили и прирубнице се изољују монтажном демонтажним изолационим капама.
- Када се изолација цевовода ради минералном вуном дебљине до 100 mm, поставља се један слој. Преко 100 mm уграђивати минералну вуну у два или више слојева зависности од дебљине .
- Опшивка изолације се изводи алуминијумским лимом дебљине 0,6 mm , за изолацију линија $\leq 4''$, лим 0,8 mm за изолацију линија 6 - 8'', лим 1 mm за изолацију линија $\geq 10''$.
- Водонепропусност се обезбеђује класичним заптивањем подужним и попречним зитнама. Попречни и подужни спојеви и продори на Ал.облози се морају додатно

заптивати силиконом или алуминијумском самолепљивом траком како би се обезбедила водонепропусност споја.

- Хоризонтални спојеви морају бити монтирани минимум 15 степени од горње вертикалне осе цевовода. Ако постоји могућност урадити спој са доње стране цеви. Причвршћење Ал облоге вршити на сваких 150 –200 mm вијцима за лим минимум 5 вијака на дужни метар равног цевовода, а на коленима сваки сегмент по два вијка за лим.
- Линије паре због велике дилатације се раде на систем „ клизања“ где се попречно ради само једна зитна на 50мм.
- Хладна изолација полиуретаном је специфична за С-2600. Технологија извођења хладне изолације цевовода: облагање цевовода алуминијумском фолијом, двокомпонентни материјал „полиуретан“ (полиол и изоцианат) се улива у алуминијумску облогу унутар које су монтирани дистанцери одређене дебљине од радионички изливеног полиуретана. У случају примене система АКЗ на цевоводу исти се мора осушити пре монтаже изолације.
- Уливање полиуретана врши се машином за полиуретан или ручно. Пре уливања потребно је да се уздужни и попречни спојеви задихтују самолепљивом Ал траком. Ови радови се могу изводити на спољној температури од минимум 15 степени Целзијуса, што захтева сама хемијска реакција полиуретана (експанзија).
- Монтажа изолације типа цевака : Секције и сегменти цевне изолације треба да буду обликовани тако да добро налажу на цевовод. Спојеви по обиму треба да имају преклопе и да буду адекватно затворени. Преклоп од најмање 150 мм треба да се предвиди између секција. Са хоризонталним цевима, подужни спој цевних секција треба окренути према доњој страни најнижег дела. Са вертикалним цевима, подужни спојеви треба да буду смакнути за 30°. Колена, редуцири и Т комади треба да буду изоловани преобликованим сегментима изолације или исечени од сегмената од истог материјала као и изолација остатка цевовода. Код изолације са дебљином преко 100мм или за изолације изнад 300°Ц треба да се уграде два слоја, слојеви изолације треба да буду смакнути. За учвршћивање секција и сегмената изолације, потребно је најмање три жице од нерђајућег челика (пречника 1 мм) по сегменту и то за сваки слој изолације посебно. Уврнути крајеви жице треба да буду утиснути у изолацију да би се спречило оштећивање завршног слоја.



5.2.1 Примери добро урађене термоизолације



Радови на пословима одржавања термоизолација дозвољени су лицима оспособљеним за безбедан и здрав рад , упознатим са Упутством произвођача за рад и одржавање опреме.

Запослени морају бити обучени за безбедан и здрав рад на висини и употребу опреме за заштиту од пада са висине у складу са УР-09.01.14-007: Упутством за рад на висини у НИС ад Нови Сад.

5.3 Поступање са санираном изолацијом:

1. Након изведене термоизолације није дозвољено гажење саниране изолације по горњој изводници.
2. За све радове око санираних линија потребно је направити скелу, ако је то технички изводљиво, и са скеле обављати радове.
3. У случају потребе прања лима услед запрљања придржавати се УБР Упутство за прање запрљаног лима на термоизолацији:
 - Запрљан и замашћен лим на термо изолацији може да се пере средством за прање ("Перолин", "Фамин", "Клинер" итд.) и топлем водом само у случају да је лим на изолацији неоштећен и да су спојеви заптивени силиконом
 - Уколико су спојеви оштећени и незаптивени лим мора да се демонтира и опере у боксу за прање. Након тога лим се може вратити на своју позицију.
 - У току извођења активности, користити прописану ЛЗО. Радна одећа мора бити закопчана, дуга коса везана и под шлемом. Током рада забрањено је ношење накита (прстења, наруквица, ланаца, сата).
4. Вршити редовне превентивне прегледе и пријављивати оштећења термоизолације, односно лима (облоге).
5. Уколико је вуна запрљана, замашћена и наквашена мора да се демонтира и однесе на локацију у кругу РНП одређену за ту намену. Вуна која је у технички исправном стању (сува, чиста) може се вратити приликом монтаже термоизолације.

5.4 Начин обрачуна изведених радова:

Након изведених радова Извођач је у обавези да изврши обрачун стварно изведених радова у обрачунском листу грађевинске књиге. У грађевински дневник уписује се број радног налога са ознаком опреме и локације у РНП, врста и позиција рада из предмера, коришћени материјал, оријентациона контрола извршених радова као и остали општи подаци (Инвеститор, Извођач, датум почетка радова, временске прилике, радно време и ангажована радна снага).

Прорачун термоизолације цевовода:

R – полупречник цевовода

d- дебелина изолације

L- дужина цевовода који се изољује

Минерална вуна и лим (m²): $P=2*(R+d)*\pi*L$

Прорачун термоизолације капа за вентиле и прирубнице:

Површина лима рачуна се као развијена површина капе у зависности од геометрије саме капе.

R – полупречник прирубнице

d- дебелина изолације

L- дужина капе који се изолира

Лим (m²): $P=2*(R+d)*\pi*L+ 2(R+d)^2 \pi$

Минерална вуна (m²): $P=2*(R+d)*\pi*L$

Изолација мора бити тако укројена да неомета правилан рад арматуре. Растојање крајева изолације на прирубницама од леђа прирубнице мора износити најмање једну дужину вијка + 25 мм.

5.4. Задаци и обавезе у циљу успостављања нормалног радног процеса радова на термоизолацији опреме и цевовода у РНП

• **Радови на ТИ у току ремонта:**

Обавеза Инвеститора је формирање панч листе са изолацијом која није враћена (односно као панч листа може се користити и важећа декомпозиција) након завршених машинских, инструменталних и електро радова са дефинисаним роком завршетка. Увести у Технички задатак са Извођачем да се иста не може наплатити док се панч листа не реализује у потпуности. Одговорна лица раде контролу изведених радова на терену : Механици постројења/координатори, стручни сарадници за електро и инструменталну опрему и сарадници за грађевинску опрему, одговорна лица на Инвестиционим пројектима.

- Увести у Технички задатак са Извођачем да се термоизолатерски радови не могу наплатити док се панч листа не реализује у целости. Тек по потписивању панч листе (декомпозиције) од стране Механика постројења и стручних сарадника за електро и инструменталну опрему, сарадник за грађевинску опрему може оверити обрачунске листове грађевинске књиге и дати дозволу за израду фактуре. Сарадник за грађевинску опрему врши проверу количина и оверава листове грађевинске књиге.
- Главни Извођач радова мора имати термин план враћања термоизолације усаглашен са домаћином/руководиоцем ремонта. Овакав термин план захтевати у склопу Техничког задатка.

Текуће одржавање :

- Извођач радова се обавезује да уредно одлаже изолацију (лим и вуна) поред опреме са које је иста демотирана, тако што се иста одлаже у кесе које се затворе како би се иста заштитила од атмосферских утицаја на постројењу са обавезном ознаком “ за уградњу”. Одговорна лица раде контролу : Механици постројења и координатори, стручни сарадници за електро и инструменталну опрему , сарадник за грађевинску опрему, одговорна лица на Инвестиционим пројектима.
Механик постројења/координатори дефинишу локацију на постројењу поред опреме, и проверавају да је одложена изолација на прописаном месту, заштићена и са јасном ознаком “за уградњу.”
Стручни сарадници за електро и инструменталну опрему , сарадник за грађевинску опрему, и одговорна лица на Инвестиционим пројектима проверавају да је изолација уредно спакована и затворена и означена (веза са опремом са које је демотирана).
- Унапређење начина поступања са монтираном термоизолацијом на опреми (машинска, инструментална и електро) и цевоводима на свим постројењима спровести на следећи начин:
 - ✓ У случају потребне хитне демотаже термоизолације од стране лица која нису стручна, ван радног времена (када демотажу раде домаћини) ,захтев за враћање демотиране изолације доставити Сараднику за термоизолацију. Захтев дефинисати кроз радни налог који отвара домаћин постројења..
 - ✓ Евентуалне недостатке оператери морају да евидентирају у структурним обилазцима. Из структурних обилазака морају поизићи појединачни радни налози.
- Одредити једног термоизолатера (Извођач за термоизолацију по годишњем уговору за текуће одржавање) који ће пратити све радове на инструменталној опреми по питању демотаже и монтаже термоизолације.
- Обавеза Термоенергетског сектора (Водећи инжењери за парне системе) је да ради оцену квалитета термоизолације (лим и вуна) која је демотирана. Формира панч листу на основу које дефинише да ли се иста термоизолација (вуна и лим) поново уграђује или је потребно уградити нову (вуну и/или лим). Вуна није у технички исправном стању ако је натоњена водом , зауљена, видно је оштећење меркур плетива, итд. Лим се не може уградити ако је запрљан, више пут коришћен и не може се извршити поновна монтажа. Запрљан лим се може опрати како је наведено у тачки 5.3 овог интерног упутства. Термоизлација која није у технички исправном стању и

самим тим није за уградњу се може једино са интерним документом о разврставању отпада (Стандард управљања отпадом SD-09.03.04) носити на Плато за неопасан отпад или на место које дефинише Служба за заштиту животне средине. Домаћин постројења је у обавези да изради документ за разврставање и достави надзору за ТИ. (Прилог 1. Интерни документ о разврставању отпада)

- За захтеве Менаџмента да се изврши монтажа термоизолације на местима где није дефинисано пројектом спровести МОЦ процедуру. Након усвојене МОЦ процедуре покренути радни налог. Укључити Службу Термоенергетике за израду и контролу прорачуна потребне термоизолације, као и Грађевинску службу за потребе монтаже исте.
- Контролу квалитета изведених термоизолатерских радова на Постојењу предузимају: механик постројења/координатори, стручни надзор за инструменталне радове и електро радове, а контролу количина надзор за термоизолацију.
- Радни налог за термоизоацију мора бити подналог главног радног налога са истим приоритетом. Обавеза механик постројења/координатори, стручног надзора за инструменталне радове и електро радове је да отварају подналоге за термоизоацију.
- Дирекција Производња је у обавези да успостави евиденцију демонтиране ТИ тако што ће уносити податке о локацији (опреми) где је демонтирана термоизолација у евиденцији насталој из структурних обилазака постројења и дефинисати начин отклањања недостатака. Механик је у обавези да отвара конкретан РН у систему Максимо.
- Извођач инструменталних радова је у обавези да враћа jacketing изолацију након завршених радова. Контролу квалитета врши инструменталан надзор, а контролу количина сарадник за грађевинску опрему..
- Импулсни водови се изољују jacketing-ом. Тамо где није могуће применити исти, дефинисати регуларну термоизолацију (вуна и лим) у договору са Службом Термоенергетике.
- Сарадник за грађевинску опрему заједно са Домаћином постројења дефинише начин да се приликом монтаже скеле термоизолација не оштети, у случају да је то не могуће извршити демонтажу термоизолације на потребној дужини и након завршених

радова вратити термоизолацију. У случају да дође до оштећења термоизолације, покренути рекламацију према Извођачу да отклони штету у складу са Уговором.

- Ангажовање Грађевинске службе и Службе Термоенергетике да приликом примопредаје Инвестиционих пројеката и радова на пројектима инвестиционог одржавања где је било термоизолатерских радова изврши преглед изведених радова на ТИ и потврди усклађеност са Пројектом.
- Обавеза Грађевинске службе (надзор за термоизолацију) је да врши проверу знања радника термоизолатера по годишњем уговору у фази увођења извођача у посао, а везано за предметно Интерно упутство што се тиче текућег одржавања. Руководилац пројекат за ИО /Инвестиционе пројекте има исту обавезу.
- Аутор техничког задатака за хемијско прање опреме (Технолошки сектор/Дирекција Производња) треба да дефинише начин и врсту заштите термоизолације у току прања, као и да обавезе Извођача уговорном документацијом да исту изврши. Заштита мора бити адекватна хемији која се користи у смислу отпорности на хемикалије. Уколико није могуће термоизолацију заштити у току извођења радова, извршити демонтажу исте и поновну монтажу након завршеног хемијског прања.
- Гарантни период изведених радова на термоизолацији је 24 месеца. У овом периоду могуће је покретање званичне рекламације. Домаћин постројења путем мејла може доставити захтев за рекламацију Надзору за ТИ/Руководиоцу инвестиционог пројекта или Руководиоцу пројекта инвестиционог одржавања. Наведени покрећу званичну рекламацију. У случају да се Извођач не одазове покренути банкарску гаранцију у складу са Уговором.
- У случају да дође до оштећења постојеће термоизолације од стране било ког Извођача, покренути рекламацију према Извођачу да отклони штету у складу са Уговором. Рекламацију покрећу одговорна лица у складу са Уговором.

6. ОДГОВОРНОСТИ

За ажурирање овог упутства одговорни су аутори.

Упутство су дужни да примењују сви горе наведени који учествују у контроли извођења радова, пројектовању на термоизолацији, као и сами Извођачи термоизолационих радова у РНП.

	<p align="center">УПУТСТВО ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ТЕРМОИЗОЛАТЕРСКИХ РАДОВА У РНП</p>	<p align="center">ИБП-03.05.04-015</p> <p align="center">Верзија број: 02</p>
---	--	--

7. ЗАПИСИ

Ова инструкција не садржи записе.

8. ПРИЛОЗИ

Прилог 1. Интерни документ о разврставању отпада.