

# পুরাতন পিসি এবং এর যন্ত্রাংশ হতে মূল্যবান ধাতু নিষ্কাশন করে পুনঃব্যবহারের জন্য প্ল্যান্ট স্থাপন

প্রণয়নকারী  
কমিটি\*

## ১। সাধারণ দিক

### ১.১. ভূমিকা :

পুরাতন পিসি ও তার যন্ত্রাংশ অর্থাৎ E-Waste বা Waste electrical and Electronic equipment (WEEE) এর অন্তর্ভুক্ত বিবেচনা করা হয়। WEEE বলতে পুরাতন, জীবন সমাপ্ত বা পরিত্যক্ত বৈদ্যুতিক ও ইলেকট্রনিক সরঞ্জাম বুঝায়। ই-বর্জ্য বলতে বৈদ্যুতিক শক্তিতে চলে এমন সকল নষ্ট হয়ে যাওয়ার পর বর্জ্য হিসাবে পরিত্যক্ত যন্ত্রাংশ বুঝায়। ই-বর্জ্য কেবল মূল্যবান ধাতু ও সাধারণ ধাতুই থাকেনা, বিপদজনক বস্তুও থাকে। যার জন্য পুণর্চক্রায়নের সময় মালামাল Handling এর বিশেষ পদ্ধতি গ্রহণ করতে হয়। ই-আবর্জনাতে লোহা, এলুমিনিয়াম, প্লাস্টিক এবং কাঁচ মোট ওজনের ৮০% থাকে। মূল্যবান ধাতু খুব কম পরিমাণে পাওয়া গেলেও মূল্য বেশী হওয়ায় এতেও মধ্যে স্বর্ণ, রৌপ্য, তামা, প্লাটিনাম, প্যালাডিয়াম ইত্যাদি খুব গুরুত্বপূর্ণ বিবেচনা করা হয়। ই-আবর্জনায় ২০টিরও অধিক মৌলিক ধাতু পাওয়া যায়। স্বাভাবিকভাবে এদেরও সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতু হিসাবে বিবেচনা করা হয়। কিন্তু সহজে বিভাজন করার জন্য এদের চৌম্বকগুণ সম্পন্ন এবং চৌম্বকগুণ নাই এভাবেও বিভাজন করা হয়। ই-আবর্জনা চূর্ণ করে চুম্বকের সাহায্যে চৌম্বকগুণ সম্পন্ন ধাতু আলাদা করা হলে চৌম্বকগুণ নাই এমন ধাতু ও অন্যান্য বস্তু অবশেষ হিসাবে থাকে। ই-আবর্জনার ধাতু সমূহ বিপদজনক ও বিপদজনক নয় এমন শ্রেণীতেও বিভক্ত করা হয়। সাধারণত ধাতু সমূহের মধ্যে সীসা, এন্টিমনি, আর্সেনিক, ক্যাডমিয়াম, পারদ, ক্রোমিয়াম, কোবাল্ট, সেলেনিয়াম বিপদজনক গণ্য করা হয়। লোহা, তামা, এলুমিনিয়াম, বেরিয়াম, বেরিলিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, দস্তা, গ্যালিয়াম ইত্যাদি বিপদজনক নয় হিসাবে গণ্য করা হয়। ই-আবর্জনা থেকে মূল্যবান ধাতু আহরণ করাই ই-আবর্জনা ব্যবস্থাপনার মূল লক্ষ্য নয়। বরং ই-বর্জ্য অবস্থিত বিপদজনক বস্তু সমূহ যাতে পরিবেশে মুক্ত না হতে পারে তেমন ব্যবস্থা করে সর্বোত্তমভাবে সর্বোচ্চ পরিমাণ মূল্যবান ধাতু আহরণ করাই ই-আবর্জনা ব্যবস্থাপনার মূল লক্ষ্য থাকে।

### ১.২. উৎপাদ :

প্রস্তাবিত ইউনিটে প্রধানত কম্পিউটার সিপিইউ এর ই-আবর্জনা পুণর্চক্রায়ন করা হবে। এতে নিম্নবর্ণিত পণ্য উৎপাদিত হবে।

ক্রমিক	বর্ণনা	মূল্য (কোটি টাকায়)
১.	পুণর্দ্বারকৃত যন্ত্রাংশ	২.২০
২.	পুণর্দ্বারকৃত সাধারণ ধাতু	৪.৩১
৩.	পুণর্দ্বারকৃত মূল্যবান ধাতু	১৭.৪৭
৪.	মোট	২৩.৯৭

### ১.৩. কাঁচামাল :

#### কাঁচামালের উৎস:

জাতিসংঘের ইউএনডিপি সংস্থার প্রদত্ত ICT Profile - Bangladesh — Asia-Pacific Development Information Programme ওয়েব সাইটের তথ্যে বাংলাদেশের ১৩.৮২৩ কোটি জনসংখ্যার প্রতি ১০০ জনে ০.৭৮ টি কম্পিউটার আছে বলে জানানো আছে। উক্ত তথ্যের ভিত্তিতে ২০০৫ সনের হিসাব অনুযায়ী দেশে মোট কম্পিউটারের সংখ্যা ১০৭৭৯৬০ টি। কম্পিউটারের সংখ্যা প্রতি বছর ১৫% বৃদ্ধি পায় এবং ৫ বছর আয়ুর পর বর্জন করা হয় হিসাব করে বছর ওয়ারী আনুমানিক কম্পিউটারের সংখ্যা ও বর্জিত কম্পিউটারের সংখ্যা নিম্নে প্রদত্ত হল।

বছর	কম্পিউটারের সংখ্যা	বছর	নির্গত বর্জিত কম্পিউটারের সংখ্যা
২০০৫	১০৭৭৯৬০	২০০৫	৫৩৫৯৩৬.৬
২০০৬	১২৩৯৬৫৪	২০০৬	৬১৬৩২৭.১
২০০৭	১৪২৫৬০২	২০০৭	৭০৮৭৭৬.২
২০০৮	১৬৩৯৪৪২	২০০৮	৮১৫০৯২.৬
২০০৯	১৮৮৫৩৫৯	২০০৯	৯৩৭৩৫৬.৫
২০১০	২১৬৮১৬৩	২০১০	১০৭৭৯৬০
২০১১	২৪৯৩৩৮৭	২০১১	১২৩৯৬৫৪
২০১২	২৮৬৭৩৯৫	২০১২	১৪২৫৬০২
২০১৩	৩২৯৭৫০৪	২০১৩	১৬৩৯৪৪২
২০১৪	৩৭৯২১৩০	২০১৪	১৮৮৫৩৫৯
২০১৫	৪৩৬০৯৪৯	২০১৫	২১৬৮১৬৩
২০১৬	৫০১৫০৯২	২০১৬	২৪৯৩৩৮৭
২০১৭	৫৭৬৭৩৫৬	২০১৭	২৮৬৭৩৯৫
২০১৮	৬৬৩২৪৫৯	২০১৮	৩২৯৭৫০৪
২০১৯	৭৬২৭৩২৮	২০১৯	৩৭৯২১৩০
২০২০	৮৭৭১৪২৭	২০২০	৪৩৬০৯৪৯

উল্লেখ্য যে আলোচ্য ইউনিটটিতে ২,০০,০০০ টি সিপিইউ পুণর্নবায়ন করে মূল্যবান ধাতু পুণর্নবায়নের প্রস্তাব করা হয়েছে। প্রতিটি সিপিইউ ৫ কেজি হিসাবে এর মোট ওজন ১০০০ টন হবে বলে ধারণা করা হয়েছে। মূল্যবান ধাতু পুণর্নবায়নের পূর্বে সিপিইউ হতে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ অপসারণ করা হবে। এরপর কম মূল্যবান ধাতু ও অন্যান্য বস্তু অপসারণ করে অবশিষ্ট অংশ থেকে মূল্যবান ধাতু আহরণ করতে হবে। এজন্য বিভিন্ন রাসায়নিক দ্রব্যও প্রয়োজন হবে। বর্জিত সকল কম্পিউটার সম্পূর্ণভাবে সংগ্রহ করা বাস্তবসম্মত নয় বিধায় স্থানীয়ভাবে সংগৃহীত বর্জিত পুরাতন সিপিইউ হতে যন্ত্রাংশ ও মূল্যবান ধাতু পুণর্নবায়নের জন্য চার থেকে পাঁচটি ইউনিট স্থাপন করা যেতে পারে। তবে অগ্রসর দেশ সমূহ থেকে কম্পিউটার বর্জ্য আমদানী করে ভারত, চীন ইত্যাদি দেশে যন্ত্রাংশ ও মূল্যবান ধাতু পুণর্নবায়ন করা হয়। একইভাবে এদেশেও আমদানীকৃত কম্পিউটার বর্জ্য দ্বারা একাধিক ইউনিট স্থাপন করা যেতে পারে।

### ১.৪. প্রকল্পের অবস্থান :

পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে ধাতু পুণর্নবায়নের কারখানা দেশের যে কোন এলাকায় স্থাপন করা চলে। তবে প্রস্তাবিত কারখানাটি একটি আধুনিক কারখানা। এটির প্রক্রিয়া চালু রাখার জন্য গ্যাস ও বিদ্যুৎ ব্যবহারের প্রয়োজন আছে বিষয়টি বিবেচনায় রাখতে হবে। উপরন্তু কাঁচামাল সংগ্রহ ও বাজারজাতকরণের জন্য রাস্তাঘাট সহ প্রয়োজনীয় যোগাযোগের ব্যবস্থা আছে কিনা তাও বিবেচনা করে দেখতে হবে।

### ১.৪. অর্থের উৎস :

সম্ভাবনাময় উদ্যোক্তা ও অগ্রহী আর্থিক প্রতিষ্ঠানের যৌথ উদ্যোগে, এমনকি পুঁজি বাজার হতে অর্থ সংগ্রহ করে ইউনিটটি স্থাপন করা যেতে পারে।

## ২। বিপণনগত দিক

### ২.১ ভোক্তা :

ইউনিটটি হতে প্রাপ্ত বিভিন্ন ধরণের পণ্যের জন্য বিভিন্ন শ্রেণীর ভোক্তা আছে। কম মূল্যে পিসি ব্যবহার করতে চায় এমন ব্যক্তি পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ সংগ্রহ করতে আগ্রহী হবে। এমন যন্ত্রাংশের জন্য সারা দেশে বর্তমানে বাজার ও বিক্রয় নেটওয়ার্ক আছে বলে লক্ষ্য করা গেছে। পুণরুদ্ধারকৃত সাধারণ ধাতু যথা লোহা, এলুমিনিয়াম ও অধাতু যথা প্লাস্টিক ইত্যাদি সাধারণ বাজারে বিক্রয়ের সুযোগ আছে। অন্যদিকে তামা, স্বর্ণ ও রৌপ্য সহ অন্যান্য পুণরুদ্ধারকৃত মূল্যবান ধাতুর জন্য বাজারে সুনির্দিষ্ট ভোক্তা আছে।

### ২.২ চাহিদা:

১। ব্যবহার :-

চাহিদা :

পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতুর জন্য দেশে বিপুল চাহিদা আছে। প্রকৃতপক্ষে বর্তমানে পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে যন্ত্রাংশ পুণরুদ্ধার করে বাজারে বিক্রয় করা হয়। কিন্তু এধরণের পুণরুদ্ধারের পর অবশেষ হতে নিয়মতান্ত্রিক উপায়ে মূল্যবান ধাতু আহরণ না করায় তা পরিবেশের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে। অতএব, নিয়মতান্ত্রিক পুণরুদ্ধারের মাধ্যমে উদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, সাধারণ ধাতু ও অধাতব দ্রব্যের চাহিদার বেশ কিছু অংশ পূরণ হবে। অন্যদিকে মূল্যবান ধাতুর চাহিদা বর্তমানে সাধারণ সরবরাহের মাধ্যমে হলেও কম্পিউটার বর্জ্য থেকে নিয়মতান্ত্রিক পুণরুদ্ধারের মাধ্যমে দেশে মূল্যবান ধাতুর চাহিদাও বেশ কিছু অংশ পূরণ হবে।

সরবরাহঃ

পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতুর জন্য দেশে চাহিদা থাকলেও এর প্রকৃত সরবরাহ কত তা জানা সম্ভব হয়নি। বিভিন্ন উৎস থেকে মালামাল বাজারে এসে পড়ে বলে সুষ্ঠু ও নিয়মতান্ত্রিক ব্যাপক স্টাডি ব্যাভীত প্রকৃত সরবরাহ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যাবে না।

চাহিদার ফাঁক :

পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতুর বর্তমান চাহিদা সাধারণ উৎস থেকে পূরণ করা হয়। সাধারণ উৎসে সরবরাহে বিপুল চাহিদা থাকায় এবং প্রতি বছর চাহিদা বৃদ্ধি পাওয়ায় পুণরুদ্ধারকৃত মালামাল বিক্রয়ের চাহিদা বাস্তব সম্মত হিসাবে বিবেচনা করা যায়।

### ২.৩ প্রতিযোগী :

নিয়মতান্ত্রিক পদ্ধতিতে পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতুর বর্তমান প্রতিযোগী অনিয়মতান্ত্রিক পদ্ধতিতে পুরাতন পিসি এর সিপিইউ হতে পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু আহরণকারী ও আদমদানীকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতু।

### ২.৪. কৌশল :

মানসম্মত পদ্ধতিতে পুণরুদ্ধারের মাধ্যমে প্রতিযোগিতামূলক মূল্যে মানসম্মত পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ, অধাতব দ্রব্য, সাধারণ ধাতু ও মূল্যবান ধাতু উৎপাদন ও সরবরাহ করে ক্রেতাদের আস্থা সৃষ্টির মাধ্যমে বাজার সৃষ্টি ও বজায় রাখা।

### ৩। কারিগরি দিক

#### ঘ) প্রক্রিয়া বর্ণনাঃ-

বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটার দেখা যায় , যথা ডেক্সটপ , ল্যাপটপ , নোট বুক ইত্যাদি। সাধারণভাবে কম্পিউটারকে একটি একক সত্তা হিসাবে ধরা হলেও বাস্তবে এর বিভিন্ন অংশ থাকে। যা নিম্নে দেখানো হল।

#### ক) সিপিইউঃ

পাওয়ার ইউনিট , মাদারবোর্ড , প্রসেসর , মেমোরী , ব্যাটারী , হার্ড ডিস্ক , সিডি/ডিভিডি /প্লেয়ার/রাইটার ইত্যাদি।

#### খ) মনিটর : তিন ধরনের

১. সিআরটি
২. এলসিডি
৩. এলইডি

একটি সিআরটি মনিটরের বিভিন্ন অংশ থাকে যথা:-

- ◆ কেসিং
- ◆ ডিসপ্লে প্যানেল
- ◆ ফাণেল গ্লাস
- ◆ গ্লাসের উপর কোটিং
- ◆ ফ্লাই হুইল
- ◆ সার্কিট
- ◆ কাঠামোর ফ্রেম
- ◆ ওয়্যারিংস

একইভাবে এলসিডিও এলইডি ইত্যাদি ধরনের মনিটরে বিভিন্ন যন্ত্রাংশ থাকে।

#### গ) কি-বোর্ড / মাউস

- ◆ কেসিং
- ◆ সার্কিটস
- ◆ ওয়্যারিংস

#### ঘ) সাউন্ড বক্স

- ◆ কেসিং
- ◆ সার্কিট
- ◆ কাঠামোর ফ্রেম

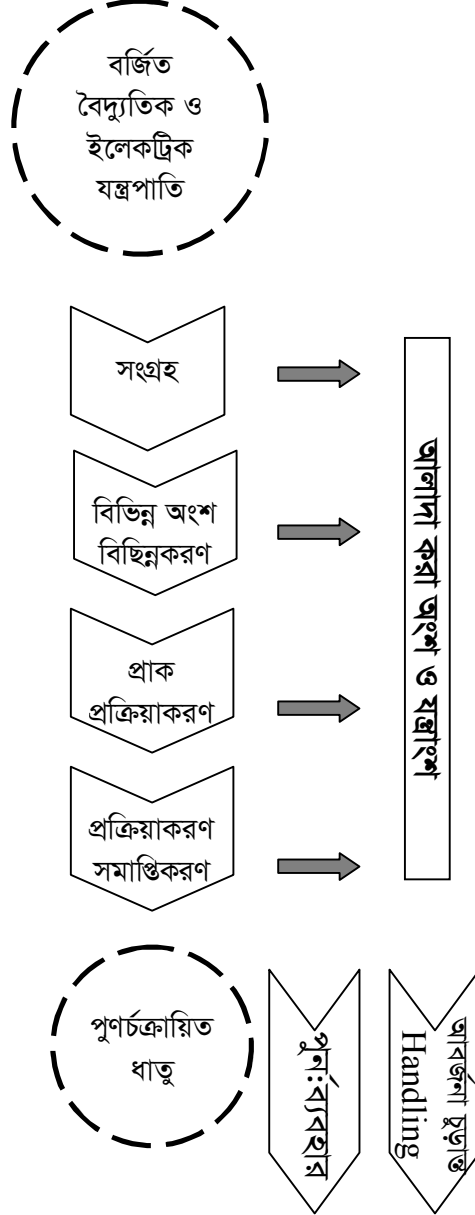
#### ঙ) ইউপিএস

- ◆ কেসিং
- ◆ সার্কিট
- ◆ কাঠামোর ফ্রেম
- ◆ ব্যাটারী

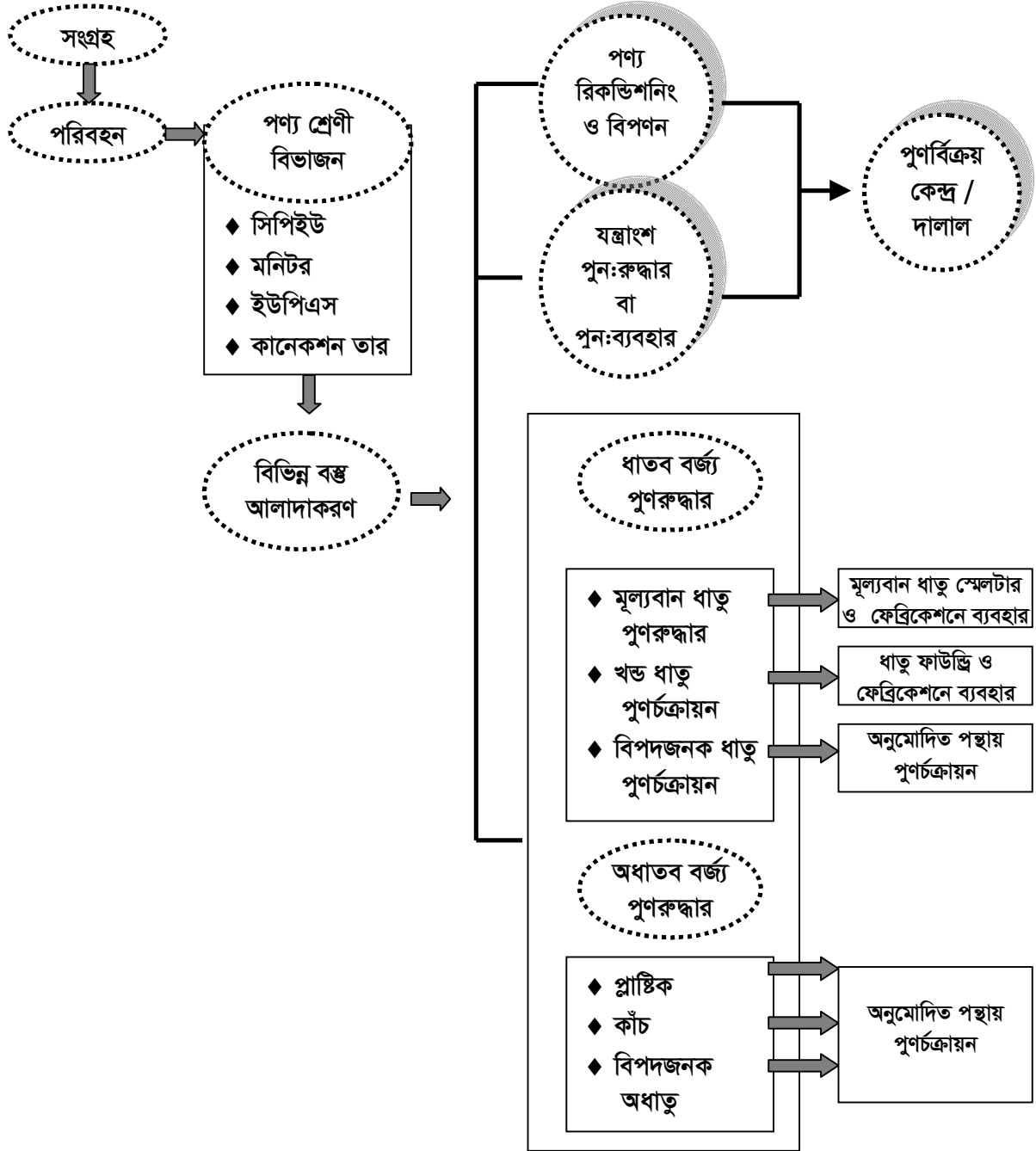
বিভিন্ন ধরনের বহুমুখী যন্ত্রপাতি ও অংশ থাকায় এসকল যন্ত্রপাতি ও অংশ থেকে মূল্যবান ধাতু আহরণ করে পরিশোধন করা যথেষ্ট জটিল বিষয়। তাই বর্তমান প্রস্তাবে শুধু কম্পিউটারের সিপিইউ হতে পুনরুদ্ধার করা বিবেচনা করা হয়েছে।

সাধারণভাবে পুরাতন পিসি থেকে পুনঃব্যবহারের জন্য মালামাল আহরণের বিষয়টিকে সংক্ষিপ্তভাবে নিম্নের মত চিত্রায়িত করা হয়।

সাধারণ প্রসেস ফ্লো চার্ট:-



আরো সবিস্তারে পূর্ণচক্রায়ণের বিষয়গুলিকে নিম্নোক্ত চিত্রে প্রকাশ করা যেতে পারে।



পুণরুদ্ধার কারখানায় ধাতু পুণরুদ্ধারের কাজ ই-আবর্জনা প্রাপ্তির সঙ্গে-সঙ্গে আরম্ভ হয়। কিন্তু পুণর্চক্রায়নের ব্যবসায়ীকে ই-আবর্জনা প্রাপ্তির জন্য পিছনের পথে আরো অনেক গভীর দূরত্বে যেতে হয়। ই-আবর্জনা পাওয়ার পথ ই-বস্তু ব্যবহারকারীর ঘর থেকে আরম্ভ হতে পারে। ইলেকট্রনিক সামগ্রী ব্যবহারকারী বিভিন্ন ধরনের ই-পণ্য প্রয়োজনমত বাজার থেকে ক্রয় করেন এবং ব্যবহার করতে থাকেন। স্বাভাবিক নিয়মে পণ্যটির উপযোগীতা দিনে দিনে হ্রাস পায়। অন্য দিকে পণ্যটির উৎপাদনকারী এর নতুন উন্নত সংস্করণ বের করে বাজারজাত করেন। এতে ব্যবহারকারী আকৃষ্ট হয়ে নতুন সংস্করণের পণ্য ক্রয় করে পুরাতনটি বাতিল করে দেন। বাতিল করার পর বহুদিন যাবত বাতিল পণ্যটি ভান্ডার বা গুদাম ঘরে পড়ে থাকতে পারে। কিন্তু এক সময় একে চূড়ান্তভাবে পরিত্যাগ করার সময় হয়। বাতিল পণ্যটির মালিক একে পুরাতন পণ্যের দোকানে বিক্রয় করতে পারে অথবা পৌর পরিচ্ছন্নতাকারী সেবা প্রদানকারীদের নিকট সমর্পণ করতে পারে। পৌর পরিচ্ছন্নতাকারীরা এধরনের অন্যান্য আবর্জনা সমেত একত্রে জমি ভরাট করার কাজে ব্যবহার করে। পুরাতন পণ্যের দোকানদার পণ্যটি ব্যবহারোপযোগী থাকলে সরাসরি অথবা কিছুটা মেরামত করে খরিদারের নিকট বিক্রয় করে। কিন্তু যদি ব্যবহারোপযোগী না হয় তবে যন্ত্রাংশ খুলে তা বিক্রয় করার প্রচেষ্টা নেয়া হয় এবং বাদবাকী অংশ যথা খোল ও অন্যান্য অংশগুলি ধাতব ও অন্যান্য বস্তু পুণরুদ্ধারের লক্ষ্যে বিক্রয় করা হয়। যা শেষ পর্যন্ত পুণরুদ্ধার কারখানায় এসে পৌছাতে পারে। পুণরুদ্ধার কারখানার জন্য ব্যবসায়ীকে সকল উৎস থেকে সাফল্যজনকভাবে কাঁচামাল সংগ্রহ করতে হয়।

### প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ:

কাঁচামাল সংগ্রহের পর পুণরুদ্ধার কারখানায় এসে পৌছানো হলে কম্পিউটারের সকল যন্ত্রাংশ বিচ্ছিন্ন করে প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করা হয়। এসময় ক্ষতিকারক বস্তুসমূহ অপসারণ করে ভান্ডারজাত করা হয় বা নিরাপদ উপায়ে প্রক্রিয়াজাত করার জন্য একত্রিত করা হয়। যেমন ব্যাটারী, ক্যাপাসিটর ইত্যাদি খুলে নেয়া হয়। খুলে নেয়া ব্যাটারী থেকে কোবাল্ট, নিকেল ও তামা উদ্ধারের জন্য নিবেদিত স্থাপনায় প্রেরণ করা হয়। ক্ষতিকর এবং মূল্যবান যন্ত্রাংশ অপসারণ করার একটি মধ্যম উপায় হিসাবে যন্ত্রাংশগুলি সামগ্রিকভাবে স্থূল (coarse) আকারে পিষে যন্ত্রাংশগুলি ( সার্কিট বোর্ড , ব্যাটারী ) মুক্ত করার পর হাতে যন্ত্রাংশগুলি বাছাই করে নেয়া হয়।

যে সকল যন্ত্রে সিআরটি ব্যবহার করা হয় , যেমন মনিটর, টিভি সে সকল ক্ষেত্রে চূড়ান্ত প্রক্রিয়াজাতকরণের পূর্বে প্যাণেলের কাঁচে লেপন করা আবরণও অপসারণ করা হয়। এলসিডি মনিটরের পিছনের অংশে যে ব্যাকলাইট থাকে তা আরো প্রক্রিয়াজাতকরণের পূর্বে যত্ন সহকারে খুলে নেয়া হয়। প্রাক-প্রক্রিয়াজাত করার সময় পাশাপাশি একই সাথে মূল্যবান যন্ত্র বা বস্তু পুণর্ব্যবহারের জন্য খুলে নেয়া হয় বা দক্ষভাবে পুণরুদ্ধারের দিকে পরিচালিত করা হয়।

উল্লেখ্য যে , ই-আবর্জনার প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ সবসময় প্রয়োজন হয়না। ক্ষুদ্র খুব জটিল ইলেকট্রনিক যন্ত্র যেমন মোবাইল ফোন, MP3 প্লেয়ার ইত্যাদি ব্যাটারী ও খোল অপসারণের পর ধাতু অপসারণের জন্য প্রান্তিক প্রক্রিয়াজাতকরণকারী সরাসরি প্রক্রিয়াজাত করতে পারে।

আইসিটি যন্ত্রপাতি এবং টেলিভিশনের সার্কিট বোর্ডে সর্বাধিক পরিমাণ মূল্যবান ধাতু থাকার পাশাপাশি সীসা ( Solders) এবং অগ্নিশিখা প্রতিরোধকারী রেজিন বিদ্যমান থাকে। প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করার সময় কায়িকভাবে বিচ্ছিন্ন করে , যান্ত্রিকভাবে খন্ড ও বাছাই করে (Shredding ও Sorting) এবং উভয় প্রক্রিয়া মিলিতভাবে ব্যবহার করে এগুলি অলাদা করা যায়। টেলিকমিউনিকেশন ও ইনফরমেশন টেকনোলজির যন্ত্রপাতি Shredding করার পূর্বে অর্থাৎ প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় কায়িকভাবে সার্কিট বোর্ড অপসারণ করা হলে মূল্যবান ও বিশেষ ধাতু সহজে হারিয়ে যেতে পারেনা। বাংলাদেশে শ্রমিকের মুজুরী কম থাকায় এই সুযোগ নেয়া যেতে পারে।

অন্যান্য কারণ সহ গৌণ মৌলিক বস্তু সমূহ যথা মূল্যবান ধাতু সমূহ পৃথকীকরণের সময় প্রধান অংশ যথা লৌহ, এলুমিনিয়াম বা প্লাস্টিক এর সহিত অনিচ্ছাকৃতভাবে সহ-পৃথকীকরণ হয়ে হারিয়ে যেতে পারে। একারণে মূল্যবান ধাতু ও বিশেষ ধাতুর তাৎপর্যময় পরিমাণ ক্ষতি রোধ করতে সার্কিট বোর্ড অপসারণকল্পে নিবিধ প্রক্রিয়াজাতকরণকাল যেমন Shredding এর পরে স্বয়ংক্রিয় বাছাইকরার কাজ পরিহার করা হয়।

প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করার পর বিচ্ছিন্ন যন্ত্রপাতিগুলিকে চূড়ান্তপ্রক্রিয়াকরণ করার ধাপে নেয়া হয়। প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করার মাধ্যমে বিশেষ যন্ত্রাংশ সমূহ অপসারণের পর আইসিটি বা টেলিভিশন হতে কায়িকভাবে বিচ্ছিন্ন করে , যান্ত্রিক উপায়ে কুঁচি (Shredding ) করে ও ( স্বয়ংক্রিয়) বাছাই করার পদ্ধতিতে আরো আলাদা করে বস্তু নির্গমন প্রবাহে দেয়া হয়। অংশগুলি সাধারণত লৌহ , এলুমিনিয়াম , তামা, প্লাস্টিক ইত্যাদি হয়ে থাকে। প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে উৎপাদিত পণ্যের নির্গমন প্রবাহে যা পাওয়া যায় প্রান্তিক-প্রক্রিয়াজাতকারক তা নিজের পণ্যের জন্য যোগান বস্তু ব্যবহার করে। একারণে নির্গমন প্রবাহে পাওয়া বস্তু প্রান্তিক-প্রক্রিয়াজাতকারক নির্ধারিত গুণগত মান রক্ষা করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে উৎপাদিত পণ্যের ও এর গুণগত মান এই দু'টির ভিতর অসামঞ্জস্য হলে প্রান্তিক-প্রক্রিয়াজাতকারকের পক্ষে পুণরুদ্ধার করা কষ্টকর বা সম্ভব নয় এমন অংশ সৃষ্টি হতে পারে। ভালোভাবে জানা উদাহরণ হচ্ছে লোহা/স্টীল পুণর্ক্রয়নে তামার পরিমাণের সীমাবদ্ধতা বা এলুমিনিয়াম অংশে লোহা, নিকেল বা ক্রোমিয়ামের পরিমাণের সীমাবদ্ধতা। আরো উল্লেখযোগ্য যে, গুণগত মানের অসামঞ্জস্যতার ফলে বস্তুগত সম্পদ ক্ষতি হতে পারে। যেমন, প্রান্তিক-প্রক্রিয়াজাতকরণের সময় যদি লোহা/স্টীল অংশের বা প্রিন্টেড ওয়ারিং বোর্ড এর সহিত মিশ্রিত থাকে তবে এলুমিনিয়াম উদ্ধার করা যায়না। একইভাবে এলুমিনিয়াম পুণর্ক্রয়নের সময় লোহা/স্টীল উদ্ধার করা যায়না , এবং লোহা/স্টীল অংশের পুণর্ক্রয়নের সময় তামা /মূল্যবান ধাতু উদ্ধার করা যায়না। এমন পরিস্থিতিতে ওজনের উপর ভিত্তি করে কোন কোনটিতে সর্বোচ্চ পরিমাণে বের হল তার পরিবর্তে পুণরুদ্ধারের অর্থনৈতিক প্রভাব ও পরিবেশের সহিত সামঞ্জস্যতা বিবেচনার পর কোন ধাতু কি পরিমাণে পুণরুদ্ধার করা সম্ভব এই অগ্রাধিকার নির্ধারণ করা বড় চ্যালেঞ্জের কাজ। আরেকটি দিক হচ্ছে বস্তুসমূহের ভৌতিক দিক যমন , কণার আকারে অসামঞ্জস্য থাকতে পারে। এ অবস্থায় যেখানে স্মেল্টারে হয়ত খন্ড না করা ই-আবর্জনা বস্তুই নিতে পারে সেখানে ই-আবর্জনা কুঁচি করার প্রয়োজন হয়না।



প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করার পর সার্কিটবোর্ডকে প্রাথমিক Shredding করার পর সৃষ্ট কণা সমূহ এখনো ছোট দলা হিসাবে থাকে যথা- লৌহ অংশ, প্লাস্টিক , অলৌহ ধাতু ইত্যাদি। এ অবস্থায় ধাতু সমূহ মুক্ত করতে হলে অতিরিক্ত পরিমাণ ধুলি সৃষ্টি হয়। চুম্বকত্ব , ঘনত্ব, বিদ্যুৎ পরিবাহিতা ইত্যাদির উপর নির্ভর করে এসকল কণা বাছাই করা হলে সীমাবদ্ধ পরিমাণে আহরণ হয় এবং মিশ্রিত অশুদ্ধ ফলাফল পাওয়া যায়।

বৈঠিক Output fraction অংশের সহিত trace (মূল্যবান ) ধাতু যুক্ত থাকলে পরবর্তী প্রক্রিয়ার সময় এগুলিকে উদ্ধার করা যায়না। উদাহরণ হিসাবে প্লাস্টিক , লৌহ ও এলুমিনিয়াম প্রবাহে মূল্যবান ধাতু থাকলে তা উদ্ধার করা সম্ভব হয়না। , কিন্তু তামা বা মূল্যবান ধাতু সার্কিট বোর্ড প্রবাহে থাকলে তা উদ্ধার করা সম্ভব হয়।

প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ করার পর ক্ষতির আরেকটি কারণ হচ্ছে ধুলি বা সুক্ষ কণা আকারের ক্ষতি। Shredding করার সময় যান্ত্রিক আঘাতে মূল্যবান ধাতু আছে যথা:- সিরামিক ক্যাপসিটর (যাতে আছে Pd ও Ag) বা ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (স্বর্ণ) এমন সিরামিক Component সমূহের সুক্ষ কণা সৃষ্টি হয়ে এসকল ধুলিকণার প্রধান উপাদান জৈব-রাসায়নিক বস্তু চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে অথবা ধুলি আটকানোর যন্ত্রের সাহায্যে সংগ্রহ করা হয় বা বিভিন্ন output অংশের সহিত যুক্ত হয়ে বিভাজিত হয়ে যায়। প্রিন্টেড অয়ারিং বোর্ডে থাকা মূল্যবান ধাতুর ক্ষেত্রে এধরণের ক্ষতির পরিমাণ উল্লেখযোগ্য বিবেচনা করা যেতে পারে।

## চূড়ান্ত উদ্ধারের কারিগরি প্রযুক্তিসমূহ (End process technologies) এবং মূল্যবান ধাতু আহরণের প্রযুক্তি

### নির্বাচন

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি, শীতলিকরণ ও বরফ করা এবং ক্যাথোড-রে টিউব (ICT C&F ও CRT) যন্ত্র সমূহের material fractions সমাপনী প্রক্রিয়াকরণের সময় distinction করতে হয় বিভিন্ন material stream এর জন্য। প্রতিটি material stream এর আলাদা সুনির্দিষ্ট প্রযুক্তির গুচ্ছ থাকে যা ধাতু পুনরুদ্ধারের জন্য ব্যবহার করা হয়। এজন্য ব্যবহৃত যে কার্যপ্রণালী বা যন্ত্রপাতি (প্রায় সময় সত্বাধিকারযুক্ত ও পেটেন্ট যুক্ত) প্রয়োজন হয় তা অতি উচ্চমাত্রায় কার্যক্ষম সমাপনী প্রক্রিয়াজাতকরণের Flow sheet এ একত্রে ব্যবহার করা হয়। এসকল কার্যপ্রণালী কে নিম্নোক্ত ভাগে ভাগ করা যায়।

### ক) : দাহ ধাতব আহরণ (Pyrometallurgy) প্রক্রিয়া :-

এই প্রক্রিয়ায় valuable ধাতু সমূহ উদ্ধার করার জন্য feed materials এবং ধাতু ও অন্যান্য impurities কে রাসায়নিকভাবে পরিবর্তন করে বিভিন্ন phase এ ভাগ করতে অতি উচ্চ তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয়। এই প্রক্রিয়ায় জ্বালানী পুড়িয়ে বা বৈদ্যুতিক তাপের সাহায্যে ফার্নেস বা স্মেল্টারের ভিতর উচ্চ তাপমাত্রা সৃষ্টি করা হয়। এই প্রক্রিয়ার কারিগরি hardware এর উদাহরণ হচ্ছে

- Submerged lance smelters
- rotary furnace
- Electrical arc furnace etc.

উচ্চ মাত্রায় পূর্জি প্রয়োজন এমন এই প্রক্রিয়াতে পরিবেশগত সুবিধা থাকলেও উৎপাদনের বহর বেশী হওয়ায় কাঁচামালের যোগানও বেশী দিতে হয়। যা সংগ্রহ করে নিয়মিত উৎপাদন চালু রাখা যথেষ্ট দুরূহ হতে পারে বলে উদ্যোক্তাগণ এ বিষয়ে আগ্রহী হয়না। যেমন Submerged lance smelters বিশিষ্ট প্রকল্পের জন্য প্রকল্প ব্যয় ১৫ থেকে ২০ হাজার কোটি টাকা হতে পারে।

খ) জলান্বিত ধাতব আহরণ (Hydrometallurgy) প্রক্রিয়া:- এই প্রক্রিয়ায় তরল শক্তিশালী এসিড বা কষ্টিক দ্রবণ ব্যবহার করা হয় যাতে ধাতু নির্ধারিতভাবে দ্রবীভূত হয় এবং তলানী হিসাবে জমা হয়।

উদাহরণ:-

- leaching
- cementation
- solvent extraction

অল্প পূর্জি প্রয়োজন হওয়াতে সম্পূর্ণ পরিবেশগত সুবিধা না পাওয়া গেলেও উন্নয়নশীল দেশ সমূহের জন্য এই প্রক্রিয়া সুবিধাজনক বিবেচনা করা হয়। সার্বিকভাবে ফলাফল পাওয়ার জন্য জলান্বিত ধাতব আহরণ প্রক্রিয়া ও বৈদ্যুতিক ধাতব আহরণ প্রক্রিয়া একই সাথে ব্যবহার করা হয়।

গ) বৈদ্যুতিক ধাতব আহরণ (Electro-metallurgy) প্রক্রিয়া:- এই প্রক্রিয়ায় বৈদ্যুতিক শক্তি প্রবাহ ব্যবহার করে ধাতু পুনরুদ্ধার করা হয়।

উদাহরণ:

#### 1. Electrowinning

এবং

#### 2. Electro-refining of copper, Zinc etc.

কম পূর্জি প্রয়োজন হওয়ায় ও দেশের সার্বিক আর্থ-সামাজিক অবস্থার পরিপ্রেক্ষিতে জলান্বিত ধাতব আহরণের মাধ্যমে মূল্যবান ধাতু আলাদা করে বৈদ্যুতিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে চূড়ান্ত পরিশোধন করা বাস্তব সম্মত বিবেচনা করা যেতে পারে।

## ধাতব চূড়ান্ত উদ্ধার

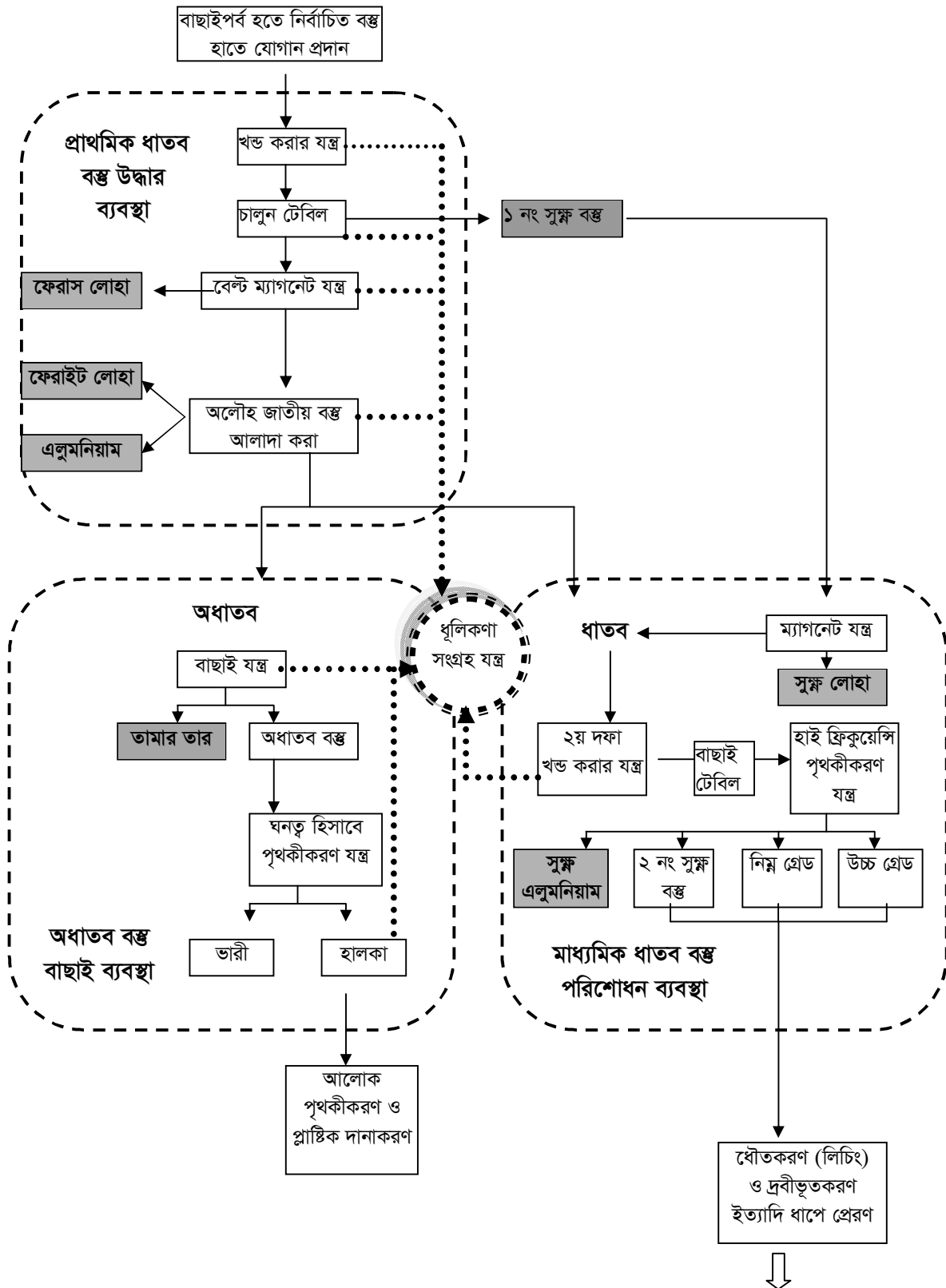
প্রাক-প্রক্রিয়াজাতকরণ প্রক্রিয়া থেকে প্রাপ্ত অংশগুলি থেকে ধাতু চূড়ান্তভাবে উদ্ধার করার জন্য তিনটি প্রধান গন্তব্যে যায়।

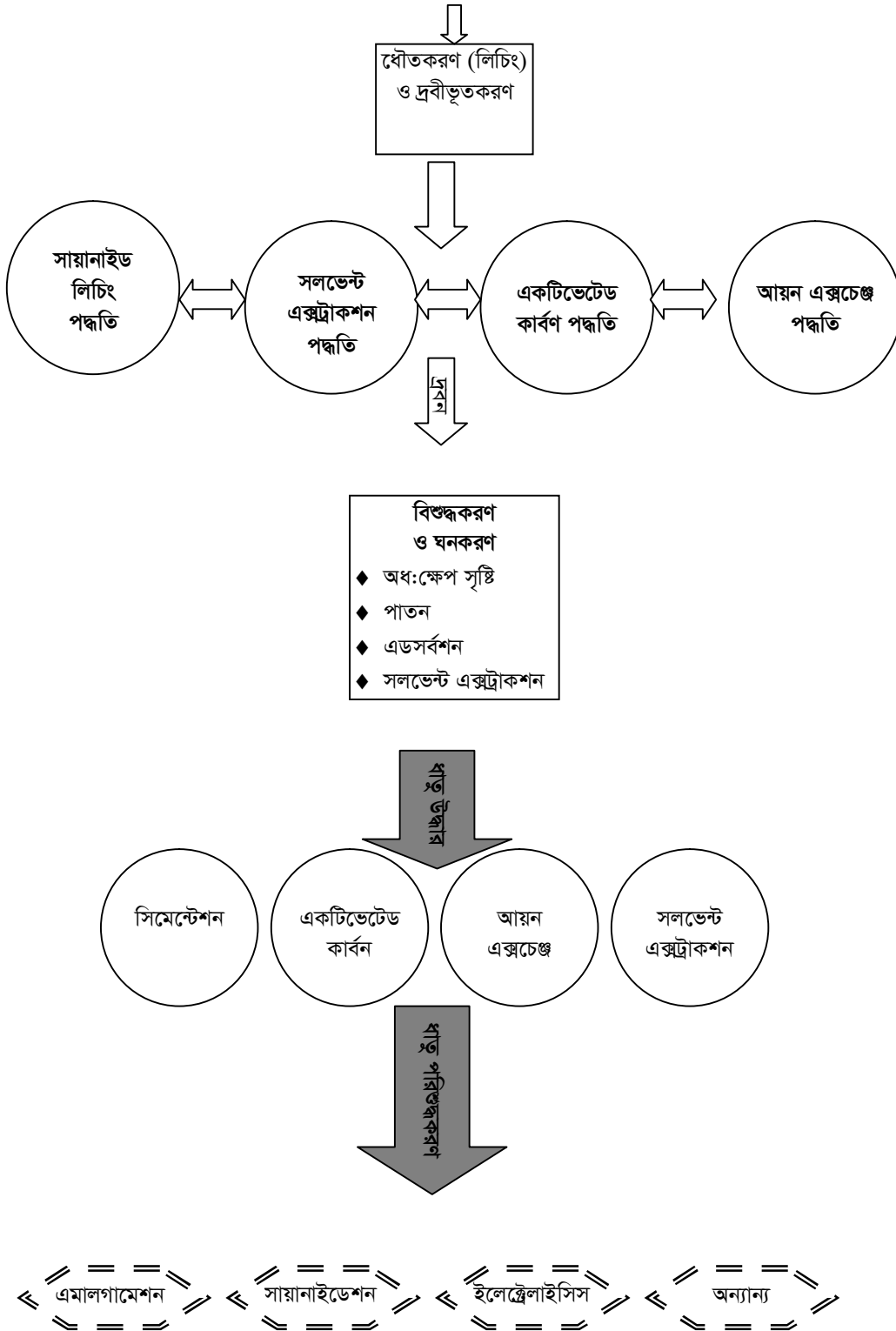
- i. লৌহ জাতীয় অংশ থেকে লোহা উদ্ধারের জন্য স্টীল কারখানার দিকে পরিচালিত করা হয়।
- ii. এলুমিনিয়াম অংশ এলুমিনিয়াম স্মেল্টার (smelter) এর দিকে যায়।
- iii. অন্যদিকে তামা/সীসা অংশ, সার্কিট বোর্ড এবং অন্যান্য মূল্যবান অংশ যায়।

পরিবেশগতভাবে সামঞ্জস্যপূর্ণ কার্যক্রম এবং তৃতীয় মাত্রার ক্ষতিকর বস্তুর নির্গমন প্রতিহত নিশ্চিত করতে হলে হাইড্রোমেটালার্জিক্যাল কারখানার জন্য বিশেষভাবে প্রয়োজনীয় মালামাল এবং পরিত্যাগ করার চাহিদার কারণে ধৌতকরণ কাজে ব্যবহৃত জোরালো এসিডিক তরল বর্জ্য যেমন সায়ানাইড, nitric acid, একোয়া রেজিয়া ইত্যাদি আয়াসসাধ্যভাবে অনুসরণ করার প্রয়োজন হয়। সার্কিটবোর্ড প্রক্রিয়াজাতকরণ করার সময় বিষাক্ত বস্তু (যথা সীসা, ক্যাডমিয়াম বা জৈব পদার্থসমূহ) যথাযথভাবে handling না করায় স্বল্পতর ধাতু আহরণের কারণে আদর্শ তামা গলানোর স্মেল্টার বা হাইড্রোমেটালার্জিক্যাল (Hydrometallurgical) অর্থাৎ ধৌতকরণ যন্ত্রপাতি ব্যবহারের উপদেশ দেয়া হয়না। অন্যদিকে তামার স্মেল্টার বা আধুনিক হাইড্রোমেটালার্জিক্যাল (ধৌতকরণ) কারখানায় জৈববস্তুহীন শুদ্ধ ধাতব তামা/মূল্যবান ধাতব অংশও প্রক্রিয়াজাতকরণ সম্ভব।

প্রাক-প্রক্রিয়াজাত করার পর মূল্যবান ধাতব বস্তুসমূহ নিম্নোক্ত ফ্লো-প্রসেস চার্ট অনুসরণ করে পরিশোধন করা হয়। এ বিষয়ে তথ্য উৎসে বর্ণিত প্রকাশনা সমূহ থেকে অধিকতর জানা যেতে পারে।

বিশেষ ফ্লো-প্রসেস চার্ট





### ৩. কারিগরি দিক

#### ৩.১ উৎপাদিত পণ্য (বাৎসরিক ১০০% ক্ষমতায়)

ক্রমিক নং	পণ্যের নাম	মোট মূল্য (টাকা)
৩.১ (ক)	পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ	২,২০,০০,০০০/-
৩.১ (খ)	পুণরুদ্ধারকৃত সাধারণ ধাতু	৪,৩০,৬৫,০০০/-
৩.১ (গ)	পুণরুদ্ধারকৃত মূল্যবান ধাতু	১৭,৪৬,৭৫,৪৬৯/৭৪
	সর্বমোট মূল্য	২৩,৯৭,৪০,৪৬৯/৭৪

#### ৩.১ (ক) পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ

পণ্যের নাম	সংখ্যা	একক মূল্য (টাকা)	মোট মূল্য (টাকা)
কেসিং	২০,০০০	টি ২৫০/-	৫০,০০,০০০/-
হার্ডড্রাইভ	২০,০০০	টি ২৫০/-	৫০,০০,০০০/-
মাদারবোর্ড-	২০,০০০	টি ৩০০/-	৬০,০০,০০০/-
সিডি ড্রাইভ-	২০,০০০	টি ১৫০/-	৩০,০০,০০০/-
বিভিন্ন ৩ প্রকার খুচরা যন্ত্রাংশ	৬০,০০০	টি ৫০/-	৩০,০০,০০০/-
			২,২০,০০,০০০/-

#### ৩.১ (খ) পুণরুদ্ধারকৃত সাধারণ ধাতু

বিবরণ	পুণরুদ্ধারের সম্ভাব্য হার	পুণরুদ্ধারকৃত পরিমাণ	একক মূল্য (টাকা)	মোট মূল্য (লক্ষ টাকা)
আয়রন	৩৯%	৩৫১ টন	১৫,০০০/-	৫২,৬৫,০০০/-
এলুমিনিয়াম	৯%	৮১ টন	১,০০,০০০/-	৮১,০০,০০০/-
প্লাস্টিক	৩১%	২৭৯ টন	৬০,০০০/-	১,৬৭,৪০,০০০/-
গ্লাস ফাইবার	৪%	৩৬ টন	১০,০০০/-	৩,৬০,০০০/-
তামার তার	৭%	৬৩ টন	২,০০,০০০/-	১,২৬,০০,০০০/-
পিসিবি তামা	১০%	৯০ টন		
মোট	১০০%	৯০০ টন		৪,৩০,৬৫,০০০/-

### S. Chatterjee and

(গ) পুণরুদ্ধারকৃত মূল্যবান ধাতু (৯০.০০ টন পিসিবি তামা হতে)

বিবরণ	পুণরুদ্ধারের সম্ভাব্য হার *	পুণরুদ্ধারকৃত পরিমাণ	পুণরুদ্ধারকৃত বাজার ক্রয় বিক্রয় ইউনিট	হার (ডলার)	মূল্য (ডলার)	মোট মূল্য (টাকা)
স্বর্ণ	০.০০০২৭৯	২৫.১১ কেজি	৮৮১.০৫ আউন্স	১,৫০০.০	১৩,২১,৫৭৮/৯৫	১১,২৩,৩৪,২১০/৫৩
রূপা	০.০০০৪৫	৪০.৫০ কেজি	১৪২১.০৫ আউন্স	৩৬.০	৫১,১৫৭/৮৯	৪৩,৪৮,৪২১/০৫
প্যালাডিয়াম	০.০০০০৯৩৩১	৮.৪০ কেজি	২৯৪.৬৬ আউন্স	১,৮০০.০	৫,৩০,৩৯৩/৬৮	৪,৫০,৮৩,৪৬৩/১৬
তামা	০.১৯	১৭.১০ টন	১৭১০০.০০ কেজি	৩.০	৫১,৩০০/-	৪৩,৬০,৫০০/-
এলুমিনিয়াম	০.১৪৫	১৩.০৫ টন	১৩০৫০.০০ কেজি	১.৫	১৯,৫৭৫/-	১৬,৬৩,৮৭৫/-
লেড ও টিন	০.৪৫	৪০.৫০ টন	৪০৫০০.০০ কেজি	২.০	৮১,০০০/-	৬৮,৮৫,০০০/-
মোট						১৭,৪৬,৭৫,৪৬৯/৭৪

\* তথ্য উৎস: S. Chatterjee and et al.

৩.২ যন্ত্রপাতি :-

ক) ৩.২.১.স্থানীয়:

ক্রমিক নং	মেশিনের নাম	সংখ্যা	একক মূল্য	মোট মূল্য সর্বমোট মূল্য
১)	স্ট্যান্ডবাই জেনারেটর ২০০ কেভিএ	১ সেট	১৫,০০,০০০/-	১৫,০০,০০০/-
২)	বৈদ্যুতিক ট্রান্সফরমার , পিএফআই , প্যানেল ইত্যাদি	১সেট	৬,০০,০০০/-	৬,০০,০০০/-
৩)	অগ্নি বিপদ সংকেত ও নির্বাচন ব্যবস্থা	১সেট	২,০০,০০০/-	২,০০,০০০/-
৪)	অন্যান্য	সাকুল্যে	৩,০০,০০০/-	৬,০০,০০০/-
৫)				
	মোট			২৯,০০,০০০/-

খ) ৩.২.২.আমদানীতব্য: প্রযোজ্য নয়।

ক্রমিক নং	মেশিনের নাম	সংখ্যা	একক মূল্য	মোট মূল্য সর্বমোট মূল্য
১)	শ্রেডার মেশিন-	২ সেট	১৫,২৫,০০০/-	৩০,৫০,০০০/-
২)	শিফটার মেশিন-	২ সেট	১৩,০০,০০০/-	২৬,০০,০০০/-
৩)	বেল্ট ম্যাগনেট মেশিন-	১ সেট	১১,৫০,০০০/-	১১৫০,০০০/-
৪)	ম্যাগনেটিক আইসোলের মেশিন-	১ সেট	১২,৭৫,০০০/-	১২,৭৫,০০০/-
৫)	নন ফেরাস সেপারেটর মেশিন-	১ সেট	৮,০০,০০০/-	৮,০০,০০০/-
৬)	হাই ফ্রিকুয়েন্সি সেপারেটর মেশিন-	১ সেট	১১,৭৫,০০০/-	১১,৭৫,০০০/-
৭)	ডেনসিটি সেপারেটর মেশিন-	১ সেট	৯,২৫,০০০/-	৯,২৫,০০০/-
৮)	সরটার মেশিন-	২ সেট	৭,৫০,০০০/-	১৫,০০,০০০/-
৯)	ডাস্ট কালেক্টরমেশিন-	৩ সেট	৮,২৫,০০০/-	২৪,৭৫,০০০/-
১০)	লিচিং কলাম	১ সেট	১১,৫০,০০০/-	১১,৫০,০০০/-
১১)	এজিটেটিং লিচিং রিয়েক্টর	১ সেট	১১,০০,০০০/-	১১,০০,০০০/-
১২)	থ্রেসার লিচিং রিয়েক্টর	১ সেট	১০,৫০,০০০/-	১০,৫০,০০০/-
১৩)	কন্টিনিউয়াস ফিলট্রেশন ইকুইপমেন্ট	১ সেট	১৫,৫০,০০০/-	১৫,৫০,০০০/-
১৪)	সলভেন্ট এক্সট্রাকশন ইকুইপমেন্ট	১ সেট	১৬,২৫,০০০/-	১৬,২৫,০০০/-
১৫)	ওয়াস্ট ওয়াটার ড্রিটমেন্ট ইকুইপমেন্ট	১ সেট	১৭,৭৫,০০০/-	১৭,৭৫,০০০/-
১৬)	স্ক্রাবার	১ সেট	১২,৭৫,০০০/-	১২,৭৫,০০০/-
১৭)	স্ক্রীণ	১ সেট	১১,২৫,০০০/-	১১,২৫,০০০/-
	মোট			২,৫৬,০০,০০০/-

৩.৩ জনশক্তি :-

৩.৩.১. প্রশাসন ও সহযোগী জনবল:

ক্রমিক নং	পদবী	সংখ্যা	মাসিক হার	মাসিক মোট	বাৎসরিক মোট (টাকা)
ক)	ব্যবস্থাপক	১	৭৫,০০০/-	৭৫,০০০/-	৯,০০,০০০/-
খ)	টেকনলজিস্ট	১	৪০,০০০/-	৪০,০০০/-	৪,৮০,০০০/-
গ)	অফিস সহকারী	১	১২,০০০/-	১২,০০০/-	১,৪৪,০০০/-
ঘ)	হিসাব রক্ষক	১	১২,০০০/-	১২,০০০/-	১,৪৪,০০০/-
ঙ)	প্রহরী	২	১০,০০০/-	২০,০০০/-	২,৪০,০০০/-
	সর্বমোট			১৫৯,০০০/-	১৯,০৮,০০০/-

৩.৩.২. উৎপাদন জনবল:

ক্রমিক নং	পদবী	সংখ্যা	মাসিক হার	মাসিক মোট	বাৎসরিক মোট (টাকা)
চ)	দক্ষ কারিগর	৪	২০,০০০/-	৮০,০০০/-	৯,৬০,০০০/-
ছ)	অর্ধ দক্ষ শ্রমিক	৪	১২,০০০/-	৪৮,০০০/-	৫,৭৬,০০০/-
জ)	অর্ধ দক্ষ শ্রমিক	৮	১০,০০০/-	৮০,০০০/-	৯,৬০,০০০/-
	সর্বমোট			২,০৮,০০০/-	২৪,৯৬,০০০/-
				৮০,০০০/-	৯,৬০,০০০/-

৩.৩.৪. সর্বমোট প্রশাসন ও সহযোগী জনবল ও উৎপাদন জনবল:

ক্রমিক নং	পদবী	সংখ্যা	মাসিক হার	মাসিক মোট	বাৎসরিক মোট (টাকা)
	মোট জনবল	২২		৩,৬৭,০০০/-	৪৪,০৪,০০০/-



৩.৪.১. স্থানীয় কাঁচামাল:

ক্রমিক নং	ক-১)কাঁচামাল	পরিমাণ	হার (টাকা)	মূল্য (টাকা)
	নাম			
	বর্জিত কম্পিউটার (সিপিইউ)	২০,০০০ টি	১,৫০০/-	৩,০০,০০,০০০/-
	সোডিয়াম সায়ানাইড	১.০৮ টন	৮০,০০০/-	৯১,২০০/-
	পটাসিয়াম সায়ানাইড	১.০৮ টন	৮৫,০০০/-	১,০২,৬০০/-
	সোডিয়াম থায়ো সালফেট	২.৭ টন	৭৫,০০০/-	২,১৬,০০০/-
	থায়োইউরিয়া	২.১৬ টন	৯০,০০০/-	২,০৫,২০০/-
	হাইড্রোক্লোরিক এসিড	০.৮৯১ টন	৩০,০০০/-	৩৫,৬৪০/-
	নাইট্রিক এসিড	০.৮৯১ টন	৪০,০০০/-	৪৪,৫৫০/-
	হাইড্রোব্রোমিক এসিড	২.৭ টন	৫০,০০০/-	১,৬২,০০০/-
	হাইড্রোজেন পার অক্সাইড	৩.৯৯৬ টন	৬৫,০০০/-	২,৯৯৭,০০/-
	ম্যাঙ্গানিজ ডাই অক্সাইড	২.৭ টন	৭৫,০০০/-	২,২৯,৫০০/-
	ম্যাঙ্গানিজ ক্লোরাইড	২.৭ টন	৫৫,০০০/-	২,০২,৫০০/-
	ফেরিক ক্লোরাইড	০.৬৪৮ টন	৩৫,০০০/-	২৯,১৬০/-
	ফেরাস সালফেট	০.৬৪৮ টন	৩০,০০০/-	২৫,৯২০/-
		১৯৪৪০০ টন	০.৫০	৯১,২০,০০০/-
	অক্সিজেন গ্যাস	০০		
	এলুমিনিয়াম	১৬.২ টন	২,০০,০০০/-	৩২,৪০,০০০/-
	একটিভেটেড কার্বন	৫.০৭৬ টন	১৫০,০০০/-	৯,১৩,৬৮০/-
	সোডিয়াম হাইড্রো অক্সাইড	২.৯৭ টন	৭০,০০০/-	২,২২,৭৫০/-
	আধারণ লবণ	৯১.৮ টন	১৫,০০০/-	১১,০১,৬০০/-
	ফ্লুরোবোরিক এসিড	৩.২৪ টন	৯৫,০০০/-	৩,০৭,৮০০/-
	এমোনিয়া	৩.৫১ টন	৭০,০০০/-	২,৮০,৮০০/-
	এমোনিয়াম.... ....	২.৪৩ টন	৭৫,০০০/-	২,০৬,৫৫০/-
	সোডিয়াম বোরো হাইড্রাইড	২.৭ টন	৯০,০০০/-	২,৫৬,৫০০/-
	সালফিউরিক এসিড	২৭ টন	২৫,০০০/-	৯,৪৫,০০০/-
	অন্যান্য	সাকুল্যে		৫,০০,০০০/-
	মোট কাঁচামাল			৪৯৩৪৪৬৫০/-
	ঙ- প্যাকেজিং			
	কার্টন	২০,০০০ টি	২৫/-	৫,০০,০০০/-
	বক্স ও পলিব্যাগ	১২০,০০০ টি	১০/-	১২,০০,০০০/-
	মোট প্যাকেজিং			১৭,০০,০০০/-
	সর্বমোট কাঁচামাল ও প্যাকেজিং			৫১০৪৪৬৫০/-

৩.৪.২. আমদানীকৃত কাঁচামাল: প্রযোজ্য নয়।

ক্রমিক নং	বিবরণ	পরিমাণ	একক মূল্য (টাকা)	মোট মূল্য (টাকা)
-----------	-------	--------	---------------------	------------------

সর্বমোট মূল্য

৩.৫. অন্যান্য বিনিয়োগ (টাকা) :-

বিবরণ	মূল্য (টাকা)
আসবাব পত্র	৪,০০,০০০/-
প্রারম্ভিক ব্যয়	৩,০০,০০০/-
বিবিধ	৩,০০,০০০/-
সর্বমোট	১০,০০,০০০/-

৩.৬. উপযোগ সমূহ (টাকা) :-

বিবরণ	মূল্য (টাকা)
পানি	২,০০,০০০/-
বিদ্যুৎ :	৭৫,০০,০০০/-
গ্যাস	১৫,০০,০০০/-
অন্যান্য জ্বালানী	৬,৫০,০০০/-
	৯৮,৫০,০০০/-

## ৪। আর্থিক দিক

(টাকায়)

### ৪.১. স্থায়ী বিনিয়োগ :

ক্রমিক নং	বিবরণ	মূল্য
১।	জমি (পরিমাণ) ০.৫ একর	৯০,০০,০০০/-
২।	প্রকল্প ইমারত (পরিমাণ)	
	কারখানা শেড : ৪০০০ বর্গফুট	৬০,০০,০০০/-
	কাঁচামালের গুদাম: ৮০০০ বর্গফুট	৮০,০০,০০০/-
	উৎপাদিত পণ্যের গুদাম : ২০০০ বর্গফুট	৩৬,০০,০০০/-
	অফিস ঃ = ৫০০ বর্গফুট	১০,০০,০০০/-
	পাম্প হাউস ,প্রহরী ঘর , টয়লেট ও ডীপ টিউবওয়েল- ৫০০ বর্গফুট	৬,২৫০০০/-
	পানির রিজার্ভয়ের -৫০,০০০ গ্যালন	২৫,০০,০০০/-
	অর্জিত রাস্তা ও পয়ঃ প্রণালী	১০,০০,০০০/-
	সীমানা দেয়াল-	২০,০০,০০০/-
	অন্যান্য	১০,০০,০০০/-
৩।	যন্ত্রপাতি	২,৮৫,০০,০০০/-
৪।	অন্যান্য বিনিয়োগ	১০,০০,০০০/-
	মোট	৬,৪২,২৫,০০০/-

### ৪.২. চলতি মূলধন:

ক্রমিক নং	বিবরণ	মূল্য (টাকা)
১।	কাঁচামাল ( ১ মাসের)	৪২,৫৩,৭২০/৮৩
২।	প্রত্যক্ষ জনবল ( ১ মাসের)	২,০৮,০০০/-
৩।	উপযোগ সমূহ ( ১ মাসের)	৮,২০,৮৩৩/৩৩
	সর্বমোট	৫২,৮২,৫৫৪/১৭

### ৪.৩. প্রকল্প ব্যয়: টাকা ... ৬৯৫০৭৫৫৪/১৭

বিবরণ	টাকা
স্থায়ী বিনিয়োগ	৬,৪২,২৫,০০০/-
চলতি বিনিয়োগ	৫২,৮২,৫৫৪/১৭
মোট প্রকল্প ব্যয়	৬,৯৫,০৭,৫৫৪/১৭

৪.৪ উৎপাদিত পণ্য ও তার বিক্রয় মূল্য( ১০০% দক্ষতায়)

বিবরণ	টাকা
পুণরুদ্ধারকৃত যন্ত্রাংশ	২,২০,০০,০০০/-
পুণরুদ্ধারকৃত সাধারণ ধাতু	৪,৩০,৬৫,০০০/-
পুণরুদ্ধারকৃত মূল্যবান ধাতু	১৭,৪৬,৭৫,৪৬৯/৭৪
	২৩,৯৭,৪০,৪৬৯/৭৪

৪.৫. উৎপাদন খরচ (টাকা) :

	বিবরণ	টাকা
৪.৫.১.	কাঁচামাল	৫,১০,৪৪,৬৫০/-
৪.৫.২	প্রত্যক্ষ জনবল	২৪,৯৬,০০০/-
৪.৫.৩	উপযোগী সমূহ	৯৮,৫০,০০০/-
৪.৫.৪	অবচয়	
	ইমারতের উপর -৫%	২৫,৭২,৫০০/-
	যন্ত্রপাতির উপর - ১০%	২৮,৫০,০০০/-
	আসবাবপত্রের উপর --২০%	৮০,০০০/-
৪.৫.৫	মনোহরি ও যন্ত্রাংশ -৫%	১৪,২৫,০০০/-
৪.৫.৬	খাজনা ,কর ও বীমা(স্থায়ী ব্যয়ের ২%)	১২,৮৪,৫০০/-
৪.৫.৭	বিবিধ উৎপাদন খরচ (এল এস)	৫,০০,০০০/-
৪.৫.৮	প্রশাসন ও বিবিধ	
	বেতন ( প্রশাসন)	১৯,০৮,০০০/-
	ডাক, তার ও টেলিফোন	১,২০,০০০/-
	কমিশন	২,৩৯,৭৪,০৪৬/৯৭
	বিবিধ	৫,০০,০০০/-
	মোট টাকা	৯,৮৬,০৪,৬৯৬/৯৭

৪.৬ মুনাফা (টাকা) :

৪.৬ মুনাফা বিবরণ	টাকা
বিক্রয়	২৩,৯৭,৪০,৪৬৯/৭৪
মোট উৎপাদন খরচ	৯,৮৬,০৪,৬৯৬/৯৭
উৎপাদন আয়	১৪,১১,৩৫,৭৭২/৭৬
কর (আয়কর)	৫,২৯,২৫,৯১৪/৭৯
সুদ	
স্থায়ী মূলধন(১২.৫%)	৮০,২৮,১২৫/-
চলতি মূলধন (১৫.৫%)	৮,১৮,৭৯৫/৯০
ইনস্যুরেন্স	৬,৪২,২৫০/-
নীট আয়	৪,৩৪,৩৬,৭৪৩/৮৯
বিঃদ্র:- কর (আয়কর)	
উৎপাদন আয় এর ৩৭.৫%	
উৎপাদন আয় =	
কর (আয়কর)=	৫,২৯,২৫,৯১৪.৭৯

৪.৬ মুনাফা (%)

বিক্রয়ের উপর ফেরতের হার =	১৮%
স্থায়ী বিনিয়োগের উপর ফেরতের হার =	৬২%
মোট বিনিয়োগের উপর মোট ফেরতের হার =	৬৮%

তথ্যের উৎস:-

1. A Method for leaching or dissolving gold from ores or precious metal Scrap, By Nicolas Geoffroy and François Cardarelli , Pages-47-50, Journal Of Metal , Volume 57, Issue 8. August 2005.  
([http://www.francoiscardarelli.ca/PDF\\_Files/Article\\_Cardarelli\\_Gold\\_Leaching.pdf](http://www.francoiscardarelli.ca/PDF_Files/Article_Cardarelli_Gold_Leaching.pdf))
2. Effective electronic waste management and recycling process involving formal and non-formal sectors , By S. Chatterjee and Krishna Kumar,Page-893-905, International Journal of Physical Sciences Vol. 4 (13), December, 2009 [Available online at <http://www.academicjournals.org/ijps>]
3. Recycling –From E-waste To Resources: Sustainable Innovation & Technology Transfer industrial sector studies-By UNEP of the UN-July 2009.  
([http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste\\_publication\\_screen\\_FINALVERSION-sml.pdf](http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf))
4. Metallurgical recovery of metals from electronic waste: A review –By Jirang Cui, Lifeng Zhang, Journal of Hazardous materials , Pages-22-256(158)2008.
5. Hydrometallurgical process for extraction of metals from electronic waste-Part-I, material characterization & process option selection – By Željko Kamberovic' , Marija Kora c',Dragama Ivšic' , Vesna Nolic', Milosav Ranitovic; Pages-231-242 , MIoM, Vol-15(4) 2009.
6. Hydrometallurgy equipment (A brochure) By IME process metallurgy & Metal Recycling –RWTH Aachen 5206, Germany.
7. ICT Profile - Bangladesh — Asia-Pacific Development Information Programme , United Nations Development Programme - Regional Centre Bangkok, on 2006-01-12 11:24 AM

\* বিসিক প্রধান কার্যালয়ের অফিস আদেশ নং ০১/২০১১ স্মারক নং বিসিক /সম্প্রঃ/প্রশাঃঅফিস আদেশ-০১/২০০৩-১১/৪২৩(৩) তারিখ:- ০৩/০২-২০১১ মোতাবেক “ পুরাতন পিসি এবং এর যন্ত্রাংশ হতে মূল্যবান ধাতু নিষ্কাশন করে পুনঃব্যবহারের জন্য প্ল্যান্ট স্থাপন ” সংক্রান্ত প্রজেক্ট প্রোফাইল প্রণয়নের জন্য গঠিত কমিটি।

---

(প্রকৌ: আ, না,ম মুজিবর রৌফ)  
সম্প্রসারণ কর্মকর্তা (উন্নয়ন)  
উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ বিভাগ  
ও  
কমিটির সদস্য  
বিসিক ঢাকা।

---

(প্রকৌ: নাসরীণ রহিম)  
সম্প্রসারণ কর্মকর্তা  
প্রযুক্তি বিভাগ  
ও  
কমিটির সদস্য  
বিসিক ঢাকা।

---

(আবু রায়হান আল কাওসার)  
উপ-ব্যবস্থাপক (উন্নয়ন)  
উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ বিভাগ  
ও  
কমিটির সদস্য  
বিসিক ঢাকা।

---

(গোলাম মোহাম্মদ ফারুক)  
উপ-ব্যবস্থাপক (সম্প্রসারণ)  
উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ বিভাগ  
ও  
কমিটির সদস্য সচিব  
বিসিক ঢাকা।

---

(মো: রফিকুল ইসলাম )  
ব্যবস্থাপক (সম্প্রসারণ)  
উন্নয়ন ও সম্প্রসারণ বিভাগ  
ও  
কমিটির আহ্বায়ক  
বিসিক ঢাকা।