

የኢ.ፌ.ዲ.ሪ የአካባቢ ጥበቃ ባለስልጣን
FDRE ENVIRONMENTAL PROTECTION
AUTHORITY

በኢትዮጵያ የሊድ አሲድ ባትሪን
በአግባቡ ለማምረት የሚረዳ
የቴክኒክ
መመሪያ



2015 ዓ.ም

መቅድም

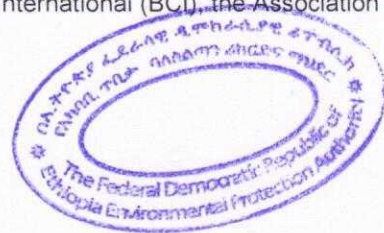
ኢትዮጵያ በአፍሪካ በፍጥነት በማደግ ላይ ካላ የኢኮኖሚ ባለቤቶች አንዷ ስትሆን 120 ሚሊዮን የሚገመት ሕዝብ አላት። የተሸከርከሪዎች በየጊዜው መጨመር፣ የእጅ ተንቀሳቃሽ ስልኮች መረብ መስፋፋት፣ የገጠሩ ማህበረሰብ የኤሌክትሪክ ተደራሽነት መጨመር እና አስተማማኝ የሆነ የኃይል ማከማቻ ፍላጎት መጨመር ባትሪዎች በፍጥነት በሀገሪቱ ውስጥ እንዲሰራጩ አድርጓል። ምንም እንኳን ባትሪዎች ብዙ የልማት ግቦችን ለማሳካት ቢረዱም፣ አሁን ያለው የቆሻሻ አያያዝና አወጋገድ መዋቅር ጥቅም ላይ የዋሉ ባትሪዎችን ለመያዝ ስለማይችል አሳሳቢነታቸው ትልቅ ነው። አሳሳቢነቱ በተለይም በገጠራማው ማህበረሰብ ውስጥ የተሰራጩት ላይ ከፍ ያለ ነው። ባትሪዎች የፀኃይ ኃይልን በማጠራቀም የገጠሩን ማህበረሰብ የኤሌትሪክ ተደራሽ ለማድረግ ቢጠቅሙም እንኳን ከባትሪዎች ጋር ተያይዞ ያለውን አደገኛ ቆሻሻ በአግባቡ የሚይዝ መዋቅር ግን ገና አልተዘጋጀም። የሊድ አሲድ ባትሪዎች በኢትዮጵያ ውስጥ በስፋት በጥቅም ላይ እየዋሉ ነው። በመሆኑም አግባብ ያልሆነ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝና መልሶ ጥቅም ላይ የማዋል ሂደት በሰው ጤናና በአካባቢ ላይ ከፋተኛ ጉዳት እንደሚያደርስ ይታወቃል። የተለያዩ የአፍሪካ አገራት ይህን የአደገኛ ቆሻሻ ብክለት ቅድሚያ እንዲሰጠው ትኩረት ያደረጉበት ሲሆን፤ የዓለምአቀፍ ማህበረሰቡም ይህን በመጋራት እ.ኤ.አ. በ2017 በተካሄደው 3ኛው የዓለም የአካባቢ ጥበቃ ስብሰባ ላይ ሁሉም ሀገራት "አካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ ያገለገሉ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዣቸውን እንዲቀጥሉ" አበረታቷል (UNEA/EA.3/Res.9)።

ይህ የቴክኒክ መመሪያ አካባቢ ጥበቃን ማሻሻል ያደረገ አሰራር ያለው የሊድ አሲድ ባትሪ የማምረቻ ፋብሪካ አሰራርን የያዘ ነው።

የቴክኒክ መመሪያው በኢትዮጵያ የአደገኛ ቆሻሻ አያያዝና አወጋገድ አዋጅን (አዋጅ ቁ.1090/2018) በመመስረት ለተረቀቀው አካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ የህግ መመሪያ በቀጥታ አስፈላጊ የሆኑትን የቴክኒክ ዝርዝሮች ያቀርባል።

የዚህ መመሪያ ይዘት በዚህ ኘሮጀክት የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ ላይ የተፈተኙ ጥሩ ተሞክሮዎችና መመሪያዎች ላይ የተመሠረተ ነው።¹ ብዙ ፈርጅ ያላቸው ጥሩ ተሞክሮዎችና መመሪያዎችን ግንዛቤ ውስጥ ከማስገባት ባሻገር፣ ዋናው የመረጃ ምንጮችን ደግሞ በስዊዘር ስዊዘር ድጋፍ በዘላቂ መልሶ ጥቅም ላይ የሚያውሉ ኢንዱስትሪዎችና² የአራት ዓለምአቀፍ የኢንዱስትሪ ማህበራት የቁሳቁስ ጥበቃ ተነሳሽነት ትብብር የተዘጋጀው ደረጃውን የጠበቀ የአሰራር ሂደትና አካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ ሰነድ ነው።³ የእነዚህ ደረጃቸውን የጠበቀ የአሰራር ሂደት መመሪያዎች (መጀመሪያ ለጋና መንግስት የተዘጋጁ ቢሆንም ለሌሎች ሀገሮች ጠቃሚ እንደሚሆኑ ታሳቢ ተደርጓል)። ዓለማቸውም በሁሉም አቅጣጫ ይህንን የጠበቀና አካባቢ

¹ Project report on *Technical Standards and Gap Analyses*
² www.sustainable-recycling.org
³ The International Lead Association (ILA), the Association of European Automotive and Industrial Battery Manufacturers (Eurobat), the Battery Council International (BCI), the Association of Battery Recyclers (ABR)



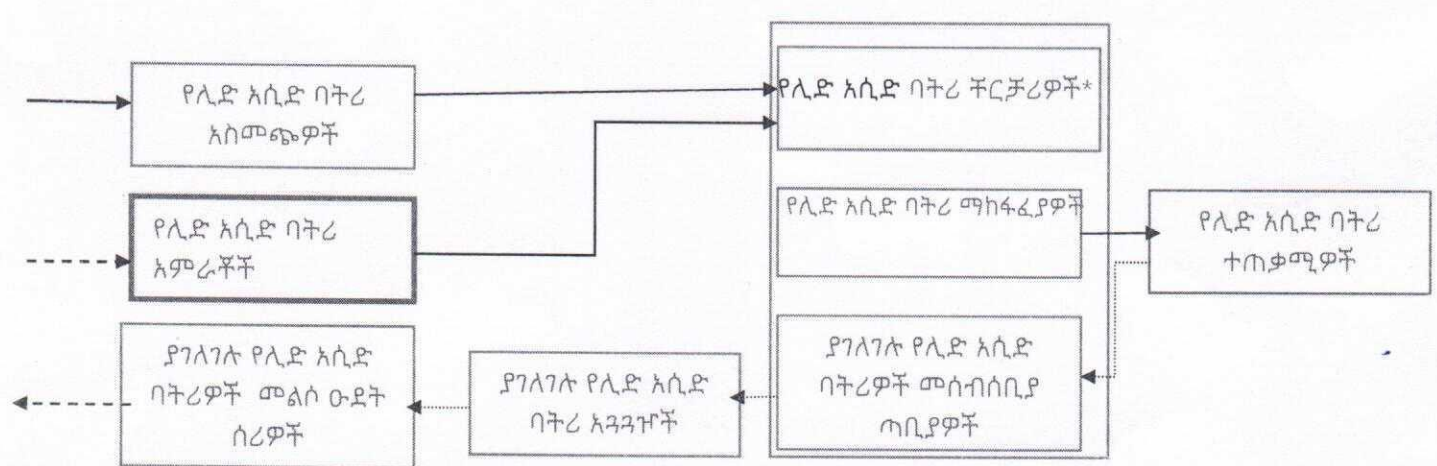
ጥበቃን ማዕከል ያደረገ የሊድ አሲድ ባትሪ መልሶ እስከ መሰብሰብ ድረስ የሚያስፈልጉትን አስፈላጊ መረጃዎችን መስጠት ነው። የመጀመሪያዎቹ መመሪያዎች በስዕልና በግራፍ የተደገፉ ቢሆኑም በቅጅ መብት የተገደቡ በመሆናቸው እነሱን እዚህ ላይ ልንጠቀም አልቻልንም። ግልፅነት አስፈላጊ ስለሆነ ኤኮ ኢንስቲትዩት በጋናውና በኢትዮጵያው ኘሮጀክቶች የማስተባበር ሚናን እየተጫወተ ይገኛል። የሁለቱም ኘሮጀክቶች ዓላማ ለሕግ አስከባሪዎች ለመርማሪዎችና ለፋብሪካ አስተዳዳሪዎች አካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ ጥሩ አሰራርንና ኃላፊነት የጎደለው አሰራርን የሚለዩበት ጥቅም ላይ የዋለ የሊድ አሲድ ባትሪዎች አያያዝ ተግባራዊ ሰነዶችንና መመሪያዎችን መስጠት ነው።

ወሰን

ይህ የቴክኒክ መመሪያ ለሁሉም በኢትዮጵያ ውስጥ የሊድ አሲድ ባትሪን በማምረት ስራ ላይ ላሉ (ወይም ለመስራት በዕቅድ ላይ ላሉ) ሁሉ ተግባራዊ ይሆናል። ይዘቱም ቴክኒካዊ በመሆኑ በፋብሪካ ውስጥ ያሉ ሂደቶችንና የአስተዳደር እርምጃዎችን ያያዝ ነው። ይህ መመሪያ በተራዘመ የአምራቾች ኃላፊነት ውስጥ የሚካተቱትን የፋብሪካ ምዝገባና የመዝገብ አያያዝ እርምጃዎችንና ሂደቶችን አልያዘም።

በአጠቃላይ የሊድ አሲድ ባትሪ አምራቾች እራሳቸውን በሚከተለው ስዕላዊ መግለጫ በተገለጸው የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ ሰንሰለት ውስጥ ማስቀመጥ አለባቸው።

ስዕል 1: በሊድ አሲድ ባትሪና ጥቅም ላይ በዋለ የሊድ አሲድ ባትሪዎች አያያዝ ውስጥ ያሉ የአሰራርና የቁሳቁስ ፍሰት አጠቃላይ እይታ



*የሊድ አሲድ ባትሪ ፎርቻሪዎች አንድ ወይም ከዚያ በላይ ማከፋፈያ ጣቢያዎች



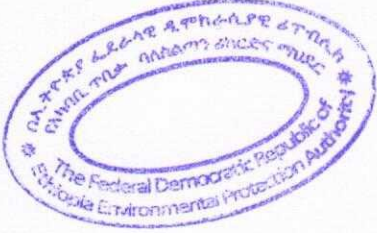
ሊኖሯቸው ይችላሉ። ሁሉም
 ማከፋፈያ ጣቢያዎች ደግሞ
 ያገለገሉትን ለመሰብሰብ
 በመመዘን መተግበር አለባቸው።
 መሰብሰቢያ ጣቢያዎች ደግሞ
 ከአከፋፋዮች ተለይተው ራሳቸውን
 መቻል አለባቸው።

- ▶ የሊድ አሲድ ባትሪ ፍሰት
-▶ ያገለገሉ የሊድ አሲድ ባትሪዎች ፍሰት
- ▶ ለሊድ አሲድ ባትሪ መስሪያ የሚውሉ የጥሬ እቃዎች ፍሰት

ለገለገሉ የሊድ አሲድ ባትሪዎች የመሰብሰቢያ ጣቢያ፣ ማጓጓዣና መልሶ ዑደት ሰሪዎች የሚውሉ ራሳቸውን የቻሉ መመሪያዎችም ተዘጋጅተዋል።

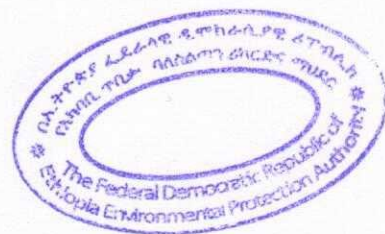
የሊድ አሲድ ባትሪዎችን ወደ አገር ውስጥ የማስገባት፣ መቸርቸርና ማከፋፈል ስራዎች ደህንነትን አደጋ ላይ የሚጥሉ ብክለቶች ጋር ተያያዥ ስላልሆኑ መመሪያ እንዳልተዘጋጀላቸው መገንዘብ አስፈላጊ ነው። ሆኖም ግን አካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ ደንቡ የባትሪ አከፋፋዮች ያገለገሉ ባትሪዎችን የመሰብሰቢያ ጣቢያዎች በመሆን እንዲያገለግሉ አስቀምጧል። ስለሆነም የባትሪ ቸርቻሪዎችና አከፋፋዮች ተያያዥነት ያላቸውን ያገለገሉ ባትሪዎች የመሰብሰቢያ የቴክኒክ መመሪያዎች ግንዛቤ ውስጥ ማስገባት አለባቸው።

ከላይ የተገለጸው ስዕል 1 እራሱን የቻለ ያገለገሉ የሊድ አሲድ ባትሪ ማከማቻዎችን እንዳላስቀመጠም መገንዘብ አስፈላጊ ነው። በተያያዥ የቴክኒክ መመሪያዎች ላይ እንደተገለጸው፤ ያገለገሉ ባትሪዎችን ማከማቻ ለመሰብሰቢያ ጣቢያዎችና ለመልሶ ዑደት መስሪያ ፋብሪካዎችም አስፈላጊ በመሆኑ ማከማቻ ለባትሪ አያያዝ ዑደት ራሱን የቻለና ብቻውን የሚቆም እንቅስቃሴ አይደለም። ማከማቻት መታየት ያለበት ያገለገሉ ባትሪዎችን በመልሶ ዑደት ለማጓጓዝ ከማጠራቀም ጋር ወይም የተቀላጠፈ የመልሶ ዑደት ሂደትን ለመፍጠር ከማጠራቀም ጋር ከተያያዘ አግባብ ጋር ነው። በመሆኑም ረቂቅ የህግ መመሪያው እራሱን የቻለ የባትሪና ያገለገሉ ባትሪዎች ማከማቻ ምዝገባና ፈቃድ አሰጣጥን አልተመለከተም። ምናልባት ከመልሶ ዑደት ስራ ጋር ግንኙነት የሌለው ትልቅ ማከማቻ ለመስራት የታቀደ ከሆነ ግን፤ እንደ ያገለገሉ ባትሪዎች መሰብሰቢያ ተመዝግቦ፣ በቴክኒክ መመሪያው መሰረት በደንቡ ላይ ለተቀመጡት መስፈርቶች መገዛት አለበት።



ማውጫ

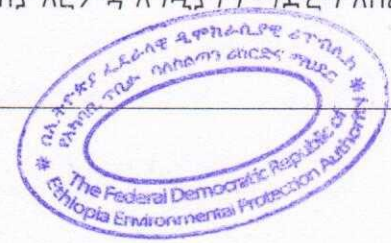
- 1.1 ፋብሪካው ያለበት ቦታ
- 1.2 የፋብሪካው አቀማመጥና ዲዛይን
- 2.1 የባለድርሻ አካላት መስተጋብር
- 3.1 ጤናና የኢንዱስትሪ ንጽህና
- 3.2 የሥራ ቦታ ደህንነት
- 4.1 የአደገኛ ንጥረ ነገሮች አያያዝና ቁጥጥር
- 5.1 ማጣራትና ማጣመር
- 6.1 የተረፈ ምርቶች አያያዝ



#	ገጽታ	የተወሰኑ የቴክኒክ መመሪያዎች
---	-----	--------------------

ለሥራ አስፈላጊ የሆኑ መሰረታዊ ሁኔታዎች

<p>1.1</p>	<p>ፋብሪካው ያለበት ቦታ</p>	<p>የሊድ አሲድ ባትሪ የማምረት ሂደት ከመኖሪያ አካባቢ ቢያንስ በ0.5 ኪ.ሜ. እና ከማንኛውም የግብርና መሬት ቢያንስ በ1 ኪ.ሜ. ርቀት ላይ ለኢንዱስትሪ በተከለለ ቦታ ብቻ መከናወን አለበት።</p> <p>ፋብሪካው ለማዕድን ማውጫ የዋለ ወይም የመሬት መንቀጥቀጥ ያለበት ያልተረጋጋ መሬት ላይ ወይም አደገኛ ቆሻሻ ወይም የከተማ ቆሻሻ መጣያ የነበረና ስጋት ያለበት መሬት ላይ መገንባት የለበትም። ፋብሪካው በላይኛው የወንዝ ተፋሰስ ወይም በከርሶ ምድር ውኃ ጉድጓድ ወይም የመጠጥ ውኃ ምንጭ አካባቢ መመስረት የለበትም። የፋብሪካው አካባቢና የሚያከናውነው ስራ ስሉ የሆኑ የእፅዋት ወይም የእንስሳት ዝርያዎችን፣ የወፎችን ማረፊያዎች፣ የድንበር ተሻጋሪ ወፎችን መሸጋገሪያ መንገድና ስነምህዳሩን የሚረብሽ መሆን የለበትም። የፋብሪካው ቦታ እንደ ጎርፍ፣ የመሬት መንሸራተት ወይም ናዳ ካሉ የተፈጥሮ አደጋዎች የተጠበቀና ብክለትን ወደ አካባቢው ከመልቀቅ የተቆጠበ መሆን አለበት።</p> <p>ከፍ ያለ የአካባቢ ብክለት መጠንን ማስከተል የማምረቻ ፋብሪካውን የጤናና የአካባቢ ደህንነት እንዲሁም የስራ ፈቃድ እስከማስገኘት ያደርሳል። ፋብሪካው በተወሰኑ የአየር ንብረቶች ወቅት ለሚከሰቱ የልቀት ክምችትን ይዘው ማቆየት በሚችሉ ሽለቋማ ቦታዎች መመስረት የለበትም።</p> <p>የሚቻል ከሆነ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻዎች በተከለሉ የኢንዱስትሪ ቦታዎች ወይም የአፈር ይዘት የማስተካከያ ሕክምና የተደረገላቸውና የተለቀቁ የኢንዱስትሪ ቦታዎች ላይ ቢገነቡ ጥሩ ነው። ብክለትን፣ የማስተካከያ ሕክምናንና የተረጋጋ መሬት ማግኘትን በተመለከተ ቦታውን በትክክል የመዳሰስ ስራ መሰራት አለበት። አሁን ስራ ላይ ያሉ ጥቅም ላይ የዋሉ የሊድ አሲድ ባትሪዎችን የመልሶ ዑደት ስራ ላይ በማዋል የተሰማሩ ፋብሪካዎች ያሉበት ቦታ አዳዲስ ባትሪዎችን ለሚያመርቱ ፋብሪካዎች ባቅራቢያ ለመገንባት ምቹ ሊሆኑ ይችላሉ። ለባትሪዎች ምርት የሚሆኑ ጥሬ ዕቃዎችን የሚያቀርቡ ከባድ መኪኖች አደጋ እንዳይደርስባቸው የመንገዱ አሰራር ጥሩና ምቹ መሆን አለበት። መንገዶች ብዙ የጫኑ ከባድ መኪኖችን በጭቃ ከመያዝና በመሬት መንሸራተት ከመጠቃት የሚከላከሉ መሆን አለባቸው። የመኖሪያ ቤቶችና የግብርና ስራዎች ወደ ፋብሪካው ተጠግተው እንዳይመሰረቱ የፋብሪካው አስተዳደር ከአካባቢው ማህበረሰብ ጋር ጥብቅ ግንኙነት የማድረግ ኃላፊነትን መውሰድ አለበት።</p> <p>ይህ መመሪያ ከመውጣቱ በፊት የተመሰረቱና ከላይ የተጠቀሱትን አንዱን ወይም ከአንድ በላይ መስፈርቶችን የማያሟሉ ከሆነ አካባቢውንና ኗሪውን እንዲሁም ሰራተኞችን ከብክለት ለመጠበቅ ሲባል እርምጃ መውሰድ አስፈላጊ ነው። አደጋዎቹ ሊወገዱ የማይችሉ ከሆነ ፋብሪካው ወደ ሌላ ቦታ ሊዘዋወርና ቦታው የማስተካከያ እርምጃ እንዲያገኝ ማድረግ አስፈላጊ ነው።</p>
------------	----------------------	---



1.2

የፋብሪካው አቀማመጥና ንድፍ

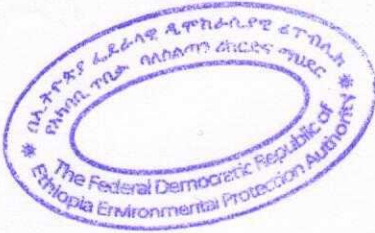
ያገለገሉ ሊድ አሲድ ባትሪያዎችን መልሶ ዑደት ሥራ እየሰሩ የሊድ አሲድ ባትሪን የሚያመርቱ ፋብሪካዎች የማምረቻውን ቦታ መልሶ ዑደት ከሚሰራበት ቦታ በአግባቡ በመለየት ሊድን በማቅለጥ ሂደት የሚከሰተው ልቀት ባትሪ በማምረት ላይ ያሉ ሠራተኞችን ለአላስፈላጊ ተጋላጭነት እንዳይዳረጉ መጠበቅ አለባቸው።

በፋብሪካው ውስጥ ሊኖር የሚገባውን መሠረታዊ የስራ ደህንነት በተመለከተ፤ ሁሉም ቢሮዎችና የማምረቻ የሥራ ቦታዎች የእሳት አደጋ ማስጠንቀቂያዎች ሊኖራቸው ይገባል። በሰው የሚዘወድ የእሳት አደጋና የድንገተኛ አደጋ ማስጠንቀቂያ ቁልፎች በሁሉም የባትሪ ማምረቻ የስራ ክፍሎች ውስጥ መኖር አለባቸው። ድንገተኛ አደጋ በሚያጋጥምበት ወቅት ጥቅም ላይ ይውሉ ዘንድ የአደጋ ጊዜ መውጫዎች በትክክል ተፅፈው የመውጫ ምልክቶች ብርሃን እንዲኖራቸው ይገባል። ፋብሪካው ለእያንዳንዱ የማምረት ሂደት ክፍል የተለያዩ የእሳት ማጥፊያዎችን መግጠም አለበት። የእሳት ማጥፊያዎች በቀላሉ እንዲደርሱና እንዲያዙ ከመሬት በላይ በ75 ሳ.ሜ ከፍታ መቀመጥ አለባቸው።

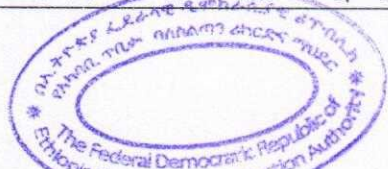
በክፍል 4 እና 5 ከተቀመጡት የቴክኒክ መስፈርቶች ባሻገር፤ ፋብሪካው የልብስ ማጠቢያ ማሽን፣ የልብስ መለወጫ ክፍሎች እና የመታጠቢያ ቦታዎች ሻወርን ጨምሮ ሊኖረው ይገባል። ይህም የሊድ ብናኝ ከፋብሪካው ወደ ንጽሀ ቦታዎችና ወደ ውጭም እንዳይወጣ ይከላከላል። ለሴቶችና ለወንዶች ልብሳቸውን የሚቀይሩበትና ገላቸውን የሚታጠቡበት የተለያዩ ክፍሎች ሊኖሯቸው ይገባል። ኩሽና እና የመመገቢያ ቦታ ካለ ደግሞ ሠራተኞች የተበከለ ልብስ ለብሰው እንዳይገቡ ንፁህ ልብስ በሚቀይሩበት ክፍል በኩል መግቢያ ሊኖረው ይገባል። በተጨማሪም የድንገተኛ የዓይን አደጋ መታጠቢያ ቦታዎችና ወይም የድንገተኛ አደጋ መከላከያ የገላ መታጠቢያ ቦታዎች ሠራተኞች ከባትሪ አሲድና ወይም ከፍተኛ የሊድ ብናኝ ጋር በሚጋለጡበት ቦታዎች አቅራቢያ መኖር አለባቸው።

ሁሉም የባትሪ መምረቻ ፋብሪካ ክፍሎች ምቹና ለስላሳ፣ ለማዳለጥ የማያጋልጡ፣ ውኃ የማያሰርጉ፣ በቀላሉ የሚታጠቡና እንደ የአሲድ መደፋትን ዓይነት ብክለትን በቶሎ ማጽዳት የሚያስችሉ ወለሎች ሊኖሯቸው ይገባል። ወለሉ የነቃና ክፍተት ኖሮት አቧራና ሌሎች ንጥረ ነገሮችን እንዳያከማች ሆኖ መሰራት አለበት። የባትሪ አሲድ በሚኖርበት ክፍል ደግሞ ወለሉ አሲድን የሚቋቋም ሆኖ መሰራት አለበት። ማንኛውም ለንጽሀና የሚውል ፍሳሽ ሳይታከም ከፋብሪካው እንዳይወጣ ፍሳሽን የሚይዝ፣ ፍሳሽን የሚያስወግድና የሚያከም ስርዓት አብሮ መገንባት አለበት።

የተበከለ አየር ከፋብሪካው እንዳይወጣ ለማድረግ ሁልጊዜም ንፁህ አየር ከውጭ በቀጥታ እንዲገባ በማድረግና የሚወጣውን አየር በማጣራት እንዲሁም ብናኙን ሰብስቦ በሚቀጥለው መልሶ ዑደት ውስጥ በማስገባት የምርት ሂደቱን ማካሄድ ይቻላል።



<p>2.1</p>	<p>የባለድርሻ አካላት መስተጋብር</p>	<p>ፋብሪካው ካለበት በኋላ ሜሪቲም ራዲዮስ በታች የሚኖሩ ወይም የሚሰሩ ሰዎች ፋብሪካው ምን እንደሚሰራ፣ የሚጠቀማቸው አደገኛ ንጥረ ነገሮች ምን እንደሆኑና ብክለትን ለመከላከል ምን ምን እርምጃዎች እንደተሰዱ መረጃ ሊሰጣቸው ይገባል።</p> <p>: የእነርሱም ስጋቶች ሊደመጡና ጥያቄዎቻቸውም ሊመለሱላቸው ይገባል።</p> <p>ንግግሮቹም ግልጽና ስጋቶች የሚያቀርቡበትም መንገድ ስም አልባ መሆን ይገባል። ምቹ የሆኑ የሐሰብ ልውውጦችም ግልጽ የሆነ የጋራ ስብሰባን ከማካሄድ እስከ አንድ ለአንድ እና ስም አልባ የሆነ ቀጥተኛ የብዩነት መረብ ግንኙነት ወይም በእንባ ጠባቂ በኩል የሚደረግን ውይይት ያካትታል። የቀረቡ ጥያቄዎች ሁሉ መልስ ማግኘት አለባቸው። የተሟላ የጥያቄዎችና የመልሶች ሰነድም ጥያቄ በቀረበ ጊዜ ለመርማራዎች እና ለአካባቢው ወይም ለፌዴራል ባለስልጣናት ይሰጣል። በሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካው አካባቢ ለሚኖሩ ሰዎችና ለሠራተኞች በየጊዜው በደም ውስጥ ያለ የሊድ መጠን ምርመራ መካሄድ አለበት (3.2ን ይመልከቱ) ። በተጨማሪም ከህብረተሰቡ በሚቀርብ ጥያቄ መልስ ሊሰጥ በሚችል መልኩ የገፀ ምድር ውኃና የአፈር ምርመራ በየጊዜው መደረግ አለበት። የውኃ እና የአፈር ናሙና አወሳሰድና የምርመራው ውጤት ተዓማኒነትና ግልጽነት ዋስትና እንዲኖረው፣ እራሱን ችሎ በቆመ ሰስተኛ ወገን ሳይንሳዊ ዘዴ መከናወን አለበት። ውጤታማ የሆነ የባለድርሻ አካላት መስተጋብር ከሚይዛቸው ጠቃሚ ነጥቦች ውስጥ (1) አሳሳቢ ጉዳዮችን ማዳመጥ (2) ሐቀኛ ምላሽን መስጠት (3) የአካባቢውን ማህበረሰብ ጤናና ደህንነት ለመጠበቅና ችግሮችን ለመፍታት ቁርጠኝነትን ማሳየት ናቸው።</p>
<p>3.1</p>	<p>ጤናና የኢንዱስትሪ ንፅህና</p> <p><i>ተጋላጭነት፣ ልቀትን መለካት እና ባትሪ በማምረት ሂደት ያሉ ወሰኖች</i></p>	<p>በየጊዜው የሚደረግ የጤና ምርመራ፡ በሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ውስጥ የሚሰሩ ጊዜያዊም ይሁን ቋሚ ሁሉም ሠራተኞች ከክፍያ ነፃ የሆነ በፋብሪካው ውስጥ የሚከናወን በየስድስት ወሩና በየአስራ ሁለት ወሩ የጤና ምርመራ ሊደረግላቸው ይገባል። የጤና ምርመራውም በተመዘገቡ የጤና ባለሙያዎች ማለትም በይክተሮች እና/ወይም በነርሶች መካሄድ አለበት። አጠቃላይ የጤና ምርመራው ከደም ምርመራ ጋር አብሮ ሊካሄድ ይችላል፤ አንዱ ሌላውን ግን አይተካም። አዲስ ሠራተኛ በሚቀጠርበት ጊዜ የጤና ምርመራ በማካሄድ የጤንነት ውጤቱን መዝገብ ማስረከብ እንደ አግባብ ይወሰዳል። ይህ የመጀመሪያ ዳሰሳ ከስራ ጋር ተያያዥነት ያላቸውን በሽታዎች ከነባር በሽታዎች ለመለየት እንደ መነሻ ያገለግላል።</p> <p>ከሥራ ጋር ግንኙነት ላላቸው የጤና እክሎች የሕክምና ድጋፍ፣ ምክር፣ አስፈላጊ ሆኖ ሲገኝ ደግሞ ሙሉ ሕክምናን መስጠት ይገባል። የጤና ስጋቶችና መንስኤዎቻቸው በትክክል መለየትና በተቻለ መጠንም ጫናቸው መቃለል አለበት።</p> <p>በደም ውስጥ ያለን የሊድ መጠን መመርመር፡ በደም ውስጥ የሚገኝ የሊድ መጠን ተዓማኒ የሆነ ከስራ ጋር ግንኙነት ያለው የሊድ ተጋላጭነትን ስለሚያሳይ ሁሉም በሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ ውስጥ የሚሰሩ ሠራተኞች መደበኛ የደም ምርመራ ማካሄድ አለባቸው።</p>

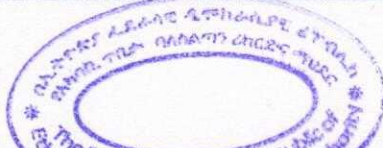


የደም ምርመራውም በጤና ባለሙያዎች መካካይና ናሙናዎችም እውቅና በተሰጣቸው ቤተሙከራዎች መከናወን አለባቸው። ይህ አቅም በሌለበት ሁኔታ ግን በባለሙያ የተደገፈና ተዓማኒ የሆነ ተንቀሳቃሽ የመስክ መመርመሪያ ስላለ እርሱን መጠቀም አለብን።

የአካባቢ ጥበቃን ማዕከል ያደረገ የሊድ አሲድ ባትሪ አያያዝ የህግ መመሪያ ላይ በተቀመጠው መሠረት በደም ውስጥ ሲገኝ የሚገባው ከፍተኛው መጠን እንደወሰነ ሊወሰድ ይገባዋል። በባዝል ስምምነት በተመሠረተው የቴክኒክ መመሪያ መሠረት ከ30 ማይክሮ ግራም በዴሲ ሊትር በታች የሆነ በደም ውስጥ ያለ የሊድ መጠን የሰው ጤናን ለመጠበቅ አስፈላጊ ወሰን ሲሆን፤ ከ20-30 ማይክሮግራም በዴሲ ሊትር የሆነ የሊድ መጠን በደም ውስጥ ሲገኝ ተቀባይነት ያለው የአደጋ መጠን ተብሎ ተተርጉሟል። የሊድ ተጋላጭነትን ለመቀነስ ይረዳ ዘንድ የማስጠንቀቂያ መጠኖችን ለመለየት የስራ ክፍሎችንና የተጋላጭነት መንገዶችን ማሰስ ያስፈልጋል። ከማስጠንቀቂያ መጠኖች በተጨማሪ የተገደዱ ሠራተኞች በደማቸው ውስጥ ያለው የሊድ መጠን እስኪቀንስ ድረስ ጉልህ በሆነ መልኩ ዝቅተኛ ተጋላጭነት ወዳላቸው የሥራ ክፍሎች መዛወር አለባቸው።

ከፍ ያለ የሊድ መጠን በደም ውስጥ ሲገኝ የጤናና የአካባቢ ደህንነት ላይ የሚወሰዱ እርምጃዎችን ጉድለት የሚያሳይ ሲሆን ለሠራተኞችና ለጉብኝዎች የተሻለ የጥበቃ ዋስትናን ለመስጠት የደህንነትና የንጽሕና እርምጃዎች ላይ ሰፊ ያለ ግምገማ ማካሄድ ያስፈልጋል። የተለያዩ የስራ በታዎች የተለያዩ የአደጋ ደረጃዎች ጋር ይያያዛሉ። ሊድን በማቅለጥና በማቃጠል፣ ፍርግርጎችን በማምረት፣ በመጠፍጠፍ፣ ፍርግርጎችንና ባትሪን በመገጣጠም፣ በመበደድ፣ በማክም፣ በማጣራት፣ በጭስ ማውጫ የጋዝ ሕክምና እና በጥገና ላይ የተሰማሩ ሠራተኞች ከፍተኛ የአደጋ ተጋላጭ በመሆናቸው ቢያንስ በየሰዓት ወሩ ሊመረመሩ ይገባል። በደም ውስጥ ሊኖር የሚገባው የሊድ መጠን ወሰኑ ካለፈ፤ ከአንድ ወር በኋላ የክትትል ምርመራ መካሄድ አለበት። በባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ ውስጥ የሚሰሩ ሌሎች ሠራተኞች ሁሉም መካከለኛ የአደጋ ተጋላጭ ተብለው የሚመደቡ ሲሆን በየሰዓት ወሩ መመርመር አለባቸው። የማስጠንቀቂያ ወሰኑን አልፎ ከተገኘ፤ የክትትል ምርመራው ከሰዓት ወር በኋላ መደረግ አለበት። የቢሮ ሥራ የሚሰሩ፣ ምግብ ቤትና የልብስ ንጽሕና መስጫ ላይ የሚሰሩ ሠራተኞች ዝቅተኛ የአደጋ ተጋላጭ ተብለው የሚመደቡ ሲሆን ቢያንስ በየ12 ወሩ መመርመር ሲኖርባቸው፤ የክትትል ምርመራውም ከ6 ወር በኋላ መካሄድ አለበት። የተገለጹት መጠኖች በጉልማሶች ላይ ተግባራዊ የሚደረጉ ናቸው። ልጅ በመውለድ እድሜ ላይ የሚገኙ ሴቶች አጠቃላይ ማህበረሰቡ ሊኖረው ከሚችለው የሊድ መጠን በላይ ሊኖራቸው አይገባም። በማንኛውም የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ አካባቢ ሕፃናት ሊኖሩ አይገባም።

በደም ውስጥ ያለ የሊድ መጠን የምርመራ ውጤት በትክክል ተመዝግቦ ለተመረመረው ሰው፣ ለኢንዱስትሪው ዶክተር ወይም ነርስ እና ለኢንዱስትሪው የስራ አመራር ሊሰጥ ይገባዋል። በትክክል ተመዝግቦ የተደራጀው ውጤት ተቀምጦ አዲተር በሚጠይቅበት ጊዜ ሊሰጥ ይገባል።



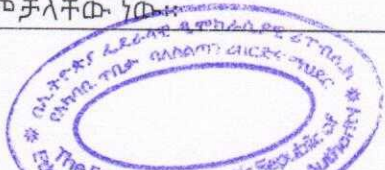
ቢያንስ አንድ የድርጅቱ ሠራተኛ ላይ የማስጠንቀቂያ ልኬቱን አልፎ ከተገኘ ለባለስልጣኑ የግማሽ ዓመት ሪፖርት መቅረብ አለበት።

በተጨማሪም የሊድ ተጋላጭነት ሊኖር ከሚገባው የማስጠንቀቂያ ልኬት በላይ በመሆን ሠራተኞች ደም ውስጥ ስለተገኘ የራሳቸውን ጤና እንዲጠብቁና የሊድ ተጋላጭነትን ለመቀነስ ተገቢውን እርምጃ እንዲወስዱ ለሁሉም ሠራተኞች ሊነገር ይገባል።

የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካው በሰዎች መኖሪያ አካባቢ ያለ ከሆነ፣ ፋብሪካው ለኗሪዎቹ ነፃ የሊድ ብክለት ምርመራ ሊያደርግላቸው ይገባል።

ምንነቱን መለየት አስቸጋሪ ከሆነ ከስራ ተጋላጭነት ጋር የተገናኘ የጤና እክል የተገኘ እንደሆነ፣ የጤና ክፍሉ ይህንን ለፋብሪካው አመራር ማሳወቅ ሲኖርበት የበሽተኛውን ክብርና ግላዊ መረጃ ግን መጠበቅ አለበት። በደም ውስጥ ከፍ ያለ የሊድ ልኬት መገኘት ለሠራተኛ መባረር ምክንያት መሆን የለበትም። ነገር ግን ለሠራተኛው የተሻለ የተጋላጭነት መከላከያን ለመስጠት፣ ለማማከር፣ ጠቃሚ መመሪያና አስፈላጊ ከሆነ ድጋሚ ስልጠና ለመስጠት ምክንያት ሊሆን ነው የሚገባው። በደም ውስጥ ያለው ልኬት ከፍ ብሎ በተገኘ ጊዜ፣ የተጎዱ ሠራተኞች ዝቅተኛ የሊድ ተጋላጭነት ወዳለበት ክፍል ተዛውረው እንዲሰሩ ወይም ሙሉ ክፍያቸው ተሰጥቷቸው እረፍት እንዲወጡ ሊደረግ ይገባል። በሁሉም መልኩ፣ የሕክምና ውጫቸውና ያገኙ የነበረውን ገቢ በመክፈል ፋብሪካው ሊከሳቸው ይገባል።

ሠራተኞችንና ጎብኝዎችን ከብክለት መከላከል ይቻል ዘንድ፣ ከሊድ አሲድና ሌሎችም አደገኛ ንጥረ ነገሮች ላይ ስራ በሚሰሩበት ጊዜ ሁሉ እያንዳንዱ ሰው የግል መከላከያ ትጥቆችን መጠቀም አለበት። የግል መከላከያ ትጥቆች ከሊድ ብናኝ፣ ከአሲድ፣ ከሙቀት፣ ከሚወድቁ ዕቃዎች፣ ጀሮን ከሚጎዱ ጩኸትና አካልን ከሚጎዱ አደጋ ይከላከላሉ። ስለሆነም የግል መከላከያ ትጥቆች ለሁሉም ሠራተኛ በበቂ ቁጥርና በተፈላጊው ጥራት በነፃ ሊሰጡ ይገባል። ሠራተኞችም የራሳቸው የግል መከላከያ ትጥቅ ሊኖራቸውና የእራሳቸውን ትጥቅ ብቻ ሊለብሱ ይገባል። የግል መከላከያ ትጥቆች በየጊዜው ሊፀዱና ሊጠጉ ይገባል። አስፈላጊ ከሆነም ሊተኩ ይገባል። ልብስነት ያላቸው የግል መከላከያ ትጥቆች ከስራ በኋላ ሁሌም ሊታጠቡ ይገባል። ለመተንፈሻ መከላከያ የሚመከረው ሐምራዊ ቀለም ያለውና ከፍተኛ ብቃት ያለው ልዩ የአየር ቅንጣት ማስወገጃ የተገጠመለት ኔፕሮን መተንፈሻ ነው። ለአንድ ጊዜ ጥቅም ብቻ የሚውሉት ጭምብሎች እንደ ኤን 95 (N 95) እና ኤፍ ኤፍ ፒ 2 (FFP2) ያሉት ከእያንዳንዱ ሽፍት በፊት ወይም ከበዛ ከ8 ሰዓታት ጥቅም በኋላ ሊተኩ ይገባል። ባትሪዎችን በመስበር ስራ ላይ ለተሰማሩ ሠራተኞች የሚሰጧቸው ጭንብሎች የአሲድ ጭጋግን ማስወገድ የሚችሉና ካርቦንን ማጣራት የሚችል ማጣሪያ የተገጠመላቸው መሆን አለባቸው። የብናኝ ማለፊያና ማከማቻን ለመጠገን፣ አተነፋፈስን በራሱ የሚያግዝ መተንፈሻን መጠቀም አለብን። ለመተንፈሻ መሳሪያዎች ውጤታማነት መሠረታዊው ጉዳይ በትክክል ፊት ላይ መግጠም መቻላቸው ነው።



አስፈላጊ የሆኑ የግል መከላከያ ትጥቆችን ጨምሮ ሌሎችንም መረጃዎች በተለያዩ የፋብሪካው ክፍሎች በማሸናገጥ በመሳሪያዎች ላይ በግልጽ በሚታይበት ሁኔታና ቀለል ባለ ምልክት ማስቀመጥ አስፈላጊ ነው።

ንፁህ ቦታዎች: የማምረቻ ፋብሪካው የሊድ ብናኝ ከፋብሪካው ወደ ንፁህ ቦታዎችና ከፋብሪካውም ውጭ እንዳይወጣ ለማድረግ፣ ለሠራተኞች የልብስ መቀየሪያ ክፍሎችንና ሻወርን ያካተተ መታጠቢያ ክፍሎችን ማሟላት አለበት (እባክዎን 1.3ን ይመልከቱ)።

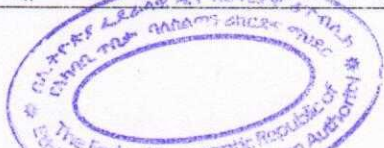
የሊድ ብናኝ ሠራተኛው ሲሰራ በተጠቀመው ልብስ፣ በእጅና በፀጉር አማካኝነት ሊወጣ ይችላል። በፋብሪካው ያለ የልብስ ንፅህና መስጫ ሠራተኞች ስራ በሚጀምሩበት ቀን ወይም ፈረቃ ጊዜ ንፁህ የስራ ልብስ ሊሰጣቸው ይገባል። እንዲሁም ጥራትና ብቃት ያላቸው ሳሙናዎችና ፎጣዎች ለሠራተኞች ሊሰጣቸው ይገባል።

ንፁህ ልብሶችና የተበከሉ የስራ ልብሶች መቀላቀል የለባቸውም። መመገቢያ አዳራሾችና ኩሽናው ንፁሕ መሆን ያለባቸው ክፍሎች በመሆናቸው ንፁህ ልብስ ብቻ ተለብሶ ሊገባቸው ይገባል እንጂ በተበከለ የስራ ልብስ ሊገባቸው አይገባም። ወደ ምግብ አዳራሽ ከመግባት በፊት እጅ እስከ ክንድ ድረስና ፊቶች መታጠብ አለባቸው።

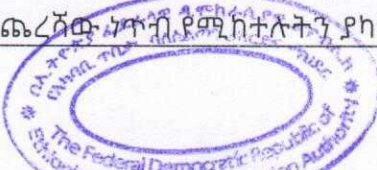
በተጨማሪም ሠራተኞች ለባትሪ አሲድና የሊድ ብናኝ በጣም ተጋላጭ በሆኑባቸው ቦታዎች ሁሉ የአደጋ ጊዜ የዓይን መታጠቢያ እና/ወይም የገለ መታጠቢያ መኖር አለበት።

የማምረቻ ፋብሪካውን ስለማጽዳት: ፋብሪካው ብናኝን በማያጠራቅም መልኩ ቋሚ በሆነ እርጥብ የአፀዳድ ዘዴና ብናኞችን በአግባቡ በሚይዝ መልኩ መፀዳት አለበት። በባለሙያ የታገዘ ከፍተኛ ብቃት ያለው ልዩ የአየር ቅንጣት ማስወገጃ የተገጠመለት ደረቅና እርጥብ የሻኪዩም ማፅጃና መፈቅፈቂያ ያስፈልጋል። የተፀዳበት ውኃም ከፋብሪካው የሚወጣ ፍሳሽ በሚታከምበት መንገድ መታከም አለበት። ሠራተኞችና ማፅጃ መሳሪያዎች ከውኃ ጋር የተቀላቀለ ሰልፈሪክ አሲድና የባትሪ ፈሳሽ ፍሳሽ እንደሚያጋጥማቸው በማሰብ በፀዳት ክፍለ ጊዜዎች ሌሎች ሠራተኞችና ጐብኝዎች እንዳይጋለጡ መደረግ አለበት። ሁሉም የማምረቻ ፋብሪካው ክፍሎች ንፁህና የተጠበቀ መሆን አለበት። የፋብሪካውን ስራ ለማቀላጠፍና የፀዳት ስራውንም እንዳያደናቅፍ፣ በመረማመጃ የስራ ቦታዎች ሁሉ አስፈላጊ የሆኑ ዕቃዎች እንቅፋት እንዳይፈጥሩ መንገድ መዝጋት የለባቸውም። ብናኞች በቀላሉ እንዲረጉና እንዳይበኑ ለማድረግ፣ ወለሎች እርጥበት እንዲኖራቸው ይመከራል። አቧራ እንዳይበንና ሠራተኞች ለብናኝ ተጋላጭ እንዳይሆኑ በደረቀ መጠረግ የለባቸውም።

ለደህንነት የሚጠቅሙ የሰዎች ጥንቃቄ: እያንዳንዱ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ሠራተኛው ጐብኝ የራሱንና የስራ ባልደረቦቹን ጤንነትና



		<p>ደህንነት መጠበቅ የሚያስችል ባህሪ እንዲኖረው ይገባል። መሠረታዊ ሕጎቹም፡</p> <ul style="list-style-type: none"> • የሊድ ብናኝ በባዶ ሆኖ በቀላሉ ስለሚዋሃድ፣ አንድ ሰራተኛ ስራ ከመጀመሩ ቢያንስ ከአንድ ሰዓት በፊት ምግብ መመገብ አለበት፡ • ዋናው ከስራ ጋር ተያያዥነት ያለው የሊድ ተጋላጭነት እንደመመገብና ማጨስ ባሉ ተግባራት ሊድን ከእጅ ወደ አፍ በመዋጥና በመማግ የሚከሰት መሆኑን መገንዘብ • ተገቢ የሆኑ የሥራ አልባሳት መልበስ • ተገቢ የሆኑ የግል መከላከያ ትጥቆችን በትክክለኛው መንገድ መልበስ • የሥራ ቦታዎችን ንፁህ፣ የፀዱና ከሊድ ብናኝ የነፁ ማድረግ • አቢራና ብናኝን በደረቅ መጥረጊያ ሳይሆን በእርጥብ መውልወያ ማጽዳት • ደህንነትን የሚጠብቁ የሥራ ልምዶችን ማክበር፣ ለምሳሌ መሰላሎች እንዳይወድቁ አድርጎ ማሰር፣ ከፍ ያለ ቦታ ላይ ሲሆን በትክክለኛው መርገጫ ላይ ሆኖ መስራትና የተጨናነቁ የስራ ቦታዎች ውስጥ ሲገባ ከስራ ቦታው ተቆጣጣሪ ጋር መግባትን ያካትታል። • የሰውነትን የውኃ ይዘት ለመጠበቅ በበቂ ሁኔታ ውኃ መጠጣት • በሐኪም የታዘዘ መድኃኒት መውሰድ ካልሆነ በስተቀር፣ በስራ ቦታ በምንም ዓይነት አለመብላት፣ አለመጠጣትና አለማጨስ • በእያንዳንዱ የስራ ክፍለ ጊዜ፣ ወይም የቀኑ ስራ በሚያበቃበት ጊዜ ገላን በሰሙና መታጠብ • የሊድ ብናኝ ወደ ንፁህ ቦታዎች ወይም ከስራ ቦታ ውጭ እንዳይወጣ ለማድረግ እያንዳንዱ ሠራተኛ የስራ ክፍለ ጊዜውን ሲጨርስ የቆዳውንና የጥፍሩን ንጽሕና ማረጋገጥ • በፋብሪካው ውስጥ ብክለት ሊኖርበት የሚችል አካባቢ ሲሰራበት የነበረን ልብስ እንደለበሱ ከፋብሪካው አለመውጣት • የሥራ ልብሶችን፣ የስራ ጫማዎችንና የግል መከላከያ ትጥቆችን በስራ ቦታ መተው እንጂ ወደ ቤት አለመውሰድ • መደበኛ የሆኑ የሕክምና ቀጠሮዎች ላይ መገኘት
3.2	<p>የሥራ ቦታ ደህንነት</p> <p><i>ሪፖርት ለማድረግ አስፈላጊ ነገሮች</i></p>	<p>እያንዳንዱ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ ሠራተኞቹ ደህንነቱ የተጠበቀ የሥራ ቦታን ለመፍጠርና ለማስቀጠል ቁርጠኛ መሆናቸውን የሚያረጋግጥ የደህንነት ፖሊሲ ሊኖረው ይገባል። ፈቃዳቸውን የሚያረጋግጥ መግለጫ መያዝ ብቻ ሳይሆን ፖሊሲውን እንዴት እንደሚፈጸምም ዝርዝር መግለጫ ሊያቀርብ ይገባዋል። የደህንነት ፖሊሲው ውጤታማ ሆኖ ይተገበር ዘንድ የተግባቦት ግንኙነት፣ ስልጠናና አሰሳ አስፈላጊዎች ናቸው። ፖሊሲው ሊይዘቸው የሚገባውም፡-</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. የፈቃደኝነት መግለጫ 2. የሠራተኛውን ስምና አድራሻ የያዘ የኃላፊነት ዝርዝር እና 3. የፖሊሲውን አተገባበር የያዘ ዝርዝር ማብራሪያ ናቸው። <p>የመጨረሻው ስጦታ የሚሰጥበትን ያካትታል።</p>



- በተለያዩ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ክፍሎች ፖሊሲው በምን መልኩ መተላለፍና መታየት እንዳለበት የሚያመለክት መግለጫ
- ለእያንዳንዱ የስራ መስክ የሚያስፈልጉ የደህንነት መጠበቂያ መሳሪያዎች ዝርዝር
- የደህንነት ምልክቶች እንዴት መለጠፍ እንዳለባቸው የሚያዝ ውሳኔ
- ለእያንዳንዱ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ሰንሰለት የሊድ ተጋላጭነት ዳሰሳን ለማካሄድ የሚረዳ ተጨባጭ ዕቅድ
- ለጥገናና በጥገና ጊዜ መዝጋትን የሚያመለክት መመሪያ
- የእሳት አደጋና ፍንዳታን ለመከላከል የሚረዱ ዝርዝር እርምጃዎች
- ለአዳዲስ ሠራተኞችና ለጎብኝዎች የደህንነት ስልጠና አሰጣጥና የስልጠና ተጨባጭ ዕቅድ
- ቅሬታዎችን ለማስተናገድ የሚረዳ የሂደት ዝርዝር
- ስለ እሳት አደጋ፣ የመጀመሪያ እርዳታና የእሳት ማጥፊያ ስልጠና አሰጣጥ
- ለአደጋ ጊዜና ከድንገተኛ አደጋ የማምለጫ ሂደቶች ዕቅድ
- አደጋዎችን ሪፖርት ለማድረግና ለመመርመር የሚረዳ አስገዳጅ መመሪያ
- ደህንነትን ለመፈተሽ ተብለው የተዘጋጁ ዕቅዶች
- የፋብሪካው የተጠያቂነት መድሀን ቅጅ ወይም ዝርዝር ማጣቀሻ ናቸው።

የደህንነት ፖሊሲው ለሠራተኞችና ለጎብኝዎች በቀላሉ ሊገባ በሚችል መልኩ በመደበኛነት ሊከለስ ይገባዋል።

የደህንነት ምርመራዎች:

ምርመራዎች የደህንነት አደጋዎችን መለየት እና የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻው ውጤታማና አስተማማኝ የደህንነት ስርዓት እንዳለው ግምገማ ማቅረብ አለባቸው።

መርማሪው የአደጋ መዝገቦችንና የተዘለሉ ሁኔታዎችን በመተንተን ያለውን የደህንነት ስርዓት ክፍተት መለየት አለበት። ምርመራዎች ስለፋብሪካው አሰራርና ስለደህንነት ፖሊሲው እውቀት ባላቸውና በሰለጠኑ ሰዎች መካካይ አለባቸው። አስፈላጊ ሆኖ ሲገኝም ገለልተኛ የሆኑ መርማሪዎች ከውጭ መቀጠር አለባቸው።

በዓለማዊ የደረጃዎች ድርጅት የወጣው የሥራ ደህንነት ደረጃ (ISO 45001) ለደህንነት ምርመራው እንደ መመሪያ ሊያገለግል ይችላል። ምርመራዎች ቢያንስ በዓመት አንድ ጊዜ እንዲሁም አዳዲስ አሰራሮችና ማሻሻያዎች በተጨማሪ ቁጥር በፋብሪካው ውስጥ መካሄድ አለባቸው። ምርመራዎች የሠራተኞችን ትብብርና ፈቃደኝነት በማግኘት ፋብሪካው ዝግ ስለሚሆንበት ሂደትና የግል ደህንነት መጠበቂያዎችን መፈተሽን ማካተት ይገባቸዋል። ማንኛውም የደህንነት አደጋ ተለይቶ የታወቀ እንደሆነ ለሠራተኞቹ ቀጥተኛና ፈጣን ግብረ መልስ ሊሰጣቸው ይገባል።

የአደጋ መዝገቦች:

አደጋዎች እንደደረሱ ወዲያውኑ መመዝገብና መመርመር አለባቸው። መዝገቦች በፋብሪካው ውስጥ አስፈላጊ የሆነ ማስተካከያዎችን ለማድረግ የሚረዱና ለወደፊቱ ሊከሰቱ የሚችሉ የአደጋዎችን፣ የአካል ጉዳዮችንና አላስፈላጊ የሆኑ ወጭዎችን ለማስወገድ የሚረዱ መሆን አለባቸው። የአደጋውን ምንጭ ለማወቅና የማስተካከያ እርምጃ ለመውሰድ ይረዱ ዘንድ የአደጋውን ዓይነት በትክክል መግለጽ



ጠቃሚ ነው። ተቆጣጣሪዎችና የደህንነት ሠራተኞች ተገቢውን ስልጠና በማግኘት አደጋዎችን በትክክል ለመመዘገብ ዝግጁ መሆን አለባቸው። ለችግሩ ምክንያት የሚሆኑ መንስኤዎችን በመተንተንና እውነታዎችን በማስቀመጥ ዝርዝርና እውነተኛ ሪፖርቶች እንዲቀርቡ ማበረታታት ከሰብ ነፃ የሆነ የሥራ አካባቢ እንዲኖር ይረዳል። የአደጋው ሪፖርት ማጠቃለያዎችና ተጨባጭ የማሻሻያ ምክረ ሐሳቦች የተገዱ ክፍሎችን ለሚቆጣጠሩ የመስመር አመራሮች በትክክል መተላለፍ አለባቸው። የማስተካከያ እርምጃዎችም ተግባራዊ መሆን አለባቸው።

የደህንነት መነሻ ስልጠናዎች: ሰፊ የደህንነት መነሻ ስልጠና ጉብኝቶችና ሠራተኞች የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካውን አቀማመጥ የምርት ሂደቶችን፣ ተያያዥ የሆኑ አደጋዎችን፣ ቀጥተኛ የሆኑ ተጋላጭነቶችንና በአግባቡ ደህንነታቸውን መጠበቅ የሚያስችሉ ባህሪያትን ለመተግበር የሚጠበቅባቸውን ኃላፊነቶች ለማወቅ ይረዳል። በስራ ቦታ ያሉ የደህንነት ምልክቶች ይብራራሉ፤ የግል የደህንነት መጠበቂያዎች ይብራራሉ እና ይሰጣሉ፤ የንጹህና የተበከሉ የስራ ክፍሎች ልዩነቶች ይብራራሉ፤ የአደጋና ከአደጋ መውጫ ሂደቶች ይገለጻሉ፤ ሕመም አደጋና የማይቀየር ክስተት እንዴት ሪፖርት እንደሚደረግ መመሪያ ይሰጣሉ።

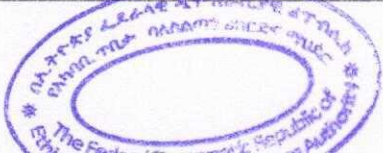
መነሻ የደህንነት ስልጠና ተሳታፊዎች በስልጠናው ተሳታፊ መሆናቸውንና የተሰጠውን ስልጠና እንደተረዱት ማስተማሪያ ማስፈረም ያስፈልጋል።

የአደጋ አሰሳዎች: አደጋዎችን ሊያስከትሉ የሚችሉ ተጋላጭነትን ይቀንሳሉ። ፋብሪካው የሠራተኞችንና የጉብኝቶችን ደህንነት ለመጠበቅ ያለውን ቁጥርጠኝነት ያሳያሉ። በጤናና ደህንነት የአደጋ አሰሳዎች ውስጥ ስድስት ዋና ዋና ደረጃዎች አሉ። (1) በእያንዳንዱ የስራ ሂደት ውስጥ ሊኖሩ የሚችሉ አደጋዎችን መለየት (2) የተወሰኑ የአደጋ ዓይነቶች ማንን፣ መቼና በምን ሁኔታ ሊገጥሙ እንደሚችሉ መለየት (3) የአደጋውን የመከሰት ዕድልና የአደጋውን ከባድነት መገምገም (4) አደጋውን ለመቀነስ ወይም ለማስወገድ የሚረዱ እርምጃዎችን መለየት (5) የተገዱ ሠራተኞችን ማሰልጠን (6) ለአደጋ አሰሳው አሰራር መደበኛ የሆነ ክለሳና ማስተካከያ ማድረግ።

ሊድን የማቅለጥ ስራና የጥገና ስራዎች በሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ውስጥ ከፍተኛ አደጋ ያለባቸው የስራ ቦታዎች ናቸው።

የሥራ ፈቃድ: ፋብሪካው ወይም የተወሰኑ መሳሪያዎች እንዴትና መቼ እንደሚዘገዙ ይወስናል።

መዝጋት: ፋብሪካውን ወይም የተወሰኑ የፋብሪካውን ክፍሎች መዝጋት ደህንነቱን ለጠበቀ ጥገናና ንፅህና ማካሄድ ቅድመ ሁኔታ ነው። ጥገና ወይም ፅዳት በሚካሄድበት ወቅት ይህ ስራ የሚከወንበት ማሽን እንዳይከፈት ለማድረግ ሰዎች በጥገና ላይ እንዳሉና እነማን እንደሆኑ የሚገልጽ ማስታወቂያ በመለጠፍ ክፍሉ መቆለፍ አለበት። ሥራው ሲጠናቀቅና ፋብሪካው ወደ መደበኛ ተግባሩ ለመመለስ ዝግጁ ሲሆን የጥገና ወይም የፅዳት ስራውን የሰራው ሰው ቁልፉን ይከፍታል። የትኛውን የፋብሪካ ክፍል፣ መሳሪያ ወይም ማሽን መቼ ለመዝጋት እንደታዘዘ የሚያሳይ የተፃፈ መግለጫ መዘጋጀት አለበት። በመዝጋቱ ሂደት የሚሰሩት ሠራተኞች



ኤሌትሪክ፣ ጋዝና እንፋሎት የመሳሰሉትን እንዴት ማቋረጥ እንደሚቻልና የአዘጋጉን ሂደት ስለመቆጣጠር መሰልጠን አለባቸው። የአየር ግፊት ያለባቸው ቱቦዎች፣ በኤሌትሪክ የተሞሉ መሳሪያዎችና በውኃ እንዲሁም በአየር ግፊት የሚሰሩ መሳሪያዎች የመዝጋት ሂደቱ ከመጀመሩ በፊት በጥንቃቄ መያዝ ይገባቸዋል። የኤሌትሪክ ፊውዘችን ማስገደድና በውኃ ግፊት ለሚሰሩ መሳሪያዎች አቅርቦቱን ማቋረጥ ተጨማሪ ጥንቃቄን ማድረግም አስፈላጊ ሊሆን ይችላል። የኃይል አቅርቦታቸው የተቋረጡና ከጥገና በኋላ እንደገና እንዲገናኙ የተደረጉ መሳሪያዎች ወደ ስራ ከመግባታቸው በፊት በትክክል ስለመገኘታቸው መፈተሽ አለባቸው።

ለመዝጋት የምንጠቀምባቸው እንደ ቁልፍና መክፈቻ ያሉ መሳሪያዎች መቸ እንደተወሰዱና እንደተመለሱ በፊርማ ከሚያረጋግጥ መዝገብ ጋር ለዚህ በተዘጋጀ ቁም ሳጥን ውስጥ በጥንቃቄ መቀመጥ አለበት።

የእሳት አደጋ ማስጠንቀቂያዎች: የሊድ አሲድ ባትሪን ማምረት ከሊድ ማቅለጥ እስከ ነዳጅ እና ሌሎች ኬሚካሎች አጠቃቀም የዘለቀ የእሳት አደጋ ሊያስከትል ይችላል። የእሳት አደጋን ለመቀነስ የሚወሰዱ እርምጃዎች የሚከተሉትን ያካትታል። (1) የእሳት አደጋ መነሻዎችን፣ ሊያደርሱ የሚችሉትን ጉዳትና እሳት ሊነሳባቸው የሚችሉትን አጋጣሚዎች መለየት (2) የአደጋ ጊዜ ምላሽንና አደጋ በደረሰ ጊዜ ከአደጋው ለመውጣት ጥሩ ቅንጅት ይኖር ዘንድ ቁልፍ የሆኑ መረጃዎችን በአካባቢው ላለ የእሳት አደጋ መከላከያ ማካፈል ናቸው። ተቀጣጣይ ይዘት ያላቸው የጋዝ ሲሊንደሮች ሲቀመጡ የጋዝ መውጫው ወደላይ በመሆን በሰንሰለት ታስረው ከመደርደሪያው ጋር መቆለፍ ይኖርባቸዋል። ጥቅም ላይ በሚውሉበት ጊዜ ተሽከርካሪ ጐማ ባለው ማስቀመጫ ደህንነታቸው ተጠብቆ መቀመጥ ይገባቸዋል። የኤሌትሪክ ማከፋፈያ የያዙ ሳጥኖች አባራ እንዳይገባባቸውና አላስፈላጊ የሆነ የኤሌትሪክ ግንኙነት እንዳይፈጠር በደንብ ተዘግተው መቆለፍ አለባቸው። ማቃጠያ ምድጃዎች የእሳት ነበልባልን እንዳይዛመት የሚያግድ መሳሪያና የአደጋ ማንቁያ ሊኖራቸው ይገባል። ሁሉም የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ ሠራተኞች የእሳት አደጋ መከላከያ ስልጠና መውሰድ አለባቸው። በፋብሪካው ውስጥ ሲጋራ ማጨስ በጥብቅ የተከለከለ ነው። ሁሉም የእሳት አደጋ መከላከያ መሳሪያዎች በየስድስት ወሩ በእሳት አደጋ መከላከል ባለሙያ መፈተሽ አለባቸው። የሠራተኞች ዝርዝር በወቅቱ እንደሚኖራቸው የስራ ድርሻ መከለስ አለበት።

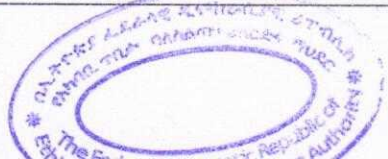
በአደጋ ጊዜ የመውጫ ዕቅድ: በእሳት አደጋና የመርዝ ፍሰት በሚያጋጥምበት ወቅት ጊዜን ለመቆጠብና ነፍስንም ለማዳን ይረዳ ዘንድ የአደጋ ጊዜ መውጫ ዕቅድ፣ የመጀመሪያ እርዳታና የአደጋ ምላሽ ስርዓት ሁሉም ዝግጁ መሆን አለባቸው። በሁሉም የስራ አካባቢዎች የአደጋ ጊዜ መውጫ ዕቅድና የአደጋ ምላሽ ለመስጠት ኃላፊነት የተሰጣቸው ሠራተኞች አድራሻ መለጠፍ አለበት። በአደጋ ጊዜ መሰብሰቢያ ቦታዎች ለአደጋ ተጋላጭነታቸው ዝቅ ያለ ሆኖ ከፋብሪካው ዋና የስራ ጣቢያ ውጭ መሆን አለባቸው። ሁሉም ሠራተኛ የመጀመሪያ እርዳታ አሰጣጥና የእሳት አደጋ መከላከል ስልጠናዎችን መውሰድ አለበት። ሠራተኞችን ለከፋ የአደጋ ጊዜ ዝግጁ ለማድረግ፣ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካው የእሳት አደጋ



		<p>አወጣጥ ማንቁያዎችን በየሰዓት ወሩ ማካሄድ አለበት። በአደጋ ጊዜ መወሰድ ያለባቸው እርምጃዎች ምን ምን ናቸው፤ ለእሳት አደጋ መከላከያ የሚደውለው ማን ነው፤ ቁልፍ የአደጋ መውጫ መንገዶች የት ናቸው፤ ደህንነታቸው የተጠበቀ የአደጋ ጊዜ መሰብሰቢያ ጣቢያዎች የት ናቸውና ለእያንዳንዱ አደጋ የሚያስፈልጉ መሰሪያዎች ምን ምን ናቸው የሚሉት ለሁሉም ሠራተኞችና ጎብኝዎች ግልጽ መሆን አለባቸው። በአካባቢው ካለ የእሳት አደጋ መከላከል ጋር ጥብቅ ግንኙነት በመፍጠር በፋብሪካው ውስጥ ያሉትን መተላለፊያዎች፣ መሰሪያዎች፣ መክፈቻና መዝጊያዎች እንዲሁም ማብሪያ ማጥፊያዎች ማሳወቅ ይገባል።</p> <p>በእሳት አደጋ ጊዜ ሊኖር የሚገባ ጥንቃቄ፡- ይህ ከጋለ ብረት ጋር ሲገናኝ ፍንዳታን ስለሚያስከትል፣ የቀለጠ ብረት በሚኖርበት ጊዜ እሳትን ለማጥፋት በፍጹም ውኃን መጠቀም የለብንም። የተሳካ የእሳት አደጋ መቆጣጠርን ለማካሄድ ትክክለኛውን የእሳት ማጥፊያ መምረጥ ቁልፍ ነው። እንደ ወረቀት፣ እንጨት፣ ኘላስቲክ እና ለስላሳ የቤት ዕቃዎች ላሉ ጠጣሮች የመጀመሪያ ደረጃ (Class A) የእሳት ማጥፊያ መጠቀም እንችላለን። እንደ ናፍጣ፣ ዘይትና ቤንዚን ያሉ ፈሳሽ ተቀጣጣዮች ሁለተኛ ደረጃ (Class B) የእሳት ማጥፊያ ያስፈልጋቸዋል። የሊቲየም አየን ባትሪያዎች ተቀጣጣይ ፈሳሾች ስላላቸው የሁለተኛ ደረጃ የእሳት ማጥፊያን ይጠቀማሉ። እንደ አሲቲሊን፣ ሜቴን ወይም ኘሮፔን ያሉ ተቀጣጣይ ጋዞች ሶስተኛ ደረጃ (Class C) የእሳት ማጥፊያ ያስፈልጋቸዋል። እንደ አሉሚንየም ማግኒዚየም፣ ሶድየም ወይም ሊቲየም ያሉ ተቀጣጣይ ብረቶች ደግሞ ቀጣዩ (Class F) የእሳት ማጥፊያ ያስፈልጋቸዋል።</p>
--	--	--

የሊድ አሲድ ባትሪ የምርት ሂደት

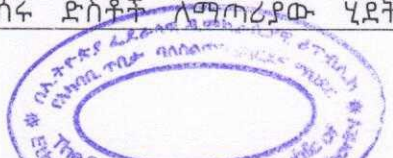
<p>4.1</p>	<p>የአደገኛ ንጥረ ነገሮች አያያዝና ቁጥጥር</p>	<p>ሊድን ማቃጠልና ማቅለጥ፣ እንዲሁም ታስቦበትም ሆነ ሳይታሰብበት የሊድና የሊድ አክሳይድ ብናኞችን የሚያወጣ የሥራ ሂደት (ለምሳሌ የሊድ አክሳይድ ማምረቻ ወይም የሊድ መቁረጫ) የሚያካትት የምርት ሂደት ሁሉ ሠራተኞችን ለሊድ እንዳይጋለጡ በሚያደርግና የስራ ቦታዎችንና አካባቢን ከልቀትና ከእሳት ነበልባለ ተጋላጭነት በሚያስወግድ መልኩ መከናወን አለበት። ደህንንም ለማከናወን ሙሉ በሙሉ ዝግ የሆነ ሂደት፣ ውጤታማ የሆነ የልቀት አያያዝ (ከማጣሪያ ጋር የተያያዘ) እና ብናኞችን ለመያዝ ይረዳ ዘንድ በውኃ ኩሬ መጠቀምን የመሰሰሉ ተግባራትን መተግበር ይቻላል። የተሰበሰቡት የሊድ ብናኞችና ዝቃኝ ሁሉ ሊድን መልሶ ማስገኘት ወደሚቻልበት ሂደት፤ ማለትም ያገለገሉ የሊድ አሲድ ባትሪን መልሶ ዑደት ፋብሪካ ወዳለው ማቅለጫ መላክ አለባቸው (ክፍል 5.1 ን ይመልከቱ)። እንደ ባትሪ ፈሳሽ ያሉ አሲድነት ያላቸው ንጥረ ነገሮችን የማምረት፣ የመቀላቀልና የመያዝ ስራ ሁሉ ከሰው ጋር ንክኪ በሌለው መልኩ መከናወን ይኖርባቸዋል። አሲድ በሚቀመጥበት ጊዜ ሁሉ ከአልኮል፣ ከአልካላይድ፣ ከጠንካራ ቤዝ፣ ከሌሎች ዓይነት አሲዶች፣ ከብረታ ብረት፣ ከተቀጣጣዮችና ከአሲድ ጋር ሌላ ውህድን ሊፈጥሩ ከሚችሉ ንጥረ ነገሮች መራቅ አለበት። ከባትሪ አሲድ ጋር ባጋጣሚ ተጋላጭ ሊሆኑ የሚችሉ ሠራተኞች እጅጌው</p>
------------	----------------------------------	--



		<p>ረጅም የሆነ የጥጥ ልብስ፣ አሲድን የሚከለክል ጓንት፣ ከፕላስቲክ የተሰራ ሽርጥ፣ የዓይን መከላከያና ውኃ የማያስገባ ቦት ጫማ ሊኖራቸው ይገባል።</p> <p>የባትሪ አሲድ ፍሳሽ ሊኖርባቸው የሚችሉ ቦታዎች ሁሉ የዓይን መታጠቢያ ቦታዎች ሊኖሯቸው ይገባል። ከፍሳሽና ሌሎች ስራዎች የቀረ አሲድ ሁሉ መምከን አለበት (ክፍል 5.1 ን ይመልከቱ)።</p> <p>ባትሪን ለማምረት የሚጠቅሙ አደገኛ ንጥረ ነገሮች ሁሉ ወደ ስራ ቦታና አካባቢ ልቀት እንዳይፈጥሩ በመልካም ተሞክሮ ላይ የተመሰረተና ጥንቃቄ በተሞላበት መልኩ መያዝ አለባቸው።</p>
--	--	---

የሥራ ሒደቶች፡- ሊድን ማጣራትና ከሌሎች ብረቶች ጋር ማዋሀድ

<p>5.1</p>	<p>ማጣራት እና ማዋሀድ</p>	<p>የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካው የራሱ የሆነ የሊድ ማጣሪያ ካለው፤ የሚከተሉት ነጥቦች ግምት ውስጥ መግባት አለባቸው።</p> <p>የማጣሪያው ድስት በሁለት መልኩ ሊሞላ ይችላል። (1) የቀለጠ ብረት ከማቅለጫው በቀጥታ ወደ ማጣሪያ ድስቱ ይሞላል (ይህም ወደ 450 ዲግሪ ሴልሺየስ ይደርሳል) (2) የቀለጠውን ብረት ከማቃጠያው አውጥቶ ከ1-2 ቶን የሚደርሱ ጉራጆችን በመስራትና በማቀዝቀዝ፤ እነዚህን የቀዘቀዘ የብረት ጉራጆች ወደ ማጣሪያ ድስቱ መሙላት ናቸው።</p> <p>ደህንነቱን የጠበቀና ውጤታማ ስራን ለመስራት ማጣሪያው ሊኖራቸው የሚገቡት መሰረታዊ ንድፎች የሚከተሉት ናቸው።</p> <ul style="list-style-type: none"> • ማቃጠያዎችን በቀላሉ መጠገን ይቻል ዘንድ ድስቶቹ ከመሬት በላይ ከፍ ያሉ መሆን አለባቸው። • ማጣሪያው የሚሰራበት የወለለ አካባቢ ወደ ጣሪያው ከፍ ያለ ሆኖ አንድ ሜትር ከፍታ ላይ የእጅ መያዣ ኖሮት እንቅፋትን ከሚያስከትሉ መሰናክሎች ነፃ መሆን አለበት። • ወደ ጣሪያው ከፍ ያለው የስራ ወለል ለአደጋ መውጫ ያገለግል ዘንድ ሁለት መግቢያና መውጫዎች ሊኖሩት ይገባል። • ሠራተኞችን ወደ ድስቱ ከመውደቅ ለመከላከል የድስቱ አፎች ቢያንስ ከወለሉ በአንድ ሜትር ከፍ ማለት አለባቸው። • የሊድ ጉራጆችን፣ ሌሎች ንጥረ ነገሮችን ወይም ውህዶችን ለመጨመር ካልሆነ በስተቀር በማንኛውም የሥራ ወቅት ድስቶቹ መዘጋት ይኖርባቸዋል። • ማቀላቀያዎችና የቀለጠ ብረት ወደ ድስቱ የሚጨምሩ ቱቦዎች ከድስቱ ክፍን ጋር አብረው ተጣብቀው መኖር ይገባቸዋል እንጂ መነቀል የለባቸውም። • ናሙናዎችን ለመውሰድና አንዳንድ ንጥረ ነገሮችን ለመጨመር ይረዳ ዘንድ በድስቱ ክፍን ላይ አነስተኛ በሮች እንዲኖሩት ይደረጋል። • ድስቶችና የብረት ማቅለጫዎቹ ከጭስና ብናኝ ማስወገጃ ጋር በቀጥታ መገናኘት አለባቸው። • የቀለጠውን ብረት መቆያትና ወደ ጠጣር ብርት የመቀየር ሂደት ከማጣሪያ ድስቱ የታችኛው ክፍል እንጂ በላይኛው ክፍል መደረግ የለባቸውም። <p>ከፍተኛ ሙቀት ያለውና የቀለጠ የሊድ ፍሳሽን ያያዘ ስለሚሆን ሊድን የማጣራት ስራ፤ ብናኝን የመያዣ መንገዶችን ጨምሮ ጥብቅ የሆነ የጤናና የደህንነት እርምጃዎች ሊኖሩት ይገባል።</p> <p>ሊድ ከብረት ጋር ሊቀላቀል ስለማይችል ከ10-200 ሜጋ ቶን መያዝ የሚችሉ ከብረት የተሰሩ ድስቶች ለማጣሪያው ሂደት ጥቅም ላይ ይውላሉ።</p>
------------	---------------------	---



መጠናቸውም የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካው በሚኖረው የግብዓት መጠንና አቅም ላይ የተመሰረተ ነው።

በማጣሪያው ሂደት ከቀለጠው ሊድ ጋር የተቀላቀሉት ቆሻሻዎች በማጣሪያው ላይ ግግር ቆሻሻን ይፈጥራሉ። ግግሮቹ ደረቅ፣ አቧራማና ከባድ በመሆናቸው በሰው እጅ በቀላሉ ሊወገዱ አይችሉም። ስለሆነም ከማሽን ጋር የተገጠመ አውቶማቲክ የግግር ማስወገጃን መጠቀም ፈጣንና ተመራጭ ዘዴ ነው። ግግሩ በሰው እጅ እንዲወገድ የተፈለገ እንደሆነ፤ ለሠራተኞች የስራውን ክብደት ለመቀነስ ይረዳ ዘንድ ረጅም እጅታ ያለው ማንኪያ በመፈተሻው ክፍተት በማስገባት እጅታው ድጋፍ እንዲኖረው ያስፈልጋል። ሠራተኞችም እንደ መተንፈሻ፣ ጠንካራ ኮፍያ፣ የፊት ጭንብል፣ ጓንት፣ ቴታና ቦት ጫማ የመሳሰሉ የግል ደህንነት መጠበቂያዎችን መልበስ አለባቸው።

ዝቃጳችን ለማጣራትና ቀሪውን ሊድ ጥቅም ላይ ለማዋል ይረዳ ዘንድ በማጣራት ሂደት ተለይተው የተያዙ ውሀድ ዝቃጳች በማቅለጫ ውስጥ ገብተው በመልሶ ዑደት ውስጥ እንዲያልፉ ማድረግ ይቻላል። ከሊድ ጋር የተቀላቀሉ ውሀዶችን ልቀት ለመከላከል የውሀድ ቆሻሻ ማጠራቀሚያዎች የአየር ማጣሪያ ከተገጠሙ ማስተንፈሻ ጋር መገናኘት አለባቸው።

የሊድ ውሀድን ለመፍጠር እንደ ካልሲየም፣ አንቲሞኒ፣ ብር እና አርሰኒክ ያሉ የተለያዩ ብረቶችን በመፈተሻ አናቱ በኩል ወደ ማቅለጫው መጨመር ይቻላል።

የተረፈ ምርቶች አያያዝ

<p>6.1</p>	<p>የተረፈ ምርቶች አያያዝ</p>	<p>በሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ ውስጥ በማቅለጥና በማጣራት ወቅት የሚፈጠሩ ነበልባሎችና የአቧራ ቅንጣቶች በአየር ማጣሪያ ውስጥ አልፈው በተገቢው ሁኔታ መያዝ አለባቸው። የአየር ማጣሪያውም ማቀዝቀዣ ቱቦ፣ ማጣሪያና የጭስ መውጫ ሊኖረው ይገባል። ማጣሪያው ደግሞ ከሴራሚክ፣ ከተፈበረኩ ከረጢቶች ወይም ከእርጥብ ወይም ደረቅ የኤሌትሪክ ማዘቀጫዎች ሊሰራ ይችላል። እርጥብ የኤሌትሪክ ማዘቀጫ በምንጠቀምበት ጊዜ ብናኞቹ መቀዝቀዝ አይኖርባቸውም። የሴራሚክ ወይም የከረጢት ማጠራቀሚያዎች በምንጠቀምበት ጊዜ ግን ነበልባል የያዙ ብናኞች ቀዝቅዘውና አንድ ላይ ተጣብቀው ወደ ማከማቻው እንዲወርዱ ብናኞቹ በማቀዝቀዣ ቱቦ እንዲያልፉ ይደረጋል። የጋዙ የሙቀት መጠን ብናኙን ከሚቀበለው ማጠራቀሚያ የመቅለጫ የሙቀት መጠን በታች መሆን አለበት። ለምሳሌ ፖሊስተር በ150 ዲግሪ ሴልሽየስ የሚቀልጥ ሲሆን ፖሊቴትራ ፍሎር ኤትሊን ደግሞ በ260 ዲግሪ ሴልሽየስ ሙቀት ይቀልጣል። በብናኝ ማጠራቀሚያ ውስጥ የሚኖረው ሙቀት ደግሞ ከ50 ዲግሪ ሴልሽየስ በላይ በሆነ ከውኃ እንፋሎት ጭጋግ መጠን በላይ መጠበቅ አለበት። ይህም እንፋሎቱ ወደ ውኃነት ሲቀየር ማጣሪያውን እንዳይዘጋው ለማረጋገጥ ይረዳል። አስተማማኝ በሆነ መልኩ ስራውን እንዲቀጥል፣ የማጣሪያው ማሽን በመደበኛነት ጥልቅ ጥገና ሊደረግለት ይገባል። ሁሉም አቧራማ ቅንጣቶች በተገጣጠሙና ዝግ በሆኑ የብረት በርሚሎች፣ ማጠራቀሚያዎች፣ ፖሊኖሪኖሊን ከረጢቶች፣ ወይም ዝግ በሆነ የችንጋ ዘዴ ሊጠራቀሙ ይችላሉ።</p> <p>የቀሩትን የሊድ ብናኞች መልሶ ለመጠቀም ዝግ በሆነ ስርዓት የተሰበሰበውን ብናኝ በከፍተኛ ቁጥጥር ለሚሰራ የሊድ መልሶ ዑደት መስሪያ ሊሰጥ ይገባዋል። ሠራተኞች ከብናኙ ጋር ቀጥተኛ ንክኪ ሊኖራቸው አይገባም። በማጠራቀሚያው አካባቢ የሚሰሩ ሠራተኞች ቴታ፣ ቦት ጫማ፣ ጓንት፣</p>
------------	-----------------------	---

ከፍታ፣ ተገቢው የአፍና የአፍንጫ ጭንብል እና የዓይን ደህንነት መጠበቂያ መነፅሮችን መልበስ አለባቸው። አካባቢው ላይ አምልጦ የወጣ ብናኝ የሚፀዳ ከሆነ ሠራተኞች ሙሉ የፊት መሸፊኛን ያካተተ መተንፈሻን መጠቀም አለባቸው።

ብናኝ ከኤሌትሪክ ብረቱ ላይ ውኃ ተረጨቶበት የሚሰበሰብ ስለሆነ፣ እርጥብ የኤሌትሪክ ማዘቀጫ ብናኝ ለመሰብሰብና ለመያዝ በመንጠቀምበት ጊዜ ከላይ የተጠቀሱት የብናኝ ማጠራቀሚያ ከረጢት ኘሮቶኮሎች አይመለከቱትም።

የማጣሪያው ጥገና ቀጣይነት ያለውና ጥብቅ ክትትልና ግምገማ የሚያስፈልገው ሲሆን፣ የሚከተሉትን ያካትታል።

1. በጭስ መውጫው በዓይን የሚታይ ብናኝ መኖር የለበትም። በጭስ መውጫው የሚለቀቀው የሊድ መጠን በሀግ መመሪያው አባሪ VI ላይ ከተቀመጠው የማንቂ መጠንና ወሰን ጋር የተጣጣመ መሆን አለበት። የመለኪያ ዘዴዎችም በአባሪ VI ላይ የተመሰረቱ መሆን አለባቸው። በጭስ መውጫው ውስጥ ሊኖር የሚገባው የሰልፈር ዳይ አክሳይድ ልቀት መጠን ደግሞ በአባሪ VII ላይ በተቀመጠው የማንቂ መጠንና ወሰን የተመሰረተ መሆን አለበት። ይህንን የመለኪያ ዘዴውም በሀግ መመሪያው ላይ በተቀመጠው አባሪ VII መሠረት መሆን ይገባል። በአዲት ጊዜ የሚቀርብ ጥያቄን ተንተርሶ በጭስ መውጫ የተመዘገበው የሊድ ልቀት መጠን መረጃ ለአዲተር ሊቀርብ ይገባል። በጭስ መውጫ ያለው የሊድ ሰልፈር ልቀት መጠን ከማንቂ መጠኑ በላይ ሆኖ ሲገኝ ላለፉት ሶስት ወራት ያለውን የልቀት መጠን መመዘገብና፣ የሊድ ሰልፈር ልቀትን ለመቆጣጠር የተወሰዱ እርምጃዎችን የሚያሳይ ሪፖርት (ለባለስልጣኑ) ሊቀርብ ይገባል። የማንቂያ ልኬቱን ያለፈ ልቀት እስካልቆመ ድረስ በየወሩ (ለባለስልጣኑ) ሪፖርት ሊቀርብ ይገባል።
2. የተሰበሰበውን የብናኝ መጠን በየቀኑ መከታተል (ያፈነገጠ) አነስተኛ መጠን ከታየ የጋዝ ስርዓቱ በትክክል ላለመስራቱ አመለካኝ ነው።
3. በማቅለጫውና በማጣሪያ ድስቱ ላይ በበቂ ሁኔታ የአየር መተላለፍ እንዲኖር የአየር ማስተንፈሻ መኖሩን ማረጋገጥ (ንባቡ አዎንታዊ መሆንና ማስተንፈሻውም ሊለካ የሚችል መሆን አለበት)። የአየር ፍጥነቱን ለመለካት አዲተሮች መለኪያ ሊኖራቸው ይገባል።
4. የአየር ግፊት አጠቃቀምን በተመለከተ የግፊቱ መጠን ከ90-100 ፖውንድ በካሬ ኢንች (PSI) መሆን ሲገባው ከ30 ፖውንድ በካሬ ኢንች በታች ከሆነ ግን ማጣሪያውን አያፀዳውም። ተደጋግሚ የሆነ የማፅዳት ስራ ሲያስፈልግ፣ የማፅዳት ሂደቱ ትክክል እንዳልሆነና ማጣሪያው መቀየር እንዳለበት አመለካኝ ነው።
5. በአየር ግፊት መስጫው ከፍተኛ የሆነ የኤሌትሪክ ኃይል አጠቃቀም በተመዘገበ፣ የማጣሪያው ቀዳዳዎች እንደተደፈኑና



ፅዳት ወይም መቀየር እንደሚያስፈልጋቸው፣ ወይም የማጠራቀሚያ ከረጢቶቹ እርጥበት ባዘለ ብናኝ የተሸፈኑ መሆናቸውን ያመለክታል።

ከማጣሪያ ሂደቱ የሚወጡ ዝቃኝ አደገኛ ቆሻሻዎች ናቸው። ዝቃኝን መከታተልና ለቀጣይ ማጣሪያ ወይም ፈቃድ ላለው የአደገኛ ቆሻሻ ያዥ ድርጅት መሰጠት አለባቸው። ዝቃኝ መከማቸት ካለባቸው፤ ውኃን በማያሰርግ ከስሜንቶ በተሰራ ወለል፣ ጥሩ የአየር መተላለፊያና ክዳን ባለውና ከዝናብ፣ ከንፋስና ከጎርፍ በሚከለክል መጠለያ ውስጥ መቀመጥ አለባቸው።
: ያልታከሙ ዝቃኝ በፍጹም ወደ አካባቢው ሊጣሉ አይገባቸውም።

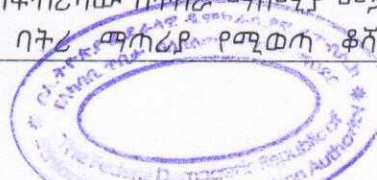
የባትሪ ፈሳሽ (የባትሪ አሲድ): ከባትሪ የሚወጣ ፍሳሽ መኖር የለበትም። የአሲድ ፍሳሽ የውኃ ስነምህዳርን ሊጎዳ የሚችል የጨው ውሀድ ሊኖረው ስለሚችል፤ ማንኛውም ፍሳሽ ቢመክንም እንኳን ወደ አካባቢ መደፋት የለበትም። የሊድ አሲድ ባትሪ ፈሳሽ ከውኃ ጋር የተቀላቀለ ሰልፈሪክ አሲድ (የፒ.ኤች መጠኑ ከ2 ያነሰ) ስለሆነ ከፍተኛ ዝግትን ያስከትላል። ስለሆነም ከአልኮል፣ ከአልኮላይ፣ ከጠንካራ ቤዞች፣ ከሌሎች አሲዶች፣ ከብረቶች፣ ከተቀጣጣይ ነገሮችና ውሀደት ሊፈጥሩ ከሚችሉ ንጥረ ነገሮች ርቆ መቀመጥ ይኖርበታል።

ሠራተኞች በቀጥታ ከአሲድ ጋር ንክኪ መፍጠር የለባቸውም። ከባትሪ አሲድ ጋር ባጋጣሚ ንክኪ ሊኖራቸው የሚችሉ ሠራተኞች ረጅም እጅጌ ያለው በጥጥ የተሰራ ልብስ፣ አሲድን የሚቋቋም ዳንት፣ ከኃላስቲክ የተሰራ ሽርጥ፣ የዓይን መከላከያና ውኃ የማያስገባ የቦት ጫማ ሊያደርጉ ይገባል። የባትሪ አሲድ መፈናጠሮች ሊኖሩ በሚችሉባቸው አካባቢዎች ሁሉ የዓይን መታጠቢያ ሊኖር ይገባል። ማንኛውም የአሲድ ዝቃጭ ለምሳሌ (ከመፈናጠር የመጣ) ሁሉ መምከን አለበት።

ለሠራ ሂደትና ለፅዳት ብናኝን ለመቆጣጠርና ለብስ ለማጠብ የምንጠቀመው ውኃ፣ እና የባትሪ ፈሳሽ በትክክል ተይዞ የአሲድ ቅንጣትንና የኬሚካል ብክለትን ሊያስወግድ በሚችል መልኩ መታከም አለበት።

የዝናብ ውኃ: የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ጣቢያው ላይ የሚያርፉ የዝናብ ጠብታዎች የአሲድ ብናኝን ሊሰበስቡ ይችላሉ። ስለሆነም የዝናቡ ውኃ ዝም ብሎ ሳይለቀቅ፣ የሊድ ቅሪት፣ የማቅለጫ ዝቃጭና የባትሪ ፈሳሽ ይዘት ስለመኖረው ሊመረመር ይገባል። የሊድ ቅንጣቶች ከታች ከዘቀጡ፣ ማውጣት ይቻል ዘንድ (ከማቃጠያው ውስጥ የወጣ ሊድ ከያዘ) የዝናብ ውሀንና ጎርፍን የምንይዝበት ገንዳ ማዘጋጀት አለብን። የዝናብ ውኃው አሲድነት ካለው መመርመር አለበት። የልኬት መጠኑ ከፒ.ኤች 7-9 ከሆነ ተቀባይነት ስላለውና ሌላ መርዝነት ያለው ንጥረ ነገር ካልያዘ እንዳልሰ ሊለቀቅ ይችላል።

ከንጹሕና መስጫዎች የሚወጣ ግራጫና ቆሻሻ ፍሳሽ በአካባቢው ባለ የቆሻሻ ፍሳሽ ማከሚያ መታከም አለበት። የማዘጋጃ ቤት የፍሳሽ ማከሚያ ተቋም ከሌለ ደግሞ በፋብሪካው በተሰራ ማከሚያ መታከም አለበት። ማንኛውም ከሊድ አሲድ ባትሪ ማጣሪያ የሚወጣ ቆሻሻ አደገኛ ንጥረ ነገሮች



	<p>ወደአካባቢው ወይም ወደ ማዘጋጃ ቤታዊ ቆሻሻ እንዳይቀላቀል ሆኖ መያዝና መታከም አለበት።</p> <p>ከብናኝ፣ ዝቃጭና ፍሳሽ ባለፈ፣ የሊድ አሲድ ባትሪ ማምረቻ ፋብሪካ በሊድ የተበከሉ ሊሆኑ የሚችሉ የማሽኒያ ቆሻሻዎችን፣ ጥቅም ላይ የዋሉ የግል ደህንነት መጠበቂያ መሳሪያዎችን እና ከብናኝ ማጠራቀሚያ የወጡ ማጣሪያዎችን ያመነጫል። በሊድ የተበከለ ቆሻሻ በባትሪ ማምረቻው ማቃጠያ ውስጥ ገብቶ መቃጠልና ሊዱ ጥቅም ላይ እንዲውል ማድረግ ወይም ወደ ሌላ አግባብነት ወዳለው ተቋም ተልኮ መታከምና መያዝ አለበት።</p> <p>: በሊድ ያልተበከሉ እንደ እንጨት፣ ካርቶንና ስስ ፕላስቲክ ያሉ ማሽኒያዎች በቀጥታ ለማሽኒያነት የማይውሉ ከሆነ ለሚመለከታቸው የመልሶ ዑደት ሰሪዎች ሊሰጡ ይገባል።</p>
--	---

ሐምሌ 2015

ዶ/ር ጌታሁን ጋረደው

የኢ.ፌ.ዲ.ሪ የአካባቢ ባለስልጣን

ዋና ዳይሬክተር



002



FDRE ENVIRONMENTAL PROTECTION AUTHORITY

Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

July 2023



Foreword

Ethiopia is one of the fastest growing economies of Africa and home to 120 million people. Increasing road traffic, expansion of mobile phone networks, electrification of rural communities and the demand for reliable backup systems in critical infrastructure lead to a rapidly increasing deployment of batteries all over the country. While the use of batteries serves multiple development goals, there is concern that current infrastructure and waste management systems cannot cope with wastes arising from end-of-life batteries. Concerns are particularly pronounced for batteries deployed in rural off-grid areas: While batteries are important components for off-grid solar electrification equipment (e.g. solar home systems, mini-grids), waste management systems are underdeveloped in such areas and not yet prepared for increasing volumes of hazardous battery waste. Lead-acid batteries (LABs) are by far the most prominent battery type used in Ethiopia. At the same time, it is known that unsound handling and recycling of used lead-acid batteries (ULABs) can have severe adverse effects on human health and the environment. While pollution cases in various African countries stress the need to prioritize this waste stream, the subject was also taken up by the international community that passed a resolution on the 3rd UN Environment Assembly in 2017 encouraging all states “to continue their efforts for the environmentally sound management of waste lead-acid batteries” (UNEA/EA.3/Res.9).

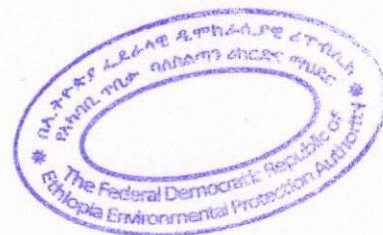
This document entails a set of Technical Guidelines for the environmentally sound operation of a LAB production plant. The Technical Guidelines provide specifications of the technical requirements set-out in the Directive for Environmentally Sound Management of Lead-acid Batteries under Ethiopia’s Hazardous Waste Management and Disposal Proclamation (Proclamation No. 1090/2018), which is currently available in a draft version.

Scope

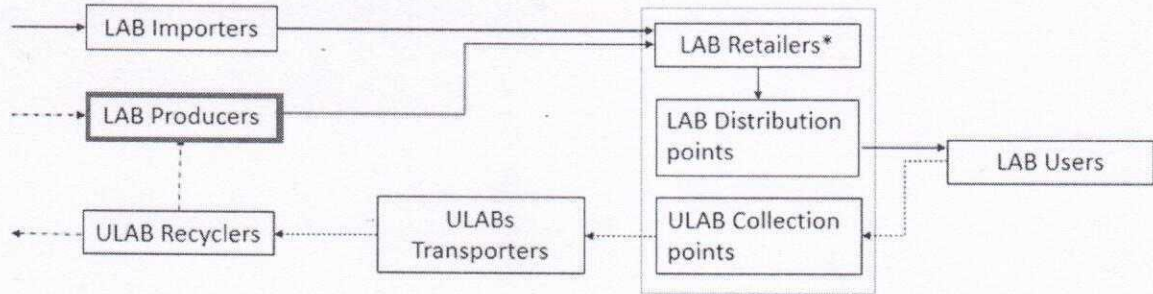
This set of Technical Guidelines applies to all operators active (or planning to get active) in LAB production in Ethiopia. The content of this document is technical in nature and encompasses process and management steps on a facility level. It does not encompass steps and procedures for company and facility registration, record keeping and participation in Extended Producer Responsibility (EPR) scheme.

In general LAB producers should position themselves in the lead-acid battery management chain as illustrated in Figure 1 below.

Figure 1: Overview of the types of operators and material flows involved in the management of LABs and ULABs



Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia



- > Flows of lead-acid batteries
- - - - -> Flows of used lead-acid batteries
- - - - -> Flows of raw materials used for LAB production

* LAB retailers may have one or more LAB distribution points. Each LAB distribution point shall also register and function as ULAB collection point. ULAB collection points may also be set-up independent from LAB distribution points.

Further Technical Guidelines have been developed for ULAB collection points, ULABs transporters and ULAB recyclers, and are available in separate documents.

It is noteworthy that import, retail and distribution of LABs are not addressed by Technical Guidelines as these operations are usually not associated with any elevated safety and pollution issues. Nevertheless, the draft Directive for Environmentally Sound Management of Lead-acid Batteries requires each LAB distribution point to also function as a ULAB collection point. Thus, LAB retailers and distributors must consider the related Technical Guidelines for ULAB collection.

It is also important to note that Figure 1 above does not entail any separate ULAB storage operation. While storage of ULABs is common practice at collection points and in ULAB recycling facilities (which is covered in the associated Technical Guidelines), storage is not a useful standalone activity in the battery management cycle. Storage should always be associated with a purpose (either to accumulate ULABs to ship them to recycling, or to accumulate them for smooth operation of a recycling process) so that the draft Directive does not foresee any separate licensing and registration for LAB or ULAB storage. In case an operator plans for larger ULAB storage without directly associated recycling activity, this should be registered as ULAB collection and comply with the associated requirements set out in the Directive and specified in the Technical Guidelines.

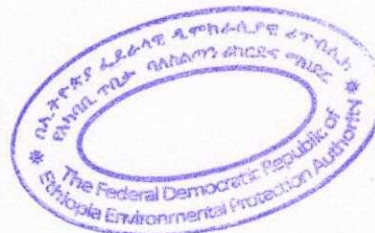


Table of Contents

- 1.1 Location of Plant
- 1.2 Plant Layout and Design
- 2.1 Stakeholder Interaction
- 3.1 Health & Industrial Hygiene
- 3.2 Workplace Safety
- 4.1 Handling and Control of Hazardous Substances
- 5.1 Refining and Alloying
- 6.1 Management of By-products

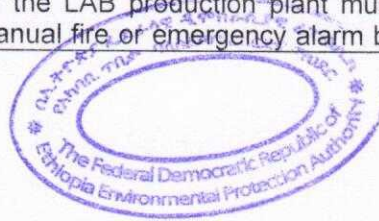
Acronyms

EIA	Environmental Impact Assessment
(W)ESP	(Wet) Electrostatic Precipitators
ETP	Effluent Treatment Plant
HEPA	High-Efficiency Particulate Air absorbing (filter)
HSE	Health, Environment and Safety
ID	Induction Draft
ISO	International Organization for Standardization
PPE	Personal Protective Equipment
SPLP	Synthetic Precipitation Leach Procedure
TCLP	Toxicity Characteristic Leaching Procedure
ULAB	Used Lead Acid Battery



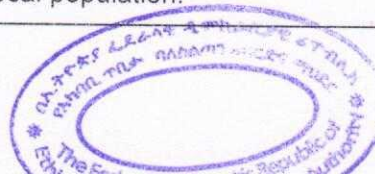
Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

#	Aspect	Specific Technical Guideline
Basic conditions for operation		
1.1	Location of Plant	<p>LAB production shall only be conducted in dedicated industrial zones and in a distance of at least 0.5 km to any residential area and at least 1 km to any agricultural land.</p> <p>The plant should not be built on unstable ground (e.g. a former mining site or a site with seismic activities) nor on grounds with an own risk potential (e.g. a hazardous or municipal waste dump). The plant should not be located upstream of a river nor close to a ground water well or source of drinking water. The plant location and operation must not disturb the surrounding ecosystem i.e. sensitive plant or animal species including nesting sites or migratory pathways. The plant location must not be prone to natural hazards such as flooding, landslides or rock falls, avoiding the spread of contaminated substances into the surrounding environment. Elevated contamination levels in the environment of the production plant will lead to the withdrawal of the HSE as well as the business licenses. The plant should not be located in a valley, where emissions accumulate under certain weather conditions.</p> <p>Where possible, LAB production plants should be built in a shielded industrial zone or in an abandoned industrial area where soil remediation has been completed. It is important to perform thorough assessments of the ground regarding contamination, remediation and stability. Current ULAB recycling sites may indicate suitable locations and may allow the nearby establishment of a new LAB production plant. The road system for delivery of raw materials must be good enough to avoid accidents or damages to trucks that supply the LAB production plant. The roads must protect loaded, heavy trucks from e.g. getting stuck in mud or from being affected by landslides. It is the responsibility of the plant operator to actively engage into communication with the surrounding population to avoid an encroachment of settlements and agricultural activities over time.</p> <p>For existing plants that evince non-compliance with one or more of the above-mentioned criteria, measures must be taken in order to protect the surrounding environment as well as people living or working in it, eliminating the risk of contamination. If adverse impacts or the risks cannot be eliminated, the plant has to be relocated and the site remediated.</p>
1.2	Plant Layout and Design	<p>For LAB production plants that also recycle ULABs, spatial segregation between the production and recycling processes is mandatory to effectively avoid that fugitive emissions from lead smelting cause unnecessary exposure for workers in battery production.</p> <p>Concerning the basic safety of workers in the facility: every office and workstation of the LAB production plant must be equipped with fire alarms. Manual fire or emergency alarm buttons shall be</p>



Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

		<p>fitted within reach of every workstation of the LAB production plant. Emergency exits must be labelled and exit signs must light up in case of an emergency. The facility must be equipped with the different types of fire extinguishers needed for each phase of the production process. Fire cylinders must be mounted 75cm above the ground for quick access and easy handling.</p> <p>Apart from the technical requirements, outlined in sections 4 and 5, the plant must evince an on-site laundry facility, change rooms and washing facilities including showers that prevent the spread of lead dust from the factory to clean areas and to the outside of the plant. There must be separate rooms for men and women to change clothes and to shower. If there is a canteen and a kitchen, these must only be accessible via the clean areas, so workers cannot enter with contaminated clothes. Additionally, emergency eye-wash stations and/or showers must be set-up close to those areas, where employees may get in contact with battery acid and/or high levels of lead dust.</p> <p>The entire production plant must evince smooth and slip-proof floors that are well sealed (impermeable), allowing thorough wet cleaning and the quick removal of contamination e.g. from acid spills. The floor must not evince cracks or cavities avoiding accumulation of dust or other substances. In those parts of the facility where battery acid is handled, the floors must be acid resistant, too. No cleaning fluids must leave the plant untreated, thus a liquid capture, drainage and effluent treatment system must be installed.</p> <p>To avoid contaminated air leaving the factory, an airflow can be installed to generate negative pressure, always directing air into the facility and filtering the outgoing airstream, collecting dust and recycling it through the furnace of the LAB production plant.</p>
2.1	Stakeholder Interaction	<p>Persons living or working in a radius of less than 3 km around the facility shall be informed on the type of conducted industrial processes, all involved hazard materials, as well as the measures taken to avoid pollution. Their concerns must be heard, their questions must be answered. The communication shall be open and allow anonymous means of submitting concerns. Suitable modes of exchange may range from open and interactive townhall meetings to more personal and anonymous modes e.g. via an online platform or an ombudsman. All submitted requests must be answered and copies of the complete requests and answers provided to auditors and local or national authorities upon request. For people living or working near the LAB production plant, regular blood lead testing shall be offered (see 3.2.). Furthermore, there shall be regular monitoring of surface water quality and soil testing, with results being shared with the public upon request. The water and soil sampling and testing shall be conducted by an independent third party using recognized scientific methods to guarantee credibility and transparency. The most important element for a successful stakeholder interaction is (1) to listen to prevailing concerns, (2) to provide honest responses and (3) to show commitment to resolving the issues in order to safeguard the health and wellbeing of the local population.</p>

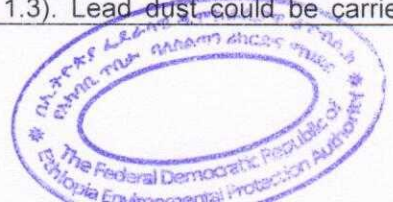


Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

3.1	<p>Health & Industrial Hygiene</p> <p><i>Exposure, Emission Measuring and Limits for LAB Producers</i></p>	<p>Regular medical examinations: All employees. i.e. temporary, part-time and full-time permanent staff of the LAB production plant shall be offered a free-of-charge, on-site medical examination every six to twelve months. The examination must be conducted by registered health professionals like medical doctors and/or nurses. The general medical examination may be combined with blood testing but cannot replace it. Upon employment, every new employee ideally undergoes a medical examination and submits a documented record of health issues. This initial assessment constitutes a medical baseline, allowing to differentiate between occupational health issues and issues that existed prior to the employment.</p> <p>Medical support, advice and, if necessary, treatment must be provided in case of medical issues due to occupational activities. The cause and risk of the medical issue must be identified and, as far as possible, mitigated.</p> <p>Blood lead testing: Regular blood lead testing is mandatory for all employees of the LAB production plant, since blood lead levels are the most reliable indicator of occupational lead exposure. Testing must be conducted by professional health staff and samples must be analysed in accredited laboratories. In case no such testing capacities are available, professional and reliable field-testing equipment (e.g. a portable testing kit such as the LeadCare II) is available and shall be used.</p> <p>Maximum benchmark levels for blood lead concentration must be applied as specified in the Directive for Sound Management of Lead-acid Batteries in Ethiopia. With reference to the Basel Technical Guidelines, blood lead levels <math><30 \mu\text{g} / \text{dL}</math> are considered necessary to protect health and blood lead levels 20-30 $\mu\text{g} / \text{dL}$ are defined as acceptable risk level. Alert levels require an assessment of working positions and lead exposure pathways for taking immediate action to reduce lead exposure. In addition to the alert-level measures, affected employee(s) must be placed into positions with a significantly lower risk of lead exposure until blood levels have gone down to normal levels.</p> <p>Elevated lead levels are a warning sign for short-comings in HSE measures and should be followed-up by an extensive review of safety and hygiene measures to guarantee a better protection for workers and visitors. Different working positions in the plant are associated to different risk levels. Employees working with lead melting and oxidation, grid production, casting, grid and battery assembly, soldering curing, refining, off-gas treatment and maintenance of associated equipment are ranked as high risk, to be tested at least every three months. If blood lead limits are exceeded, follow-up testing should be performed after one month. All other workers in the battery production plant are considered to be at medium risk and shall be tested every six months. Follow-up testing after an alert shall be conducted after three months. At low risk are, typically, workers with office jobs, at the canteen and at the laundry facility. They shall be tested at least every 12 months, with follow-up testing after six months. The mentioned levels apply to adults. Women in child-bearing age should not exceed lead levels above the levels of the general population.</p>
-----	--	---



	<p>Children must never be present on the grounds of any LAB production plant.</p> <p>Blood lead test results must be documented and provided to the tested person, the doctor (or nurse) and the company management. The anatomized, full record of test results must be kept and presented to auditors upon request. If the alert level is exceeded for at least one person working in the facility semi-annual reports must be provided [to EPA]. Additionally, all employees shall be informed that occupational exposure to lead has exceeded the alert level and be made familiar with appropriate measures to protect their own health as well as technical options to reduce lead exposure effectively.</p> <p>If the LAB production plant is located in proximity to a residential area, the plant should offer free-of-charge lead testing to local residents, too.</p> <p>In case of an identified occupational health issue, the medical staff need to inform the plant management in a manner that preserves the dignity and privacy of the employee or patient. High blood lead levels must never be a reason to dismiss workers, but as a reason to provide increased protection, counselling, guidance and possibly re-trainings and health treatments, if appropriate. Whenever the limit value is exceeded, the affected person(s) shall be placed in working positions with low exposure risk or sent on leave with full remuneration. In any case, medical treatment costs and loss of earnings shall be compensated by the employer.</p> <p>In order to protect workers and visitors of the plant, appropriate personal protective equipment (PPE) must be worn on-site any time when lead, acids or other hazardous substances are handled. PPEs offer protection from lead dust, acids, heat, falling objects, noise and other physical impacts. PPE shall be provided to workers free of charge and in sufficient quantity and quality. Workers should have their individual PPEs, only worn by one person. PPEs must be cleaned and maintained regularly. They must be replaced if needed. Clothing PPE (working cloths) must be washed after each shift. Recommended are neoprene respirators fitted with a purple HEPA-rated filter element. Single-use dust masks (N95 and FFP2 or better) must be replaced before each shift or, latest, after 8 hours after initial use. For employees in the battery breaking area, the mask should moreover be equipped with carbon filters to remove acid mist. For baghouse maintenance work, a self-contained airline breathing apparatus must be used. The most important principle for the effectiveness of respirators is a good fit on the face.</p> <p>Clearly visible, simple signs must be placed on the different plant areas, machines or tools, indicating the required PPEs. Exempted from PPE-duties are uncontaminated zones of the facility e.g. administrative offices and the canteen.</p> <p>Clean areas: the production plant must evince change rooms and washing facilities including showers that prevent the spread of lead dust from the factory to clean areas and to the outside of the plant (see section 1.3). Lead dust could be carried by working</p>
--	---



clothes, hands and hair. An on-site laundry facility must provide clean clothes to workers upon the start of each day or shift. Also soap and towels in sufficient quantities and quality must be provided to workers. Clean clothes and contaminated working clothes must never be mixed. The canteen and the kitchen are clean spaces that can only be entered with clean clothes (e.g. a canteen overall), never with contaminated working clothes. Arms, hands and face must be washed before visiting the canteen. Additionally, emergency eye-wash stations and/or showers must be set-up close to those areas, where employees may get in contact with battery acid and/or high levels of lead dust.

Cleaning of the production plant: the plant must be kept clean through regular wet cleaning and dust capture, not allowing dust accumulation. Professional mobile dry and wet industrial vacuum systems, sweepers and scrubbers with HEPA filters are required. The cleaning water must be treated in an effluent treatment system (ETS). Cleaning schedules, personnel and equipment must anticipate spills of battery electrolyte i.e. dilute sulfuric acid, ensuring that no worker or visitor comes into contact with it. All parts of the production plant must be kept tidy. The walkways and working areas must not be blocked by unnecessary items or materials, facilitating the plant operation but also allowing effective cleaning routines. Ideally, the floors are kept damp, so that dust materials deposes and is not stirred up. Dry cleaning (e.g. use of brooms) must be avoided as it stirs up dust, causing unnecessary exposure of workers.

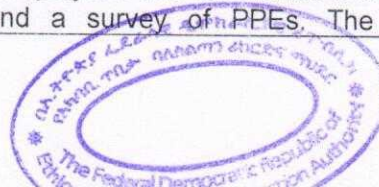
Individual behaviour for safety: each worker or visitor of the LAB production plant, is compelled to behave in a manner that protects their health and safety as well as the one of their colleagues. Basic rules are:

- Having eaten a meal max. one hour before starting the working shift, since lead dust is more likely to be absorbed by an empty stomach.
- Consider that dust inhalation or ingestion through hand-to-mouth movements (eating, smoking etc.) are a main pathway for occupational lead exposure
- Wearing the appropriate working clothes
- Wearing the correct PPEs, wearing them correctly and diligently
- Keeping the workspaces clean, tidy and free of lead dust
- Never cleaning dust with a broom, but with wet cleaning techniques.
- Complying with the safe working practices e.g. tethering ladders, working at heights with a harness and only entering confined spaces with a banksman
- Drinking enough to stay hydrated at work
- Not taking drugs, drink or smoke at work, unless medicaments are prescribed by a medical practitioner
- Showering with soap or shower gel after each shift or at the end of the working day
- Ensuring clean skin and nails after each shift to avoid carrying lead dust to clean areas or the outside
- Never leaving the facility with clothes worn while working



Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

		<p>in possibly contaminated areas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leaving workwear/footwear at work, never take working clothes, working shoes or PPEs home • Attending the regular appointments for medical examination.
3.2	<p>Workplace Safety</p> <p><i>Requirements on Reporting</i></p>	<p>Every LAB production plant must have a safety policy, stating the commitment of the employer to create and maintain a safe working environment. It not only contains a statement of intent, but assigns responsibilities and provides details as to how the policy is being implemented. Communication, training and inspection activities are fundamental for an effective implementation of the safety policy. The policy contains (1) a statement of intent, (2) outlines the responsibilities of the different employees (registered with names and contact details) and (3) a detailed explanation of the policy implementation. The latter includes</p> <ul style="list-style-type: none"> • A description of how the policy will be communicated and displayed in and around the different parts of the LAB production facility • A list of necessary safety equipment for every task • A decision on how safety signs shall be displayed • Definitive plans to conduct <u>risk assessments</u> for every job and task in the LAB production chain: • A protocol for maintenance work and lock-off procedures • A list of measures for prevention of fire and explosions • Provision and tangible plan for <u>safety induction trainings</u> for all new employees as well as visitors of the plant • An outline of the procedure for handling complaints • Provisions for fire drills, first aid and firefighting training • A plan for disaster and emergency evacuation procedures • Mandatory protocols to report and investigate <u>accidents</u>: • Specific plans for <u>safety inspections</u>. • A copy or detailed reference to the <u>company's liability insurance</u> <p>The safety policy needs regular updates and needs to be easily understandable for employees and visitors.</p> <p>Additional information:</p> <p><u>Safety inspections</u>: Inspections shall identify safety hazards and provide an evaluation of the effectiveness and reliability of the safety system in the LAB production plant. The inspector must analyze accident records and near miss incidences to identify systematic safety gaps. The inspections must be conducted by trained persons, who are familiar with both, the plant operation as well as the safety policy. If necessary, external, independent auditors must be hired. The standard on occupational safety (ISO 45001) by the International Organization for Standardization may serve as a guideline for the safety audit. Inspections shall be conducted on the ground and at least once per year as well as each time when new processes or machines are introduced. Inspections should be performed with the cooperation and permission of the employees and i.a. include a check of the lock-off procedures and a survey of PPEs. The results of the</p>



inspection shall be recorded. At the same time, direct and immediate feedback shall be given to the workforce if any safety hazards are identified.

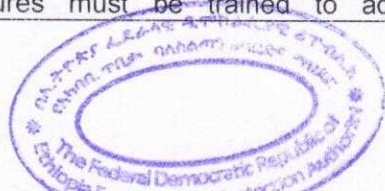
Accident records: Accidents shall be recorded and investigated as soon as possible after taking place. The records shall serve as a basis to make necessary adjustments to the facility or processes in the plant, avoiding future accidents, injuries as well as financial losses. It is important to define and describe the incident or accident, to identify the root cause and to take corrective action. Supervisors and safety personal shall be trained and prepared for their task of properly recording accidents / incidents. A blame-free working atmosphere is important to encourage detailed and truthful reporting, enabling to analyze underlying factors and to establish the facts. The conclusions of the accident report as well as concrete recommendations for improvement shall be communicated to the line manager who oversees the affected site. Corrective action shall be implemented.

Safety induction trainings: An extensive safety induction ensures that visitors and workers are aware of the layout of the LAB production plant, the processes that take place, the associated hazards, specific risks and their responsibility to behave in a safe manner. On-site safety signs are explained, PPEs explained and/or handed out, the distinction between clean and contaminated zones, emergency and evacuation procedures and guidance on how to report illness, an injury or a near miss event. Ask participants of the induction to sign to conforming their participation and understanding of the safety induction.

Risk assessments: reduce the likelihood of accidents and lead exposure. They also demonstrate the company's commitment to keep workers and visitors safe. There are six main steps in a Health and Safety Risk Assessment: (1) the identification of potential hazards per job or task, (2) the identification of who would be affected by the specific hazards, when and how,(3) an evaluation of the probability as well as the severity of the risk, (4) the identification of mitigation measures to decrease or remove the risk, (5) a training of the affected employees and (6) regular reviews and adjustments of the risk assessment. Areas of highest risk in the LAB production plant are smelting of lead as well as the plant maintenance works.

Permit to work: determines how and when the plant or particular equipment must be locked-off.

Lock-Off (Tag out): Locking off the plant (or part of it) is a precondition for safe repair, maintenance and cleaning. A pad lock with an informative label (e.g. 'maintenance ongoing, person in charge: ,contact details') is applied, ensuring that the power or motion mechanisms of the targeted equipment cannot be switched on during maintenance or cleaning. It is the maintenance or cleaning personal who remove the locks when they have completed their work and the plant can go back to operation. There must be written statements on when to lock-off what devices, machines or parts of the plant. People involved in locking-off procedures must be trained to administer and

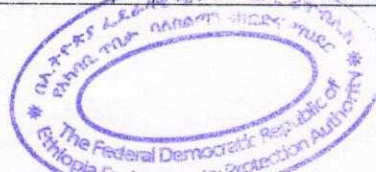


supervise the isolation (from electricity, gas, steam etc.) and the lock-off procedure. Pressurized vessels electronically charged equipment and hydraulic as well as pneumatic devices must be handled with care and be dissipated prior to lock-off. Further necessary precautions may include the removal of electrical fuses or the disconnection of hydraulic supplies. Isolated and then re-connected equipment must be tested before handing it back to operation. The lock-off equipment (locks, keys and hasp) must be kept safe in a designated closet, including a register where the take and return of equipment is recorded with dates and signatures.

Fire precautions: LAB production holds various risks for fire e.g. from melting or smelting lead or from the use of fuel and chemicals. Fire prevention measures must be in place to mitigate the risk including (1) the identification of fire hazards, their potential impact and likelihood (2) communicating key information for emergency response to the local municipal fire brigade including the evacuation plan for good coordination during an emergency. Gas cylinders with flammable content have to be stored upright and chained to a rack in a locked cage. When being used they must be safely placed on a wheeled trolley. To prevent dust ingress and short circuits, boxes containing the electrical distribution have to be closed and locked. Furnace burners have to be equipped with flame failure cut off devices and alarms. Every worker of the LAB production plant must take part in a fire prevention training. Smoking is strictly prohibited on-site. Every six month, all firefighting equipment must be checked by a fire prevention professional. There shall be updated roll call list for employees.

Emergency evacuation plans: emergency plans for evacuation, first aid and disaster response must be in place to save time and save lives in case of fire or toxic spills. The evacuation plan and contact details of staff in charge of emergency response must be displayed throughout the facilities. Assembly points shall be locations with minimal risk, outside the operating areas of the plant. Every worker must take part in a first aid and firefighting training. The LAB production plant must hold evacuation drills every three months to sensitize and prepare workers for serious incidences. It must be clear to every worker and visitor, what are the actions in case of an emergency: who calls the fire brigade, where are the key escape routes, what are the safe assembly spaces and what is the right equipment for what situation. A close contact shall be kept with the local fire fighters, who should be invited on-site to get familiar with paths, equipment, valves and switches.

Behaviour in case of fire: Where molten metal is present, water should never be used to extinguish a fire since the contact of water with the metal will trigger an explosion. The choice of the right fire extinguisher is key for successful fire control. Solids such as paper, wood, plastic and soft furnishings may extinguished with a class A extinguisher. Gasoline and oil i.e. flammable liquids need a class B extinguisher. Since Lithium ion batteries contain a flammable electrolyte and are a Class B fire. Flammable gases like acetylene, methane or propane are flammable gases and



Technical Guidelines for LAB Producers in Ethiopia

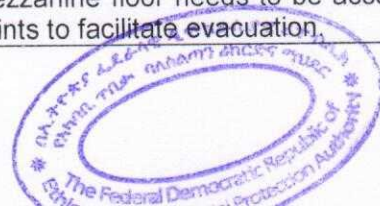
	require a Class C extinguisher. Flammable metals like Aluminium, Magnesium, Sodium or Lithium need a Class F type of extinguisher.
--	--

The LAB production process

4.1	Handling and Control of Hazardous Substances	<p>All production processes involving heating and melting of lead, as well as processes that intentionally or unintentionally generate lead- or lead-oxide particles (e.g. production of lead-oxide, trimming of lead components) shall be conducted in a manner that effectively avoids exposure of workers to lead, as well as emissions of fume and practices to the workplace and the environment. This can be achieved by measures such as fully enclosed processes, use of effective extraction ventilation (linked to a filter plant / baghouse), working over water ponds to capture dust particles. All captured lead particles and residues must be collected and be channelled to a lead recovery process such as the smelting process of a ULAB recycling plant (also see 5.1).</p> <p>Processes involving the production, mixing and handling of acidic substances (e.g. battery electrolyte) must be conducted in a way no persons gets in direct contact with the acid. Acid must also be kept away from alcohols, alkalis, strong bases, other acids, metals, organic or combustible materials, oxidizing or reducing agents.</p> <p>For workers that may unintentionally get in contact with battery acid must wear a long-sleeve cotton drill, nitrile and neoprene acid resistant gloves, a plastic apron, eye protection and waterproof boots. Areas where battery acid spills may occur must be equipped with eyewash basins or stations. Any residual acid (e.g. from spills) must be neutralised (also see 5.1).</p> <p>Any other hazardous substance that may be used in battery production shall be handled with care, according to best-available practices and without generating any emission to the workplace and the environment.</p>
-----	--	---

Optional process: refining and alloying lead

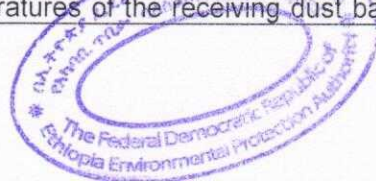
5.1	Refining and Alloying	<p>If the LAB production plant has an own lead-refinery, the following considerations have to be observed:</p> <p>The refining kettle may be charged in two ways: (1) molten metal is directly tapped from a furnace and pumped over to the refining kettle (at approximately 450°Celsius). (2) the molten metal can be tapped from a furnace and cast into blocks of 1-2 tonnes, which cool down, solidify and may then be charged to the refining kettle.</p> <p>Basic design of the refinery for a safe and efficient operation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • For easy maintenance of the burners, kettles must be above the floor • The refining floor-working area needs to be an elevated mezzanine floor with one-meter-high handrails and without tripping hazards. • The elevated mezzanine floor needs to be accessible via two entry/exit points to facilitate evacuation.
-----	-----------------------	--



		<ul style="list-style-type: none"> • The kettle openings must be at least one meter above the floor to reduce the risk of workers falling into the kettle. • Kettles in operation must permanently be covered except when charging lead blocks, agents or alloying metals. • Mixers and pumps are fitted and fixed through the cover of the kettle and are not removed. • Smaller access doors are installed on the kettle cover enabling workers to take samples or to safely add reagents. • All kettles as well as the combustion chamber must be connected to a baghouse via extraction ventilation. • Tapping and casting should be done from the bottom of the kettle, never at the level of the elevated refining floor. <p>Refining requires strict health and safety measures including off-gas capture and treatment since it requires heat and a molten lead bath.</p> <p>Steel kettles of 10-200 mega tonnes capacity are used for the refining process, since metallic lead does not mix with steel or iron. The size depends on the input needs or capacities of the LAB production plant.</p> <p>During the refining process, impurities of the lead bullion form drosses on the surface of the bath of molten lead. Typically, the drosses are difficult to remove manually since they are dry, dusty and heavy. An automated de-drossing through a removal machine is the quickest and best method. If drosses are manually removed, a spoon with a long arm should be inserted through an inspection hatch, using a pivoting method (resting the spoon on a supporting stand) to reduce the weight for the worker. Workers must wear PPEs such as respirators, a hard hat, a face mask, gloves, an overall and safety boots.</p> <p>Drosses skimmed during the refining process may be recycled through the furnace in order to recover impurities and remaining lead. An extraction ventilation system must be connected to all dross bins in order to prevent the release of lead-contaminated compounds.</p> <p>For lead alloying, the respective metals (Ca, Sb, Ag, As) may be added to the bath of molten metal through an inspection hatch.</p>
--	--	--

Management of By-Products

6.1	Management of By-products	<p>All fume and dust particles (<u>off gases</u>) generated during melting or refining processes in the LAB production plant must be captured and passed through a filter plant, which (because of one of its central elements) is commonly referred to as 'baghouse'. A filter plant shall consist of a cooling duct (with dropout chambers), a filter and a stack. Filter media may be made of ceramic, fabric bags (→ baghouse) or Wet or Dry Electrostatic Precipitators (WESP/ESP). In case of a WESP filter, off gases do not have to be cooled, while for ceramic or fabric filters the off gas is channelled through a cooling duct, where fume particles can cool and coagulate into dust particles that can be captured by the filter media in the baghouse. The temperature of the off-gases must be below the melting temperatures of the receiving dust bags which</p>
-----	---------------------------	---

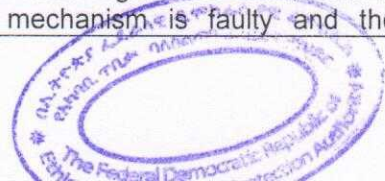


may be made of polyester (150° Celsius melting temperature) or polytetrafluoroethylene (PTFE, melting at 260° Celsius). The temperature in the baghouse must be maintained above the water vapour dew point (i.e. > 50°Celsius) to ensure that condensation does not block or 'blind' the filter medium. The filter plant must be thoroughly and regularly maintained to reliably and continuously fulfil its function. All dust particles are then collected in connected and enclosed steel drums, bins, polypropylene bags or discharged into an enclosed conveyor system. The collected and enclosed dust must be given to a controlled lead recovery process (e.g. the furnace of a ULAB recycling plant) in order to recover the remaining lead particles. Operators must never come into direct contact with the dust. Workers around the baghouse must wear overalls, boots, gloves a hat, N95/FFP2- masks or neoprene cartridge masks with the same standard or better and safety glasses. If a dust spillage is removed, workers should wear full-face respirators.

If the WESP system is used for dust collection and handling, the above-mentioned protocols on collection bins and bags do not apply, since dust is being removed from the collecting electrode by flushing the electrode with water.

There needs to be strict and continuous monitoring and maintenance of the filter plant including

- 1) Stack emission observation (no visible plumes of dust). The stack emissions of lead shall comply with the alert level and limit value given in Annex VI of the Directive. The method of measurement must be in accordance with Annex VI, too. The stack emissions of sulphur dioxide (SO₂) shall comply with the alert level and limit value given in Annex VII of the Directive. The method of measurement shall be in accordance with Annex VII, too. The documentation of stack emissions of lead shall be made available during audits and up-on request. Whenever the alert level for stack emissions of lead or sulfur is exceeded, a report has to be sent [to EPA], including a documentation of the stack emissions of lead over the last three months and a description of measures taken to reduce lead or sulfur emissions respectively. For as long as the alert level is exceeded, monthly reports have to be sent to [EPA].
- 2) Daily monitoring the amount of collected dust (deviating/low volumes indicate mal-functioning off-gas system)
- 3) Verifying a sufficiently high exhaust ventilation face velocity at furnace and refining kettle (reading must be positive and ventilation must be measurable). Auditors must carry anemometers to measure the velocity.
- 4) Observation of compressed air usage (Pulse pressure should range between 90-100 psi. Lower use rates (<30 psi) do not clean the filter. Higher use rates could indicate that the cleaning mechanism is faulty and the filter



medium needs to be replaced)

- 5) A check of the electricity consumption of the induction draft (ID)-fan (It is advisable to keep records of the daily fan amp-draw. increased consumption could indicate that the filter medium is blinded, requiring cleaning and replacement; or: that bags are coated with damp dust because the charge material was to wet)

Residues (Drosses) from the refining process are hazardous waste. The drosses must be monitored and handed over to further recovery processes or a licensed hazardous waste facility. If drosses shall be stored, they must be stored on impermeable concrete, covered and in a well-ventilated shed or zone, sheltered from rainfall, wind or flooding. Untreated drosses must never be disposed of into the environment.

Battery electrolyte (battery acid): Leakage must be avoided. Any leaked or remaining electrolyte must not be discharged even when it is neutralized, since the neutralized effluent is a salt solution that may harm aquatic ecosystems. LAB electrolyte is a dilute sulfuric acid (pH<2), which is extremely corrosive. It must be kept away from alcohols, alkalis, strong bases, other acids, metals, organic or combustible materials, oxidizing or reducing agents.

Direct contact of workers with battery acid shall be avoided. For workers that may unintentionally get in contact with battery acid must wear a long-sleeve cotton drill, nitrile and neoprene acid resistant gloves, a plastic apron, eye protection and waterproof boots. Areas where battery acid spills may occur must be equipped with eyewash basins or stations. Any residual acid (e.g. from spills) must be neutralised.

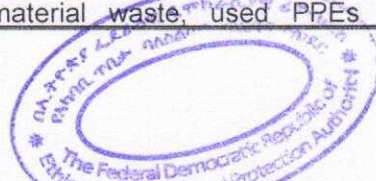
Process water and water used for cleaning and dust control incl. from the laundry facility and battery electrolyte must be captured and treated in an effluent treatment plant (ETP) that removes (lead) particles and chemical contamination.

Rainwater. Raindrops hitting the LAB production site may collect lead dust. Thus, rainwater must not be allowed to run-off, but must be tested for lead, furnace residue- and electrolyte contamination. There must be basins to collect the rainwater and runoff, where particles may settle to the bottom and may be recovered (if lead containing recycled through the furnace). The rainwater may then be tested concerning its acidity (a pH of 7-9 is acceptable and the water may be released if not containing other toxins).

Grey and wastewater from the sanitary facility shall be managed by the nearest wastewater treatment plant, if available, and by an own treatment plant if no municipal service or possibility for connection exists.

All waste generated by the LAB production plant must be treated and managed in a way that no hazardous material enters the surroundings or the municipal waste management system.

Beyond dust, slags and effluent, the LAB production plant will generate packaging material waste, used PPEs and used



	<p><u>baghouse filters</u> – all, most likely, with some degree of lead contamination. The lead-containing waste should be charged to the furnace at the LAB production plant or be handed over to other specialized facilities for further treatment and disposal. Non-lead containing materials should be sorted and handed over to qualified respective recyclers e.g. for wood, cardboard, plastic-films or strips), unless the wood pallets and cardboard can be directly re-used by the LAB production plant for battery packaging.</p>
--	---

D.R GETAHUN GAREDEW
FDRE ENVIRONMENTAL PROTECTION AUTHORITY
DIRECTOR GENERAL

