



ICIMOD



# ट्रेनिंग मनुअल

## "क्लीनर ब्रीक प्रोडक्शन प्रैक्टिसेस – नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्न"

वाराणसी  
19–21 मई 2015

---

संयुक्त आयोजक

ग्रीनटेक नॉलेज सॉल्यूशन्स प्राइवेट लि० (GKSPL)  
&  
प्रयाग क्ले प्रॉडक्ट्स प्राइवेट लि० (PCPPL)

---

क्लाइमेट ऐंड क्लीन एयर कोएलिशन (CCAC)  
एवं  
इंटरनेसनल सेंटर फॉर इंटीग्रेटेड माउंटेन डेवलपमेंट (ICIMOD)  
*द्वारा सहायता प्राप्त*

---

Fifth edition

May 2015

**Authors**

O P Badlani

Sameer Maithel

Dheeraj Lalchandani

Sonal Kumar

Sandeep Ahuja

The first edition of the training manual on natural draught zigzag kiln was prepared under the project supported by Shakti Sustainable Energy Foundation

**For further information, please contact**

Sameer Maithel (sameer@gkspl.in)

Sonal Kumar (sonal@gkspl.in)

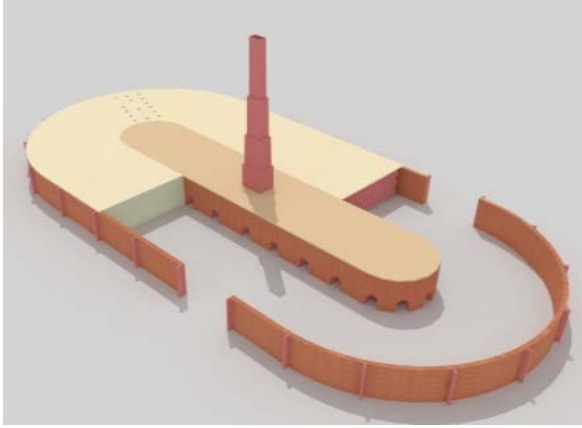
## विषय सूची

Chapter 1.	फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेंच किलन— अक्षम और प्रदूषणकारी	1
1.1.	एफ.सी.बी.टी.के की कमियाँ	3
Chapter 2.	क्या है जिगजैग फायरिंग ?	5
2.1.	संकल्पना (Concept)	5
2.2.	जिगजैग भट्टों का इतिहास	5
2.3.	एफ.सी.बी.टी.के और जिगजैग भट्टों के बीच मुख्य अंतरः	6
Chapter 3.	जिगजैग भट्टों की किस्में	8
3.1.	हाई ड्रॉपट जिगजैग किलन	8
3.2.	नेचुरल ड्रॉपट जिगजैग किलन	9
Chapter 4.	जिगजैग किलन के एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में लाभ	11
4.1.	कम्बशन में सुधार के कारण ईंधन में 15–20% बचत	11
4.2.	क्लास-I (अव्वल) ईंटों में वृद्धि	12
4.3.	वायु प्रदूषण में कमी।	12
Chapter 5.	नेचुरल ड्रॉपट जिगजैग तकनीक	14
5.1.	डिजाइन और निर्माण	14
Chapter 6.	एफ.सी.बी.टी.के की नेचुरल ड्रॉपट जिगजैग किलन में रेट्रोफिटिंग	18
6.1.	रेट्रोफिटिंग	18
6.2.	नेचुरल ड्रॉपट जिगजैग भट्टों को चलाने की विधि	19



## Chapter 1. फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेंच किल्न— अक्षम और प्रदूषणकारी

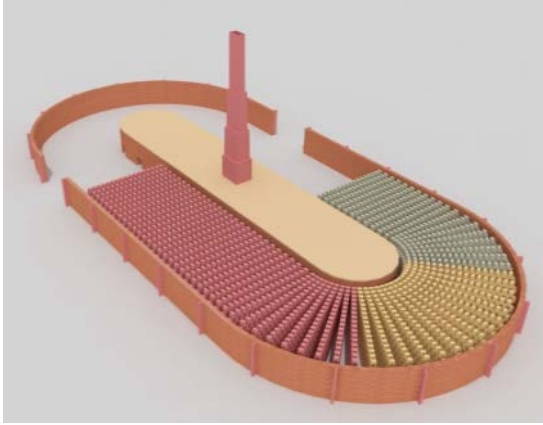
फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेंच किल्न आकार में गोल या अंडाकार होती है। इसका निर्माण सुखी जमीन के ऊपर 20–25 फीट चौड़ी, 10–11 फीट गहरी और 170–180 फीट लम्बी ईंटों से बनी घाटी के रूप में होता है। इसकी बाहरी दीवार में कुछ अंतराल छोड़ दिये जाते हैं जिससे घाटी का उपयोग आसानी से हो सके। अंडाकार भट्टे के केन्द्र में एक पलू गैस चैनल का निर्माण होता है और इसके माध्यम से गैस के प्रवाह का निकास चिमनी द्वारा होता है।



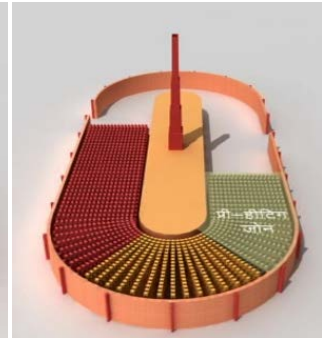
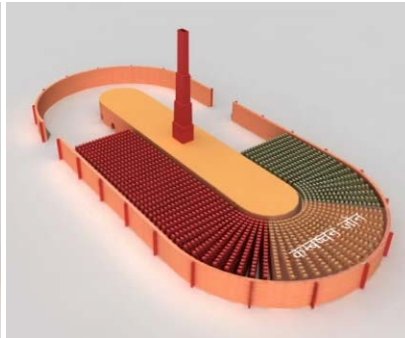
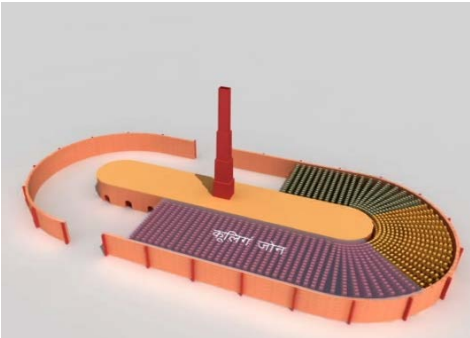
### बुल्स ट्रेंच किल्न का स्कीमेटिक

कच्ची ईंटों को ट्रेंच में पकने के लिए सजा दिया जाता है और इसे अधपकी या कच्ची ईंटों से ढक दिया जाता है। इस पर राख की एक परत बिछाई जाती है जोकि भट्टे को लीक प्रुफ बनाती है और ऊपर से होने वाली ऊष्मा हानि को भी रोकती है। भट्टे में ईंटों को पावों में सजाया जाता है। एक जलते हुए बीटीके भट्टे को तीन भागों में बांटा जा सकता है। पहला जोन कूलिंग जोन कहलाता है जहां पकी हुई ईंटों को ठंडा किया जाता है, दुसरा जोन कम्बश्चन जोन कहलाता है जिसमें कोयले को झोंका और जलाया जाता है तथा ईंटों की पकाई होती है, तीसरा हिस्सा प्रीहिटिंग जोन कहलाता है, जिसमें कच्ची ईंटों को गर्म किया जाता है तथा उनको सुखाया जाता है। भट्टे में ठन्डी हवा निकासी की तरफ से प्रवेश करती है। यह हवा पकी हुई ईंटों से गर्मी लेकर कम्बश्चन जोन में कोयले को

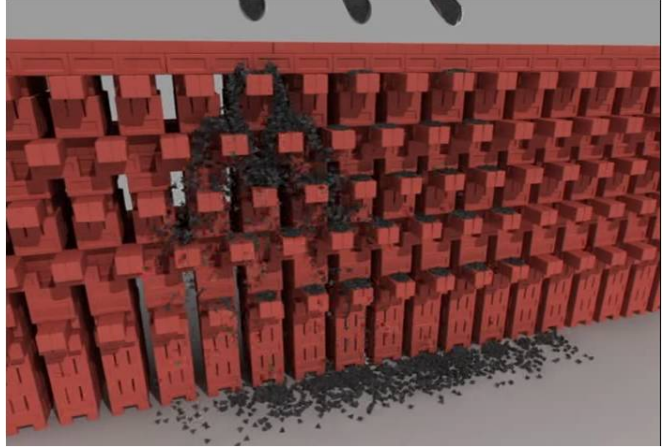
जलाती है। कायले के जलने से निकला हुआ धुँआं अपनी गर्मी प्रीहिटिंग जोन की कच्ची ईंटों को देता हुआ चिमनी से बाहर निकलता है। भराई के अन्त में लगा त्रिपाल, भट्टे के प्रीहिटिंग जोन में ठंडी हवा के अनावश्यक प्रवेश को रोकता है। भट्टे में कोयले की झुकाई चम्मच द्वारा भट्टे की छत पर बने कोल फिडिंग होल से की जाती है। कोयले की झुकाई लगातार न करके नियमित अंतराल पर की जाती है। भट्टे में आग हवा के बहाव की तरफ चलती है। आमतौर पर दो से तीन लाइनों में कोयले की झुकाई की जाती है।



एफ.सी.बी.टी.के में ईंटों की भराई



झोंका हुआ कोयला, कच्ची ईंटों की भराई करते वक्त बनी हुई पॉकटों पर गिरता हुआ भट्टे की तली तक काफी मात्रा में पहुँच जाता है। भट्टे की चिमनी में गर्म हवा हल्की होने के कारण ऊपर की तरफ चलती है, जोकि भट्टे में ठंडी हवा के प्रवेश का कारण बनती है।



## 1.1. एफ.सी.बी.टी.के की कमियाँ

### 1. कोयले की ज्यादा खपत

भट्टे में ठंडी हवा निकासी वाले क्षेत्र से तली के करीब प्रवेश करती है। यह हवा पकी हुई ईंटों से गर्मी लेती हुई आगे चलती है और गर्म होने के कारण ऊपर की ओर ऊठती है। जब यह हवा कम्बश्चन जोन में पहुँचती है तब यह भट्टे की ऊपरी भाग में चल रही होती है। क्योंकि ज्यादातर कोयला भट्टे की तली पर पड़ा होता है उसे जलने के लिए आवश्यक हवा नहीं मिल पाती है, जिसके कारण कोयला पूरी तरह नहीं जल पाता। इसी कारणवश एफ.सी.बी.टी.के भट्टे में कोयले की खपत ज्यादा होती है।

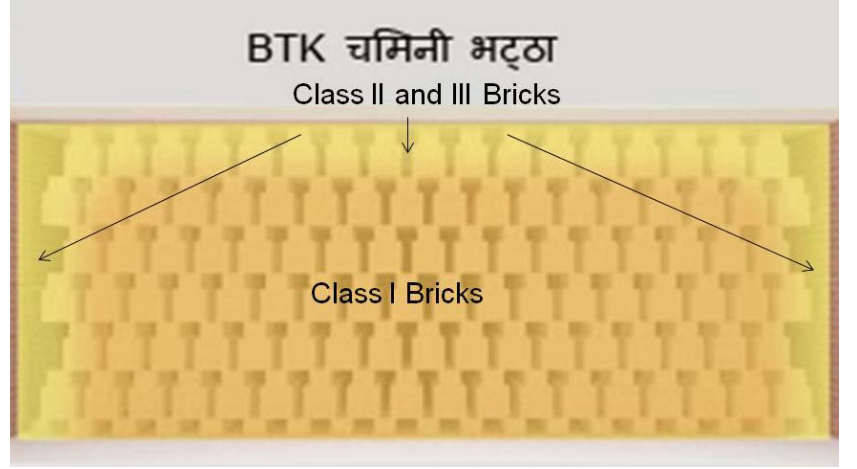
### 2. वायु प्रदूषण

कोयले के पूरी तरह न जल पाने के कारण, हानिकारक वायु प्रदुषक जैसे कि Suspended Particulate Matter (SPM), Carbon Monoxide और Black Carbon उत्पन्न होते हैं। चिमनी से निकलता काला धुआँ कोयले के पूरी तरह न जल पाने के प्रतीक होता है।



### 3. क्लास -I ईंटों का कम प्रतिशत

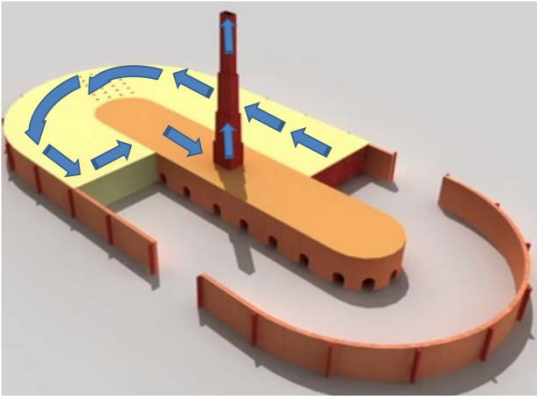
कम्बश्चन जोन में सजी हुई ईंटों के अनुभाग पर हवा के बराबर तौर से न बहने के कारण ऊपर और नीचे के तापमान में असमानता आ जाती है इस कारणवश एफ.सी.बी.टी. के में क्लास I ईंटों का उत्पादन केवल 50–60 प्रतिशत होता है।



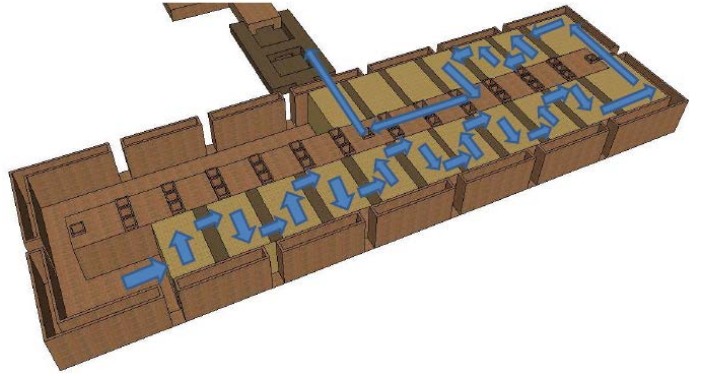
## Chapter 2. क्या है जिगजैग फायरिंग ?

### 2.1. संकल्पना (Concept)

जिगजैग भट्टों में, हवा का बहाव सीधे रास्ते की बजाय जिगजैग(टेढा-मेंढा / घुमावदार) तरीके से होता है। भारत में प्रचलित फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेंच किल्न (एफ.सी.बी.टी.के) तकनीक में हवा का सीधा बहाव होता है और जिगजैग तकनीक इसका संशोधन है।



एफ.सी.बी.टी.के में हवा का सीधा बहाव

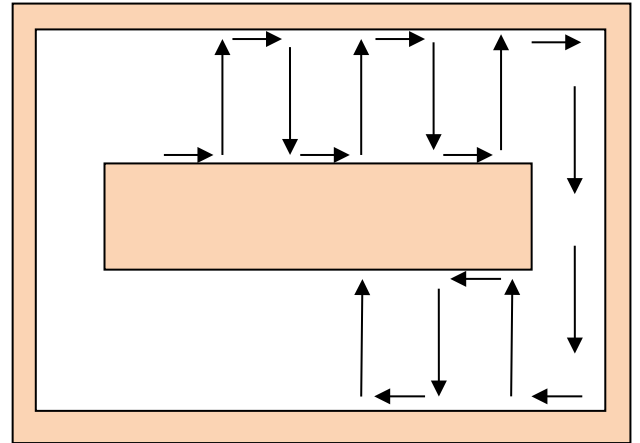


जिगजैग भट्टों में हवा का जिगजैग बहाव

### 2.2. जिगजैग भट्टों का इतिहास

जिगजैग फायरिंग का प्रयोग सबसे पहले बुहरर भट्टों (सन् 1868) में किया गया था। बुहरर भट्टों की बनावट हॉफमन्न भट्टों के समान थी। जिगजैग तकनीक में दो मुख्य नवीनताएं थी

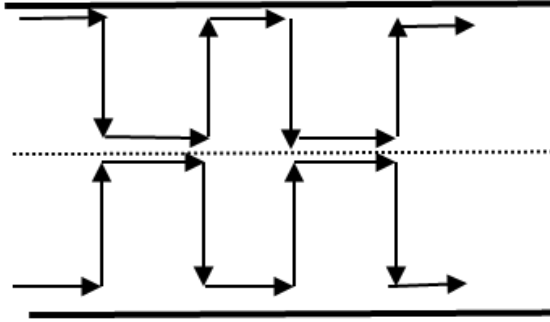
1. फायरिंग चैनल की लम्बाई बढ़ाना।
2. पंखे के माध्यम से फायरिंग में तेजी लाना।



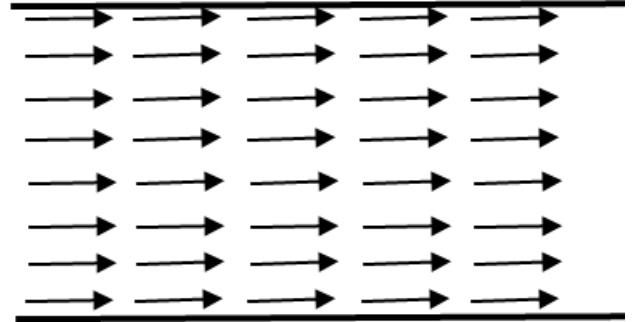
भारत में जिगजैग भट्टों को “केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान” (सी.बी.आर.आई) द्वारा 1970 के दशक के दौरान हाई ड्रॉप्ट किलन के रूप में लाया गया था। आज भारत में लगभग एक हजार जिगजैग भट्टों का उपयोग हो रहा है, इनमें से अधिकतर भट्टे देश के पूर्वी हिस्सों में स्थित हैं।

### 2.3. एफ.सी.बी.टी.के और जिगजैग भट्टों के बीच मुख्य अंतर:

1. जिगजैग भट्टों में हवा का बहाव जिगजैग तरीके से होता है जबकि एफ.सी.बी.टी.के में हवा का बहाव सीधी लाइन में होता है।



जिगजैग भट्टों में हवा का बहाव



(एफ.सी.बी.टी.के) में हवा का बहाव

2. जिगजैग भट्टों में ईंधन झोंकने का क्षेत्र एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में अधिक लम्बा होता है।

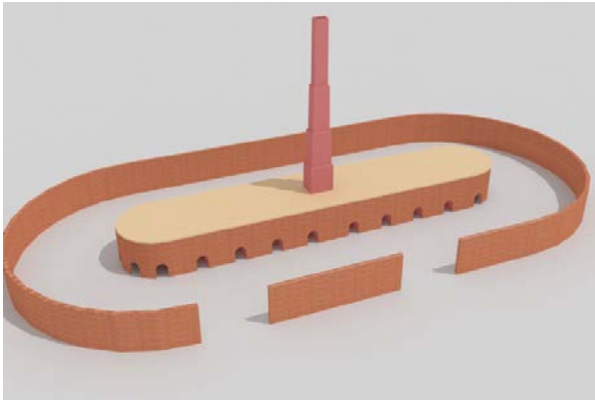


जिगजैग भट्टों में ईंधन झोंकने का क्षेत्र

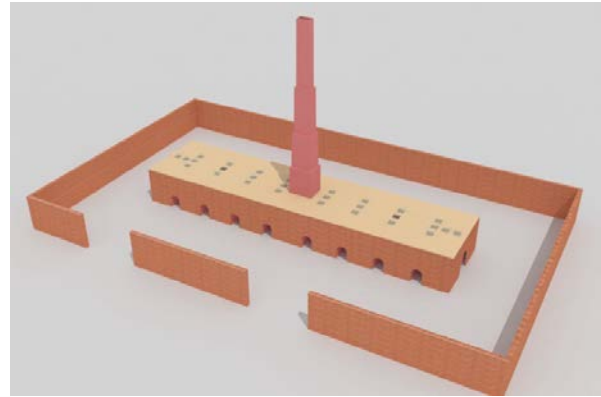


एफ.सी.बी.टी.के में ईंधन झोंकने का क्षेत्र

3. एफ.सी.बी.टी.के भट्टे बादामी(ओवल) आकार के और जिगजैग भट्टे आयताकार आकार के होते हैं।



एफ.सी.बी.टी.के-ओवल आकार



जिगजैग किल्न- आयताकार

4. जिगजैग भट्टों में ईंटों को चैंबर भराई में सजाया जाता है, जबकि एफ.सी.बी.टी.के भट्टों में ईंटों को पावों में सजाया जाता है



एफ.सी.बी.टी.के-पावों के रूप में ईंटों की सजावट



जिगजैग-चैंबर के रूप में ईंटों की सजावट

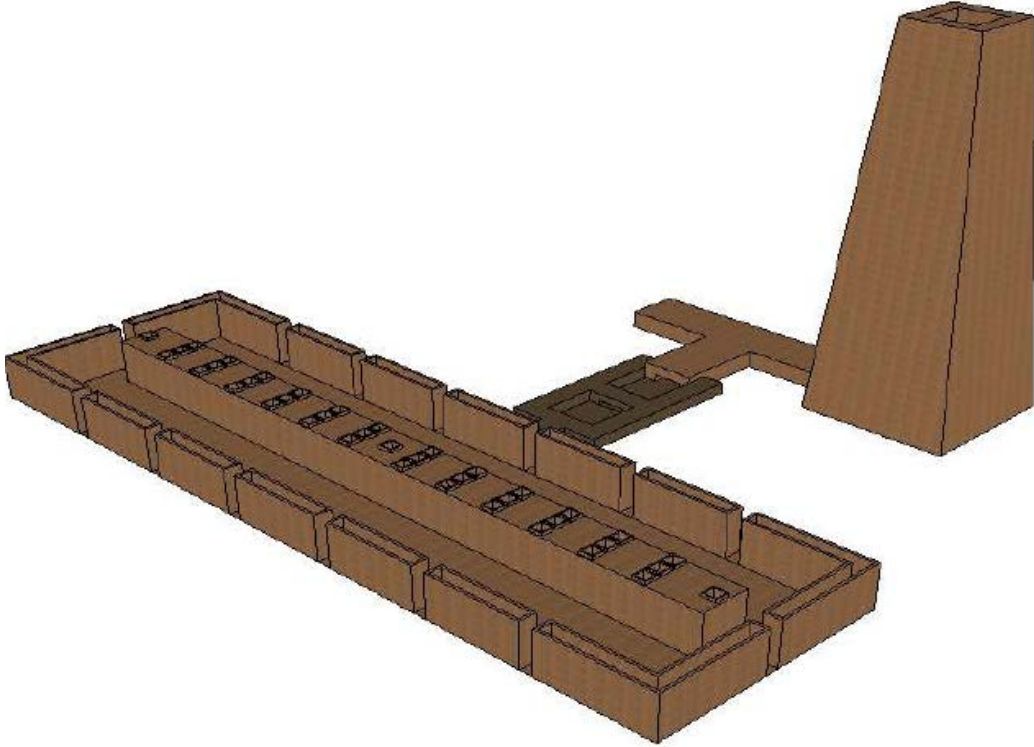
## Chapter 3. जिगजैग भट्टों की किस्में

भारत में दो प्रकार के जिगजैग भट्टे प्रचलित हैं:

### 3.1. हाई ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्न

#### विशेषताएँ

1. भट्टे में खिंचाव(ड्रॉफ्ट) एक पंखे की सहायता से बनाया जाता है।
2. आमतौर पर चिमनी भट्टे के बाहर स्थित होती है।
3. इसमें चिमनी की ऊंचाई एफ.सी.बी.टी.के से काफी कम होती है। और
4. ज्यादातर सिंगल जिगजैग सेंटिंग इस्तेमाल में आती है।

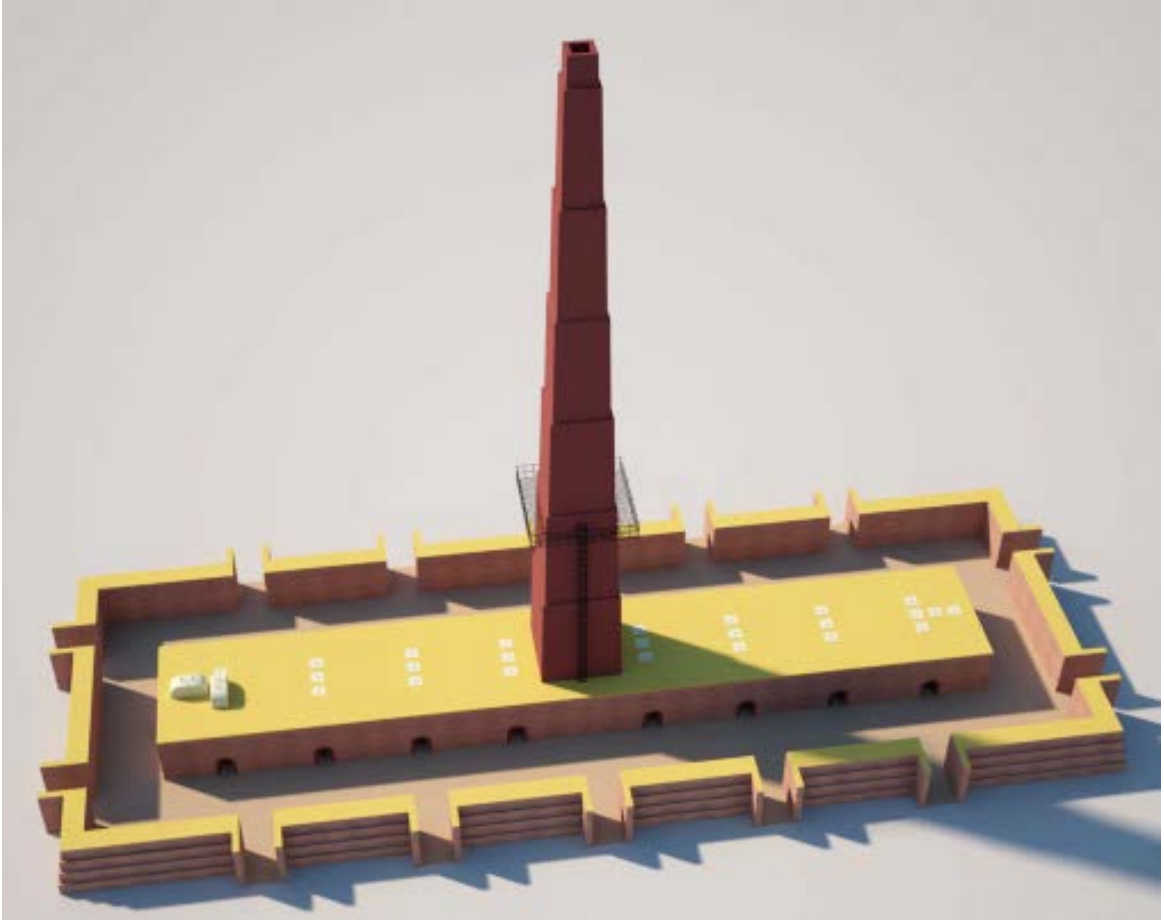


### 3.2. नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्ल

नेचुरल ड्रॉफ्ट या चिमनी आधारित जिगजैग भट्टे में खिंचाव( ड्रॉफ्ट) चिमनी द्वारा बनाया जाता है, तथा इसमें पंखे की आवश्यकता नहीं होती।

#### विशेषताएँ

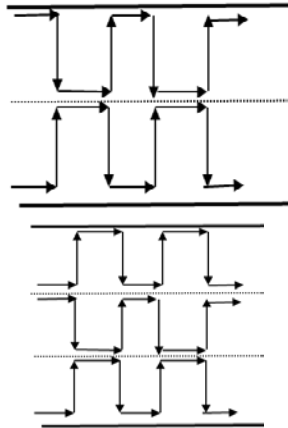
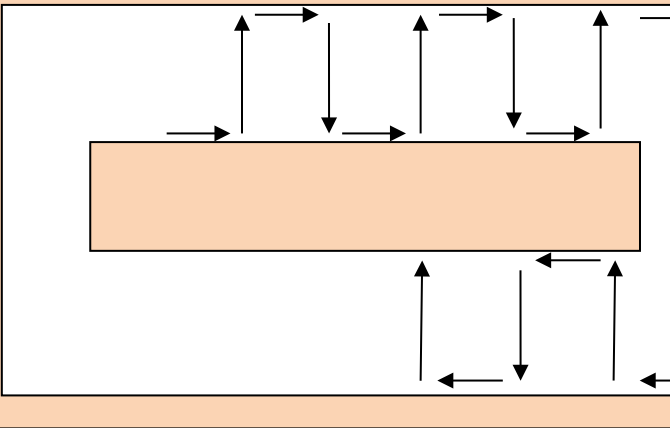
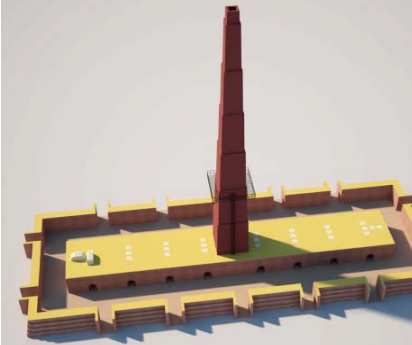
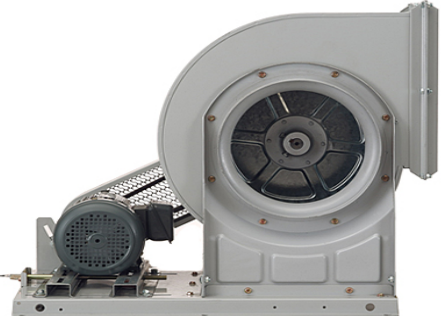
1. जिगजैग भट्टे में खिंचाव( ड्रॉफ्ट) चिमनी द्वारा बनाया जाता है, इसमें पंखे की आवश्यकता नहीं होती।
2. आमतौर पर चिमनी भट्टे के अन्दर स्थित होती है।
3. चिमनी की ऊँचाई एफ.सी.बी.टी.के के बराबर होती है। और
4. सिंगल, डबल और ट्रिपल जिगजैग हवा के प्रवाह संभव हैं।



नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग और हाई ड्रॉफ्ट जिगजैग के बीच तुलना नीचे दी गई है:

नेचुरल ड्रॉप्ट जिगजैग और हाई ड्रॉप्ट जिगजैग भट्टों के बीच तुलना

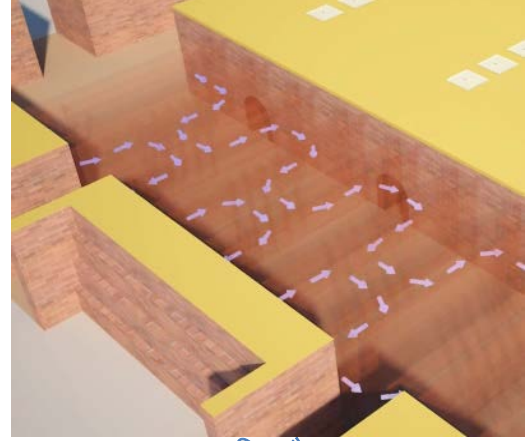
नेचुरल ड्रॉप्ट जिगजैग	हाई ड्रॉप्ट जिगजैग
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ड्रॉप्ट स्वाभाविक रूप से एक चिमनी की मदद से बनाया जाता है।</li> <li>➤ ईंटों की भराई कम घनी होती है।</li> <li>➤ चिमनी की ऊँचाई लगभग 120–130 फीट होती है।</li> <li>➤ भट्टे को चलाने के लिए बिजली/डीज़ल की आवश्यकता नहीं है।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ड्रॉप्ट कृत्रिम रूप से एक पंखे की मदद से बनाया जाता है।</li> <li>➤ ईंटों की भराई बहुत घनी होती है।</li> <li>➤ चिमनी की ऊँचाई ज्यादातर लगभग 55–60 फीट होती है।</li> <li>➤ भट्टे को चलाने के लिए बिजली/डीज़ल आवश्यक हैं।</li> </ul>

	नेचुरल ड्रॉप्ट	हाई ड्रॉप्ट
जिगजैग बहाव	 <p>डबल या ट्रिपल जिगजैग</p>	 <p>केवल सिंगल जिगजैग प्रवाह</p>
ड्रॉप्ट	 <p>चिमनी के द्वारा (स्वाभाविक)</p>	 <p>पंखे के द्वारा (कृत्रिम)</p>

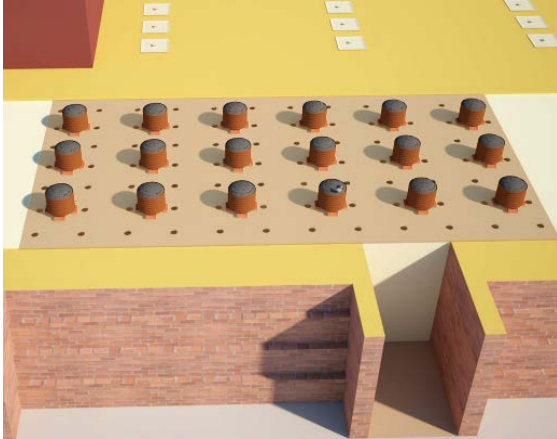
## Chapter 4. जिगजैग किलन के एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में लाभ

### 4.1. कम्बशन में सुधार के कारण ईंधन में 15–20% बचत

हवा के जिगजैग बहाव से हवा और ईंधन का बेहतर मिश्रण बनता है। जिससे ईंधन पूरी तरह से जलाने में मदद मिलती है।



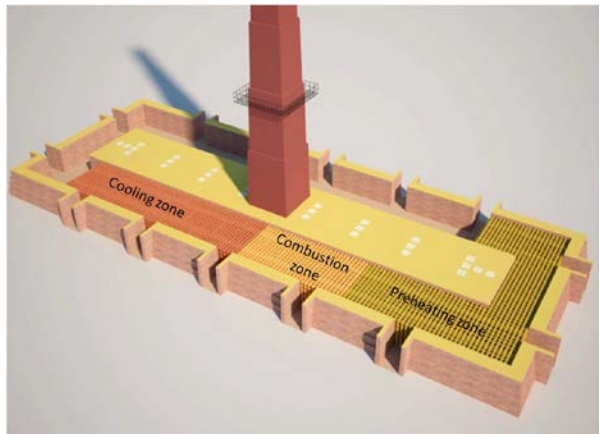
हवा का जिगजैग बहाव



लम्बा कम्बशन क्षेत्र

भट्टे में कम्बशन जोन का क्षेत्र बड़ा होता है जिससे कोयले से निकलने वाली गैसों को पूर्ण रूप से जलाने के लिए पर्याप्त समय मिलता है।

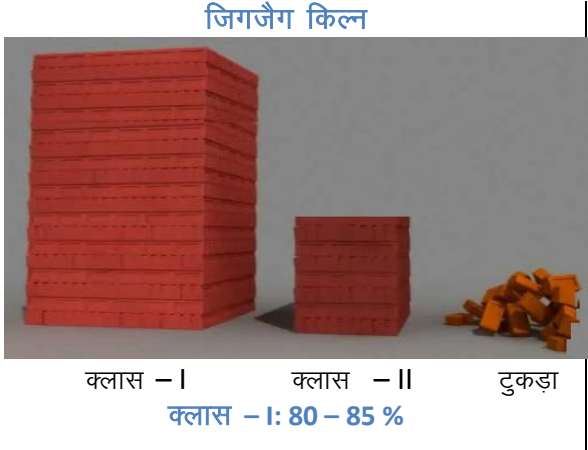
प्री-हीटिंग जोन में हवा के उच्च गति से ईंटों की गर्मी का तेजी से स्थानांतरण।



प्री-हीटिंग जोन में गर्मी का तेजी से स्थानांतरण

## 4.2. क्लास-1 (अवल) ईंटों में वृद्धि

भट्टे में फायरिंग क्षेत्र के क्रॉस सेक्शन में एक समान उच्च तापमान रहने की वजह से अवल ईंटों की संख्या में भारी वृद्धि होती है।



## 4.3. वायु प्रदूषण में कमी।

जिगजैग भट्टों में एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में ईंधन के पुर्ण रूप से जलने के कारण बहुत कम प्रदूषण होता है।

- एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में कणों की मात्रा 60-80% कम होती है।
- एफ.सी.बी.टी.के की तुलना में मौलिक कार्बन उत्सर्जन 60-80% कम होता है।



जिगजैग भट्टों से निकलता सफेद धूआँ



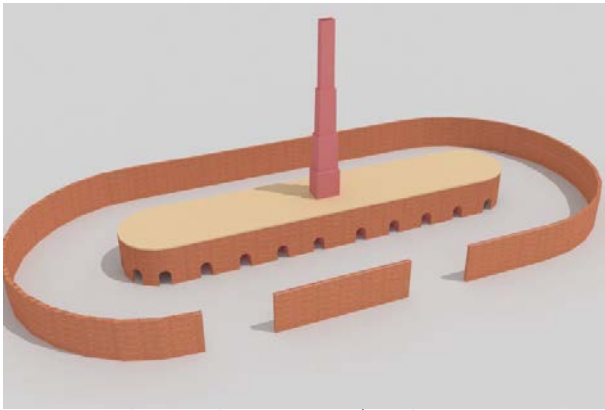
एफ.सी.बी.टी.के से कालिख(काला धूआँ) बाहर आती हुई

Pollutants		<b>FCBTK</b> <i>(g/kg fired brick)</i>	<b>Zigzag</b> <i>(g/kg fired brick)</i>	
<b>Flue Gas Pollutants</b>	CO	2.00	0.98	
	CO <sub>2</sub>	131	103	
	SO <sub>2</sub>	0.54	0.16	
<b>Particulate Matter</b>	<b>SPM</b>	Total SPM	1.18	
		PM <sub>2.5</sub>	0.18	
	<b>Aerosol</b>	Elemental Carbon	0.13*	0.02
		Organic Carbon	0.010*	0.008

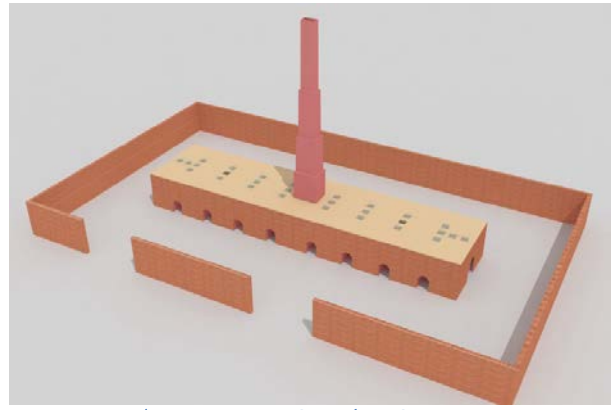
## Chapter 5. नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग तकनीक

### 5.1. डिजाइन और निर्माण

जिगजैग भट्टों की बनावट एफ.सी.बी.टी.के के समान होती है, सिवाय एक विशेषता के जो कि एफ.सी.बी.टी.के से अलग है— एफ.सी.बी.टी.के भट्टे आमतौर पर ओवल आकार के होते हैं, और एक जिगजैग भट्टा आयताकार भट्टा है।



फिक्स्ड चिमनी बुल्स ट्रेंच किल्ल



नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्ल

### ट्रेंच की लंबाई और चौड़ाई /

ट्रेंच की लंबाई और चौड़ाई का अनुमान प्रतिदिन उत्पादन की आवश्यकता पर आधारित है।

उत्पादन की क्षमता और जिगजैग भट्टे के ट्रेंच का माप

प्रतिदिन उत्पादन (ईंटे/दिन)	जिगजैग किस्में (सिंगल/डबल/ट्रिपल )	ट्रेंच की चौड़ाई(फीट)
10,000 – 15,000	सिंगल	12 – 14
17,500 – 30,000	डबल	18 – 24
30,000–50,000	ट्रिपल	27 – 36



34 फीट चौड़ी ट्रिपल जिगजैग



22 फीट चौड़ी डबल जिगजैग

### चिमनी का आकार

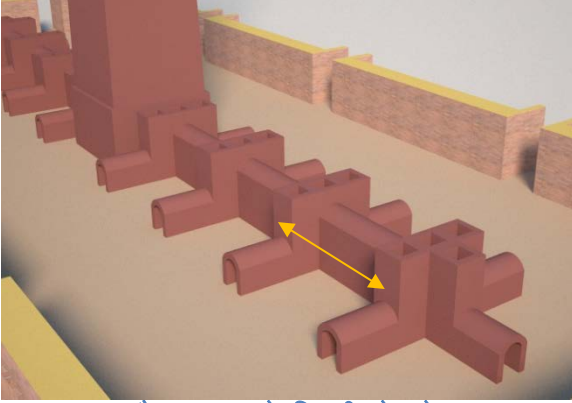
ट्रेंच की लंबाई और चौड़ाई का निर्णय फायरिंग प्रक्रिया के लिए आवश्यक वायु प्रवाह की मात्रा से होता है। चिमनी का आकार भट्टे की लंबाई और चौड़ाई के लिए पर्याप्त ड्रॉप्ट के अनुसार चुना जाता है। चिमनी की निर्माण अव्वल ईंटों से किया जाता है। चिमनी की ऊंचाई 125–135 फीट रखी जानी चाहिए।

#### विभिन्न प्रकार के जिगजैग भट्टों के लिए चिमनी का आकार

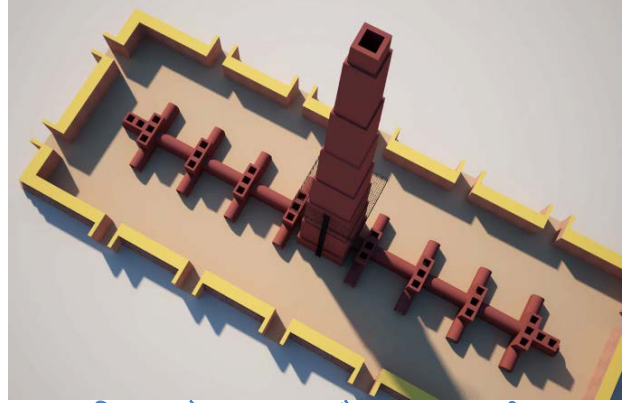
जिगजैग किस्में (सिंगल/डबल/ट्रिपल)	ट्रेंच की चौड़ाई (फीट)	चिमनी की ऊँचाई (फीट)	चिमनी के तल पर आंतरिक व्यास (फीट)	चिमनी के शीर्ष पर आंतरिक व्यास (फीट)
सिंगल	12 – 14	125-135	8.75-9.75	2.5-3.5
डबल	18 – 24	125-135	8.75-9.75	2.5-3.5
ट्रिपल	27 – 36	125-135	8.75-9.75	2.5-3.5

### फ्लु गैस डक्ट और मियाने का माप

चिमनी के माप का निर्धारण करने के बाद, भट्टे में फ्लु गैस डक्ट के माप और इसके खुलने की स्थिति का निर्धारण किया जाता है। आमतौर पर भट्टे में फ्लु गैस डक्ट प्रत्येक 18 फीट के बाद होती है। फ्लु गैस प्रणाली की चौड़ाई तल में चिमनी के बाहरी व्यास से अधिक होती है। डक्ट प्रणाली की लंबाई भट्टे की लंबाई से निर्धारित होती है।



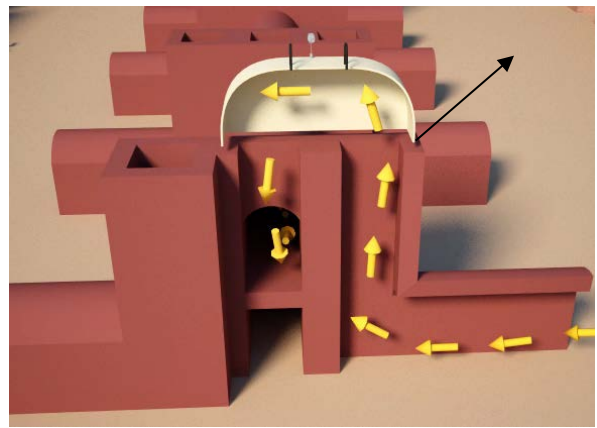
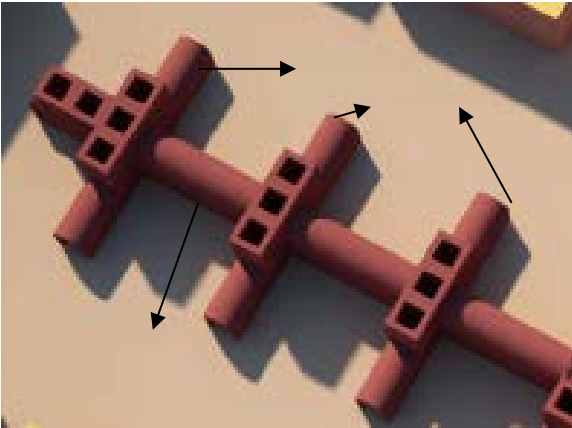
फ्लु गैस डक्ट को चिमनी से जोड़ना



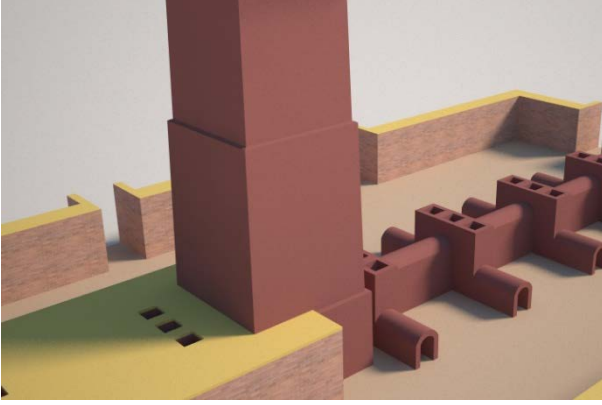
मियाना के अन्दर फ्लु गैस डक्ट प्रणाली

### फ्लु गैस डक्ट के कार्य

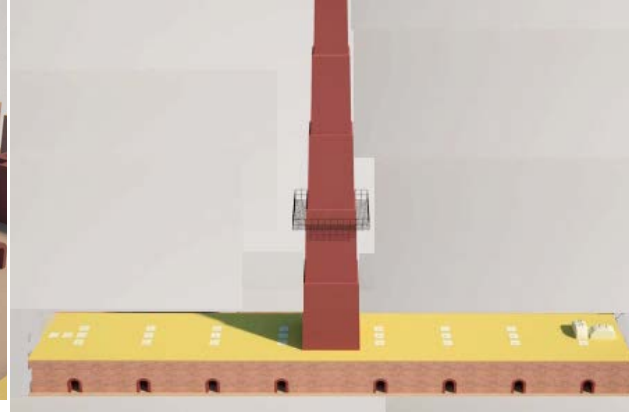
फ्लु गैस डक्ट प्रणाली में एक मुख्य नलिका होती है जो चिमनी से जुड़ी होती है। मुख्य नलिका सबसे ऊपर के भाग पर खुली होती है। भट्टों में नलिकाएं "L" के आकार की होती हैं, जो अपने दोनो अंतिम किनारों पर खुली होती हैं। शन्ट का प्रयोग मुख्य नलिका को भट्टे की नलिकाओं के साथ जोड़ने के लिए किया जाता है।



फ्लु गैस डक्ट प्रणाली के निर्माण के बाद, मियाने का निर्माण किया जाता है। मियाने की लंबाई और चौड़ाई फ्लु गैस प्रणाली की लंबाई और चौड़ाई के बराबर होती है। चिमनी को मियाने के केन्द्र में स्थित किया जाता है। मियाने के ऊपर मुख्य नलिका और भट्टे की नलिका के खुलने के लिए खाली जगह छोड़ दी जाती है।



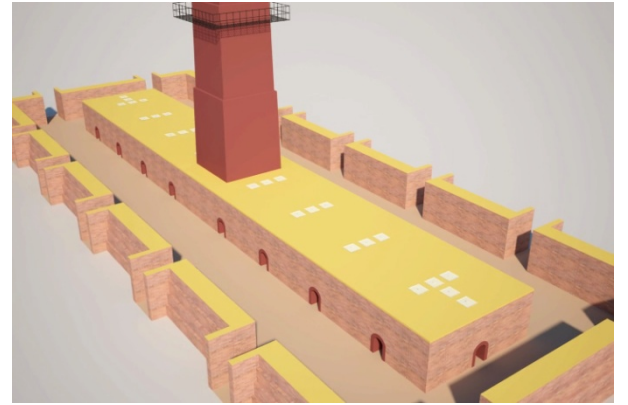
मियाने के अन्दर फ्लू गैस डक्ट प्रणाली



मियाने के केन्द्र में स्थित चिमनी

### भट्टे की बाहरी दीवार

ट्रेंच की चौड़ाई के बराबर दुरी पर मियाने के चारों ओर एक डबल इन्सुलेटेड दीवार बनाई जाती है। फायरिंग के लिए कच्ची ईंटे ट्रेंच में रखी जाती हैं। कच्ची ईंटों को अन्दर रखने और पकी ईंटों को बाहर निकालने के लिए इस बाहरी दीवार में कई द्वार बनाए जाते हैं।



## Chapter 6. एफ.सी.बी.टी.के की नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्न में रेट्रोफिटिंग

### 6.1. रेट्रोफिटिंग

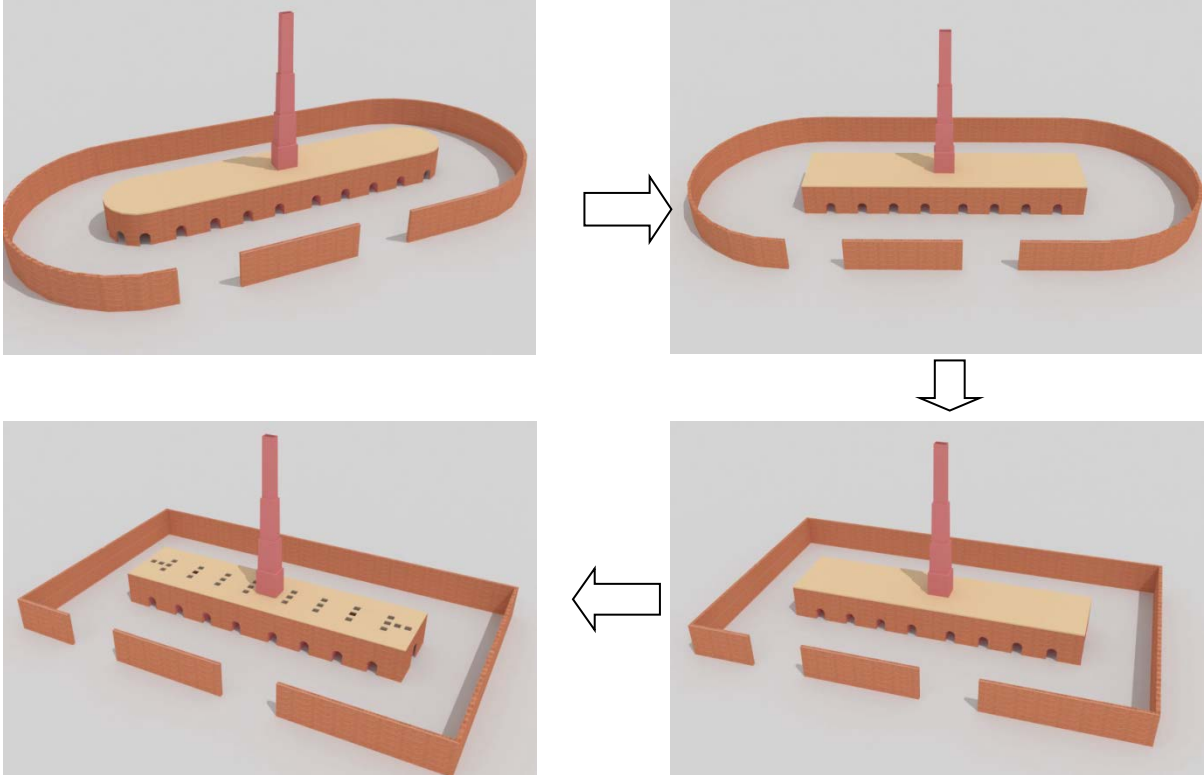
एक सामान्य ओवल आकार के एफ.सी.बी.टी.के को आसानी से एक नेचुरल ड्रॉफ्ट जिगजैग किल्न में बदला (रेट्रोफिट) जा सकता है। इस बदलाव में एफ.सी.बी.टी.के की चिमनी का उपयोग किया जा सकता है। पारंपरिक एफ.सी.बी.टी.के को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है।

1. शन्ट आधारित एफ.सी.बी.टी.के भट्टे।
2. बिना शन्ट वाले सामान्य फ्लु गैस प्रणाली आधारित एफ.सी.बी.टी.के भट्टे।

**चरण - I:** बाहरी दीवार को डिजाइन के अनुसार ओवल आकार से आयताकार में बदलना।

**चरण - II:** मियाने को ओवल आकार से आयताकार में बदलना।

**चरण - III :** फ्लु गैस प्रणाली को शन्ट डक्ट प्रणाली में बदलना।



शन्ट आधारित भट्टों में फ्लु गैस प्रणाली और मियाना में छोटे संशोधनों की आवश्यकता होती है, जबकि बिना शन्ट वाले भट्टों में फ्लु गैस प्रणाली और मियाना को दोबारा बनाने

की जरूरत होती है। एफ.सी.बी.टी.के भट्टे को नेचुरल ड्रॉप्ट जिगजैग भट्टे में परिवर्तित करने का विवरण नीचे दिया गया है।

## 6.2. नेचुरल ड्रॉप्ट जिगजैग भट्टों को चलाने की विधि

### कच्ची ईंटों को सजाना

जहाँ एफ.सी.बी.टी.के में ईंटें एक बराबर आकार के पावों में सजाई जाती हैं, जबकि नेचुरल ड्रॉप्ट जिगजैग भट्टों में ईंटें चैंबरों में सजाई जाती हैं। प्रत्येक चैंबर की लंबाई 6 फीट होती है। चैंबर की चौड़ाई ट्रेंच की चौड़ाई के बराबर होती है।



चैंबर की लंबाई-चौड़ाई

चैंबर की चौड़ाई पावों में विभाजित होती है। पावे की चौड़ाई 4 ईंटें यानि 4 x 3 इंच = 12 इंच या 10 ईंटें यानि 10 x 3 इंच = 30 इंच हो सकती है।



4 ईंटों के पावे

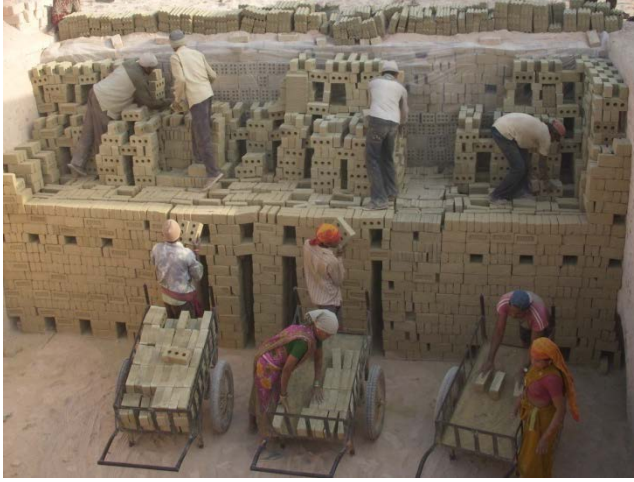


10 ईंटों के पावे

यहां दो पावों के बीच 6 इंच की दूरी होती है। 4 ईंट और 10 ईंट के पावों की संख्या जिगजैग की किस्म और ट्रेंच की चौड़ाई से निर्धारित की जाती है। उदाहरण के लिए, एक 18 फीट चौड़े डबल जिगजैग भट्टे में दो '10 ईंट के पावे' और आठ '4 ईंट के पावे' होते हैं। आमतौर पर, एक सिंगल जिगजैग में '1', डबल जिगजैग में '2', और ट्रिपल जिगजैग में '3' "10 ईंटों के पावे" होते हैं। ईंट सजाने को नीचे दिए गए उदाहरण द्वारा समझाया गया है:

उदाहरण: 21.5 फीट चौड़े डबल जिगजैग भट्टे में ईंटों की भराई।

चैंबर की चौड़ाई		चैंबर की लंबाई	
पावों की कुल संख्या	12	कुल पंक्तियों की संख्या	5
4 ईंटों के पावे	$10 \times 12'' = 120'' = 10'$	पंक्तियों की लंबाई	$9'' \times 5 = 45'' = 3.75'$
10 ईंटों के पावे	$2 \times 30'' = 60'' = 5'$	अंतराल की संख्या	5
अंतराल की कुल संख्या	$13 \times 6'' = 78'' = 6.5'$	अंतराल की लंबाई	$5.4'' \times 5 = 27'' = 2.25'$
कुल चौड़ाई	$10' + 5' + 6.5' = 21.5'$	कुल लंबाई	$3.75' + 2.25' = 6'$



12 पावें



5 पंक्तियाँ, प्रत्येक 9 इंच चौड़ी

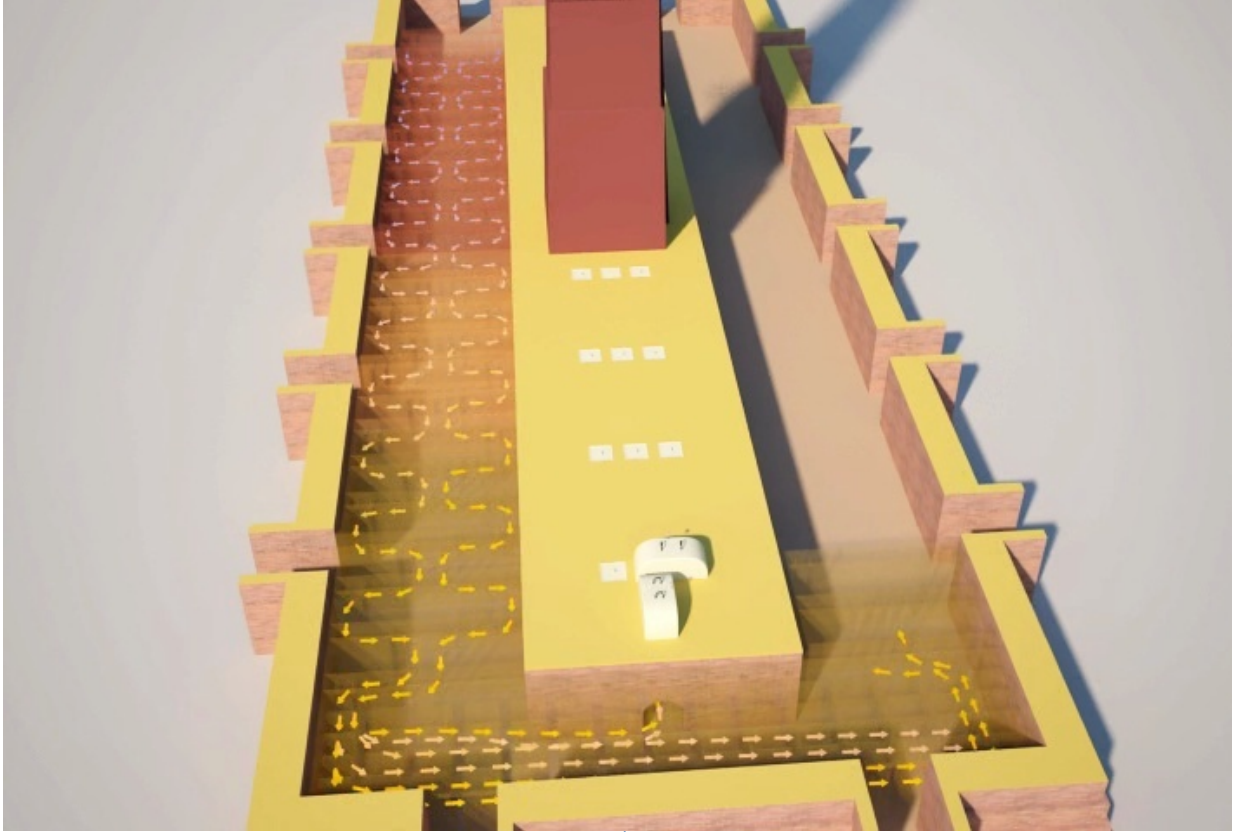
चैंबर में अंतिम पंक्ति को दीवार कहते हैं। दीवार में बने गेट हवा को जिगजैग बहाव प्रदान करते हैं। एक चैंबर (चैंबर-1) में हवा, दीवार के मध्य स्थित गेट से अन्दर आती है तथा चैंबर के अन्त में बनी दीवार के साइड गेटों से बाहर निकलकर अगले चैंबर (चैंबर-2) में प्रवेश करती है, तथा चैंबर-2 के अंत में स्थित मध्य गेट से बाहर निकलती है। इस तरह हवा को जिगजैग बहाव प्रदान होता है।



मध्य गेट



साइड गेट



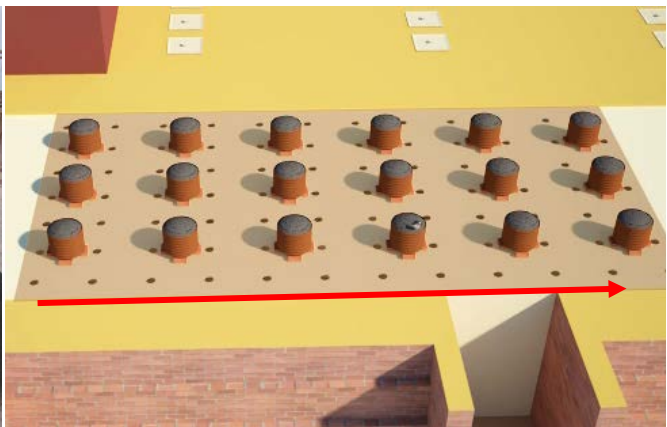
हवा की जिगजैग प्रक्रिया

### ईंधन तैयार करना और ईंधन झोंकना।

जहां एफ.सी.बी.टी.के में फायरिंग दो या तीन पंक्तियों में की जाती है, वहीं जिगजैग भट्टे में फायरिंग 6 चैंबर में की जाती है। अलग-अलग चैंबर में तापमान के अनुसार अलग-अलग ईंधन का प्रयोग किया जाता है।




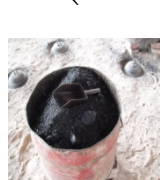




ईंधन झोंकने के लिए 6 चैंबर



6 चैंबरों के क्रमांकन के साथ आग के चलने की दिशा

आग के चलने की दिशा

चैंबर	चैंबर 6	चैंबर 5	चैंबर 4	चैंबर 3	चैंबर 2	चैंबर 1
तापमान	800-845°C	935-1020°C	1020-1035°C	970-1010°C	830-910°C	480-635°C
ईंधन के गुण	हाई वॉलेटाइल कन्टेंट और मीडियम कैलोरीफिक वैल्यू	हाई / मीडियम वॉलेटाइल कन्टेंट और हाई कैलोरीफिक वैल्यू	हाई / मीडियम वॉलेटाइल कन्टेंट	हाई / मीडियम वॉलेटाइल कन्टेंट	हाई वॉलेटाइल कन्टेंट	कम इग्निशन तापमान
ईंधन	बुरादे और कोयले का मिश्रण	कोयला	कोयला	कोयला	बुरादे और कोयले का मिश्रण	बुरादा
						

ईंधन को चम्मच द्वारा नियमित रूप से डाला जाता है। एक फायरमैन लगातार ईंधन झोंकता है। अलग-अलग चैंबर के लिए अलग-अलग चम्मच का प्रयोग होता है। एक नेचुरल ड्रॉपट जिगजैग में, तीन प्रकार की चम्मच का प्रयोग किया जाता है। बुरादे के लिए उसके कम घनत्व की वजह से बड़े आकार के चम्मच की आवश्यकता होती है। बुरादा और कोयले के मिश्रण के लिए मध्यम आकार की चम्मच का प्रयोग होता है और सिर्फ कोयला झोंकने के लिए छोटे आकार के चम्मच का प्रयोग किया जाता है।



फायरमैन द्वारा ईधन झोंकना



बड़ा, मध्यम और छोटे आकार का चम्मच