

شرکت زمینریز کاوان  
(با مسئولیت محدود)



# گزارش درجه آزادی

پروژه فرآوری  
کانسنگ آهن مگنتیتی

درخواست کننده:



انجام دهنده:  
شرکت پژوهشی زمینریز کاوان

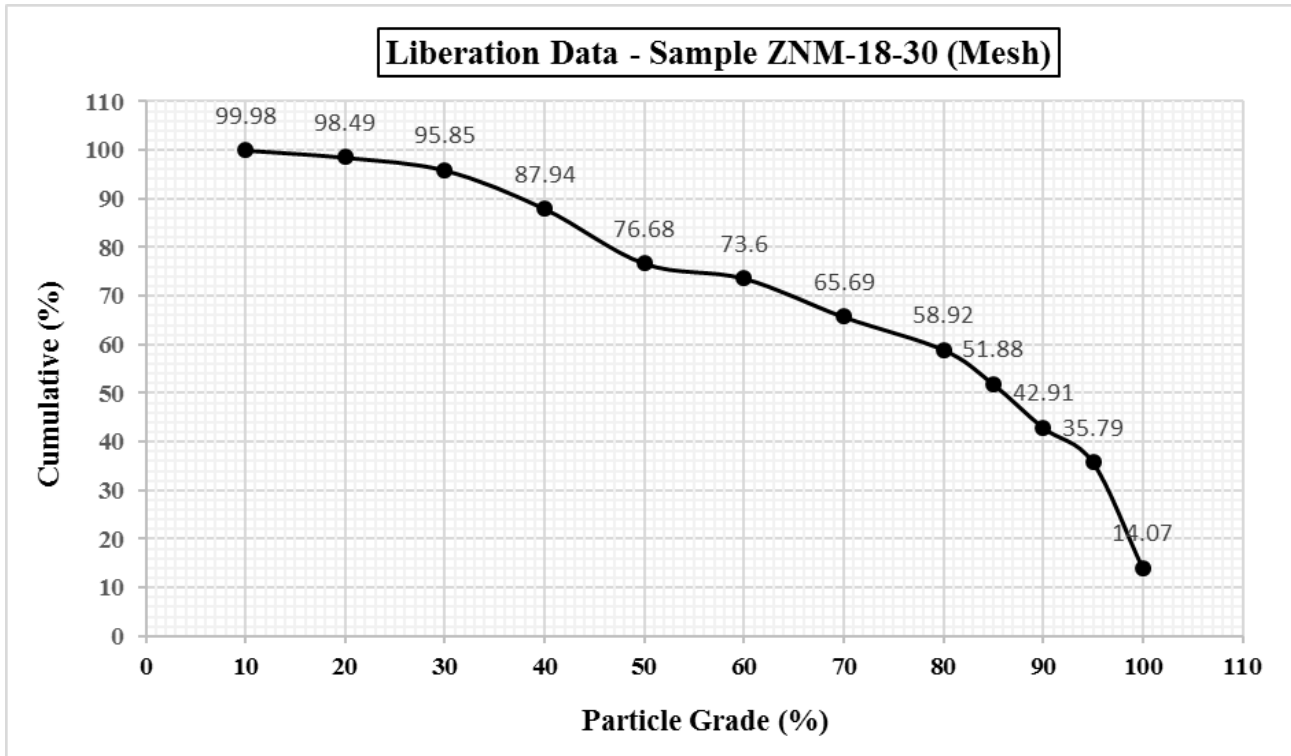


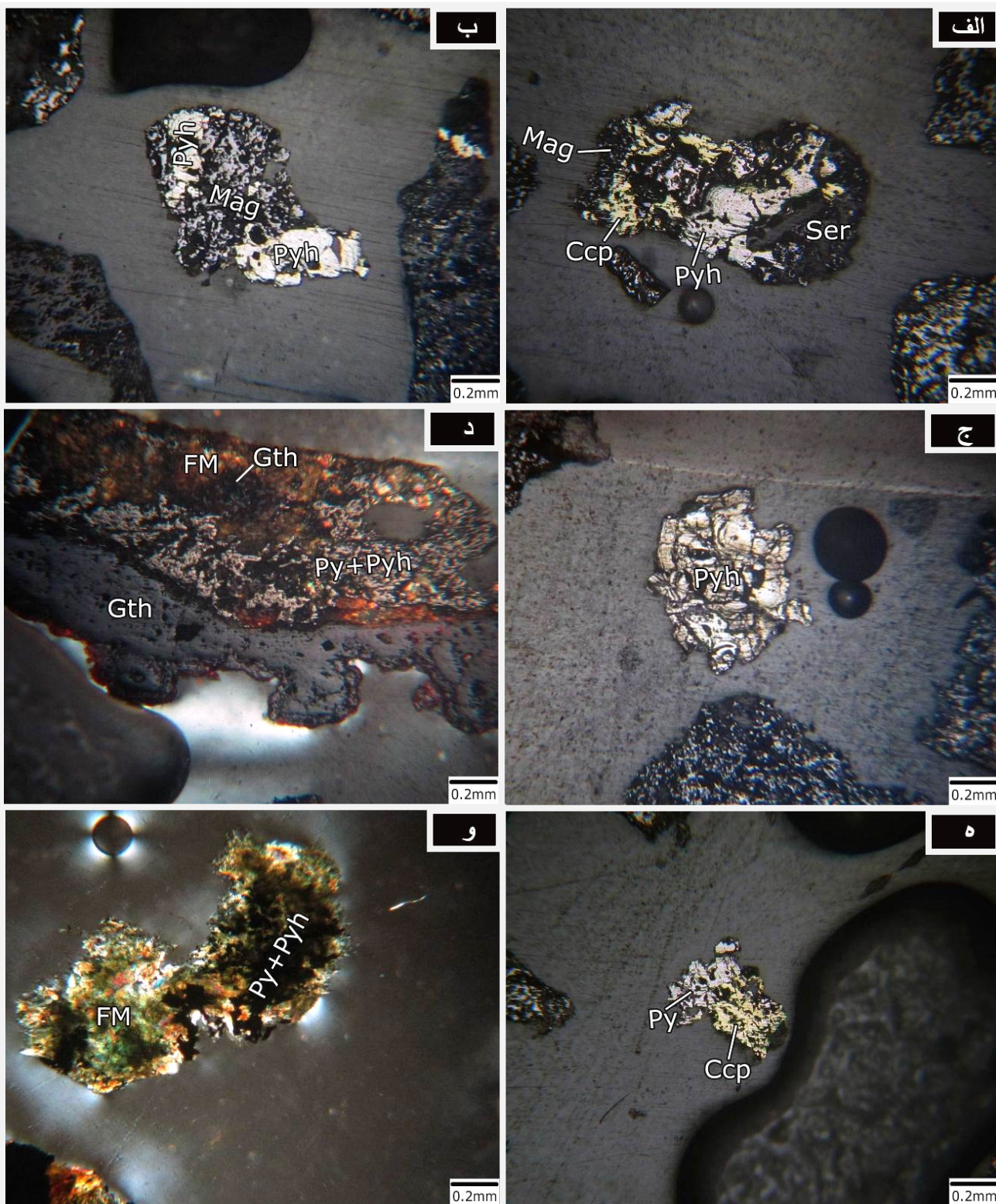
<b>Magnetite Iron Ore Deposit</b>												
<b>Sample # : ZNM-18-30 (Mesh)</b>			<b>18-30 Mesh = 391.4 g = 10.46%</b>						<b>+18 Mesh = 2220 g = 59.34%</b>			
<b>Locked (Area% Particle Grades)</b>									<b>Liberated (Area% Particle Grades)</b>			
<b>Particle Grades</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8-0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9-1</b>	<b>1</b>
<b>Sum of Increments</b>	1.7	3	9	12.8	3.5	9	7.7	8	10.2	8.1	24.7	16
<b>% Mineral in Particle Grades</b>	1.49	2.64	7.91	11.26	3.08	7.91	6.77	7.04	8.97	7.12	21.72	14.07
<b>Cumulative %</b>	<b>99.98</b>	<b>98.49</b>	<b>95.85</b>	<b>87.94</b>	<b>76.68</b>	<b>73.60</b>	<b>65.69</b>	<b>58.92</b>	<b>51.88</b>	<b>42.91</b>	<b>35.79</b>	<b>14.07</b>
<b>Metallic Ore Mineral(s)</b>		<b>Interlocking Types</b>				<b>Total Sum of Increments</b>		<b>Relative Percentage</b>				
Pyrrhotite-Pyrite		Pyh-Py (liberated)				59		51.89				
		Pyh-Py (Locked)				54.7		48.11				
<b><u>Degree of Liberation: 51.89%</u></b>												
<b>توضیحات:</b>												
<p>۱- تفکیک دانه های درگیر (locked) از آزاد (liberated) با توجه به روش فرآوری که جدایش مغناطیسی کانی های سولفیدی، پیروتیت است، با استفاده از مفهوم مساحت کانه از کل مساحت ذره (Area%) انجام شده است.</p> <p>۲- دانه های با سطح آزاد بیشتر از ۸۰٪ از کل سطح آزاد ذره به عنوان آزاد و دانه های با سطح آزاد ۸۰٪ یا کمتر به عنوان درگیر در نظر گرفته شده است و دانه ها بر اساس درصد از سطح آزاد کل ذره وزن دهی و کلاس بندی شده اند.</p>												

#### شرح مقطع:

مقطع مورد مطالعه حاوی کانه های فلزی آهن دار از نوع مگنتیت، پیریت، پیروتیت، مس دار نوع کالکوپیریت و همچنین هماتیت-گوتیت است.

کانی های غیرفلزی نمونه را بلورهای سریسیت، کوارتز، کانی فرومنیزین؟ تشکیل می دهند. کانی های پیریت و پیروتیت به صورت آزاد و درگیر حضور دارند. کانی های درگیر با پیریت و پیروتیت را بلورهای کوارتز، سریسیت و کانی فرومنیزین تشکیل می دهند. همچنین درگیری با بلورهای مگنتیت، کالکوپیریت و گوتیت مشاهده می شود.





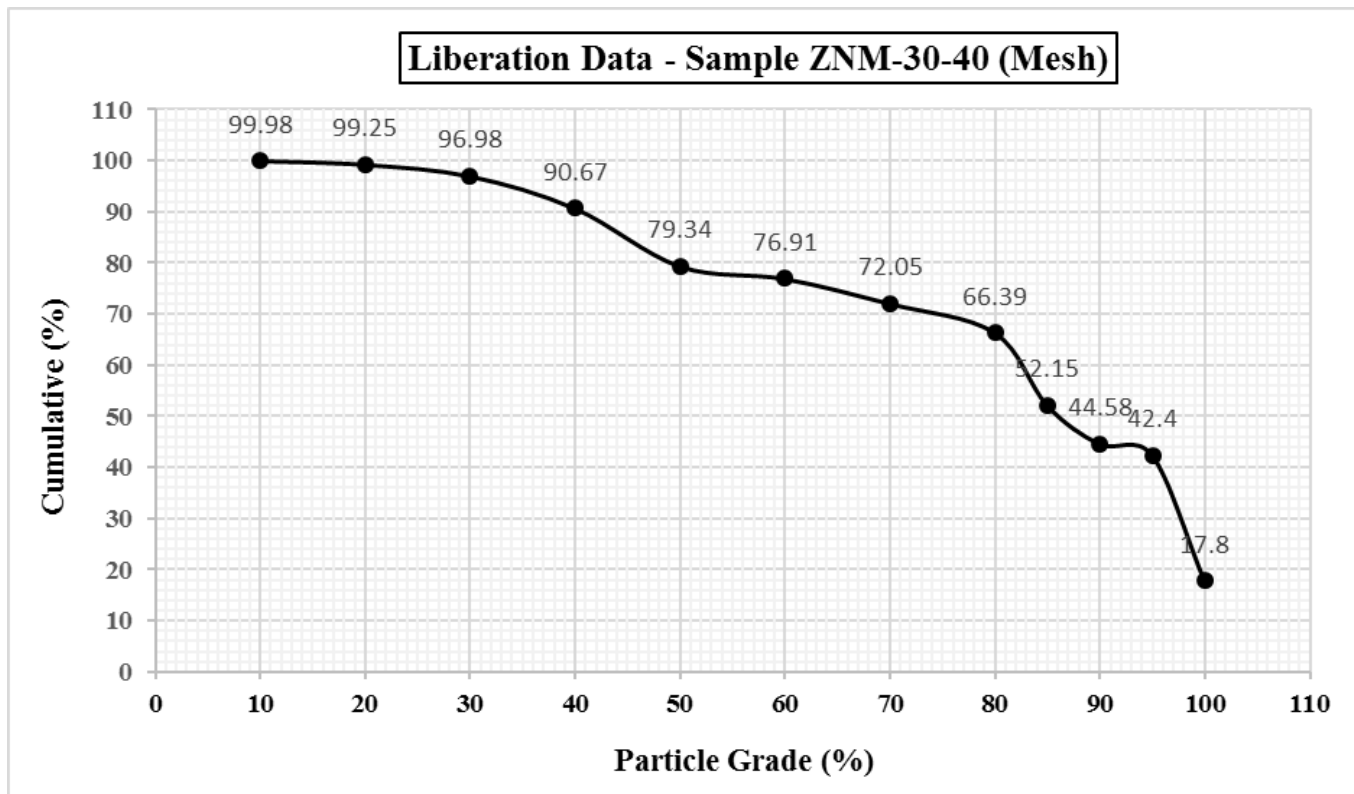
نگاره ۱. الف) نمایی از پیروتیت درگیر با کالکوپیریت، مگنتیت و سریسیت؛ ب) پیروتیت درگیر با مگنتیت؛ ج) پیروتیت آزاد؛ د) پیریت و پیروتیت درگیر با گوتیت و کانی فرومنیزین؛ ه) پیریت درگیر با کالکوپیریت؛ و) بلورهای پیریت و پیروتیت درگیر با کانی‌های فرومنیزین.

<b>Magnetite Iron Ore Deposit</b>												
<b>Sample # : ZNM-30-40 (Mesh)</b>			<b>30-40 Mesh = 220 g</b>						<b>30-40 Mesh = 5.88%</b>			
<b>Locked (Area% Particle Grades)</b>									<b>Liberated (Area% Particle Grades)</b>			
<b>Particle Grades</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8-0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9-1</b>	<b>1</b>
<b>Sum of Increments</b>	0.9	2.8	7.8	14	3	6	7	17.6	9.35	2.7	30.4	22
<b>% Mineral in Particle Grades</b>	0.73	2.27	6.31	11.33	2.43	4.86	5.66	14.24	7.57	2.18	24.60	17.80
<b>Cumulative %</b>	<b>99.98</b>	<b>99.25</b>	<b>96.98</b>	<b>90.67</b>	<b>79.34</b>	<b>76.91</b>	<b>72.05</b>	<b>66.39</b>	<b>52.15</b>	<b>44.58</b>	<b>42.40</b>	<b>17.80</b>
<b>Metallic Ore Mineral(s)</b>			<b>Interlocking Types</b>				<b>Total Sum of Increments</b>		<b>Relative Percentage</b>			
Pyrrhotite-Pyrite			Pyh-Py (liberated)				64.45		52.16			
			Pyh-Py (Locked)				59.1		47.84			
<b><u>Degree of Liberation: 52.16%</u></b>												
<b>توضیحات:</b>												
<p>۱- تفکیک دانه های درگیر (locked) از آزاد (liberated) با توجه به روش فرآوری که جدایش مغناطیسی کانی های سولفیدی، پیروتیت است، با استفاده از مفهوم مساحت کانه از کل مساحت ذره (Area%) انجام شده است.</p> <p>۲- دانه های با سطح آزاد بیشتر از ۸۰٪ از کل سطح آزاد ذره به عنوان آزاد و دانه های با سطح آزاد ۸۰٪ یا کمتر به عنوان درگیر در نظر گرفته شده است و دانه ها بر اساس درصد از سطح آزاد کل ذره وزن دهی و کلاس بندی شده اند.</p>												

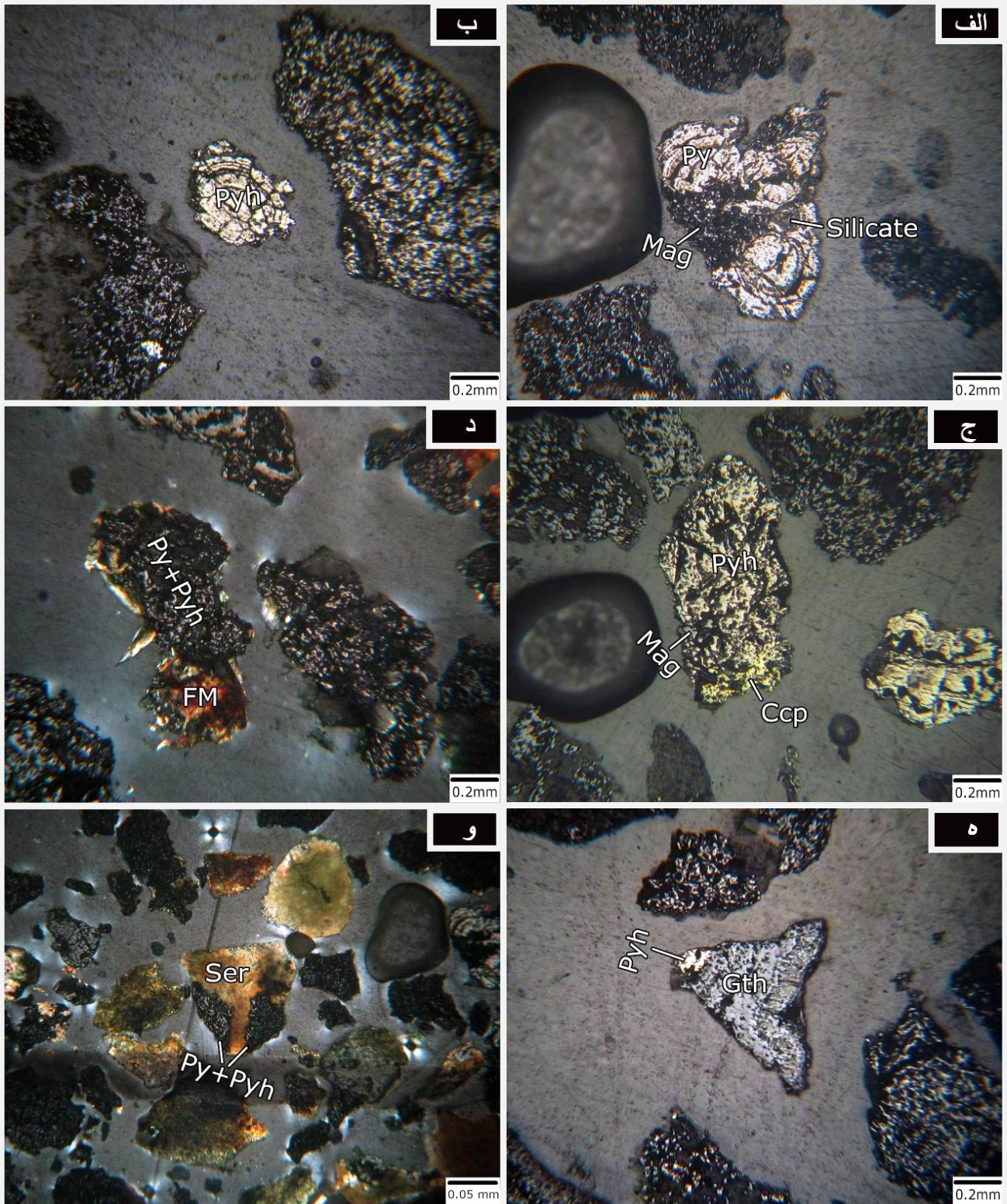
**شرح مقطع:**

مقطع مورد مطالعه حاوی کانه های فلزی مگنتیت، پیروتیت، پیریت، گوتیت و کالکوپیریت می باشد. کانی های غیرفلزی نمونه را بلورهای کوارتز، سریسیت، کربنات، کوارتز و کانی های فرومنیزین گاهاکلریتی شده تشکیل می دهند.

بلورهای پیریت و پیروتیت به صورت آزاد و درگیر مشاهده می شوند. کانی های درگیر با بلورهای پیریت و پیروتیت را اغلب بلورهای مگنتیت و همچنین بلورهای سریسیت، کربنات، کوارتز، کانی فرومنیزین و در برخی از ذرات کالکوپیریت و گوتیت تشکیل می دهند.







نگاره ۲. الف) پیریت درگیر با مگنتیت و کانی سیلیکاتی؛ ب) پیروتیت آزاد؛ ج) پیروتیت درگیر با کالکوپیریت و مگنتیت؛ د) پیریت-پیروتیت درگیر با کانی فرومنیزین؛ ه) پیروتیت درگیر با گوتیت؛ و) پیروتیت-پیریت درگیر با سریسیت (نور ترکیبی).



<b>Magnetite Iron Ore Deposit</b>												
<b>Sample # : ZNM-40-50 (Mesh)</b>			<b>40-50 Mesh = 227.2 g</b>						<b>40-50 Mesh = 6.07%</b>			
<b>Locked (Area% Particle Grades)</b>									<b>Liberated (Area% Particle Grades)</b>			
<b>Particle Grades</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8-0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9-1</b>	<b>1</b>
<b>Sum of Increments</b>	0.9	4.2	9.3	10.4	2.5	3.6	6.3	12	15.3	2.7	40.85	12
<b>% Mineral in Particle Grades</b>	0.75	3.50	7.75	8.66	2.08	3.00	5.25	9.75	12.74	2.25	34.03	10.00
<b>Cumulative %</b>	<b>99.76</b>	<b>99.01</b>	<b>95.51</b>	<b>87.76</b>	<b>79.10</b>	<b>77.02</b>	<b>74.02</b>	<b>68.77</b>	<b>59.02</b>	<b>46.28</b>	<b>44.03</b>	<b>10</b>
<b>Metallic Ore Mineral(s)</b>			<b>Interlocking Types</b>				<b>Total Sum of Increments</b>		<b>Relative Percentage</b>			
Pyrrhotite-Pyrite			Pyh-Py (liberated)				70.85		59.02			
			Pyh-Py (Locked)				49.20		40.98			
<b><u>Degree of Liberation: 59.02%</u></b>												

**توضیحات:**

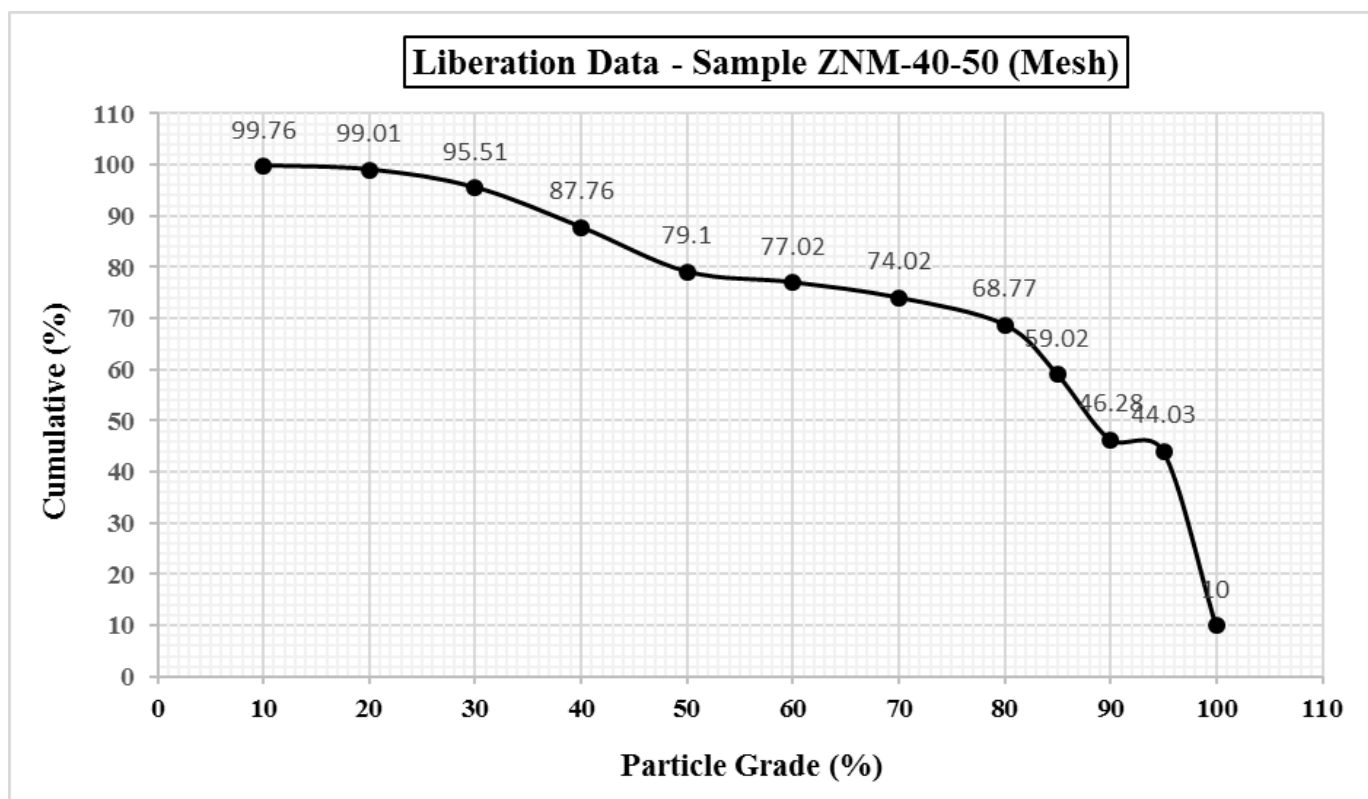
- ۱- تفکیک دانه های درگیر (locked) از آزاد (liberated) با توجه به روش فرآوری که جدایش مغناطیسی کانی های سولفیدی، پیروتیت است، با استفاده از مفهوم مساحت کانه از کل مساحت ذره (Area%) انجام شده است.
- ۲- دانه های با سطح آزاد بیشتر از ۸۰٪ از کل سطح آزاد ذره به عنوان آزاد و دانه های با سطح آزاد ۸۰٪ یا کمتر به عنوان درگیر در نظر گرفته شده است و دانه ها بر اساس درصد از سطح آزاد کل ذره وزن دهی و کلاس بندی شده اند.

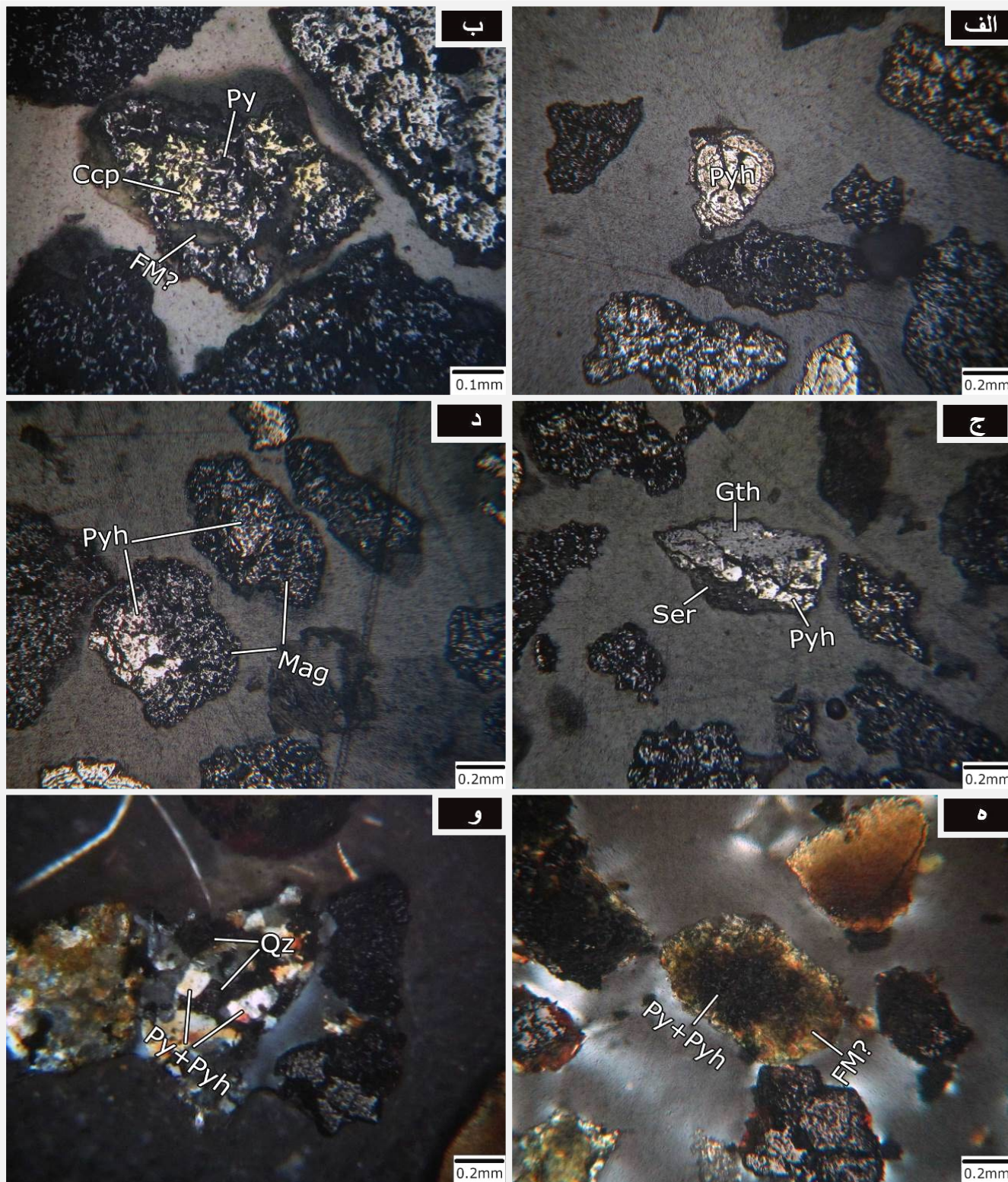
**شرح مقطع:**

مقطع مورد مطالعه حاوی کانه های فلزی مگنتیت، پیروتیت، پیریت، گوتیت و کالکوپیریت است. کانی های غیرفلزی نمونه را بلورهای کوارتز کانی های فرومنیزین و سریسیت تشکیل می دهند. بلورهای پیریت و پیروتیت به صورت آزاد و درگیر در سطح مقطع حضور دارند.

کانی های درگیر با پیریت و پیروتیت را بلورهای مگنتیت، کالکوپیریت، گوتیت، کانی های فرومنیزین، کوارتز و سریسیت تشکیل می دهند.







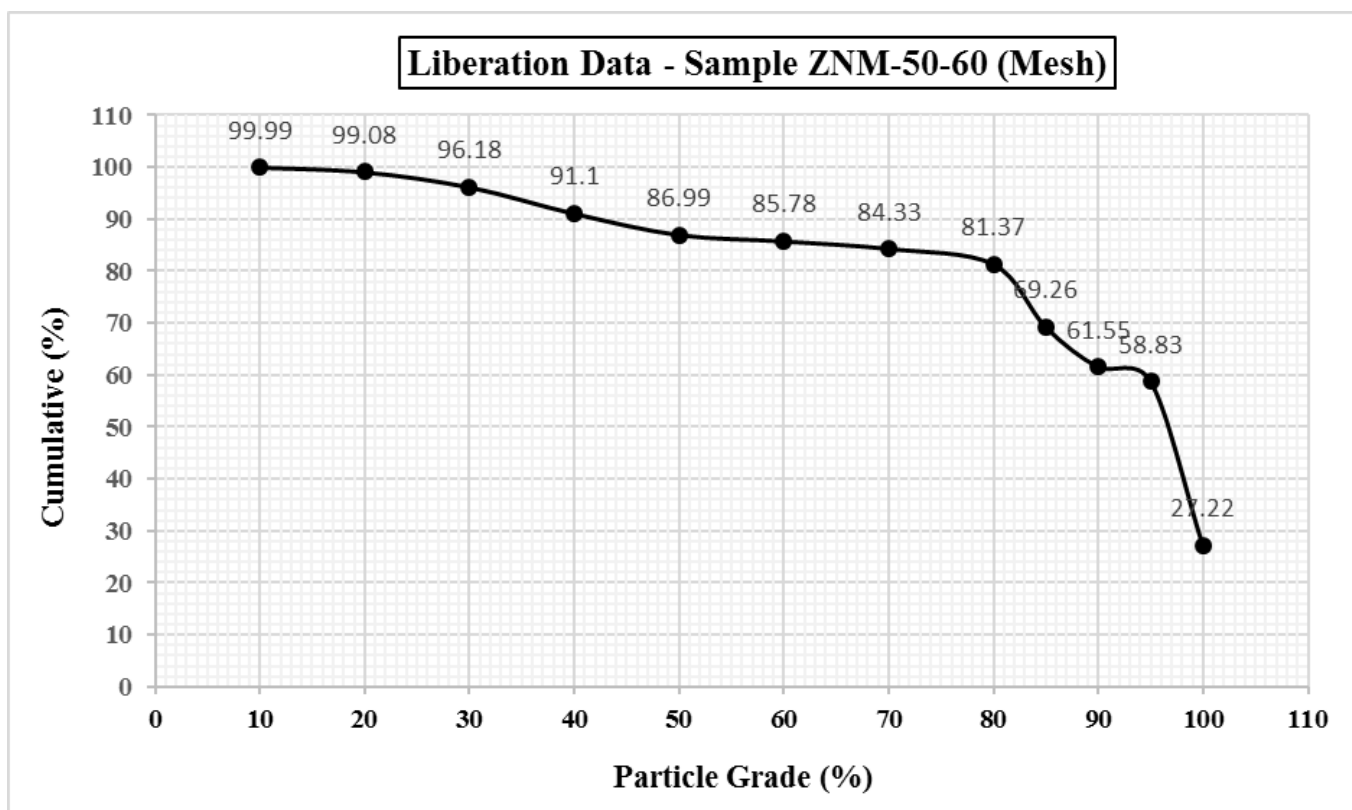
نگاره ۳. الف) پیروتیت آزاد؛ ب) پیریت درگیر با کالکوپیریت و کانی فرومنیزین؟؛ ج) پیروتیت درگیر با گوتیت و سریسیت؛ د) پیروتیت درگیر با مگنتیت؛ ه) پیریت-پیروتیت درگیر با کانی فرومنیزین (نور ترکیبی)؛ و) پیریت-پیروتیت درگیر با کوارتز.

<b>Magnetite Iron Ore Deposit</b>												
<b>Sample # : ZNM-50-60 (Mesh)</b>			<b>50-60 Mesh = 71 g</b>						<b>50-60 Mesh = 1.90%</b>			
<b>Locked (Area% Particle Grades)</b>									<b>Liberated (Area% Particle Grades)</b>			
<b>Particle Grades</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8-0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9-1</b>	<b>1</b>
<b>Sum of Increments</b>	1.5	4.8	8.4	6.8	2	2.4	4.9	20	12.75	4.5	52.25	45
<b>% Mineral in Particle Grades</b>	0.91	2.90	5.08	4.11	1.21	1.45	2.96	12.11	7.71	2.72	31.61	27.22
<b>Cumulative %</b>	<b>99.99</b>	<b>99.08</b>	<b>96.18</b>	<b>91.10</b>	<b>86.99</b>	<b>85.78</b>	<b>84.33</b>	<b>81.37</b>	<b>69.26</b>	<b>61.55</b>	<b>58.83</b>	<b>27.22</b>
<b>Metallic Ore Mineral(s)</b>			<b>Interlocking Types</b>				<b>Total Sum of Increments</b>		<b>Relative Percentage</b>			
Pyrrhotite-Pyrite			Pyh-Py (liberated)				114.5		69.27			
			Pyh-Py (Locked)				50.80		30.73			
<b><u>Degree of Liberation: 69.27%</u></b>												
<b>توضیحات:</b>												
<p>۱- تفکیک دانه های درگیر (locked) از آزاد (liberated) با توجه به روش فرآوری که جدایش مغناطیسی کانی های سولفیدی، پیروتیت است، با استفاده از مفهوم مساحت کانه از کل مساحت ذره (Area%) انجام شده است.</p> <p>۲- دانه های با سطح آزاد بیشتر از ۸۰٪ از کل سطح آزاد ذره به عنوان آزاد و دانه های با سطح آزاد ۸۰٪ یا کمتر به عنوان درگیر در نظر گرفته شده است و دانه ها بر اساس درصد از سطح آزاد کل ذره وزن دهی و کلاس بندی شده اند.</p>												

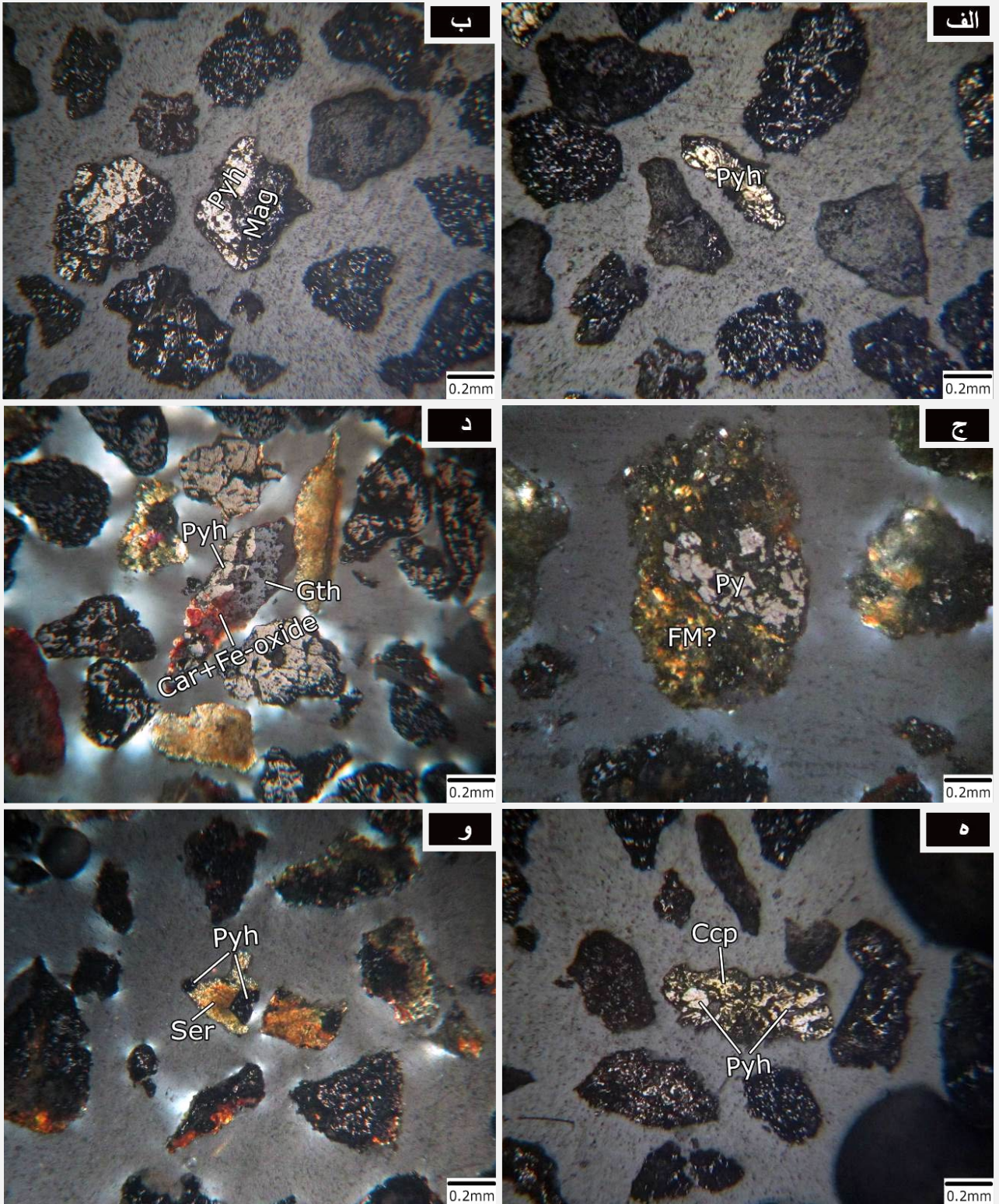
**شرح مقطع:**

مقطع مورد مطالعه حاوی کانه های فلزی مگنتیت، پیروتیت، پیریت، کالکوپیریت و گوتیت می باشد. کانی های غیرفلزی نمونه را بلورهای سربیسیت، کانی فرومنیزین، بعضا کلریتی، کوارتز و کربنات آغشته به اکسیدهای آهن تشکیل می دهند.

بلورهای پیریت و پیروتیت به صورت آزاد و درگیر حضور دارند. کانی های درگیر با بلورهای پیریت و پیروتیت را کانی های اغلب مگنتیت، گاه گوتیت، و همچنین کانی های غیرفلزی شامل سربیسیت، کوارتز، کانی فرومنیزین و کربنات تشکیل می دهند.







نگاره ۴. الف) بلور پیروتیت آزاد؛ ب) پیروتیت درگیر با مگنتیت؛ ج) پیریت درگیر با کانی فرومنیزین (نور ترکیبی)؛ د) پیروتیت درگیر با گوتیت و کربنات آغشته به اکسیدهای آهن؛ ه) پیروتیت درگیر با کالکوپیریت؛ و) پیروتیت درگیر با سریسیت آغشته به اکسیدهای آهن.



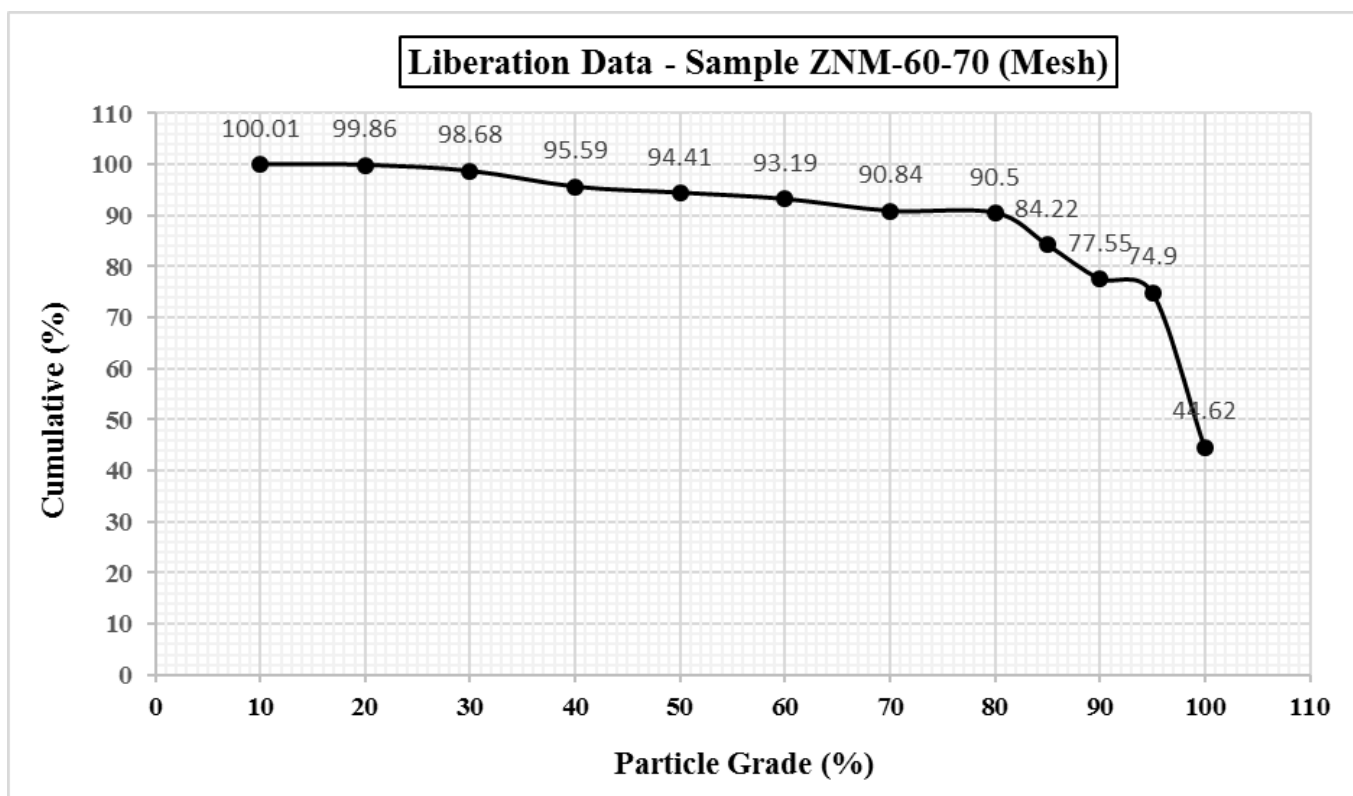
<b>Magnetite Iron Ore Deposit</b>												
<b>Sample # : ZNM-60-70 (Mesh)</b>			<b>60-70 Mesh = 24 g</b>						<b>60-70 Mesh = 0.64% -70+500 Mesh = 588.2 g = 15.72%</b>			
<b>Locked (Area% Particle Grades)</b>									<b>Liberated (Area% Particle Grades)</b>			
<b>Particle Grades</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8-0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9-1</b>	<b>1</b>
<b>Sum of Increments</b>	0.3	2.4	6.3	2.4	2.5	4.8	0.7	12.8	13.6	5.4	61.75	91
<b>% Mineral in Particle Grades</b>	0.15	1.18	3.09	1.18	1.22	2.35	0.34	6.28	6.67	2.65	30.28	44.62
<b>Cumulative %</b>	<b>100.01</b>	<b>99.86</b>	<b>98.68</b>	<b>95.59</b>	<b>94.41</b>	<b>93.19</b>	<b>90.84</b>	<b>90.50</b>	<b>84.22</b>	<b>77.55</b>	<b>74.90</b>	<b>44.62</b>
<b>Metallic Ore Mineral(s)</b>			<b>Interlocking Types</b>				<b>Total Sum of Increments</b>		<b>Relative Percentage</b>			
Pyrrhotite-Pyrite			Pyh-Py (liberated)				171.75		84			
			Pyh-Py (Locked)				32.20		16			
<b><u>Degree of Liberation: 84%</u></b>												

**توضیحات:**

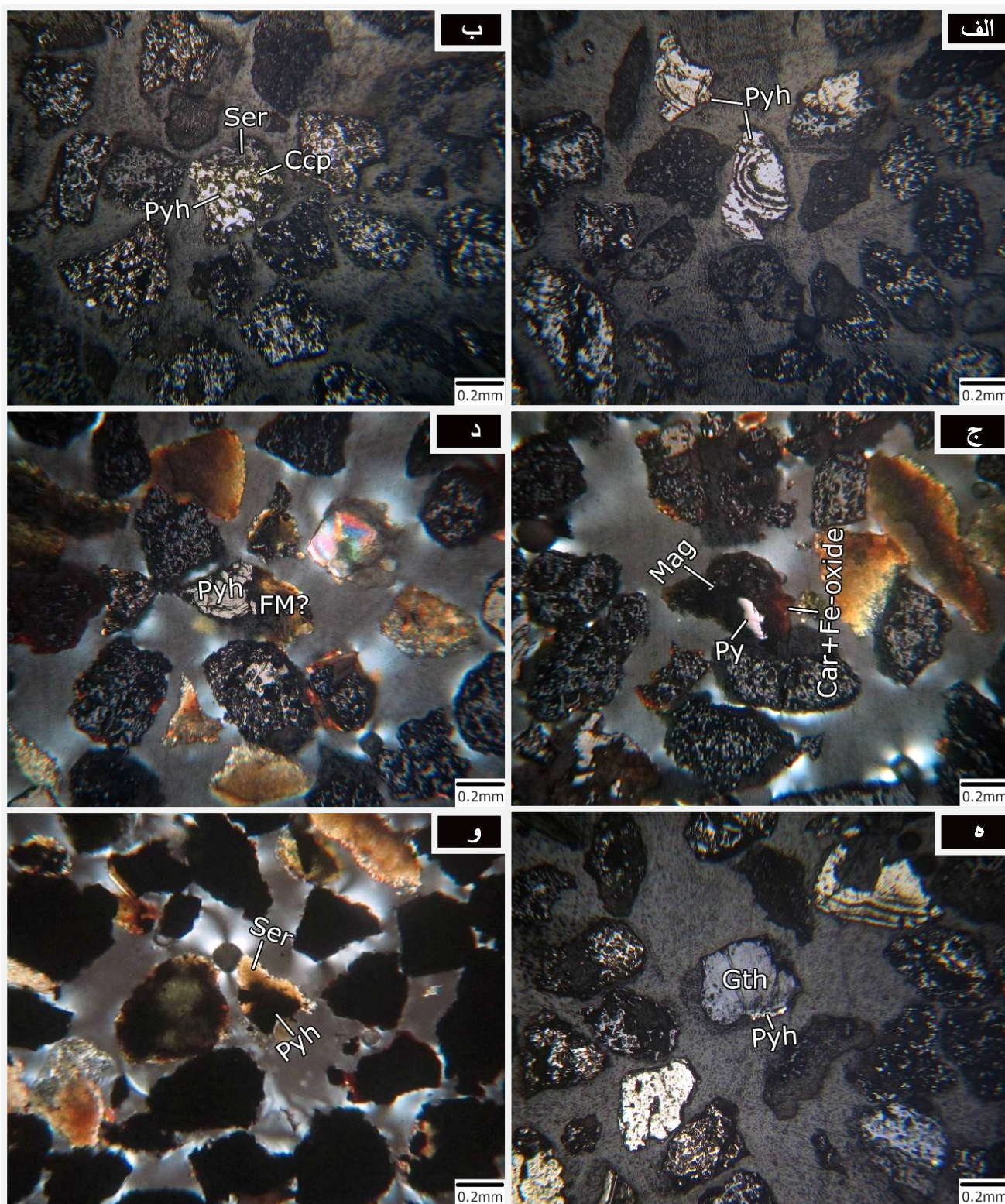
- ۱- تفکیک دانه های درگیر (locked) از آزاد (liberated) با توجه به روش فرآوری که جدایش مغناطیسی کانی های سولفیدی، پیروتیت است. با استفاده از مفهوم مساحت کانه از کل مساحت ذره (Area%) انجام شده است.
- ۲- دانه های با سطح آزاد بیشتر از ۸۰٪ از کل سطح آزاد ذره به عنوان آزاد و دانه های با سطح آزاد ۸۰٪ یا کمتر به عنوان درگیر در نظر گرفته شده است و دانه ها بر اساس درصد از سطح آزاد کل ذره وزن دهی و کلاس بندی شده اند.

**شرح مقطع:**

مقطع مورد مطالعه حاوی کانه های فلزی مگنتیت، پیروتیت، پیریت، کالکوپیریت و گوتیت است. کانی های غیرفلزی نمونه را بلورهای سریسیت آغشته به اکسید آهن، کوارتز، کانی های فرومنیزین کلریتی و با فراوانی کمتر کربنات آغشته به اکسید آهن تشکیل می دهند. بلورهای پیریت، پیروتیت اکثراً به صورت آزاد و گاهاً درگیر مشاهده می شوند. کانی های درگیر را بلورهای سریسیت، کوارتز، کانی فرومنیزین و با فراوانی کمتر کربنات و بلورهای مگنتیت، کالکوپیریت و با فراوانی کمتر گوتیت تشکیل می دهند.







نگاره ۵. الف) نمایی از پیروتیت‌های آزاد؛ ب) پیروتیت درگیر با کالکوپیریت و سریسیت؛ ج) پیریت درگیر با مگنتیت و کربنات آغشته به اکسیدهای آهن؛ د) پیروتیت درگیر با کانی فرومنیزین (نور ترکیبی)؛ ه) پیروتیت درگیر با گوتیت؛ و) پیروتیت درگیر با سریسیت.