

कुमाऊं हिमालय की नंधौर सरिता अपवाह तंत्र के क्षेत्रीय पहलू का मात्रात्मक विश्लेषण

Quantitative analysis of Areal aspect of the Nandhaur river drainage system of
Kumaun Himalaya

¹मनोज कुमार, ²प्रो० आर० के० पाण्डे

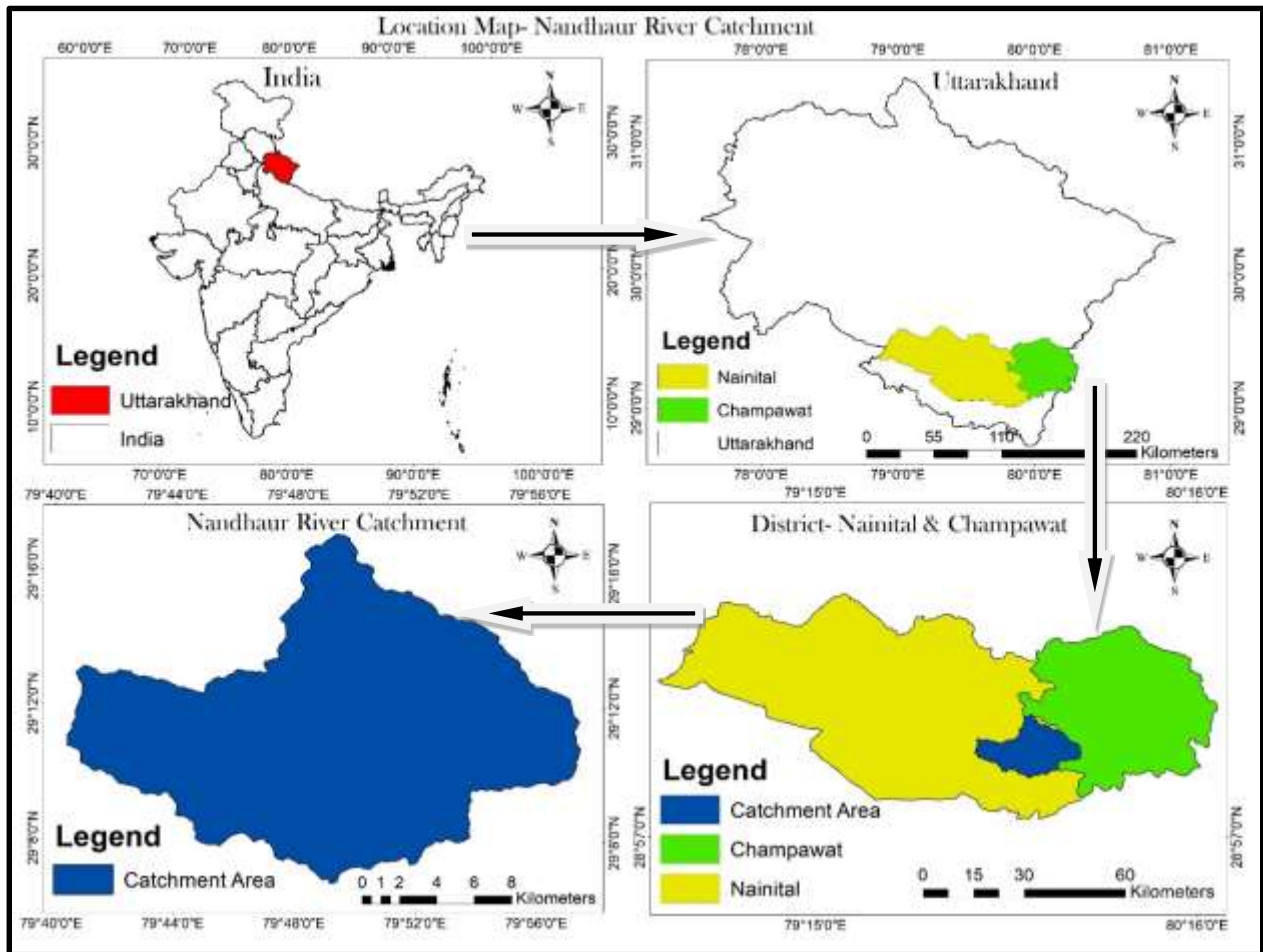
¹शोध छात्र, भूगोल विभाग, कुमाऊं विश्वविद्यालय, डी० एस० बी० परिसर, नैनीताल
²प्रोफेसर, भूगोल विभाग, कुमाऊं विश्वविद्यालय, डी० एस० बी० परिसर, नैनीताल

प्रस्तावना (Introduction)

सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का क्षेत्रीय पहलू का एक महत्वपूर्ण आकारमितीय विचार है। जो विभिन्न प्रकार की स्थानिक जलीय आकारमितीय विशेषताओं के वितरण से सम्बन्धित है जैसे — अपवाह घनत्व, सरिता आवृत्ति, अपवाह गठन, निरपेक्ष उच्चावच, सापेक्ष उच्चावच, औसत ढाल और घर्षण सूचकांक आदि। सरिता अपवाह बेसिन के क्षेत्र का सीमांकन जलविभाजकों के आधार पर चिह्नित किया जाता है। और प्रत्येक अपवाह श्रेणी की सभी सरिता खण्डों के क्षेत्रों को आर्क जी० आई० एस० (ArcGIS—10.5) की सहायता से मापा गया है। सम्पूर्ण नंधौर नदी अपवाह बेसिन के उन सभी क्षेत्रों को प्रथम सरिता श्रेणी के सरिता खण्डों के क्षेत्र के अन्तर्गत सम्मिलित किया जाता है। जो परोक्ष रूप से इन क्षेत्रों को जल प्रदान करते हैं। द्वितीय श्रेणी की सरिता बेसिन के क्षेत्रफल में प्रथम श्रेणी के सभी सरिता खण्डों का क्षेत्रफल व द्वितीय श्रेणी के सरिता खण्डों के क्षेत्रफल और अंतर्बेसिन क्षेत्र को भी सम्मिलित किया जाता है। और यह सिद्धान्त अगली बढ़ती श्रेणियों के बेसिनों पर लागू होता है (सिंह और श्रीवास्तव, 1974)। इस प्रकार सरिता बेसिन क्षेत्रफल प्रथम श्रेणी की बेसिन से प्रारम्भ होकर क्रमिक उच्च श्रेणी की सरिता बेसिनों के साथ संचयी होता जाता है।

अध्ययन क्षेत्र (Study area)

नंधौर अपवाह बेसिन कुमायूँ हिमालय की शिवालिक एवं लघु हिमालय की श्रेणियों के मध्य स्थित है। नंधौर जल विभाजक क्षेत्र का अक्षांशीय विस्तार 29° 5' 30" उत्तर से 29° 17' 30" उत्तरी अक्षांश तक और देशांतरीय विस्तार 79° 40' 30" पूर्व से 79° 57' 15" पूर्वी देशांतर के मध्य तक विस्तृत है राजनीतिक और प्रशासनिक दृष्टि से नंधौर जलविभाजक क्षेत्र उत्तराखण्ड राज्य के नैनीताल और चम्पावत जिलों में स्थित है। नंधौर जलविभाजक का क्षेत्रफल 272.50 वर्ग किमी0 है। USGS के अंकीय उच्चावच मॉडल (DEM) से प्राप्त उच्चावचीय आँकड़ों के आधार पर इस जलविभाजक क्षेत्र की न्यूनतम ऊँचाई 362 मीटर तथा अधिकतम ऊँचाई 2126 मीटर है। नंधौर अपवाह बेसिन की भौगोलिक अवस्थिति को चित्र—1.1 में प्रदर्शित किया गया है।



संख्या चित्र—1.1

विधितंत्र (Methodology)

नंधौर अपवाह बेसिन कुमायूँ हिमालय के क्षेत्रीय पहलू के विश्लेषणात्मक भौगोलिक अध्ययन के अन्तर्गत सरिता अपवाह बेसिन की बेसिन परिमिति, बेसिन आकृति, बेसिन क्षेत्र का नियम, सरिता आवृत्ति, अपवाह घनत्व व अपवाह गठन आदि का अध्ययन किया जाता है। इसके अध्ययन के लिए भारतीय स्थलाकृतिक मानचित्र संख्या—53O/12, 53O/15, और 53O/16 को 1: 50000 मापनी पर भू-संदर्भित और (WGS 1984, 44 N Zone) प्रक्षेपित किया गया है। और सभी प्रकार की सरिता धाराओं को इन्हीं स्थलाकृतिक मानचित्रों की सहायता से अंकीकरण तथा स्ट्रालर की सरिता श्रेणीकरण की विधि के अनुसार धाराओं को श्रेणीकृत किया गया है।

क्षेत्रीय पहलू (Areal Aspect)

अपवाह बेसिन के क्षेत्रीय पहलू के अन्तर्गत सरिता अपवाह बेसिन की बेसिन परिमिति, बेसिन आकृति, बेसिन क्षेत्र का नियम, सरिता आवृत्ति, अपवाह घनत्व व अपवाह गठन आदि का अध्ययन किया जाता है।

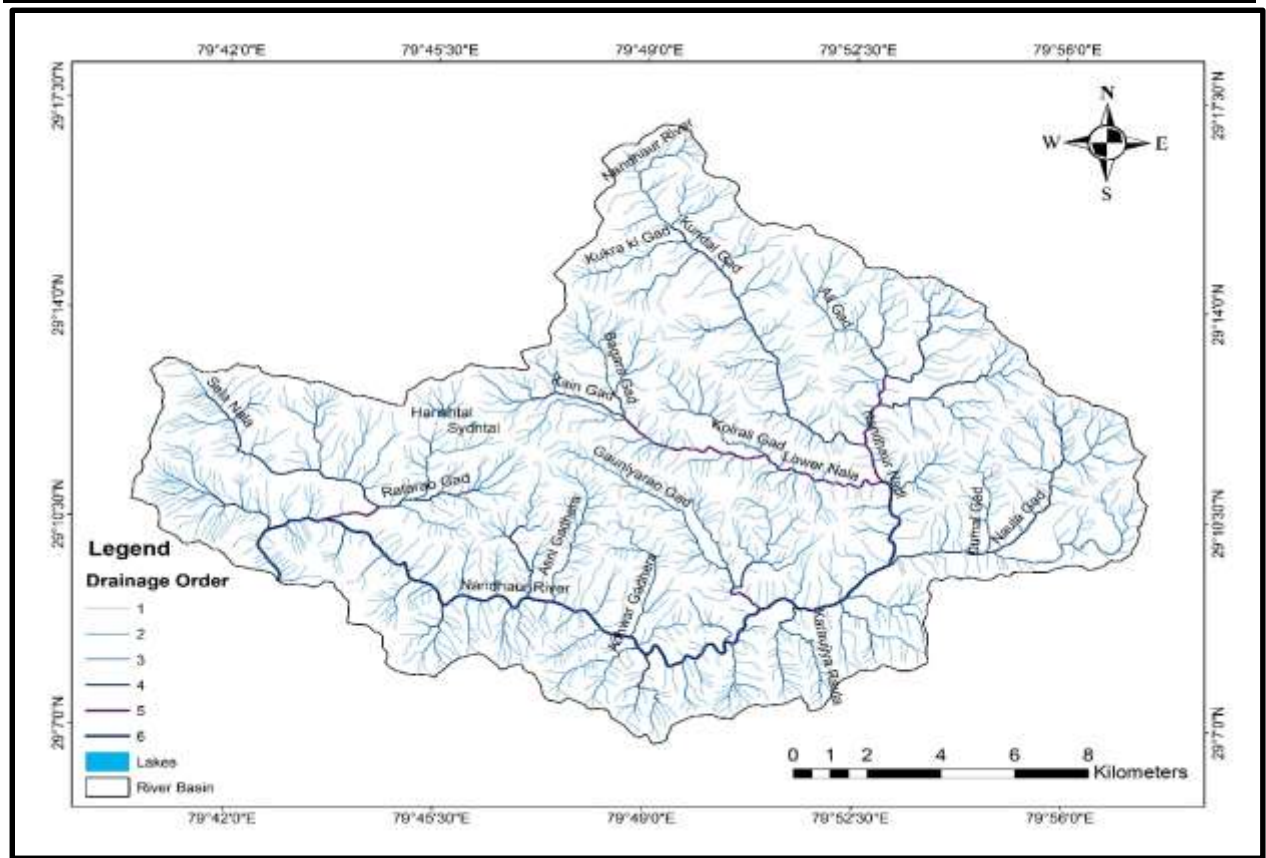
1. सरिता आवृत्ति (Stream Frequency)

सरिता अपवाह बेसिन के प्रति इकाई क्षेत्र (प्रति वर्ग मील या प्रति वर्ग किलोमीटर) में सभी सरिताखण्डों अथवा सरिताओं की कुल संख्या को सरिता आवृत्ति या अपवाह आवृत्ति कहते हैं। सरिता आवृत्ति की सघनता या विरलता भौमिकीय संरचना, स्थलरूपों की अवस्था, चट्टानों की प्रकृति, ढाल, वनस्पति आवरण, वर्षा की मात्रा और मिट्टी की संरन्ध्रता पर निर्भर करती है।

नंधौर सरिता अपवाह बेसिन की अपवाह आवृत्ति के परिकलन के लिए निम्नलिखित सूत्र का उपयोग किया गया है।

$$Fs = \frac{\sum N_{\mu}}{A} \sum N_{\mu} = \text{सभी सरिता श्रेणियों के सरिता खण्डों की कुल संख्या}$$

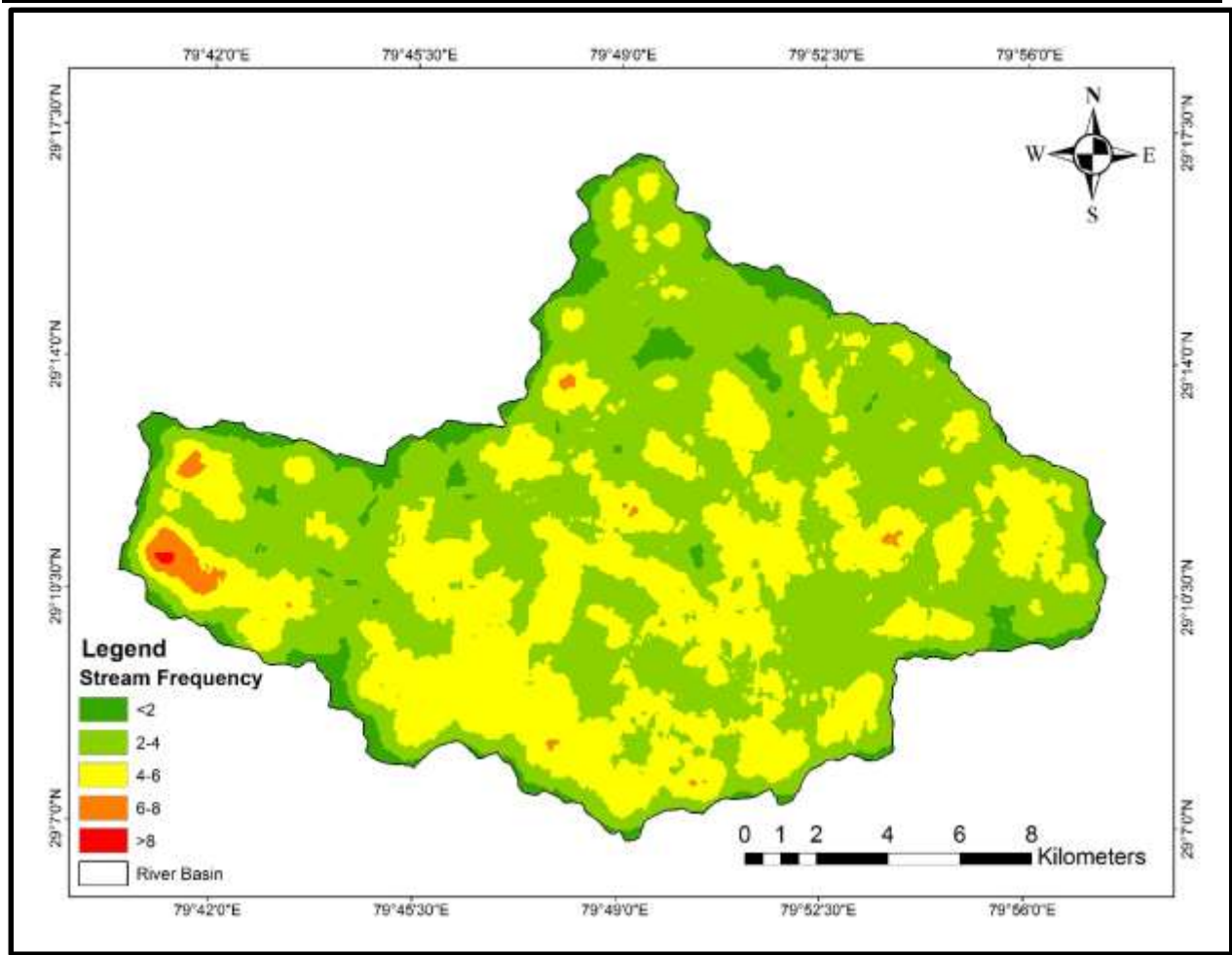
$$A = \text{सरिता बेसिन का क्षेत्रफल}$$



संख्या चित्र—1.2

तालिका संख्या—1.1 नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के विभिन्न अपवाह आवृत्ति का सांख्यिकीय विवरण।

क्र०स०	अपवाह आवृत्ति (किमी)	अपवाह आवृत्ति वर्गीकरण	क्षेत्रफल (किमी ²)	क्षेत्रफल (%)
1.	< 2	अति निम्न सरिता आवृत्ति	18.47	6.78
2.	2-4	निम्न सरिता आवृत्ति	151.55	55.62
3.	4-6	मध्यम सरिता आवृत्ति	99.62	36.56
4.	6-8	उच्च सरिता आवृत्ति	2.72	0.97
5.	>8	अति उच्च सरिता आवृत्ति	0.12	0.05
योग			272.50	100.00



संख्या चित्र—1.3

1.1 अति निम्न सरिता आवृत्ति— नंधौर सरिता अपवाह बेसिनमें सरिता आवृत्ति के अति निम्न सरिता आवृत्ति के क्षेत्र का विस्तार 2 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से कम आवृत्ति के क्षेत्रतक है। अपवाह बेसिन के सरिता आवृत्ति के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 18.47 वर्ग किमी⁰ भू—भाग अति निम्न सरिता आवृत्ति के अन्तर्गत आता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के अति निम्न सरिता आवृत्ति के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का 6.78 प्रतिशत भू—भाग आता है। अति निम्न सरिता आवृत्ति का विस्तार अपवाह बेसिन क्षेत्र के उत्तरी और दक्षिण पश्चिम भागों में विस्तृत है। अपवाह बेसिन के इस क्षेत्र में धरातलीय ढाल की तीव्रता 20⁰-30⁰ के मध्य पायी जाती है।

1.2 निम्न सरिता आवृत्ति— अपवाह बेसिन में निम्न सरिता आवृत्ति का विस्तार 2-4 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ तक की आवृत्ति वाले क्षेत्रों तक पाया जाता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के लगभग 151.55 वर्ग किमी⁰ भू—भाग पर निम्न सरिता आवृत्ति का विस्तार पाया जाता है। जो नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 55.62 प्रतिशत है। इस प्रकार निम्न सरिता आवृत्ति क्षेत्र का नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के सर्वाधिक क्षेत्रफल पर विस्तृत है। इस अपवाह आवृत्ति क्षेत्र का विस्तार नंधौर सरिता बेसिन के उत्तरी-मध्य, पूर्वी, दक्षिणी-पूर्वी एवं पश्चिमी भागों में फैला हुआ है। इन क्षेत्रों में उच्च व अति उच्च धरातलीय ढाल वाली भूमि का विस्तार पाया जाता है। इसके उत्तरी-मध्य एवं पूर्वी भागों की नदी घटियों में कृषि भूमि पाई जाती है। परन्तु अधिकांश भाग पर वनस्पति आवरण का विस्तार पाया जाता है।

1.3 मध्यम सरिता आवृत्ति— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में मध्यम सरिता आवृत्ति वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह आवृत्ति 4-6 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ के मध्य है। मध्यम सरिता आवृत्ति वर्ग के अन्तर्गत नंधौर अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 36.56 प्रतिशत भू—भाग आता है। जो नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के कुल 99.62 वर्ग किमी⁰ क्षेत्रफल पर फैला है। मध्यम सरिता आवृत्ति का विस्तार सरिता बेसिन के मध्यवर्ती, दक्षिणी और पश्चिमी भागों में सर्वाधिक रूप में पाया जाता है। सरिता बेसिन के दक्षिणी और पश्चिमी भागों में प्राकृतिक वनस्पति की अधिकता पायी जाती है। मध्यम सरिता आवृत्ति वर्ग के इस क्षेत्र में मध्यम और तीव्र ढाल वाली धरातलीय भू—भाग का विस्तार पाया जाता है। नदी घाटियों में अति मन्द ढाल वाले धरातलीय क्षेत्र का विस्तार है। जिसका ढाल 10⁰ से कम है।

1.4 उच्च सरिता आवृत्ति— उच्च सरिता आवृत्ति वर्ग का विस्तार नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में 6-8 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ वाले सरिता आवृत्ति वर्ग के अन्तर्गत आने वाले भाग आते हैं। इस वर्ग के अन्तर्गत सरिता अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 2.72 वर्ग किमी⁰ है। नंधौर सरिता अपवाह आवृत्ति के उच्च सरिता आवृत्ति वर्ग के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का लगभग 0.97 प्रतिशत भू—भाग सम्मिलित है। उच्च सरिता आवृत्ति वर्ग का विस्तार अधिकांशतः नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के पश्चिमी भाग में स्थित है। इस वर्ग का कुछ

भाग उत्तर-पश्चिम, पूर्व और दक्षिण में स्थित है। इस वर्ग के क्षेत्रों में उच्च व अति उच्च धरातलीय ढाल वाली भूमि का विस्तार पाया जाता है।

1.5 अति उच्च सरिता आवृत्ति— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में अति उच्च सरिता आवृत्ति वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह आवृत्ति 8 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से अधिक है। अति उच्च सरिता आवृत्ति का वर्ग सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का मात्र 0.12 किमी⁰ भू—भाग सम्मिलित है। जो सम्पूर्ण क्षेत्रफल का मात्र 0.05 प्रतिशत है। अति उच्च सरिता आवृत्ति नंधौर सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का सबसे कम क्षेत्रफल वाला भू—भाग है। इस वर्ग का विस्तार पूर्ण रूप से अपवाह बेसिन के पश्चिमी भाग में स्थित है। यह सम्पूर्ण भाग वनाच्छादित है। और धरातलीय ढाल की तीव्रता 10⁰-20⁰ के मध्य पायी जाती है। चित्र संख्या—1.3

2. अपवाह घनत्व (Drainage Density)

किसी सरिता अपवाह बेसिन के प्रति इकाई क्षेत्र में सभी सरिताओं की सकल लम्बाई को अपवाह घनत्व कहा जाता है। हार्टन (1945) के अनुसार— किसी अपवाह बेसिन में उसकी सभी सरिताओं की लम्बाई के योग तथा उसके क्षेत्रफल के अनुपात को अपवाह घनत्व कहते हैं। अपवाह घनत्व के परिकलन के लिए हार्टन ने निम्नलिखित सूत्र का प्रतिपादन किया है—

$$\text{अपवाह घनत्व } D_d = \frac{\sum L_k}{A_k}$$

जहाँ पर,

$$\sum L_k = \text{अपवाह बेसिन के प्रति इकाई क्षेत्र में सरिताओं की लम्बाई}$$

$$A_k = \text{अपवाह बेसिन के प्रति इकाई का क्षेत्रफल}$$

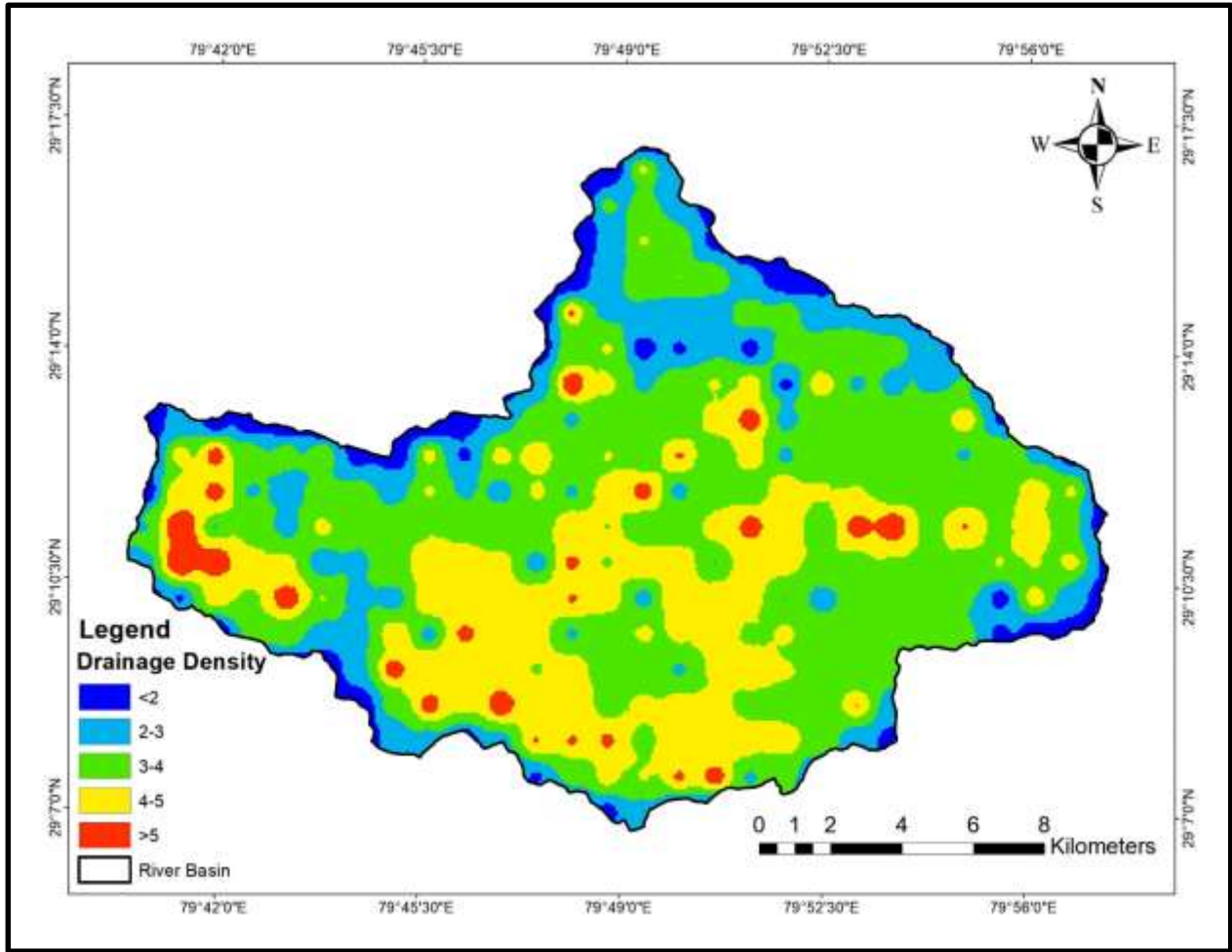
सम्पूर्ण अपवाह बेसिन का एक साथ अपवाह घनत्व का परिकलन करने से केवल एक ही मान प्राप्त होता है। जिसके कारण किसी अपवाह बेसिन के अपवाह घनत्व आवृत्ति विश्लेषण (Frequency Analysis)

तथा क्षेत्रीय विविधता (Spatial Variation) का परिकलन सम्भव नहीं हो पाता है। किसी सरिता बेसिन के अपवाह घनत्व को कई प्रकार के कारक प्रभावित करते हैं। जैसे— भौमिकीय संरचना, स्थलरूपों की अवस्था, चट्टानों की प्रकृति, ढाल, वनस्पति आवरण, वर्षा की मात्रा, वनस्पति आवरण और मृदा की संरन्ध्रता (सविन्द्र सिंह, तथा रेनू श्रीवास्तव, 1974) आदि।

तालिका संख्या—1.2 नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के विभिन्न अपवाह घनत्व का सांख्यिकीय विवरण

क्र०स०	अपवाह घनत्व (किमी)	अपवाह घनत्व वर्गीकरण	क्षेत्रफल (किमी ²)	क्षेत्रफल (%)
1.	< 2	अति निम्न सरिता घनत्व	12.04	4.42
2.	2-3	निम्न सरिता घनत्व	47.58	17.46
3.	3-4	मध्यम सरिता घनत्व	130.88	48.03
4.	4-5	उच्च सरिता घनत्व	75.79	27.81
5.	>5	अति उच्च सरिता घनत्व	6.16	2.26
योग			272.50	100.00

2.1 अति निम्न सरिता घनत्व— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में सरिता घनत्व के अति निम्न सरिता आवृत्ति के क्षेत्र का विस्तार 2 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से कम आवृत्ति के क्षेत्र तक है। अपवाह बेसिन के सरिता घनत्व के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 12.04 वर्ग किमी⁰ भू—भाग अति निम्न सरिता घनत्व के अन्तर्गत आता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के अति निम्न सरिता घनत्व के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का 4.42 प्रतिशत भू—भाग आता है। अति निम्न सरिता घनत्वके अन्तर्गत नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के उच्च कटकीय भाग आते हैं। जो इस अपवाह बेसिन को अन्य सरिता जलागम क्षेत्र से अलग करते हैं। अति निम्न सरिता घनत्व का विस्तार अपवाह बेसिन क्षेत्र के उत्तरी और उत्तर पश्चिमी भागों में विस्तृत है। इसके अतिरिक्त अति निम्न सरिता घनत्व का विस्तार पूर्वी व दक्षिण-पश्चिमी के कुछ भागों में पाया जाता है। अपवाह बेसिन के इस क्षेत्र में धरातलीय ढाल की तीव्रता 40° से अधिक पायी जाती है।



संख्या चित्र—1.4

2.2 निम्न सरिता घनत्व— अपवाह बेसिन में निम्न सरिता घनत्व का विस्तार 2-3 सरिता प्रति वर्ग किमी0 तक की घनत्व वाले क्षेत्रों तक पाया जाता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के लगभग 47.58 वर्ग किमी0 भू—भाग पर निम्न सरिता घनत्व का विस्तार पाया जाता है। नंधौर सरिता बेसिन के इन क्षेत्रों में मध्यम व उच्च धरातलीय ढाल वाली भूमि का विस्तार पाया जाता है। जिसके धरातलीय ढाल का कोण 20⁰-40⁰, के मध्य पाया जाता है कहीं- कहीं यह ढाल 40⁰ से भी अधिक पाया जाता है। इसके उत्तरी-मध्य भागों की में कृषि भूमि पाई जाती है। परन्तु अधिकांश भाग पर वनस्पति आवरण का विस्तार पाया जाता है। सरिता अपवाह बेसिन

के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 17.46 प्रतिशत है। इस अपवाह घनत्व क्षेत्र का विस्तार नंधौर सरिता बेसिन के उत्तरी-मध्य, पूर्वी, दक्षिणी-पूर्वी एवं पश्चिमी भागों में पाया जाता है।

2.3 मध्यम सरिता घनत्व— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में मध्यम सरिता घनत्व वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह घनत्व 3-4 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ के मध्य पाया जाता है। मध्यम सरिता घनत्व वर्ग के अन्तर्गत नंधौर अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 48.03 प्रतिशत भू—भाग आता है। जो नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के कुल 130.88 वर्ग किमी⁰ क्षेत्रफल पर फैला है। इस प्रकार नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के सर्वाधिक क्षेत्रफल परमध्यम सरिता घनत्व क्षेत्र का विस्तार पाया जाता है। मध्यम सरिता घनत्व का विस्तार सरिता बेसिन के पूर्वी, मध्यवर्ती, दक्षिणी और पश्चिमी भागों में सर्वाधिक रूप में पाया जाता है। जबकि मध्यम सरिता घनत्व का कुछ विस्तार नंधौर नदी के उद्गम की ओर उत्तरी भाग में पाया जाता है। इसके उत्तरी-मध्य एवंपूर्वी भागों की नदी घाटियों में कृषि भूमि का विस्तारपाया जाता है सरिता बेसिन के दक्षिणी और पश्चिमी भागों में प्राकृतिक वनस्पति की अधिकता पायी जाती है। मध्यम सरिता घनत्व वर्ग के इस क्षेत्र में मध्यम ढाल वाली धरातलीय भू—भाग का विस्तार पाया जाता है। जिसके ढाल की तीव्रता 20⁰-30⁰ के मध्य पाया जाता है। नदी घाटियों में अति मन्द ढाल वाले धरातलीय क्षेत्र का विस्तार है। जिसका ढाल 10⁰ से कम है।

2.4 उच्च सरिता घनत्व— उच्च सरिता घनत्व वर्ग का विस्तार नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में 4-5 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ वाले सरिता घनत्व वर्ग के अन्तर्गत आने वाले भाग आते हैं। इस वर्ग के अन्तर्गत सरिता अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 75.79 वर्ग किमी⁰ है। इस प्रकार क्षेत्रीय विस्तार की दृष्टि से उच्च सरिता घनत्व नंधौर सरिता अपवाह के उच्च सरिता घनत्व वर्ग के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का लगभग 27.81 प्रतिशत भू—भाग सम्मिलित है। उच्च सरिता घनत्व वर्ग का विस्तार मुख्य रूप से नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के दक्षिण और मध्यवर्ती भाग में पाया जाता है। इस वर्ग का कुछ भाग उत्तर-पश्चिम, पूर्व और पश्चिमी भागों में स्थित है। इस वर्ग के क्षेत्रों में पश्चिमी भाग को छोड़कर अधिकांश धरातल पर मध्यम धरातलीय ढाल

वाली भूमि का विस्तार पाया जाता है। नदी घाटियों में अति मन्द ढाल वाले धरातलीय क्षेत्र का विस्तार पाया जाता है। पश्चिमी भाग में उच्च सरिता घनत्व वाले क्षेत्र में कहीं-कहीं ढाल 40⁰ से अधिक पाया जाता है।

2.5 अति उच्च सरिता घनत्व— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में अति उच्च सरिता घनत्व वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह घनत्व >5 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से अधिक है। अति उच्च सरिता घनत्व का वर्ग सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का मात्र 6.16 किमी⁰ भू—भाग सम्मिलित है। जो सम्पूर्ण क्षेत्रफल का मात्र 2.26 प्रतिशत है। अति उच्च सरिता घनत्व नंधौर सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का सबसे कम क्षेत्रफल वाला भू—भाग है। इस वर्ग का विस्तार मुख्य रूप से अपवाह बेसिन के पश्चिमी भाग में स्थित है। कुछ भाग अपवाह बेसिन के मध्य और दक्षिणी में विस्तृत है। अति उच्च सरिता घनत्व का अधिकांश भाग 10⁰ से कम ढाल वाले भागों में स्थित है। चित्र संख्या—1.4

3. अपवाह गठन (Drainage Texture)

आकारमिति में अपवाह गठन का अर्थ सामान्य रूप से सरिताओं के मध्य सापेक्षिक दूरी से या सरिताओं के मध्य फासले (spacing) के रूप में लिया जाता है। हार्टन (1945) के अनुसार— अपवाह गठन को सरिता आवृत्ति (प्रति इकाई क्षेत्र में सरिताओं की संख्या) के आधार पर परिभाषित किया जाना चाहिए। सर्विंद्र सिंह (1976, 1978 और 1981) के अनुसार— अपवाह गठन शब्दावली का प्रयोग अपवाह बेसिन की प्रति क्षेत्रीय इकाई में सरिताओं के बीच सापेक्षिक अन्तराल के लिए किया जाना चाहिए। अपवाह बेसिन में जब सरिताओं का वितरण अधिक दूर-दूर होता है। तो उसे स्थूल गठन (coarse texture) कहा जाता है। प्रायः निम्न अपवाह घनत्व वाली बेसिन स्थूल गठन वाली होती है। और जब सरिताओं का वितरण घना होता है। अर्थात् अपवाह बेसिन की सरिताएँ अत्यधिक पास-पास होती हैं तो उसे सूक्ष्म गठन (fine texture) कहते हैं। किसी अपवाह बेसिन में जितनी अधिक सरिताएँ होंगी उसी के अनुसार अपवाह बेसिन के स्थलरूपों का विच्छेदन होगा और उसी मात्रा में अपरदन होगा।

अपवाह गठन के परिकलन के लिए निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग किया गया है—

$$\text{अपवाह गठन Dt} = \frac{N}{P}$$

N = अपवाह बेसिनमें सरिताओं की संख्या

P = अपवाह बेसिन की परिमित

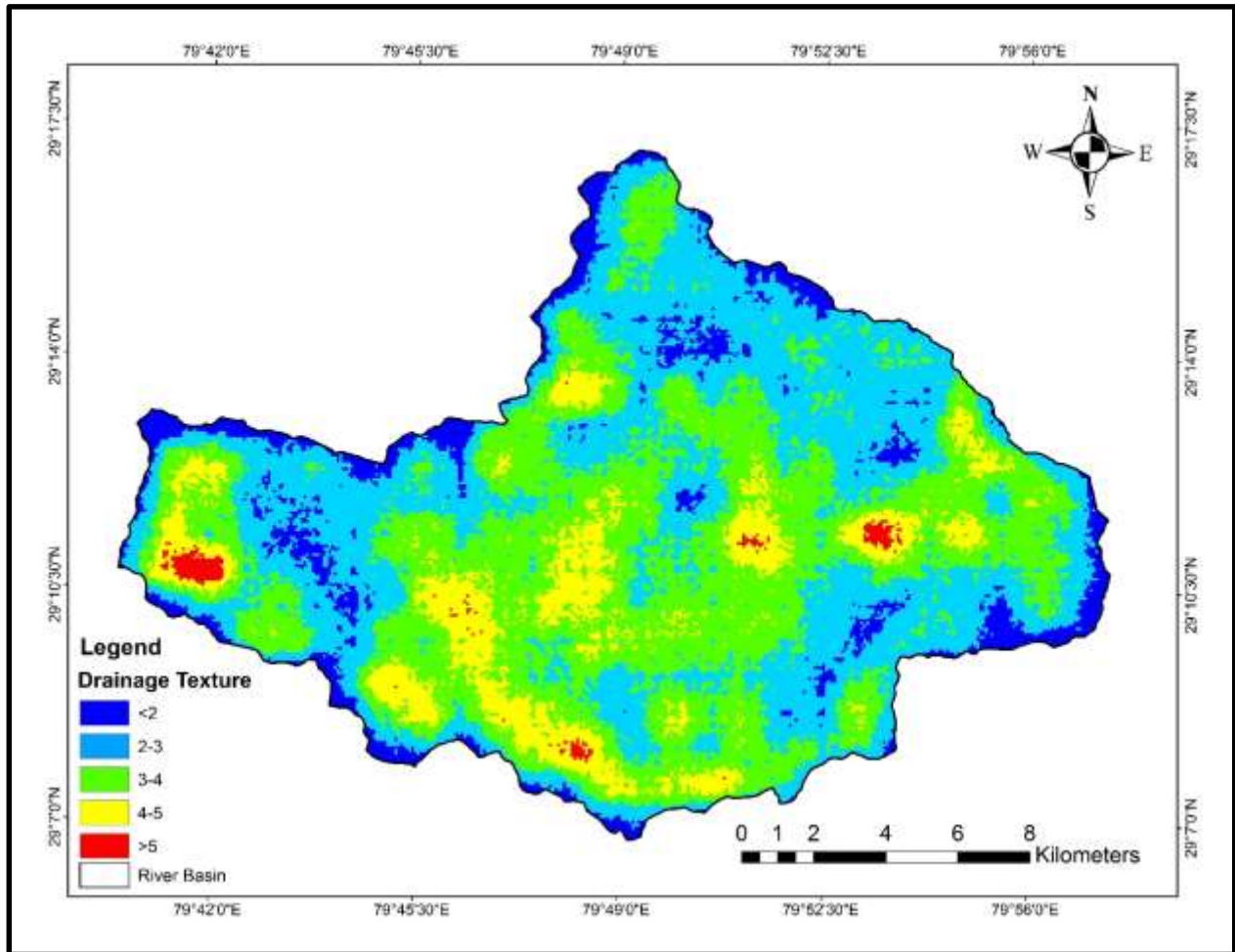
क्र०स०	अपवाहगठन (किमी)	अपवाह गठन वर्गीकरण	क्षेत्रफल (किमी ²)	क्षेत्रफल (%)
1.	< 2	अति स्थूल अपवाह गठन	34.56	12.68
2.	2-3	स्थूल अपवाह गठन	112.58	41.32
3.	3-4	मध्यम अपवाह गठन	83.02	30.46
4.	4-5	सूक्ष्म अपवाह गठन	36.18	13.28
5.	>5	अति सूक्ष्म अपवाह गठन	6.13	2.25
योग			272.50	100.00

तालिका संख्या—1.3 नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के विभिन्न अपवाह गठन का सांख्यिकीय विवरण

3.1 अति स्थूल अपवाह गठन— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में अति स्थूल अपवाह गठन के क्षेत्र का विस्तार 2 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से कम आवृत्ति के क्षेत्र तक है। अपवाह बेसिन के अपवाह गठन के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 34.56 वर्ग किमी⁰ भू—भाग अति स्थूल अपवाह गठनके अन्तर्गत आता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के अति स्थूल अपवाह गठन के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का 12.68 प्रतिशत भू—भाग आता है। अति स्थूल अपवाह गठन के अन्तर्गत नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के चारों ओर स्थित कटक वाले भाग आते हैं। जो इस अपवाह बेसिन को अन्य सरिता अपवाह से अलग करते हैं। अति स्थूल अपवाह गठन का कुछ विस्तार अपवाह बेसिन क्षेत्र के मध्यवर्ती भागों में पाया जाता है।

3.2 स्थूल अपवाह गठन— अपवाह बेसिनमें स्थूल अपवाह गठन का विस्तार 2-3 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ तक की घनत्व वाले क्षेत्रों तक पाया जाता है। नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के लगभग 112.58 वर्ग किमी⁰ भू—

भाग पर स्थूल अपवाह गठन का विस्तार पाया जाता है। इस प्रकार स्थूल अपवाह गठन नंधौर बेसिन के सर्वाधिक क्षेत्रफल पर फैला हुआ है। नंधौर अपवाह बेसिन के इन क्षेत्रों में मध्यम व उच्च धरातलीय ढाल वाली भूमि का विस्तार पाया जाता है। जिसके धरातलीय ढाल का कोण 20° - 40° के मध्य पाया जाता है कहीं- कहीं यह ढाल 40° से भी अधिक पाया जाता है। इसके उत्तरी-मध्य भागों की में कृषि भूमि पाई जाती है। परन्तु अधिकांश भाग पर वनस्पति आवरण का विस्तार पाया जाता है। सरिता अपवाह बेसिन के सम्पूर्ण क्षेत्रफल का लगभग 41.32 प्रतिशत है। इस स्थूल अपवाह गठन क्षेत्र का विस्तार नंधौर सरिता बेसिन के उत्तरी-मध्य, पूर्वी, दक्षिणी-पूर्वी और पश्चिमी भागों में पाया जाता है।



संख्या चित्र—1.5

3.3 मध्यम अपवाह गठन— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में मध्यम अपवाह गठन वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह गठन 3-4 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ के मध्य पाया जाता है। मध्यम अपवाह गठन वर्ग के अन्तर्गत नंधौर अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 30.46 प्रतिशत भू—भाग आता है। जो नंधौर सरिता अपवाह बेसिन के कुल 83.02 वर्ग किमी⁰ क्षेत्रफल पर फैला है। मध्यम अपवाह गठन का विस्तार सरिता बेसिन के पूर्वी, पश्चिमी, दक्षिणी और मध्यवर्ती भागों में सर्वाधिक रूप में पाया जाता है।

3.4 सूक्ष्म अपवाह गठन— सूक्ष्म अपवाह गठनवर्ग का विस्तार नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में 4-5 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ वाले सरिता गठन वर्ग के अन्तर्गत आने वाले भाग आते हैं। इस वर्ग के अन्तर्गत सरिता अपवाह बेसिन के कुल क्षेत्रफल का लगभग 36.18 वर्ग किमी⁰ है। इस प्रकार क्षेत्रीय विस्तार की दृष्टि से सूक्ष्म अपवाह गठननंधौर सरिता अपवाह के सूक्ष्म अपवाह गठन वर्ग के अन्तर्गत अपवाह क्षेत्र के कुल क्षेत्रफल का लगभग 13.28 प्रतिशत भू—भाग सम्मिलित है।

3.5 अति सूक्ष्म अपवाह गठन— नंधौर सरिता अपवाह बेसिन में अति सूक्ष्म अपवाह गठन वर्ग के अन्तर्गत अपवाह बेसिन का वह क्षेत्र सम्मिलित है। जहाँ पर सरिता अपवाह घनत्व >5 सरिता प्रति वर्ग किमी⁰ से अधिक है। अति सूक्ष्म अपवाह गठन का वर्ग सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का मात्र 6.13 किमी⁰ भू—भाग सम्मिलित है। जो सम्पूर्ण क्षेत्रफल का मात्र 2.25 प्रतिशत है। अति सूक्ष्म अपवाह गठन नंधौर सरिता अपवाह बेसिन क्षेत्र का सबसे कम क्षेत्रफल वाला भू—भाग है। इस वर्ग का विस्तार मुख्य रूप से अपवाह बेसिन के पश्चिमी भाग में स्थित है। कुछ भाग अपवाह बेसिन के मध्य और दक्षिणी में विस्तृत है। मध्य एवं पूर्वी भाग को छोड़कर अति सूक्ष्म अपवाह गठन वर्ग का सम्पूर्ण धरातल वनाच्छादित है। (चित्रसंख्या—1.5)

REFERENCES:

1. Harvey, M. D. and C.C. Watson (1986) fluvial processes and morphologic thresholds in incised channel restoration. Water Resources Bulletin. 22(3), 359-368.

2. Horton, R.E. (1932) Drainage basin characteristics, Trans, Amer. Geophysics. Union, pp. 350-61.
3. Pandey, R.K. (1983) Study of Low & Order in Bhilangana Catchment: A Morphometric approach, Unpublished Ph.D. Thesis.
4. Singh, S. (1975) Quantitative study of relief of the upper reaches of the Belan. National Geography Vol. 10, pp. 27-48
5. Singh, S. (2009): Geomorphology, Vashundhara Prakashan, Gorakhpur.
6. Strahler, A.N. (1964). Quantitative geomorphology of drainage basin sand channel networks, section 4II, in: Handbook of Applied Hydrology, edited by V.T. Chow, Mc Graw Hill: 439.