Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (38), ( Dec, 2025)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) العدد 38 ديسمبر 2025
ردمد: 3014-6266

# نظام الريادة في الطاقة والتصميم البيئي(LEED) كمعيار تقييم لاستدامة التجمعات العمرانية

## حالة دراسية: مدينة غدامس القديمة نموذجا

لنا محمد نصر الدين العاقل

المعهد العالي للعلوم والتقنية-طرابلس
Lanaelagel@gmail.com

# Old Cities with Zero Energy
# The Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) System as a Benchmark for Assessing the Sustainability of Urban Communities

## Case Study: The Old City of Ghadames as a Model

Lana Mohamed Elagal
Higher Institute Of Science and Technology
Tripoli /Libya
Lanaelagel@gmail.com

تاريخ الاستلام:2025/8/13 –تاريخ المراجعة: 2025/9/14– تاريخ القبول: 2025/11/14– تاريخ للنشر: 6/12/ 2025

**ملخص البحث**

إن نظام صفر طاقة الذي تتخذه بعض الدول في مشاريعها القائمة او المستقبلية, سواء كان في وضع التصميم أو قيد الانشاء أو في وضع قائم، يعود بالنفع على الدولة نتيجة لتقليل التكلفة التشغيلية, بالإضافة إلى توفير بيئة أكثر تطورا. نظام الريادة في الطاقة تعطى الشهادة لجميع أنواع المشاريع سواء القائمة او الجديدة، والتي تنضوي تحت متطلبات الخاصة لهذا النظام، وتحقق مؤشرات الاستدامة الخاصة بها, ومعظم هذه الاشتراطات نجدها مطبقة في العديد من التجمعات العمرانية للمدن القديمة والتي تكيفت مع البيئة ووضعت الأسس لعمران حضري مستدام, من حيث تصميم الكتل المادية والبيئة المبنية والخدمات للتكامل مع المبادئ الاجتماعية والاقتصادية والبيئية محققة مبدأ الاستدامة وفقا لمقومات الريادة في الطاقة والتصميم البيئي.

هـدف هذه الدراسة تسليط الضـوء على معايير التقييم ومدى توفرها في منطقة الدراسة، وأخترنا مدينة غدامس القديمة كحالة دراسية لمعرفة مدى أستيفائها للمعاييروالمؤشرات العامة لنظام الريادة، وأخذ الدروس منها لتطبيقها على أرض الواقع، ولتحقيق هذا الهدف أتبع الباحث المنهج الوصفـي والمنهج الاستدلالي بأساليب اعتمدت العديد من المصادر والاشكال.

توصلت الدراسة إلى نتائج محددة توضح ان التجمع العمراني لمدينة غدامس، تم تصميمه وبناؤه تبعا لنظام بناء كان هدفه الأساسي تحقيق أعلى كفاءة أداء في اتجاهات الطاقة والإنسانية والبيئة، وقد ضمن الباحث هذه الدراسة العديد مـن الجداول والاشكال التوضيحية والصور، للاستفادة منها، وتطبيقها للتوجه نحو مدن ذات تجمعات عمرانية مستدامة.

الكلمات المفتاحية

((LEED) (التصميم, البيئة, الاستدامة, العمران, المدن القديمة, الطاقة,

**Abstract**

The Zero Energy system, adopted by some countries in their current or future projects—whether in the design phase, under construction, or already existing—benefits the state by reducing operational costs and providing a more advanced sustainable environment. The Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) certification is awarded to all types of projects, whether existing or new, that meet the specific requirements of this system. Most of these requirements can be found already implemented in many urban settlements of old cities, which have adapted to their environments and established the foundations of sustainable urban development in accordance with the principles of leadership in energy and environmental design.

The aim of this study is to highlight the evaluation criteria of the LEED system and assess their availability within the study area. The Old City of Ghadames was selected as a case study representing a sustainably developed urban fabric that continues to exist to this day with high environmental efficiency. The study seeks to determine the extent to which Ghadames meets the general criteria of the LEED system, and to draw lessons from it that can be applied in practice.

To achieve this goal, the researcher adopted both the descriptive and deductive methodologies, relying on multiple sources, illustrations, and analytical approaches.

The study reached specific conclusions showing that the urban fabric of Ghadames was designed and built according to a construction system whose main objective was to achieve the highest performance efficiency in terms of energy, human, and environmental aspects. The researcher included in this study numerous tables, diagrams, and photographs to be used as references for the development of sustainable urban communities with low energy and environmental costs.

Keywords:

LEED System, Environmental Design, Urban Sustainability, Old Cities, Sustainable Urbanism, Energy.

## مقدمـــة

أن الريادة في ترشيد الطاقة والتصميم البيئي وأستدامة النسيج العمراني هي من أهداف نظام (LEED), الذي يندرج ضمن معايير التخطيط الحضري المستدام والذي يحدد المتطلبات المستقبلية, ويعمل على تحقيقها, كما يعمل على أرساء التوازن في البيئة والاقتصاد والقيم الاجتماعية, فالاستدامة هي " طريقة وليست نتيجة محددة وهي تتناسب مع قوة ومرونة حل المشكلة في المكان أكثر من التوجيه نحو نتائج محددة, (أدريخ,2005), وتتحقق أهداف النظام من خلال التفاعل بين المكونات المادية والغير المادية للمدينة بالإضافة إلى التوازن بين المكونات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية, لذلك عند إجراء

دراسة لتطبيق نقاط نظام الريادة في الطاقة (LEED) على المدينة يجب أن تنطلق من هذه المحددات كونها تعبر عن محتوى الاستدامة العمرانية.

**مخطط الدراسة**

**اولا: مشكلة الدراسة:**

بالرغم من التوجه العالمي لتحقيق الاستدامة للمجتمعات العمرانية, الا أن ممارسات البناء الحديثة تعاني من قصور في الاستخدام المنطقي والتوازن بين الموارد الطبيعية والنظم الاجتماعية والاقتصادية مع البيئة المبنية, والتي تسهم في إنقاذ الموارد المحدودة وتحجيم العشوائية وتقليل استهلاك الطاقة وتحسين البيئة. ويتأتى ذلك بأن يكون اطار أسس التخطيط الحضري المستدام يعتمد على مبادئ و معايير تستخدم في القياس والتصديق في أتخاذ القرار, للاستفادة من الامكانات المتاحة التي تعتمد على الطاقة المتجددة والتي تحقق أقل تلوث بيئي للمحتوى العمراني من خلال الادارة المدروسة للموارد الحضارية.

**ثانيا: تساؤلات الدراسة:**

أن تحقيق نسيج المدينة الحضري لنقاط الريادة, هو من الأهمية بمكان لإستخلاص النتائج من الواقع, فالتساؤل هنا ما الذي جعل النسيج العمراني لمدينة غدامس القديمة الذي تم إنشاؤه في العهود القديمة محافظا عبرها على مكوناته المادية وحسن ادارة الموارد وأستدامته المطابقة لشروط الريادة في الطاقة والتصميم البيئي. إن هذا المخطط وما رافقه من خصائص للمنطقة قد أوجد بيئة معيشية مميزة مع التعاطي بإدراك وتوفير عالي للطاقة مع المكونات الطبيعية للمكان مما يستحق دراسة خصائص نسيجه.

**ثالثا: فرضية الدراسة:**

تنطلق الدراسة من فرضية عامة مفادها "إن توفر أسس التخطيط الحضري المستدام لنسيج عمراني لمدينة ما, هو أساس جذر تحقق نقاط الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (LEED), مما يحقق ألرفاهية والنمو للمجتمع بشكل عام".

**رابعا: أهداف الدراسة:**

تهـــدف هذه الدراسة إلى رصد والتحقق من نقاط الريادة في الطاقة ( (LEED في النسيج العمراني والمعماري المستدام لمدينة غدامس, ومدى التوازن والتكامل بين هذه النقاط.

**خامسا: منهجية الدراسة:**

سيتم مناقشة الفرضية من خلال ثلاث محاورهيكيلية أساسية:

1. المحور الأول: بحث مفهوم الريادة في الطاقة والتصميم البيئي, وعناصرها الاساسية ودراسة للمعايير التي أرست اسس الاستدامة للمدن القديمة, بأستخدام المنهج التحليلي.
2. المحور الثاني: تعريف مصطلح الاستدامة والنسيج المستدام وخصائصه, بالإضافة إلى دراسة تحليلية لآسس التخطيط الحضري المستدام, حسب المنهج الوصفي الاستقرائي
3. المحور الثالث: دراسة تحليلية أستدلالية لنسيج المدينة المعماري والعمراني, لمعرفة مدى توفر نقاط الريادة في الطاقة (LEED) في التخطيط الحضري المستدام للمدينة.

**سادسا: الدراسات السابقة:**

لقد تطرقت العديد من الدراسات إلى موضوع الريادة في الطاقة والتخطيط الحضري المستدام منها:

1. حول اسس الاستدامة المعمارية والعمرانية دراسة " العمارة التقليدية كمصدر إلهام لتطوير بيئة مستدامة' مدينة غدامس القديمة كمثال" .(عقيل واخرون,2020), الذي تناولت أهمية عمارة مدينة غدامس وادارة الموارد الطبيعية فيها وتعرضت

لتحليل العوامل البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتحقيقها للاستخدام الأمثل للطاقة دون الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية ودور التنمية المستدامة لهذا المناطق.

2.ورقة بحثية "التعلم من الماضي: تقييم استراتيجيات استدامة المباني التراثية من خلال نظام تقييم الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (LEED) "(دراسة حالة مدينة غدامس) (Farkash , Albariss.2016) , ,

أختصت بدراسة عامة عن متطلبات نظام الطاقة و استراتيجيات الاستدامة المطبقة في المدينة, ونظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة (LEED) كدليل لتصميم المباني الخضراء، ووضع إطار عمل لتقييم معايير التي يمكن استخدامها بنجاح في التصاميم الحالية, وفي التنمية المستدامة المستقبلية.

1–الريادة في معايير تصميم الطاقة والبيئة

تتعدد القضايا البيئية التي لها تأثير على المدن ولعل أهمها البنية التحتية واستنزاف الموارد الطبيعية والمواد الخام, فألازمات المالية والاقتصادية ونقص الموارد الطبيعية المساهمة فى توليد الطاقة أدت إلى التفتيش عن الحلول ووضع معايير معينة يجب التقيد بها عند أنشاء المباني والمدن, وأصبح مطلبا رئيسيا الحفاظ على الطاقة ومواردها, مما جعل من القائمين على مثل هذه المؤسسات وضع الشروط والمعايير الخاصة بادارة الطاقة "الهدف الاساسي والرئيسي للجمعية العالمية الخضراء منذ تأسيسها دعم البلدان الاعضاء وغير الاعضاء من اجل تطوير معاير خاصة بكل بلد ووضع قوانين وأنظمة متعلقة بها بما يتعلق بمفهوم الاستدامة والأبنية الخضراء"( الدميرى،2016).

**1-1- انظمة تقييم المجتمعات العمرانية الخضراء**

من أبرز نظم التقييم للتجمعات السكنية التي تناولت مدى استدامة التجمعات،( Sustainable Building in Germany،2010 ) الجدول رقم (1), الشكل (1), هى الاتي:

- **الجمعية البريطانية للأبنية الخضراء BREEAM**

يعمل على تحسين وقياس والتصديق على استدامة التطورات على نطاق الحي وخارجه. ويغطي الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وتقييم القضايا مثل توفير السكن وشبكات النقل, والمرافق المجتمعية، والأثارالاقتصادية,(الدميري.2016).

- **الجمعية الأميركية للأبنية الخضراء LEED**

نظمت الجمعية المبادئ ووضعت معايير بيئية لتنمية التخطيط المجتمعي والتصميم الاخضر ليعكس مفاهيم الاستدامة وعلاقات المحاور مع بعضها البعض لتحقيق مجتمعات خضراء أكثر أستدامة.(Ajlan&others,2022).

- **المجلس القومي للبناء الأخضر الياباني CASBEE**

معيارالتقييم لكفاءة البيئة العمرانية, وهو نظام تصنيف الأداء البيئي للمباني والبيئات العمرانية, تقييم شامل لجودة المبنى, تقييم ميزات مثل الراحة الداخلية والتناغم الجمالي, مع مراعاة الممارسات البيئية التي تشمل إستخدام مواد موفرة للطاقة أو تقلل الأحمال البيئية,( IBEC2016) .

- **كودات المنازل المستدامة The Code for Sustainable Homes**

هو نظام يحدد المعايير الحكومية للمملكة المتحدة التي تغطي الفئات السكنية جميعها, كأسلوب تقييم بيئي لتقييم أداء المنازل الجديدة واعتماده, وهو معيار وطني يستخدم في تصميم وبناء المنازل الجديدة بهدف تشجيع التحسين المستمر لبناء المنازل المستدامة.( البحرة.فاكوش,2013)

- **المعايير السويسرية للأبنية المستدامة Minergie**

هو معيار بناء مستدام معترف به عالميا لفعاليته في تحقيق استهلاك أقل للطاقة والموارد بغض النظر عن تصميم المبنى أو نوعه أو مستوى أعلى من الراحة, ( Beyeler&others,2009).

– **المشروع الفرنسي للمعايير البيئية للأبنية II , ILa loi Grenelle**

تهدف بشكل رئيسي إلى خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري, بالإضافة إلى معالجة تلوث الهواء والماء محليا, وإدارة النفايات, والحفاظ على التنوع البيولوجي, تشمل القوانين التي أعقبت "غرينيل البيئة" تدابير سياسية في مجالات توليد الطاقة, والتصنيع, والنقل, وإدارة النفايات, والبناء, والزراعة, لتشجيع الانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون, (ECO/WKP,2011).

– **النظام اللؤلؤي للاستدامة**

برنامج وضعه مجلس ابوظبي للتخطيط العمراني لتحديد المبادئ التوجيهية واللوائح الخاصة بالمباني الخضراء والمجتمعات المستدامة, ويهدف لتشييد وتشغيل المباني والمجتمعات تحت إطار الاستدامة, ووضع إطار عمل لقياس مراحل التخطيط والبناء الاعتيادية. (البحرة.فاكوش،2013).

تم أختيار نظام ليد **ريادة الطاقة والتصميم البيئي** لانه يختص بدراسة التجمعات العمرانية التي تطبق مبادئ العمارة المستدامة الخضراء، وهو يحقق هدف البحث حيث ان توفر وأستيفاء مجتمع لمعايير معينة للتصميم المستدام يعني أنه يحقق معايير مبادى كفاءة الطاقة و التصميم البيئي مما يمكن من نشر التجربة على نطاق عالمي للدراسة والاستفادة .

**الجدول (1): أهم معايير التقييم العالمية لادارة الطاقة والموارد البيئية**

**المصدر :(البحرة.فاكوش،2013)**

| ت | المعايير العالمية | Global Standard |
|---|---|---|
|  | **المعايير العالمية**<br>المجلس العالمي للأبنية الخضراء | **Global Standard**<br>The World Green Building Council - WorldGBC |
| 1 | معيار بريم (معايير المملكة المتحدة)<br>أسلوب التقييم البيئي للمباني حول العالم | **BREEAM**<br>The Environmental Assessment Method for Buildings<br>Around The World (UK Standards) |
| 2 | **لييد**(معايير الريادة في تصاميم الطاقة والبيئة للتجمعات العمرانية المستدامة)<br>(مجلس الولايات المتحدة الأمريكية للأبنية الخضراء) | **LEED**<br>Leadership in Energy and Environmental Design - US<br>Green Building Council |
| 3 | **نظام تقييم الهرم الأخضر**<br>(نظام تقييم الأبنية المستدامة في مصر تم أعداده من قبل المجلس المصري للأبنية الخضراء.) | **(GPRS)**<br>**Green Pyramid Rating System** |
| 4 | **كاسبي**<br>(المجلس القومي للبناء الأخضر الياباني) | **CASBEE**<br>green building certification program -Japan |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | **كودات المنازل المستدامة**(المعايير الحكومية للمملكة المتحدة التي تغطي الفئات السكنية جميعها) | **The Code for Sustainable Homes**<br>UK Government standards legislation that covers all housing |
| 6 | مينغري(المعايير السويسرية للأبنية المستدامة) | **Minergie**<br>The Swiss Sustainability Building Standard |
| 7 | **لاغرنيل الأول والثاني** – فرنسا (المشروع الفرنسي للمعايير البيئية للأبنية) | **II , ILa loi Grenelle**<br>The France project of Bill the Grenelle for |
| 8 | **نظام الؤلؤة للتقييم** ( نظام مجلس مدينة أبو ظبي للتخطيط العمراني) | **Pearl Rating System**<br>Abu Dhabi Urban Planning Council (Estidama) |

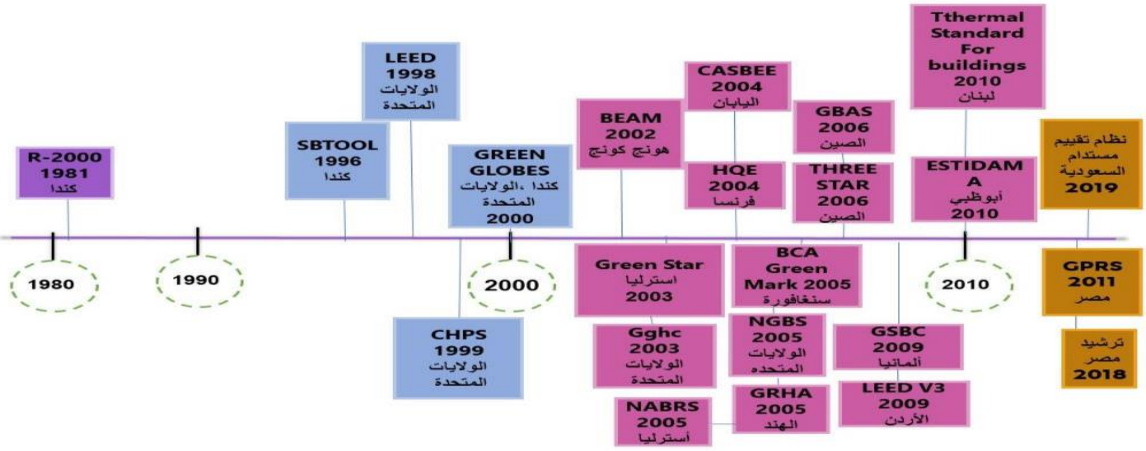
الشكل (1): تسلسل ظهور ادوات التقييم البيئي

المصدر :(البحرة.فاكوش،2013)

**2-1- معيار تقييم الريادة في الطاقة والتصميم البيئي**

**Leadership in Energy and Environmental Design**

هو معيار يحفز إنشاء وتنمية التجمعات العمرانية المستدامة والفعالة بيئيا, لتحقيق أعلى مستويات كفاءة الطاقة وإدارة الموارد, وتصميم وانشاء وتشغيل المباني مع مراعاة الاسس البيئية والاستدامة, من خلال محاور الاستدامة الثلاث البيئية والاجتماعية والاقتصادية,( لقد وضع نظام ليد من اجل تطبيق المبادئ البيئية، ووضع المعايير البيئية، لتنمية التخطيط المجتمعي والتصميم الاخضر وليعكس مفاهيم الاستدامة وعلاقتها مع بعضها البعض لتحقيق مجتمعات خضراء أكثر أستدامة ), ( الدميرى،2016), ويتم تطويره دوريا ليواكب التغيرات البيئية على جميع الاصعدة ويعتمد نظام الريادة في الطاقة لتقييم




المشاريع على ستة مجالات رئيسية, (الصالبي. بوعجيلة، 2024), الشكل (2), الجدول(2) :

1-الموقع المستدام Sustainable Site

2- كفاءة استخدام المياه Water Efficiency

3- الطاقة والغلاف الجوي Energy and Atmosphere

4-المواد والمصادر Materials and Resources

5- جودة البيئة الداخلية Indoor Environmental Quality

6- الابتكار في التصميم Innovation in design

الشكل (2): المستويات الرئيسية ال6 التي تشمل مجالات تقييم معيار الريادة في الطاقة
المصدر: (ALBARSSI & FARKASH,2016)

**الجدول (2): بعض معايير التقييم العالمية لادارة الطاقة والموارد البيئية**
المصدر: ( LEED Rating System, 2021).

| م | التصنيف | مؤشرات الاستدامة |
|---|---|---|
| 1 | الموقع المستدام | منع التلوث الناجم عن الأعمال الإنشائية, اختيار الموقع,الاتصال المجتمعي وتطوير كثافة المبنى,إعادة تطوير الأراضي الصناعية المهجورة، نقل عام (وسيلة النقل البديلة)، تخصيص مواقف للدراجات الهوائية (وسيلة النقل البديلة)، مركبات منخفضة الانبعاث والوقود البديل، وسيلة النقل البديلة (سعة المواقف)، (تطوير الموقع) حماية الحياة الطبيعية (تطوير الموقع) زيادة المساحات المفتوحة (إدارة مياه الأمطار)، المواقع المكشوفة (إدارة مياه الأمطار)، التحكم النوعي (تأثير حرارة الأماكن المطورة)، المواقع المكشوفة (تأثير حرارة الأماكن المطورة)، المواقع المغطاة(التقليل من التلوث الضوئي). |
| 2 | كفاءة استخدام المياه | تخفيض استهلاك المياه، كفاءة المياه في المسطحات الخضراء، الإبداع التكنولوجي لمياه الصرف الصحي، كفاءة استخدام المياه يعزز من كفاءة المكان واستخدامه. |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | ادارة مصادر الطاقة | التخطيط الأساسي لأنظمة الطاقة في المبنى، الحد الأدنى لأداء الطاقة، التخطيط الأساسي لإدارة التبريد، المستوى الأفضل لأداء الطاقة، الطاقة المتجددة، تعزيز التشغيل، تعزيز إدارة المبنى، القياسات والتدقيق، الطاقة المستدامة. |
| 4 | الموارد والمصادر | تجميع وتخزين المواد القابلة للتطوير (إعادة استخدام المبنى) الجدران والأرضيات والأسقف (إعادة استخدام المبنى) العناصر الداخلية غير إنشائية (إدارة النفايات الإنشائية، إعادة استخدام المواد، المحتوى المدور، الموادالمحلية، المواد المتجددة سريعا، الخشب المعتمدة |
| 5 | الغلاف الجوي | الحد الأدنى لأداء جودة الهواء الداخلي، التحكم البيئي في دخان التبغ، مراقبة الهواء الخارجي الداخل للمبنى، زيادة التهوية، خطة إدارة جودة الهواء الداخلي أثناء الإنشاء (خطة إدارة جودة الهواء الداخلي)، المواد ذات الانبعاثات الضئيلة، الأصباغ وموانع الترسيب (المواد ذات الانبعاثات الضئيلة) أنظمة الأرضيات (المواد ذات الانبعاثات الضئيلة) المنتجات الخشبية والليفية (التحكم في مصادر الملوثات والكيميائيات الداخلة، الأنظمة القابلة للتحكم) الإنارة (الأنظمة القابلة للتحكم) الراحة الحرارية (الراحة الحرارية) التصميم (الراحة الحرارية) التدقيق (الإضاءة الطبيعية، الرؤية) |
| 6 | جودة البيئة الداخلية والتصميم | الإبداع في التصميم، تفويض مختصين في ليد |

**2- التخطيط الحضري المستدام**

**2-1-مفهوم الاستدامة:** هو مصطلح يشمل الآستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية, سواء على الصعيد الفردي أو التجمعات المختلفة ونلاحظ الدمج بين الابعاد الثلاث, ويشمل البعد الحضري الكل, وهي كالاتي ( الدباغ, 2013):

- **الاستدامة الاقتصادية:** صيانة وحماية راس المال وتحقيق الارباح من خلال خلق اسواق جديدة وفرص جديدة للمبيعات وتخفيض الكلفة وتحسين جودة الانتاج وتخفيض الطاقة.
- **الاستدامة الاجتماعية:** نعني صيانة راس المال البشري والاجتماعي من خلال الحقوق المتساوية والمشاركة الاجتماعية وتعزيز الهوية وتطوير الثقافة واحترام القوانين.
- **الاستدامة البيئية:** صيانة راس المال البيئي الطبيعي وتشمل الانظمة البيئية وخدماتها, ان الاستدامة البيئية تعني ترك الارض في حالة افضل للاجيال القادمة من خلال استخدام مواد اولية قابلة للتدوير.

-**الاستدامة الحضرية:** هي عملية تطوير المكان الحضري بيئيا واقتصاديا واجتماعيا وتحسين الخدمات في اطار التوازن مع البيئة العمرانية دونما اضرار للثرواث الطبيعية والبيئة, وهي ذات معنى شمولي يحيط بالاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية.

**2-2- البيئة الحضرية وأسس العمران المستدام:** أستمرارية النسيج العمراني ضمن البيئة الحضرية, من خلال الادارة المدروسة للموارد والتي تأتي على مراحل تاريخية وتساهم في استدامة نسيج المنطقة.

يعرف العمران المستدام بأنه ممارسات البناء التي تسعى للتكامل مع الجودة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية, فالاستخدام المنطقي والتوازن بين الموارد الطبيعية والنظم الاجتماعية والاقتصادية مع البيئة المبنية تسهم في إنقاذ الموارد المحدودة وتقليل

استهلاك الطاقة وتحسين البيئة , وتم تعريف المدن المستدامة عمرانيا بانها المدن التي تتوافر بها العناصر الاتية( محيسن,إسماعيل,2012) :

– حدود المحتوى البيئى للمدينة ضمن اطارالاستدامة ويعتمد المبادئ البيئية في أتخاذ القرار وتنفيذه.

– تحقيقها لاكبر أستفادة من الامكانات المتاحة للطاقة المتجددة مع أقل تلوث بيئي للمحتوى العمراني.

**2-3- مكونات تشكيل النسيج الحضري العمراني للمدن:**

يتكون التشكيل العمراني للمدينة من الأتي(عبد الرزاق,2011):

– **النسيج العمراني:** وهو مجموع ملامح نظام النسيج والفراغات البينية وشبكات الحركة ومايرتبط بها من فراغات وما تحدده من خطط عمرانية ويمتد ليشمل دمج الخدمات و أنساق البناء على قطع الأراضي ومايحتويه ذلك من علاقات بسبب البناء وأنماطه.

– **الطابع الحضري المميز:** مجموع الصفات العمرانية المميزة لنطاق جغرافي إنساني بذاته, ويضم لغة تشكيل النسيج ومفردات المعمار وملامح المكان.

**2-3- التخطيط العمراني المستدام:**

– **مفهوم التخطيط الحضري المستدام:** مصطلح التخطيط هو "دراسة منتظمة ومتسلسلة للوصول إلي الغاية والهدف المرجو بأقل تكلفة وأعلى مردود" (بلقواس, 2018) بالنظر للتخطيط الحضري على انه مستدام تصبح الطريقة الذي يتم بها تصميم الكتل المادية والبيئة المبنية والخدمات للتكامل مع المبادئ الاجتماعية والاقتصادية والبيئية محققا مبدأ الاستدامة, وهويعبر عن أمكانية ترتيب الاشياء لتتلائم مع مبادى الاستدامة "عندما تنظم البيئة الحضرية لتتوافق مع مبادئ الاستدامة فان ذلك التصميم والتنظيم يعرف بفلسفة الاستدامةالحضرية" (الدباغ,2013).

– **أسس التخطيط الحضري المستدام:** التجمعات السكانية في نطاق وحيز معين, تتنوع أنشطة سكانها الاقتصادية والإدارية والبيئية كما أنها تتواجد على مستوى من التحضر والتنظيم, وهي متغيرة في الحجم والشكل والوظيفة وبناء على ذلك للمدينة ثلاثة أبعاد:

– أولها فيزيائي أو مكاني يشمل الجزء المبني إضافة للساحات والفراغات.

– الثاني اجتماعي إنساني متعلق بالسكان وتراكيبهم وأنماطهم وخصائصهم ومشاكلهم.

– الثالث فهو اقتصادي خاص بطابع المدينة الاقتصادي.

اذا التخطيط الحضري المستدام يشمل النواحي الثلاث للاستدامة بالإضافة للتخطيط الحضري للبيئة المبنية فيما يخص التصميم والتخطيط وموارد المواد والبيئة و ومزاولة الانشطة داخل وخارج المسكن والمدينة ككل ويرتكز على العديد من ألاسس(archive.org/web) سيتم تناولها في التطبيق الذي يناسب حالة البحث في تحقيق معيار قياس الطاقة البيئي كالاتي:

**1- الموقع المستدام Sustainable site:** توجيه النسيج بالموقع وتشكيل أحزمة خضراء حول النسيج تحميه من الرياح و تساعد على تلطيف درجات الحرارة العالية كذلك وجود المسطحات المائية تساهم في زيادة الرطوبة في الهواء الجاف, كما ان توجيه الموقع يؤثر على نوعية الرياح المرغوبة.

**2- التراص أو الكثافة Compactness:** يعتبر التراص الذي تتبعه معظم انماط العمارة الصحراوية عنصرا مهما في التخطيط الحضري المستدام لأنه يدعم التقليل من استخدام المصادر ويساعد في تجميع المدينة وتماسها حيث تتكتل في صفوف متلاصقة, كما أن الكثافة هي إحدى خصائص التوسع الحضري ,التراص يولد تلوث أقل للبيئة الطبيعية. حيث تعمل زيادة الكثافة على حماية مصادر المياه.

**3- علاقة التصميم بالبيئة Biophilia and Biophilic Cities:** يشير إلى علاقة الإنسان بالأنظمة الحية الأخرى, والتزام الإنسان بحماية الطبيعة, وعلاقة التصميم مع الطبيعة, ربط وجود الأماكن المفتوحة وأماكن التجمع, والإنتاج الغذائي المستدام واستخدام الأراضي الزراعية وعلاقة الانسان مع الطبيعة.

**4- الممرات المستدامة Sustainable corridors:** الممرات أو القنوات التي تقوم بربط فراغ باخر بطريقة فعالة ورخيصة وآمنة.بحيث يمكن للأشخاص الانتقال بدون الاعتماد على السيارات.

**5- مباني عالية الأداءHigh performance buildings:** زيادة توفير الطاقة وتقليل تأثير عملية الإنشاء والتشغيل, حيث يستهلك إنشاء المباني وتشغيلها كمية هائلة جدا من الموارد والطاقة ويزيد من التلوث. تعمل المباني عالية الأداء على التقليل من التلوث وجعل الأبنية أقل ضررا.

**6- كفاءة الطاقة /استخدام موارد الطاقة النظيفةEnergy efficiency/clean energy resources:** تحديد كمية الطاقة المستخدمة للمبنى بواسطة احمال التدفئة والتبريد أو من كمية التسخين أو التبريد اللازمة للحفاظ على الداخل في درجة حرارة معقولة, بالإضافة الي نظام التهوية المستخدمة داخل المبنى, والأحمال الخارجية: بناء الجدران والسقوف، والنوافذ، وايضا من خلال دمج الأنظمة البيئية, واستخدام الإضاءة الطبيعية أو عالية الكفاءة، يتم التقليل من تأثير الأبنية على محيطها الطبيعي.

7- **تحقيق جودة البيئة الفراغية العمرانية والبيئة الداخلية المحسنةImproved indoor environment:** تحسين نوعية الهواء الداخلي من خلال تصفية وتوزيع التهوئة بشكل سليم, و تحقيق الاستفادة القصوى من ضوء النهار , ايضا فرض سيطرة صوتية جيدة باستخدام مواد البناء الصحيحة كل هذا من شأنه تحسين الجودة الشاملة للبيئة الداخلية.

8- **الحد من مصادر التلوث، وادارة المخلفات وإعادة التدوير Source reduction, pollution prevention and recycling:** تخص الموارد المتجددة القابلة لإعادة التدوير تم تصنيعها بطريقة أقل ضررا على البيئة**,** ومنع القاء النفايات من المواد اللازمة لإعادة التدوير , التخلص منها بطرق مناسبة, بالاضافة لوقف استنزاف الموارد الطبيعية دون الحاجة الأكيدة لها، مما سوف يقلل من استخدام الهواء والماء، وتلوث التربة. وسوف يعزز أيضا أعادة تدويرها.

**9- إدارة المصادر Resource Management:**التصميم بطرق تعزز التشغيل الجيد للمباني , كتدابير المحافظة على المياه، مساعدة في الحفاظ على جودة المياه في المدينة وتجنب التكاليف المحتملة في المستقبل عن طريق تخفيض الأحمال الكلية في تنقية المياه وأنظمة معالجة.

3- **دراسة تحليلية أستدلالية لنسيج المدينة المعماري والعمراني**

لتحديد أهم سمات التخطيط الحضري المستدام على مخطط المدينة القديمة سنقوم بتطبيق أسس التخطيط المستدام لسمات البيئة العامة وذلك على المستوى المعماري والعمراني للوصول للعلاقة بين طابعها الحضري وبيئتها الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية كالتالي وتحقق مؤشرات الاستدامة كالتالي :

- **الموقع المستدام:**

. تلقب باسم بوابة الصحراء و تحتل حوالي 8 هكتارات من مساحة الواحة الإجمالية البالغة 215 هكتار (عقيل,واخرون.2020), في أتجاه الشرق والجنوب بعد حوض غدامس و تنحرف نحوالغرب, ضمن الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الكبرى وتصنف ضمن المناطق الصحراوية الحارة.الشكل(3).

الشكل (3): موقع مدينة غدامس من مدينة طرابلس/ موقع المدينة من الواحة

المصدر : (Abufayed,2005 )

. تصنف أداريا ضمن منطقة غريان/ليبيا. وعلى بعد 620 كلم من جنوب غرب مدينة طرابلس ضمن نطاق المناخات المدارية, لوقوعها الفلكي عند تقاطع خط طول 9.30ْ شرقا, ودائرة عرض 30.15ْ شمالا, وترتفع عن سطح البحر بحوالي360م, ويحتل موقعها منخفض واسع نسبيا,بينما يرتفع المحيط الشرقي بحوالي 20م فوق منسوبها واتجاه المحور الرئيسي للمدينة من الجنوب الي الشمال.(الجلالي,2024).

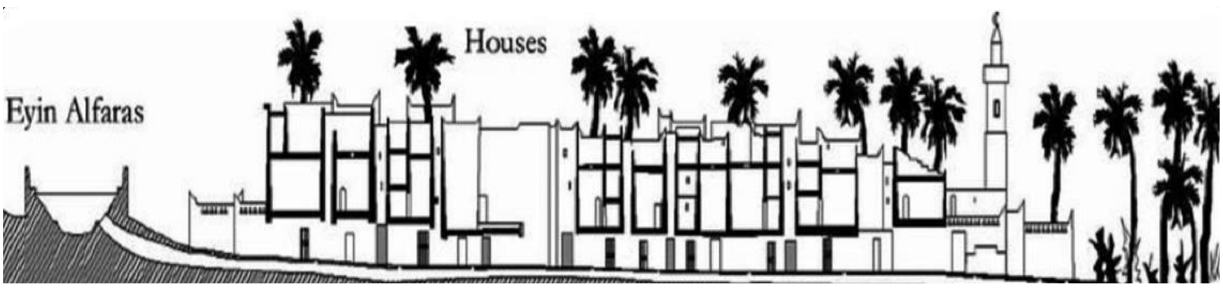
. تتميز بأحتواهاعلى العديد من الابار الجوفية و العيون الارتوازية ومن أشهرها نبع عين الفرس الذي أسس المدينة, وقد نشأ النبع نتيجة لشرخ عميق في الطبقة الارضية.(Despois,1998).

4.موقع المدينة ينتسب لاراضي طوارق عجار وهو مجمع لطرق تجارية ذات نوعين من السيادة, (Duveyrier&Others,1864):

1. سيادة المؤاني في عصر الامبراطورية العثمانية.
2. سيادة مسارات القوافل التي تتقاطع معها في التصدير والتوريد.

. تمازج معمار المدينة الصحراوي مع المعمار الاسلامي تاريخيا.

.تم تخطيط المدينة بداخل الواحة حول نبع عين الفرس, يحيطها حزام أخضر من غابات النخيل المكون من 30000 الف نخلة بالإضافة للمساحات الخضراء الموجودة بداخل الواحةوالذي تم المحافظة عليها.(Evans, M. (1980 ) أحاط بالمدينة اسوار ارتفاعها حوالي 4م وتمتد حوالي 6 كلم وتتخللها اربع بوابات تفتح على طرق تجارة القوافل. (ابن خلدون,1967), الشكل(4).




الشكل(4) : موقع عين الفرس بالنسبة للمدينة والبساتين

المصدر :(1976) .Humphreys, C

– **التراص والدمج للنسيج:**

. نسيج مدينة غدامس ذو نمط عضوي مدمج ومتراص ويظهرالنسيج متلاحم ككتلة بنائية واحدة, حيث تتجاور المساكن ضمن وحدة الجيرة دون تمييز , خاصة على مستوى المعالجة الخارجية للبناء.(الزبيدي,2002).

. يتميزالنسيج بانه كثيف التجمع, قليل الاستهلاك للارض, (مجلة الثقافة العربية, 1975),متنوع الخدمات, بقدرة استيعابية عالية للمباني ذات تركيبة عضوية بسبع متجاورات سكنية متداخلة مع بعضها تتخللها الساحات والميادين والمساجد والاسواق.

. التكتل في التجمعات البنائية واتجاهها نحو المركز الذي يمثل الجامع وساحة السوق حيث تتوحد المباني و تتدرج الفضاءات من حيث الحجم والموقع ودرجة الخصوصية.

. يمثل فضاء المدينة فراغا ذات احتواء عالي و منغلق على نفسه وبخصوصية مسارات الحركة وبوجود نسبة وتجانس بين الكتلة والفراغ, وارتفاعات المباني.

.يتميز النسيج بالتوجه للداخل والتراص ممأدى للتداخل بين الكتل البنائية والفضاءات العامة المفتوحة (الجلالي,2024),الشكل(5):

الشكل (5): النسيج العمراني للمدينة

المصدر: (arkash , Albarssi,2016 )(Alkhalaf&others,2023),( Abufayed. Rghei, A.(2005)

– **الممرات والساحات المستدامة:**

.إن تقسيم وتخطيط الطرق والساحات في النسيج المتلاحم والمتضام لا يخضع لنظام هندسي معين بل هو نظام عضوي طبيعي يتكيف مع البيئة وتشكيلها.

.أرتبطت الساحة العامة لمركز المدينة بثلاث مكونات اساسية هم الجامع والسوق والماء وتعتبرالعناصر الاساسية لتكوين مفهوم الساحة الغدامسية, كما وضعت على اطراف المدينة وهي فراغات عامة متفاوتة المساحة داخل النسيج العمراني يوجد بها فتحة عريضة توجد بها مصاطب للجلوس.

. معالجة عمرانية للمسالة الامنية .

. اتجاه المسارالرئيسي هوالاتجاه الشمالي – الجنوبي, أما الممرات الثانوية فتم توجيهها نحو شرق–غرب, لحمايتها من التعرض للشمس لفترة طويلة فهي عمودية مع حركة الشمس, مما يوفر الظل طيلة النهار تنقسم الممرات في المدينة إلى:

– ممرات ارضية متمثله بشارع رئيسي يتجه شمالا وجنوبا, متسع ومنحني يصل عرضه من 3–4م ليربط المدينة, ويفتح عليه ابواب المساجد يبدأ من ساحة عامة وينتهي بسوق او ميدان, ويتفرع منه الازقة ( الشوارع المغذية) التي يتراوح عرضها من 1.5–2م والتي تتفرع بدورها الي ممرات اضيق ( الشوارع الموصلة) والتي يصل عرضها إلى 90 سم, ويقع عليها مداخل المساكن ويتراوح عددها من 3–9 مساكن, مسدودة النهايات واقصي بعد للممر عن الزقاق لا يزيد عن5م,( الجلالي,2024).

– تكونت الممرات من تلاصق الكتل البنائية ذات الردود الواحد بأختلاف بروزات المباني الممتدة عموديا الذي يصل إلى 2–3 طابق, المسارات والازقة المتسلسلة, لا يظهر منها سوى الحدود مع بعض الفتحات للاضاءة والتهوئة على أبعاد متفرقة تتخلل الحوائط بالاضافة إلى أضاءه علوية في الاسقف وعلى بعد مسافات معينة من 15–20م,(عقيل,واخرون.2020)

– تتميز الطرقات بتوفير جلسات ومصطبات داخلية على أمتداد ممرات النسيج العمراني, يتراوح أرتفاعها من 30–40 سم وطولها يستمر لعدة أمتار . أستخدمت للجلوس بالاضافة الي دورها الانشائي لاسناد جدران البيوت وحفظها من التأكل بسسبب الرطوبة.

. ممرات علوية تربط اسطح الكتل, نتجت من تغطية الممرات والتحامها مع اسقف المباني التي تصل حتي 10امتار, وخصصت للناحية الاجتماعية لحركة النساء وتزاورهن بالاضافة لاستخدامها كسوق تجاري نسائي يتم عرض مشغولاتهم اليدوية.وتخلو ممراتها من المصاطب لاعتبارات دينية وثقافية.
( الزبيدي,2002)

. خصصت الممرات والشوارع بجزئيها لحركة المشاة دونا عن العربات حتى وقتنا الحاضر, الشكل (6).

الشكل(6): الممرات الارضية المسقوفة والعلوية المكشوفة

المصدر : 2016, ( Farkash , Albariss.2016)

– **علاقة البناء والتصميم بالبيئة**

**وظفت مواد البناء المتوفرة في المنطقة** بشكل مناسب للاستخدام المدروس للموارد الطبيعية وخصائصها الانشائية للحد من العوامل الجوية والتفاعل والتكيف مع البيئة بشكل طبيعي وفطري بالإجراءات التالية:

– المواد المستخدمة في البناء والتشييد طبيعية وقابلة لاعادة التدوير وصديقة للبيئة, الشكل(7):

– الحجارة الذي تستخدم كأساسات للمباني المنشأة.(ضوي,2009).

– الطين بأنواعه يستغل في تشييد المباني وهو مادة طبيعية متوفرة في أنحاء المنطقة وهو المادة الرئيسية للبناء فالطوب المجفف بالشمس، هو طين ترابي ممزوج بالماء، يجفف في الشمس بعد تشكيله. ويشكل حسب سمك الجدار ويتراوح سمكها بين 50 و70 سم, (فريوان، 2019).

– يستخدم الجير كمادة طبيعية عاكسة للضوء في تبييض الاسطح و الحوائط الخارجية..

– الابواب تصنع عادة من خشب النخيل وترص على هيئة الواح متتالية وتربط بحبال لتقويتها ودعمها.

– الحوائط مبنية من اللبن والجير, وتتميز مواد بناء الجدران والأسقف بثقلها وسماكتها. (ضوي,2009).

الشكل (7): المواد المستخدمة في البناء والتشييد –مدينة غدامس

المصدر : (احسيرات, 2020)

– **مباني عالية الأداء**

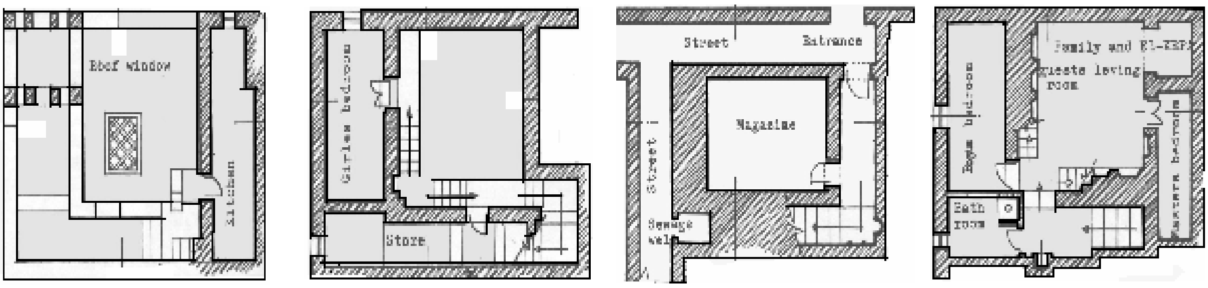
شيدت البيوت الاولي بمدينة غدامس من طابق واحد و مع زيادة الخبرة في التعامل مع المواد وطرق التشييد والبناء تم تطوير المعمار ليصل إلى مضاعفة الطوابق بما يتلائم مع البيئة والمحيط.

تتصل المنازل من جانبين أو ثلاثة جوانب. وتتألف من عدد من الطوابق على ثلاثة مستويات ( الجلالي,2024) كالاتي :

– خصص الطابق الأرضي للرجال يتكون المستوى الأرضي من المدخل الرئيسي، والردهة، ومنطقة التخزين ، ومساحة صغيرة للصرف ودرج يؤدي إلى دورة المياه الواقعة بين الطابقين الأول والثاني.

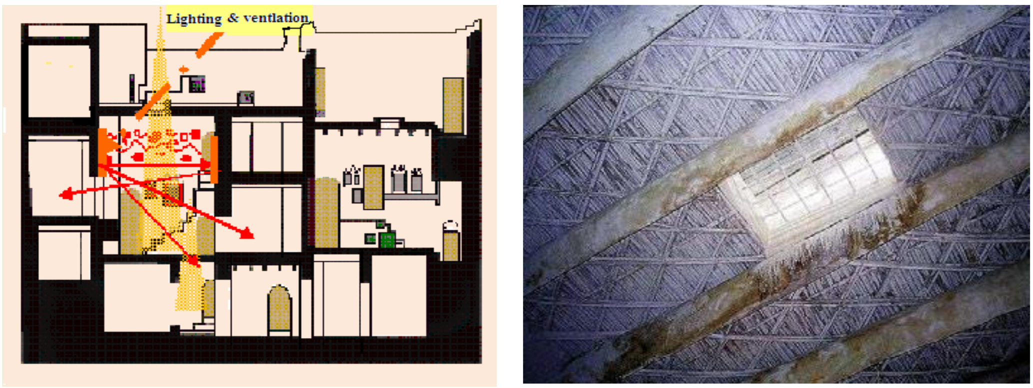
– أما الطابق الاول فخصص للنساء حيث يضم مركز البيت قاعة المعيشة وتعرف بصدر البيت لها فتحة علوية للإضاءة والتهوية, تبلغ مساحتها متر مربع ويفتح عليها غرف نوم أخرى ومناطق تخزين في مستويات مختلفة. يبلغ ارتفاع القاعة أكثر من 4 أمتار.

– الطابق الثالث(السطح) خصص للنساء ايضا، وأستخدم الطابق العلوي من المنزل كفراغ مفتوح ذو جدران عالية. الشكل(8),(9).




طابق السطح — الطابق الثاني — الطابق الاول — الطابق الارضي

الشكل(8): مساقط ادوار بيت غدامسي تقليدي- ليبيا
المصدر:( Almansuri&Others,2008)




الشكل (9): مقطع لبيت غدامسي يظهر الاضاءة العلوية لمنطقة منتصف البيت–مدينة غدامس
المصدر : (Abdulac, 2022 ),( Almansuri, 2000)

**– كفاءة الطاقة /استخدام موارد الطاقة النظيفة**

ان موارد الطاقة النظيفة واحترام عوامل البيئة الطبيعية في تشكيل وصياغة النسيج الحضري أوجد ابتكارا في طبيعة ونوع الحلول والمعالجات التي لجأ اليها المعماري لتقليل من سلبيات البيئة والحفاظ على الداخل في درجة حرارة معقولة ومنها:

–بنيت المدينة على الجانب الغربي من مزارع النخيل بالقرب من نبع الماء، مما حسن من الرطوبة النسبية. و توجيه الموقع يسمح بأن تسود الرياح الشرقية المنطقة، حيث يتراوح متوسط سرعة الرياح بين 4 و6 م/ث. الرسم البياني في الجدول (3), يوضح معدلات الراحة الحرارية للإنسان خلال أشهر الاعتدال مارس وأبريل وأكتوبر. أما خلال الأشهرالباردة من نوفمبر إلى فبراير, فيتم استخدام التدفئة الشمسية الطبيعية , ويتم معالجة الاشهر الحارة خلال باقي العام بعدة حلول ومعالجات كالسعة الحرارية العالية للمباني وتجميع المنازل وتراصها, ونظام الحركة والتوزيع الذي يحدد نسيج المنطقة قد صمم بطريقة مدروسة كمعالجات بيئية ساهمت في تكييف البيئة مناخيا.وغيرها.( Shibub,2017 )

الجدول(3): معدلات الراحة الحرارية للإنسان خلال أشهر السنة(www.world-climate.com)

| Mont | Ja | F | M | Ap | M | Ju | Ju | Au | Se | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Average Temperature | 10 | 13 | 16 | 21. | 26 | 31. | 31. | 31. | 28. | 22 | 16 | 11 |
| Max Temperature in | 17 | 20 | 24 | 29. | 34 | 39. | 40. | 39. | 36. | 3 | 23 | 18 |
| Min Temperature in | 3. | 5. | 9 | 13. | 17 | 22. | 22. | 22. | 20. | 1 | 9 | 4. |

– تتميز مواد البناء الطبيعية بخاصية الكسب والتخزين الحراري, فمعدل فقدان المادة الطينية للحرارة نتيجة للتخلف الحراري بطئ, مماساعد في تحسين الاجواء الداخلية للمباني وترشيد الطاقة, فسماكة الحوائط التي تصل إلى 40 سم, ساعد في تقليل الانتقال الحراري النوعي بين الداخل والخارج, كما أن سهولة أعادة التدوير للمادة الطوب الطيني يجعلها صديقة للبيئة.الجدول(4).

الجدول (4): قياسات درجات الخارجية والداخلية الحرارة في مدينة غدامس (Hasen, K, 2007)

| Summer temp 2016 | 4/5 | 1/6 | 2/6 | 7/30 | 7/31 | 8/28 | 29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Outdoor temp | 22 40: | :23 41 | :21 40 | : 24 42 | :22 41 | :25 39 | :2 4 4 |
| Indoor temp modern unit | :32 39 | :34 39 | :33 37 | 37 34: | :34 38 | :35 38 | :36 39 |
| Indoor temp traditional unit | :28 28 | :28 28 | :28 28 | 28 28: | :29 29 | :29 28 | :28 28 |

– قلة مصادر المياه في البيئات الصحراوية أعطاها الاولوية في تخطيط المدينة:

- فنجد مدينة غدامس مجاورة لمصدرالمياه في الواحة(نبع عين فرس).
- تم أستحداث شبكة يتفرع منها خمس قنوات ري تمر عبر المدينة وحولها لتأمين أمدادات المساكن والمزارع.( عقيل واخرون,2020)
- كما أن مصدر الماء ارتوازي فالمياه الداخلة للمنازل ساخنة طوال العام مما وفر في مصادر الطاقة واستهلاكها حيث يتم الاستفادة منها بنسبة 90% مقابل عشر ما يتم تصريفه.
- أستخدام ساعة مائية (القادوس) تحسب سعات مرور الماء لكل مزرعة وهي وعاءالنحاس مثقوب من أسفله يعبا بالماء ويفرغ في نفس الساقية مع حساب الوقت بعقد سعف النخيل ويدير العملية شخص يسمى قداس يحسب عملية افراغ الاناء وتعبئته من جديد, تدابير تتخذ للمحافظة على المياه في المدينة, (Azzuz, I. 2000 ), الشكل (10).

الشكل (10): الحساب المائي بالقادوس, نبع عين فرس–مدينة غدامس

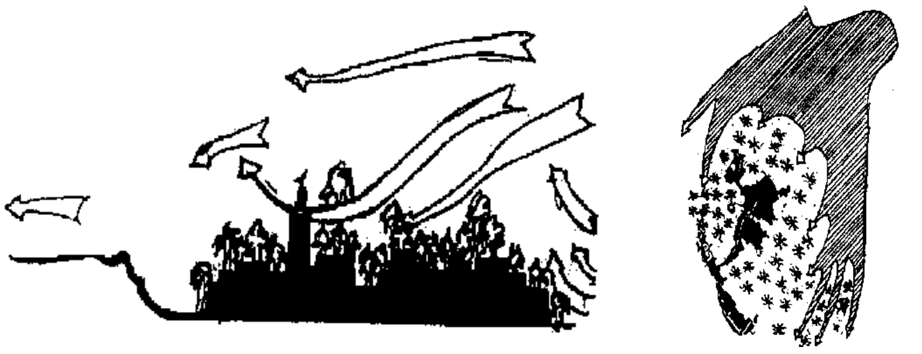
المصدر :ALBIRAM production,(2017) ),( ALBIRAM production,(2017)) )

أن التوازن الطاقي والتوافق البيئي في المباني ادى الى الترشيد في استهلاك الموارد الطاقة الطبيعية مما ساهم في تقليل الضغط على البيئة والحفاظ على استدامتها.بالاستخدام الجيد للطاقات الطبيعية كالطاقة الشمسية وحركة الرياح ومواد البناء الطبيعية وغيرها. والحد من الانبعاثات الضارة بالبيئة.

**– البيئة الداخلية المحسنة**

من خلال التحكم في جودة الهواء، الراحة الحرارية، الإضاءة، والصوت. وخفض الملوثات، وضبط درجات الحرارة والإضاءة بشكل فعال، واستخدام مواد صديقة للبيئة، يتم تحسين البيئة الداخلية المعيشية، والتي تعني خلق بيئة داخلية مستدامة وتتقسم في حالة مدينة غدامس إلى مستويين كالاتي

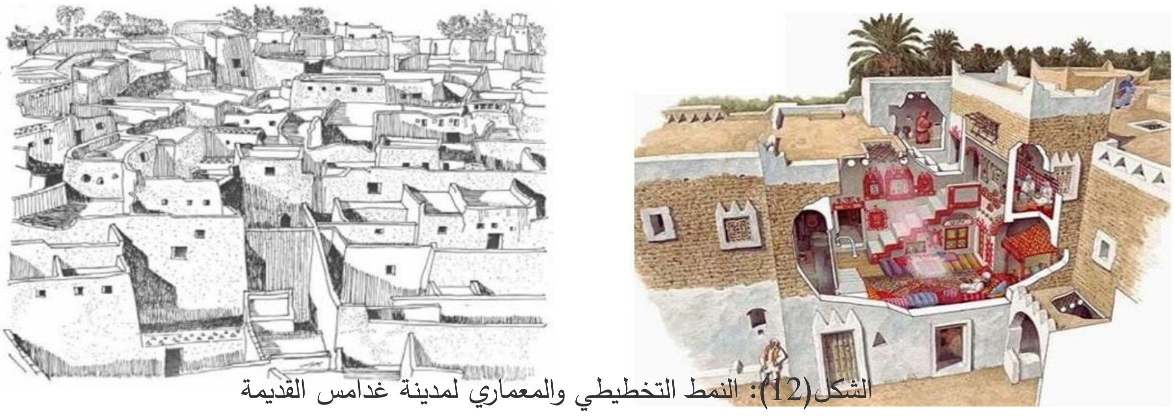
– المستوى الاول: على نطاق المدينة بالمحافظة على استراتيجية الطاقة الطبيعية في طريقة تنظيم المجال المعماري لتحقيق معالجة بيئية يتم من خلالها الوصول إلى التدفئة و التبريد الطبيعيين وفقا لحلول ومعايير تخطيطية فعلى نطاق المدينة الذي تعتبر بيئة فراغية محاطة بالمزارع والنخيل وتضم المساكن والساحات والاسواق والمساجد وغيرها. فنلاحظ أن التخطيط المدمج قلل من أوجه البنايات المعرضة مباشرة إلى الشمس, كما ان اختيار التوجيه لنسيج المدينة خضع لاعتبارات الشمس و حركة الرياح. و أثر على شكل النسيج العمراني من حيث استخدام الممرات المسقوفة ومسارات الحركة والتوجه للداخل للتصدي والتقليل من حركة الرياح و المناخ الحار والعواصف الرملية وتوفير الظلال والخصوصية. ايضا توفير التهوية والإضاءة الطبيعية بالتقليل من نسب الفراغات الخارجية وتعويضها بفتحات ضيقة علوية تسمح بدخول التهوية والاضاءة بنسب مناسبة, كما سمحت بتوفير جو معتدل بالداخل المنطقة عند دوران الهواء وارتفاع الهواء الساخن الخفيف لأعلى وخروجه من الفتحات والحفاظ على الهواء البارد بالأسفل.الشكل(11).



الشكل (11): الغطاء النباتي كمصد رياح للمدينة– مدينة غدامس _ ليبيا

المصدر :(Abufayed,2003 )

– المستوى الثاني: على صعيد المباني والوحدات السكنية نجد ان المبنى الغدامسي يحترم معايير الاستدامة من خلال استخدام مواد محلية مثل الأخشاب والطين وغيرها, لخلق بيئة مريحة يسودها أستخدام المقياس البشري في تصميم المباني والمساحات، بما في ذلك أبعاد الشوارع والأبواب والفتحات مما جعل الفراغات الداخلية عملية ومريحة، مع التركيز على تكامل الهوية المحلية مع تصميم الفراغات فالطراز الغدامسي يعبر عن هوية وثقافة الساكن الدينية وخلفيته المرجعية المتاثرة بالبيئة الصحراوية المحيطة، مما ساهم في خلق منازل تتميز بالتبريد الطبيعي وتوفير المساحة المناسبة للعيش في المناخ الحار ما أنتج مزيج ثقافي فريد يجمع بين الأصالة والهوية في تصميم المباني, الشكل(12).



الشكل(12): النمط التخطيطي والمعماري لمدينة غدامس القديمة

المصدر: ( Siani , 198 ),(شبكة المعلومات الدولية, 2023/8)

**– الحد من المصادر، ومنع التلوث وإعادة التدوير**

التبادل النفعي مع المحيط الحيوي البيئي كأستخدام المواد الأولية ، توفير الماء، الترشيد في الطاقة, وغيرها أدى للاكتفاء الذاتي من خلال الاستدامة وتشكيل النسيج الحضري وتوحيد ابنيته بمواد البناء المحلية الاستخراج والتي تتسم بالديمومة العالية مثل الحجر والجبس وجذوع النخيل والطين, فانشئت بها الاسقف والممرات والحوائط الحاملة مما حقق الاكتفاء وجعلها لاتحتاج لصيانة الدائمة ومنع استنزاف الموارد الطبيعية نتيجة للتدوير وتحسين إدارة النفايات، مما عمل على تقليل حجم النفايات المنتجة وزيادة نسبة إعادة التدوير والتحويل إلى مواد قابلة لإعادة الاستخدام فقداستخدم الرماد الناتج عن الطهي للتخلص من الرطوبة للمخلفات البشرية في فتحات الصرف الصحي وأستخدامها كسماد طبيعي لتخصيب التربة في المزارع الموجودة حول المدينة, كما أن الترشيد في نظام ادارة المياه المار عبر المدينة في قنوات واستخدامه لاولويات تبدء من الاستخدام اليومي المنزلي كالشرب والطهي والوضوء وغيرها انتهاءا بالري والمتطلبات الزراعية للمحاصيل حفظ للمدينة أستدامتها.( A. Abufayed. 2002), الشكل(13).

الشكل(13): قنوات المياه الخارجية عبر الممرات –مدينة غدامس القديمة

المصدر: (ALBARSSI, FARKASH , 2016)

**–إدارة مصادرالمياه والتشغيل**

ظهرت كفاءة استخدام مصادر المياه من خلال تبني حلول ومعالجات فعالة لتحسين أدارة المياه واستدامتها من خلال الاستخدام المرن في التعامل مع مصدر المياه المتمثل في مياه النبع متفرعا منه خمس قنوات تتدفق فيها المياه متناسبة

بمضاعفات معينة 1:8, 3:9, 27:81, (عقيل.المبروك,2020) وقياس الإجهاد المائي فبعض الاراضي الزراعية كانت قابلة للري السطحي. حيث تتدفق المياه من منطقة مرتفعة إلى منطقة منخفضة بفعل الجاذبية, تبعاللانحدار المائي الطبيعي عبر قنوات مكشوفة ومغطاة بجانب التخصيص اليومي حيث تصل المياه ساخنة من العين الارتوازية لداخل المباني, وتطبيق الاتزان المائي للاستخدام في أوقات محددة ومفاضلة الاستخدام حسب الاهمية كالشرب والطهي ومن ثم الوضوء والتنظيف وياتي من بعده ري المزارع, الشكل (14).

الحفاظ على احتياطيات المياه وادارتها واعمال التشغيل والصيانة تم توثيقه والحفاظ عليه في سجلات يتم تجديدها بأستمرار لاستمرارية الخدمة بالاضافة إلى كفاءتهم في استخدام منظومة المياه من خلال السيطرة على معدلات الاستهلاك، وإعادة استخدام المياه, فالمهدور هو عشر المستهلك من الكمية الاجمالية, وتخصيص مياه الشرب الذي كان يتم تعيين اوقات محددة لتجميعها ومعالجة المياه وجمع مياه الأمطارعبر قنوات خاصة.

وللسيطرة على التسرب والتقسيم المتساوي للمياه تم أستخدام اداة قياس متمثلة في ساعة مائية (القادوس) تقوم بعملية حساب سعات مرور الماء لكل مزرعة وهي وعاء نحاس مثقوب من أسفله يعبا بالماء ويفرغ في نفس الساقية مع حساب الوقت بعقد سعف النخيل ويدير العملية شخص يسمى قداس يحسب عملية افراغ الاناء وتعبئته من جديد.

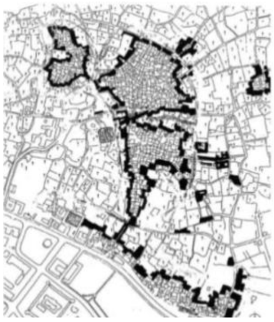
اعادة التدوير للفضلات من خلال كفاءة شبكة الصرف الصحي التي كان يتم تجميعها من المنازل للاستخدام كاسمدة للاراضي الزراعية توضح مدى قدرتهم في التعاطي مع الظروف البيئية.

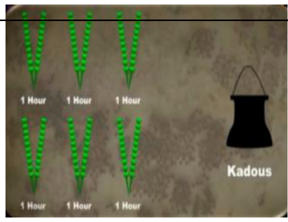
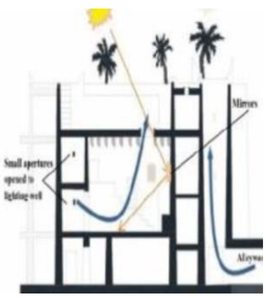
الشكل (14): المبادئ الأساسية لاستدامة المياه في التجمعات المستدامة

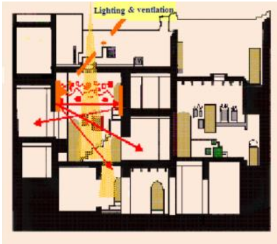
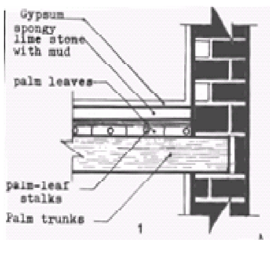
المصدر : (Batten, 2016)

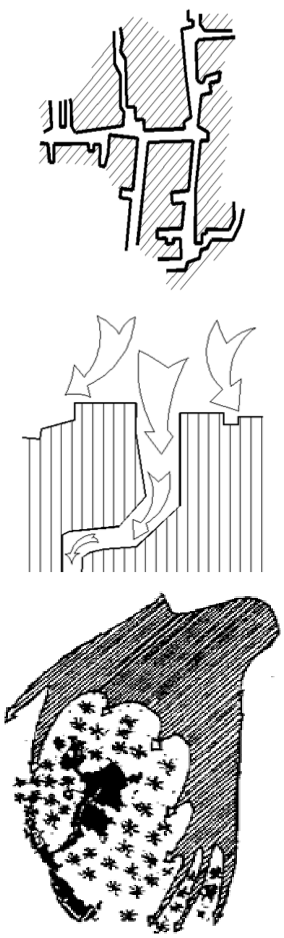
بعد تحديد أهم سمات التخطيط الحضري المستدام على مخطط المدينة القديمة سنقوم بتطبيق نقاط نظام الريادة على أسس التخطيط المستدام لسمات البيئة العامة, وذلك على المستوى المعماري والعمراني بغية استنباط ملامح النسيج العمراني للمدينة، للوصول ، لمعرفة مدى توفر نقاط الريادة في الطاقة (LEED ) في التخطيط الحضري المستدام للمدينة

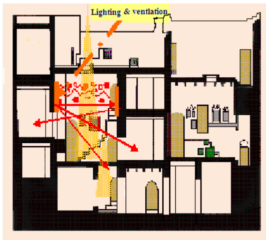
**جدول (2): معايير الاستدامة ونقاط الريادة**

| م | الريادة الطاقة | التخطيط المستدام | صور توضيحية مدينة غدامس | مؤشرات الاستدامة |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **الموقع المستدام** | **استدامة الموقع / التراص / الساحات والممرات المستدامة/ علاقة التصميم بالبيئة** | <br> <br>  <br> <br> | أنتج أختيار الموقع السليم والتعامل معه بصورة أيجابية مراعية للعوامل البيئية والمناخية والاجتماعية والتصميم المدمج المتراص الي الاتي: 1. تمازج معمار المدينة الصحراوي مع المعمار الاسلامي أنتج نسيجا مراعيا لحاجات السكان ومتطلباتهم الاجتماعية والاقتصادية ومستجيبا لظروفهم البيئية.<br><br>2. تناغم المدينة مع البيئة المحيطة بها للحماية من العوامل المناخية الخاصة, ومما شكل تركيبة متوافقا مع الطبيعة المحيطة به والمتكونة من عناصر الارض والماء والعنصر النباتي كصورة للتداخل بين النسيج العمراني والبيئة الصحراوية.<br><br>3.نلاحظ ان طوبوغرافية موقع المدينة يؤدي دورا كبيرا في المعالجة المناخية للنسيج العمراني.<br><br>4.أتجاه محور المدينة الرئيسي ألجنوبي الشمالي وفر أكبر قدر من التهوئة على أعتبار أن الرياح السائدة هي الجنوبية والشمالية الشرقية. 5.المرتفع الشرقي يجعل الرياح الجنوبية تمر بدون أضرار.<br>9.الغطاء النباتي أتاح التحكم في الاشعاع الشمسي فأصبحت المدينة محمية من العواصف الرملية لتوفير الظل والرطوبة الازمة.<br><br>10. النسيج العضوي المتراص قلل من تعريض واجهات النسيج العمراني لاشعة الشمس, وملائما لتفاوت درجات الحرارة يوميا وفصليا. 11.التكتل في التجمعات البنائية واتجاهها نحو المركز أنتج تتدرج للفضاءات من حيث الحجم والموقع ودرجة الخصوصية بدء من النسيج الحضري للمدينة ككل ووصولا إلى المتجاورات السكنية حتى التنظيم الفضائي للفراغ السكني.<br><br>12.فضاء المدينة فراغ ذات احتواء عالي و منغلق ويتميز بخصوصية مسارات الحركة وبوجود نسبة وتجانس بين الكتلة والفراغ,<br>13. التصـاق المباني ببعضها بالإضافة الي تغطية الشوارع والممرات خلقت بذلك الحوائط المستمرة التي حددت بصورة أوضح الفراغ الداخلي للمدينة القديمة فظهر النسيج ككتلة موحدة.<br><br>14. التجاور البنائي والتكتل والدمج في المجاورات قلل من اطوال الممرات والطرق وتعرجها, وساعد على سرعة الوصول من مكان لاخرلخلق مسارات ذات تتابع فراغي. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | كفاءة استخدام المياه | الحد من المصادر، ومنع التلوث وإعادة التدوير/إدارة مصادرالمياه والتشغيل |  | قلة مصادر المياه في البيئات الصحراوية أعطاها الاولوية في تخطيط:<br>1.مدينة غدامس مجاورة لمصدرالمياه في الواحة(نبع عين فرس).<br>2.تم أستحداث شبكة يتفرع منها خمس قنوات ري تمر عبر المدينة وحولها لتأمين أمدادات المساكن والمزارع.<br>3. مصدر الماء ارتوازي فالمياه الداخلة للمنازل ساخنة طوال العام مما وفر في مصادر الطاقة واستهلاكها.<br>4. حيث يتم الاستفادة من قيمة المياه المستعملة بنسبة 90% مقابل عشر ما يتم تصريفه.<br>5.أستخدام ساعة مائية (القادوس) تحسب سعات مرور الماء لكل مزرعة ويفرغ في نفس الساقية مع حساب الوقت بعقد سعف النخيل وتعبئته من جديد, تدابير تتخذ للمحافظة على المياه في المدينة<br>6.تتدفق المياه في قنوات الري الخمس بنسب معينة متضاعفة 1:8, 3:9, 27:81, (عقيل.المبروك,2020)<br>7. الاراضي الزراعية كانت قابلة للري السطحي تبعاللانحدار المائي. |
| 3 | الغلاف الجوي | الحد من المصادر، ومنع التلوث وإعادة التدوير/ كفاءة الطاقة /استخدام موارد الطاقة النظيفة |  | تشكيل البيئة العمرانية راعى الاعتبارات المناخية والبيئية للمنطقة:<br>1.تلطيف مؤثرات المناخ القاسية والتخفيف من أثارها<br>2. التحكم بدرجات الحرارة المرتفعة والاشعاع الشمسي والرياح الحارة.<br>3.التخفيف من أجمالي الحمل الحراري المؤثر على واجهات المباني.<br>4.توفير التبادل الحيوي مع المحيط البيئي مثل: توفير الماء، الهواء النقي، الغذاء، المواد الأولية، الطاقة, مما أدى للاكتفاء الذاتي من خلال استغلال الممتلكات الطبيعية لحفظ المكان بطاقاته المستدامة.<br>التخطيط المدمج قلل تعرض أوجه البنايات مباشرة لاشعة 2.الشمس.<br>3. توجيه لنسيج المدينة حسب الاعتبارات البيئية مثل حركة الشمس و أتجاه الرياح والطبوغرافية وغيرها.<br>4. مسارات الحركة والتوجه للداخل للتصدي لرياح والعواصف الرملية.<br>5.الممرات المسقوفة قللت من حركة الرياح وتوفير الظلال والخصوصية<br>6.توفير التهوية والإضاءة الطبيعية سمح بالاتي: |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | |  <br> | أ–التقليل من نسب الفراغات الخارجية وتعويضها بفتحات علوية تسمح بدخول التهوية والاضاءة بنسب مناسبة ,<br>ب–توفير جو معتدل بالداخل المنطقة عند دوران الهواء وارتفاع الساخن الخفيف لأعلى وخروجه من الفتحات والحفاظ على البارد بالأسفل.<br>ج–المحافظة على أستراتيجية الطاقة الطبيعية في طريقة تنظيم المجال المعماري في المدينة لتحقيق معالجة بيئية يتم من خلالها الوصول إلى التدفئة و التبريد الطبيعيين وفقا لحلول ومعايير تخطيطية.<br>7.أضعاف وكسر سرعة الرياح والتقليل من ضررها, وتفاديا لتلك المحملة بالاتربة والغبار<br>.<br>8.فتحات السقف تساعد على المحافظة على حرارة البيئة الداخلية.<br>. |
| 4 | الموارد والمصادر | الحد من المصادر، ومنع التلوث وإعادة التدوير | <br> <br> <br>  <br> | تم تشكيل النسيج الحضري بمواد بناءمحلية قابلة لإعادة التدوير وصديقة للبيئة وموفرة للموارد الطبيعية, لا ينشر التلوث ولا يؤثر على التوازن البيئي للمنطقة:<br>1.أستخدام الطوب الطيني في تشييد المباني وهو مادة طبيعية متوفرة<br>أ. يتميز بخاصية الكسب والتخزين الحراري, فمعدل فقدان المادة الطينية للحرارة بطئ مما يساعد في تحسين الاجواء الداخلية للمباني.<br>ب. تم توحيد الابنية نظرا لمحدودية مواد البـناء مثل الحجر والجبس وجذوع النخيل والطين, فأقاموا بها الاسقف والممرات والحوائط الحاملة مما حقق الاكتفاء ومنع أستنزاف الموارد الطبيعية.<br>2.الجير كمادة طبيعية عاكسة للضوء في تبييض الاسطح و الحوائط<br>3.الابواب تصنع عادة من خشب النخيل وترص على هيئة الواح متتالية وتربط بحبال لتقويتها ودعمها.<br>4. المواد محلية الاستخراج وتتسم بالديمومة العالية مع مراعاة بعض الشروط ولها من الخواص الفيزيائية ما يساعد على العزل الحراري, فالمباني المنشأة لاتحتاج لصيانة الدائمة.<br>5. تتم أعادة التدوير للمخلفات البشرية والحيوانية وأستخدامها كسماد طبيعي لتخصيب التربة في المزارع الموجودة حول المدينة. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | ادارة الطاقة | كفاءة الطاقة /استخدام موارد الطاقة النظيفة |  | ان ادارة موارد الطاقة النظيفة واحترام عوامل البيئة الطبيعية في تشكيل وصياغة النسيج الحضري أوجد ابتكارا في طبيعة ونوع الحلول<br>1.بنيت المدينة على الجانب الغربي من مزارع النخيل بالقرب من نبع ماء، مما حسن من الرطوبة النسبية.<br>2. توجيه الموقع يسمح بأن تسود الرياح الشرقية المنطقة<br>3.يتم استخدام التدفئة الشمسية الطبيعية خلال الاشهر الباردة, ويتم معالجة الاشهر الحارة بالسعة الحرارية العالية للمباني.<br>4.تجميع المنازل وتراصها للتحكم في السعة الحرارية.<br>5. نظام الحركة والتوزيع الذي يحدد نسيج المنطقة استخدم كمعالجات بيئية ساهمت في تكييف البيئة مناخيا.<br>6.تتميز مواد البناء الطبيعية بخاصية الكسب والتخزين الحراري مماساعد في تحسين الاجواء الداخلية للمباني وترشيد الطاقة.<br>7.سماكة الحوائط ساعدت في تقليل الانتقال الحراري النوعي بين الداخل والخارج.<br>8. سهولة أعادة التدوير للمادة الطوب الطيني يجعلها صديقة للبيئة<br>9.تم أستحداث شبكة يتفرع منها خمس قنوات ري تمر عبر المدينة وحولها لتأمين أمدادات المساكن والمزارع<br>10.مصدر الماء ارتوازي فالمياه الداخلة للمنازل ساخنة طوال العام مما وفر في مصادر الطاقة واستهلاكها. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 | جودة البيئة الداخلية/ الابداع في التصميم | البيئة الداخلية المحسنة/ مباني عالية الأداء// الساحات والممرات المستدامة/ علاقة التصميم بالبيئة | <br> <br> <br> <br> <br>  <br> <br> | تم خلق بيئة داخلية مستدامة وتنقسم في حالة مدينة غدامس إلى مستويين كالاتي:<br>1.المستوى الاول: على نطاق المدينة بالمحافظة على استراتيجية الطاقة الطبيعية لتحقيق معالجة بيئية يتم من خلالها الوصول إلى التدفئة و التبريد الطبيعيين وفقا لحلول ومعايير تخطيطية طبقت على:<br>. البيئة الفراغية المحاطة بالمزارع والنخيل وتضم المساكن والساحات والاسواق والمساجد وغيرها.<br>.التخطيط المدمج قلل من أوجه البنايات المعرضة مباشرة إلى الشمس,<br>. اختيار التوجيه لنسيج المدينة خضع لاعتبارات الشمس و حركة الرياح. أثر على شكل النسيج العمراني من حيث استخدام الممرات المسقوفة ومسارات الحركة والتوجه للداخل للتصدي والتقليل من حركة الرياح و المناخ الحار والعواصف الرملية وتوفير الظلال والخصوصية.<br>.توفير التهوية والإضاءة الطبيعية بالتقليل من نسب الفراغات الخارجية وتعويضها بفتحات ضيقة علوية تسمح بدخول التهوية والاضاءة بنسب مناسبة, كما سمحت بتوفير جو معتدل بالداخل المنطقة عند دوران الهواء وارتفاع الهواء الساخن الخفيف لأعلى وخروجه من الفتحات والحفاظ على الهواء البارد بالأسفل.<br>المستوى الثاني: على صعيد المباني والوحدات السكنية نجد ان المبنى الغدامسي يحترم معايير الاستدامة من خلال:<br>. استخدام مواد محلية مثل الأخشاب والطين والقش وجذوع النخيل وغيرها لخلق بيئة مريحة<br>.أستخدام المقياس البشري في تصميم المباني والمساحات، بما في ذلك أبعاد الشوارع والأبواب والفتحات مما جعل الفراغات الداخلية عملية<br>.التركيز على تكامل الهوية المحلية مع تصميم الفراغات فالطراز الغدامسي يعبر عن هوية وثقافة الساكن الدينية وخلفيته المرجعية المتاثرة بالبيئة الصحراوية المحيطة<br>. خلق فراغات داخلية تتميز بالتبريد الطبيعي وتوفير المساحة المناسبة للعيش في المناخ الحار ما أنتج مزيج ثقافي فريد يجمع بين الأصالة والهوية في تصميم المباني.<br>.التكوين الكتلي المعماري يعتمد على التقليل من المساحات المكشوفة<br>..يستخدم السطح/التراس المفتوح للطبخ وكذلك للنوم في ليالي الصيف<br>.يشكل الطابق العلوي من المنزل في الغالب تراسًا مفتوحًا؛ ويتضمن جدرانًا .عالية لتوفير الخصوصية والمساعدة في تدوير الهواء<br>.أسطح جميع المساكن متصلة، نتجت من تغطية الممرات والتحامها مع اسقف المباني يمكن للنساء التنقل من خلال هذه المساحات المفتوحة بدون فقدان الخصوصية بالاضافة لاستخدامها كسوق تجاري نسائي يتم عرض مشغولاتهم وتخلو ممراتها من المصاطب. |

**4-الاستنتاجات**

على ضوء ما تقدم يخلص البحث من الطرح التحليلي الاستدلالي والوصفي الاستقرائي إلى عدد من الاستنتاجات سيتم وضعها على شكل عدد من النقاط :

. أًظهرت الدراسة أن أستدامة النسيج العمراني للمدينة جاء من تفاعل العوامل البيئية والحضرية والاقتصادية الموجزة لاسس التخطيط الحضري مع المخطط العام للمدينة والذي يتدرج من المستوى الحضري, وصولا للمستوى التصميمي الخاص بالوحدات البنائية محققا مجتمعا نقاط الريادة للطاقة.

. أستيفاء شروط نقاط الريادة تستند على تكامل أسس التخطيط الحضري وتوافقها معا.

. نسيج المدينة العمراني والمعماري أثر على نمط معيشة السكان وطبيعة علاقاتهم الاجتماعية التي أدت إلى أنواع مختلفة من السلوك والتصرفات التي تركت بدورها بصماتها على حياة المدينة القديمة من خلال الأسطح المدمجة وتلاصق المباني وخصوصية الممرات والمعالجات البيئية.

.الاعتمادعلى المعالجات التخطيطية والبنيوية المحلية للوصول إلى تحقيق الريادة في الطاقة من خلال الاستدامة البيئية مثل التخطيط المسقوف للشوارع وتوجيه الابنية والمواد المستخدمة للبناء, مما أعطى فرصة لاستقبال أشعة الشمس والتهوئة والحماية من الرياح وتوفير الظلال وأعاده التدوير والترشيد في استهلاك الطاقة.

. ادارة مصادر وموارد الطاقة ظهرت جليا في البعد الاقتصادي للاستدامة من خلال الاعتماد على وسائل طبيعية سهلة التدوير والمعالجة, قليلة التكاليف, وتساعد على المحافظة على حياة الانسان وذات مردود أقتصادى وصديقة للبيئة كالنباتات والجبس والحجر الطبيعى والطين وغيرها, مما وفر ادارة مصادر.

**5- التوصيات.**

من هنا يمكننا الاستفادة من التوصيات لتطبيقها على المدينة نفسها والمدن القديمة الاخرى للحفاظ عليها، وضمان أستمرارها للاجيال القادمة, وهي كالتالي:

- الاستفادة من تجربة المجتمعات العمرانية المستدامة لتحقيق أعلى معايير ومتطلبات نقاط الريادة.
- ترميم المباني القديمة والاماكن التاريخية دوريا بما يتناسب مع نقاط الريادة وحسب المواثيق الدولية, للحفاظ على نسيج المدينة من التداعي.
- حماية النسيج العمراني للمدينة القديمة، للمحافظة على ادارة مصادر وموارد الطاقة.
- تنمية الاستثمار السياحي للمدينة، بمواصلة ترميم البيوت القديمة وتحويلها لمراكز ثقافية وتشغيل الفنادق وتطوير الاسواق، مما يقودنا إلى المحافظة على النسيج العمراني لمركز المدينة التاريخي.
- المساهمة في تشجيع المشروعات الاستثمارية، لجعل المدينة مركز جذب سياحي،على أن يتم أخذ الاذن من قبل الجهات المعنية المسؤولة لتحديد نوع الاستثمار الذي يمكن مزاولته في المدينة.
- تفعيل الجانب الاجتماعي الإنساني داخل المدينة، بتنشيط الفعاليات الثقافية والاجتماعية للمواطنين والسياح مع الاستفادة من هذه الاماكن في أقامة الأعياد الدينية والملتقيات الثقافية وغيرها.
- ضرورة أحترام التشريعات والقوانين العمرانية والمعمارية الخاصة بضبط المقاييس و الارتفاعات وحدود البناء وتوجيه الفتحات والنمط المعماري وغيرها من المعايير التخطيطية كونها ضوابط وتشريعات عمرانية وجزء لا يتجزأ من أعمال المحافظة والتشغيل.

– اعادة بناء المناطق المهدمة في النسيج التاريخي، وتوظيفها حسب الاستعمال المسموح من قبل الجهات المختصةوحسب معايير الريادة.

**6–الخلاصة**

من خلال التحليل لأسس التخطيط الحضري المستدام لمدينة غدامس القديمة النابع عن مجتمع تقليدي بأفكار عفوية تميزت بالمحلية وحققت الاكتفاء الذاتي من خلال خصائص النسيج العمراني يتضح ان عمارتها المحلية القديمة هي نتاج تفاعل عوامل البيئة العمرانية مع عوامل البيئة الطبيعية من مواد بناء ومناخ وترشيد في استهلاك الطاقة وغيرها من تطبيقات نقاط الريادة في الطاقة وادارة المصادر ووفق ما أملته البيئة المحلية في جعل صفة الاستمرارية والتواصل ميزة للمدينة ووجودها، وخلص إلى أن النسيج العمراني للمدينة يتوفر على أسس التخطيط الحضري المستدام. والتشغيل الجيد للمباني الناتج عن طريق التصميم المستدام على المستويين المعماري والتخطيطي في التعاطي مع الظروف البيئية.

**المصادر والمراجع**

**7–المراجع العربية**


– أدريخ. مجدعمرحافظ, "استراتيجيات وسياسات التخطيط المستدام والمتكامل لاستخدامات الأراضي والمواصلات في مدينة نابلس", (نابلس: فلسطين, 2005 ), جامعة النجاح الوطنية ص26

– ابن خلدون, "المقدمة ". دار الكتب اللبنانية الطبعة الثالثة بيروت 1967

– الأمين. عمر علي, عقيل. فوزي محمد, ابورويص .عياد عبد الله, "العمارة التقليدية كمصدر إلهام لتطوير بيئة مستدامةمدينة غدامس القديمة كمثال,معهد العلوم التقنية , 2020غدامس ليبيا,

–البحرة. طلال مروان , فاكوش. عقبة," دراسة مقارنة تحليلية لبعض معايير الاستدامة السكنية العالمية مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية", المجلد التاسع والعشرون– العدد الثاني– 2013

– الجلالي.هدي حسين,2024,(البيت الغدامسي القديم– بين جمالية التزويق وطقوسية الفعل– مقاربة انشائية),دار الكتب الوطنية,ط1, بنغازي,ليبيا.

– الدباغ. جاسم عبود, الاستدامة و النسيج الحضري التقليدي:البيت البغدادي أنموذجا,(بغداد, مجلة كلية الهندسة: النهرين) المجلد16, العدد2 ,2013,ص7

– الدميرى. الشيماء ، 2016" التوجهات العالمية BREEAM وتطبيقها على الحالة المصرية– دراسة حالة لنظم تقييم العمارة الخضراء –التجمع الخامس – القاهرة الجديدة،. كلية التخطيط العمراني والإقليمي، مجلة بحوث العمران. المجلد 20 ,جامعة القاهرة.

– الزبيدي, مها صباح, ( 2001 ) , استخدام الطاقات الذاتية في المدن الجديدة و أثرها في الحفاظ على البيئة, مؤتمر المعايير التخطيطية للمدن العربية , هيئة المعماريين العرب, ليبيا

– الصالبي. رافع عبد السالم ، بوعجيلة. محمد جمعه, "دور البيئة المحلية في اختيار وتحديد المعايير المعمارية للمباني دراسة حالة على مباني مدرسية ومبنى سكني تحت االنشاء بمدينة درنه الليبية ", Volume 43، العدد Part 1 لمجلة الدولية للعلوم والتقنية2024

– بلقواس.سناء, أستراتيجية التخطيط العمراني المستدام ومراعاة البعد البيئي في المناطق الحضرية, دراسة تحليلية في أحكام القانون الجزائري,مجلة دراسات وابحاث(مجلد10,عدد3,سبتمبر , السنة العاشرة, 2018 ,الجزائر, , ص81

- بو عافية. عبد الرزاق," ادراج عناصر الاستدامة في التخطيط العمراني للمناطق الصحراوية,(بسكرة, جامعة محمدخضيرة بسيكرة,2011),ص 64.

- ضوي, احمد قاسم, غدامس بين الماضي والحاضر, ليبيا, 2009

- فريوان. وليد," تطوير الطوب الطيني بمدينة غدامس بليبيا, نحو الاستدامة بالمدن الصحراوية, المؤتمر الثاني للعلوم الهندسية والتقنية"-2019 صبراتة - ليبيا ص4

- عقيل. فوزي محمد, المبروك. عادل حسين جمعة, يدر. ربيعة الطيب محمد, العمارة التقميدية كمصدر إلهام لتطوير بيئة مستدامةمدينة غدامس القديمة كمثال,معهد العلوم التقنية , 2020غدامس ليبيا, ص307

- عقيل.فوزي , زريقان. مصطفى العبيد, تأثير غسوف على البيئة الحضرية لمدينة غدامس القديمة2024 المجلة الدولية للعلوم والتقنية العدد 33 المجلد2 الزاوية ليبيا.

- عواد. أحمد عواد جمعة,الاستدامة العمرانية في المناطق ذات القيمة التاريخية,(بنها: جامعة بنها,2007),ص69

- محيسن.أحمد سلامة, إسماعيل. سمر يوسف, "دراسة مدى تحقيق عناصر الاستدامة في التصميم العمراني لمدارس وكالة غوث اللاجئين بقطاع غزة" , (غزة, المؤتمرالدولي الهندسي الرابع, 2012), ص4

**8-المراجع الاجنبية**

-A. Abufayed.(2003). The Old City of Ghadames: an epitome of desert environment engineering, Transactions on the Built Environment vol 66, WIT Press, www.witpress.com, ISSN 1743-3509

-A. Abufayed1, A. Rghei, A.(2005). Urban planning and architecture of the historic city of Ghadames, Libya: lessons from the past for cities of the future. WIT Transactions on The Built Environment, Vol 83, WIT Press www.witpress.com, ISSN 1743-3509 (on-line)

-Abdula .Samir2022,, Ghadames, Libya A traditional Earthen Settlement, Resilient to Crises and Environmental Challenges, International Conference on Vernacular Heritage: Culture, People and Sustainability ,Paris, ICOMOS France

-Ahmed, S. (1985) General Studies about the City of Ghadames and Design of Neighbourhood Unit;General Plan. Thesis The Technical University of Krakow.

-Ajlan. Nasser, J Assessing Social Sustainability According to International Assessment Standards. Vol. 5(1), p9-22

-Albarssi Salwa. Farkash, Hanan, (Learning from the past: assessing sustainability strategies of the heritage buildings through leed rating system ( case study of Ghadames city), The scientific gournal of the University of Benghazi.Vol No 3.

-Almansuri. Aisha, Dowdle. David, Curwell, Steve, ,2008The Effects of Passive Design and Renewable Energy in Producing LowEnergy Efficiency Architecture and Special Identity – (Case Study LibyanDesert Zone – Ghadames).

مجلة العلوم الشاملة العدد 38 ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ
-Al-Zubaidi, M. S. (2002) the efficiency of thermal performance of the desert buildings. In: TheAnnual Conference of the Canadian Society for Civil Engineering. Montréal, Québec, Canada.

-Azzuz, I. (2000). Contemporary Libyan Architecture: Possibilities vs. Realities,Cambridge, MA: the age Khan programme for islamic Architecture, the Mit press.

-Duveyrier,Henri,Les Touareg du nord, Paris, Challamel Aine, Libraire-65 Editeur,1864,P.249

-E.B.,J. Despois, J. Lanfry et K.G.Prasse,(Ghadames),Encyclopedie berbere, 20, Gauda- Girrei,Aix-en-Provence,Edisud,1998,p.3067-3069

-Evans, M. (1980). Housing, Climate and Comfort, 1st edn., London: Architectural Press

-Franz Beyeler, Nick Beglinger, and Ursina Roder) Minergie: The Swiss Sustainable Building Standard 2009 fall 2009

-Hasen, K. (2007). Strategy for the conservation of the historical heritage of Ghadames symposium.

-Shibub. Mariam M T 2017. .Sustainable Architecture: Learned Scientific Lessons from Ghadames, a Traditional Libyan CityInternational Transaction Journal of Engineering, -- -

-Management, & Applied Sciences & Technologies
Organisation for Economic Co-operation and Development 22-Apr-2011

-Humphreys, C. (1976). Zen Buddhism. London, Allen & Unwin.

-Sustainable Building in Germany - PE INTERNATIONAL - February 23, 2010

-Organisation for Economic Co-operation and Development 22-Apr-2011

-www.ibec.or.jp/CASBEE

-www.world-climate.com

-https://www.usgbc.org/leed

-www.witpress.com

-ISSN 1743-3509 (on-line)