

**BAN CƠ YẾU CHÍNH PHỦ**  
**HỌC VIỆN KỸ THUẬT MẬT MÃ**



**BÁO CÁO**  
**THỰC HÀNH HỌC PHẦN HỆ THỐNG VIỄN THÔNG**



Học phần : Hệ thống viễn thông (L01)  
Sinh viên thực hiện : **Trần Cao Minh Bách (AT150204)**  
**Nguyễn Thị Lan Anh (AT150401)**  
**Hoàng Xuân Bách (CT030105)**

**Hà Nội, 10 tháng 06 năm 2021**

# BÁO CÁO THỰC HÀNH HỌC PHẦN HỆ THỐNG VIỄN THÔNG

## Sử dụng phần mềm Optisystem để khảo sát

### ảnh hưởng của sợi quang đến hệ thống thông tin quang

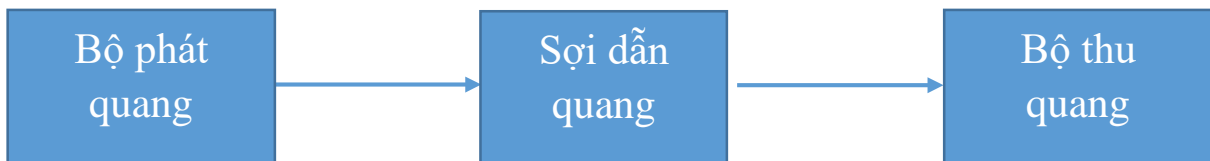
#### I. Mục đích:

- Làm quen với việc sử dụng công cụ mô phỏng OptiSystem.
- Ứng dụng trong việc thiết kế hệ thống thông tin quang đơn kênh đơn giản.
- Khảo sát được ảnh hưởng của các sợi quang đến chất lượng của hệ thống thông tin quang, cụ thể là ảnh hưởng của suy hao sợi quang.

#### II. Nội dung thực hành:

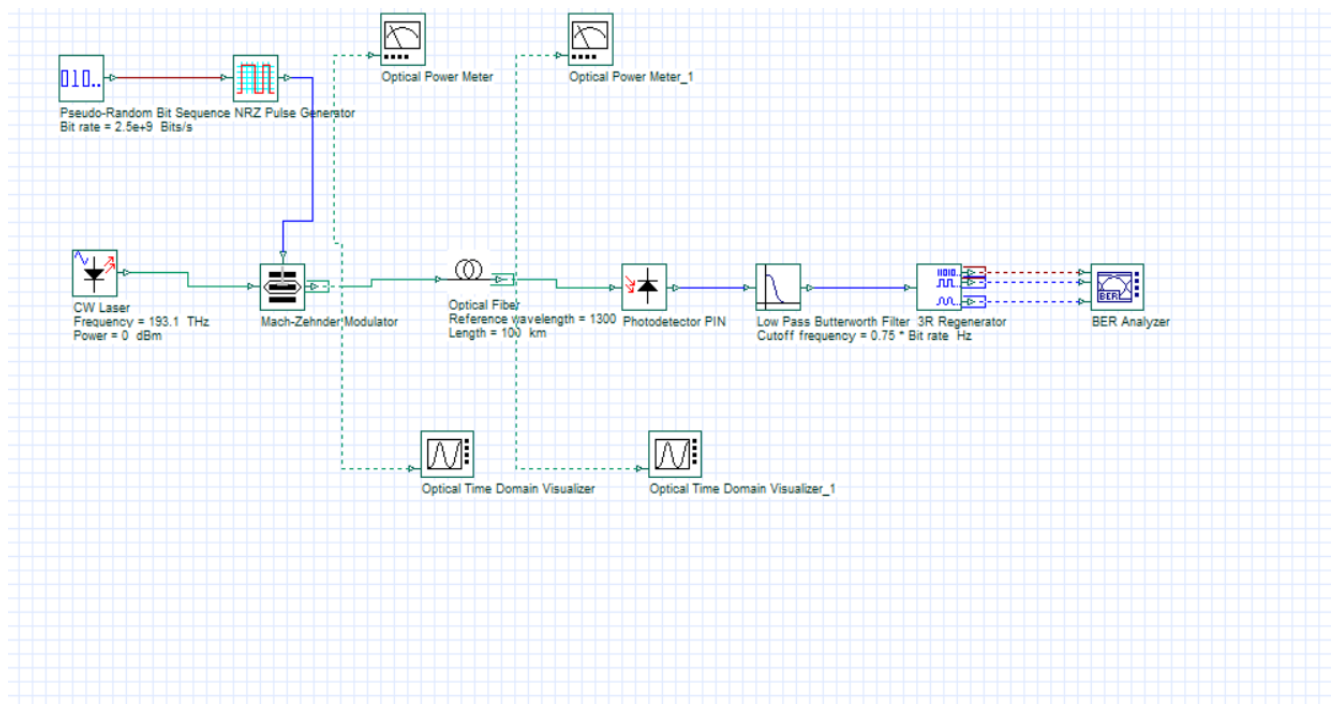
##### 1. Sơ đồ hệ thống:

Sơ đồ mô phỏng hệ thống thông tin quang đơn giản như sau:



##### 2. Mô hình mô phỏng:

Mô hình mô phỏng hệ thống thông tin quang đơn giản như sau:



### 3. Các tham số mô phỏng chi tiết:

- Tốc độ bit 2,5Gbps.
- Khoảng cách truyền dẫn: 100km, 400km.
- Sử dụng sợi quang với bước sóng: 1300nm, 1550nm.

Tham số toàn cục:

- Tốc độ bit 2,5 Gbps.
- Chiều dài chuỗi 128bits.
- Số mẫu trong một bit 64.

Layout 1 Parameters

Label:

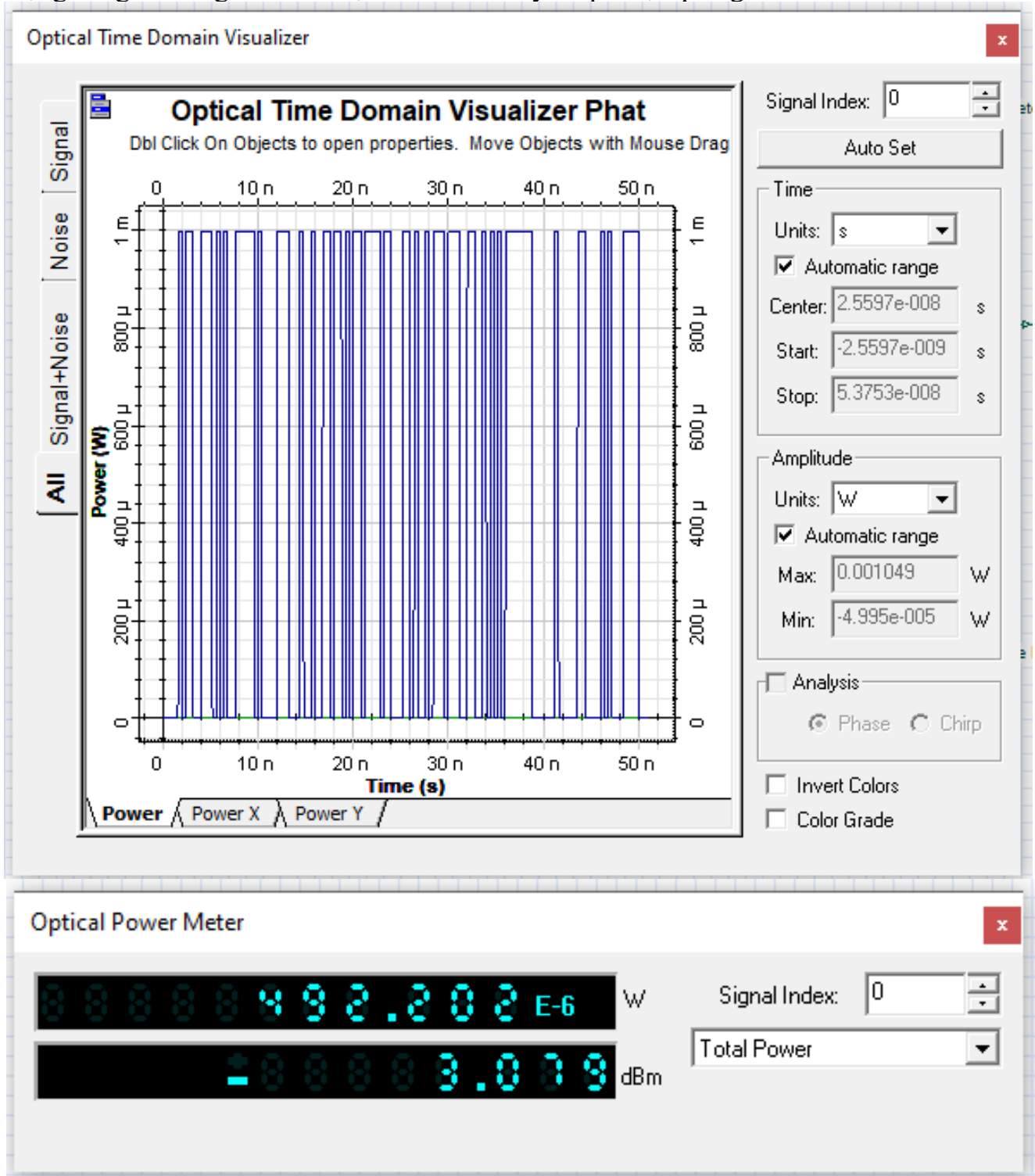
**Simulation** | Signals | Spatial effects | Noise | Signal tracing

Name	Value	Units	Mode
Simulation window	<i>Set bit rate</i>		Normal
Reference bit rate	<input checked="" type="checkbox"/>		Normal
Bit rate	2500000000	Bits/s	Normal
Time window	5.12e-008	s	Normal
Sample rate	160000000000	Hz	Normal
Sequence length	128	Bits	Normal
Samples per bit	64		Normal
Number of samples	8192		Normal

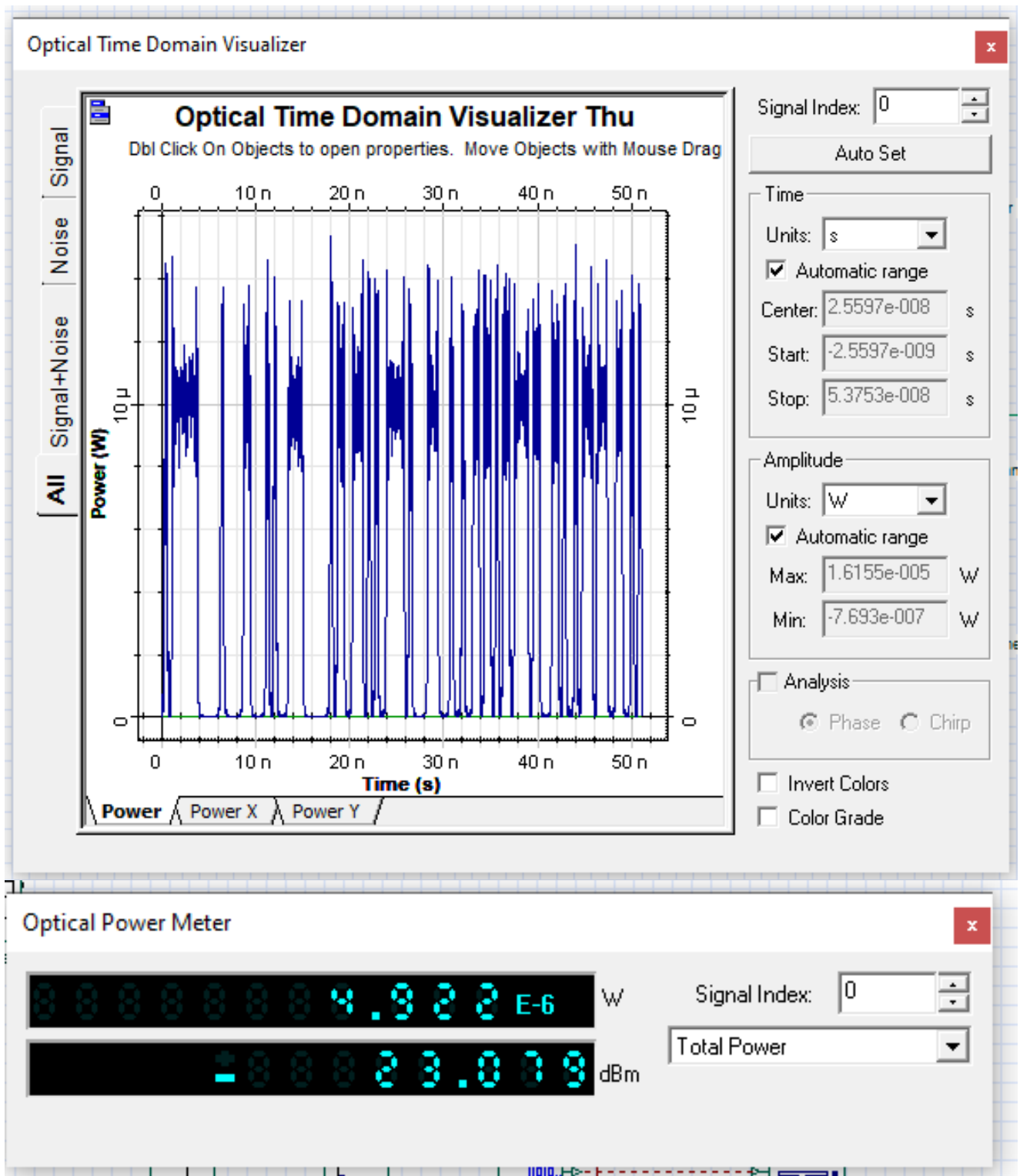
#### 4. Kết quả mô phỏng:

**Kết quả mô phỏng hệ thống ban đầu:** khoảng cách truyền dẫn 100km, sợi quang bước sóng 1300nm.

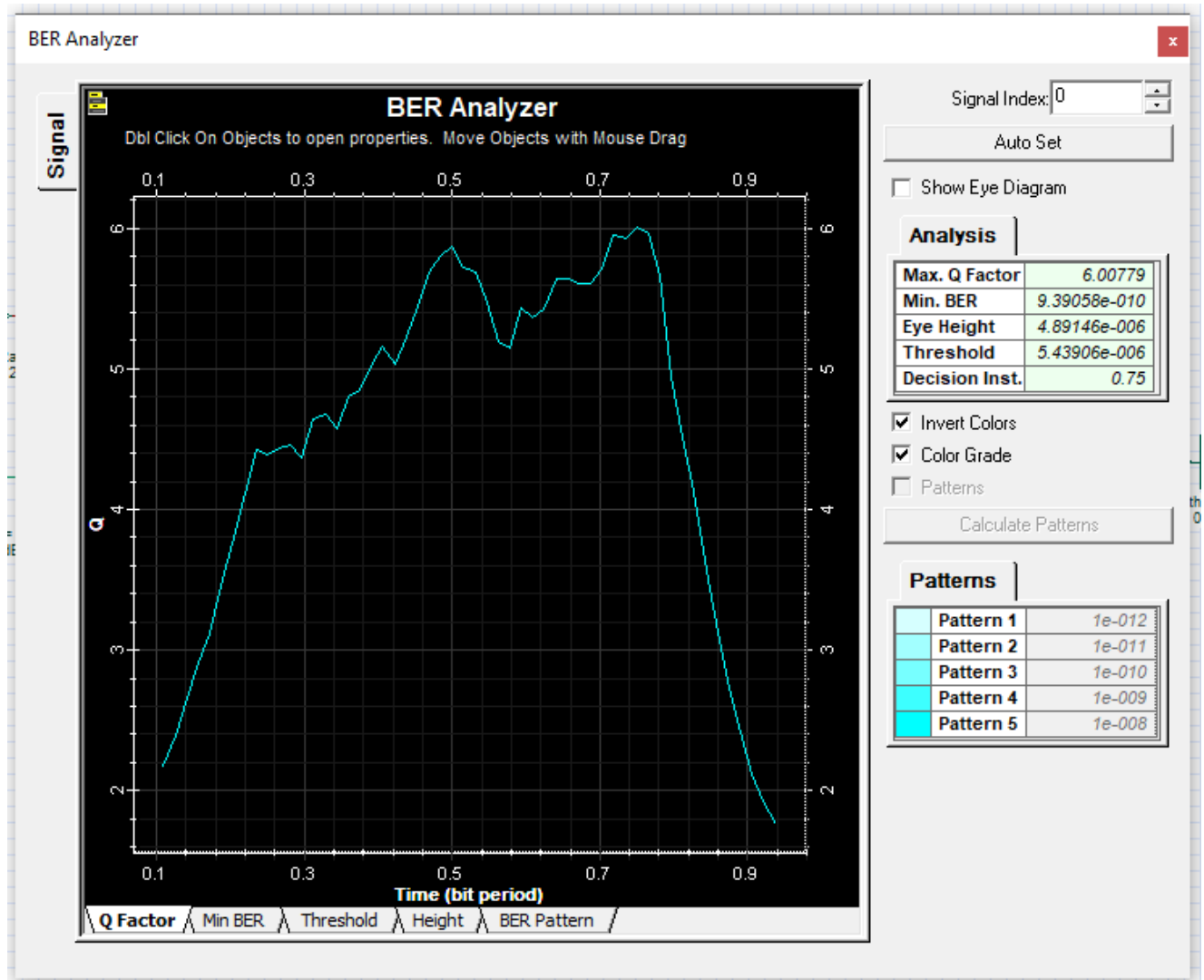
- Dạng sóng và công suất tín hiệu trước khi truyền qua sợi quang:



- Dạng sóng và công suất tín hiệu sau khi truyền qua sợi quang:

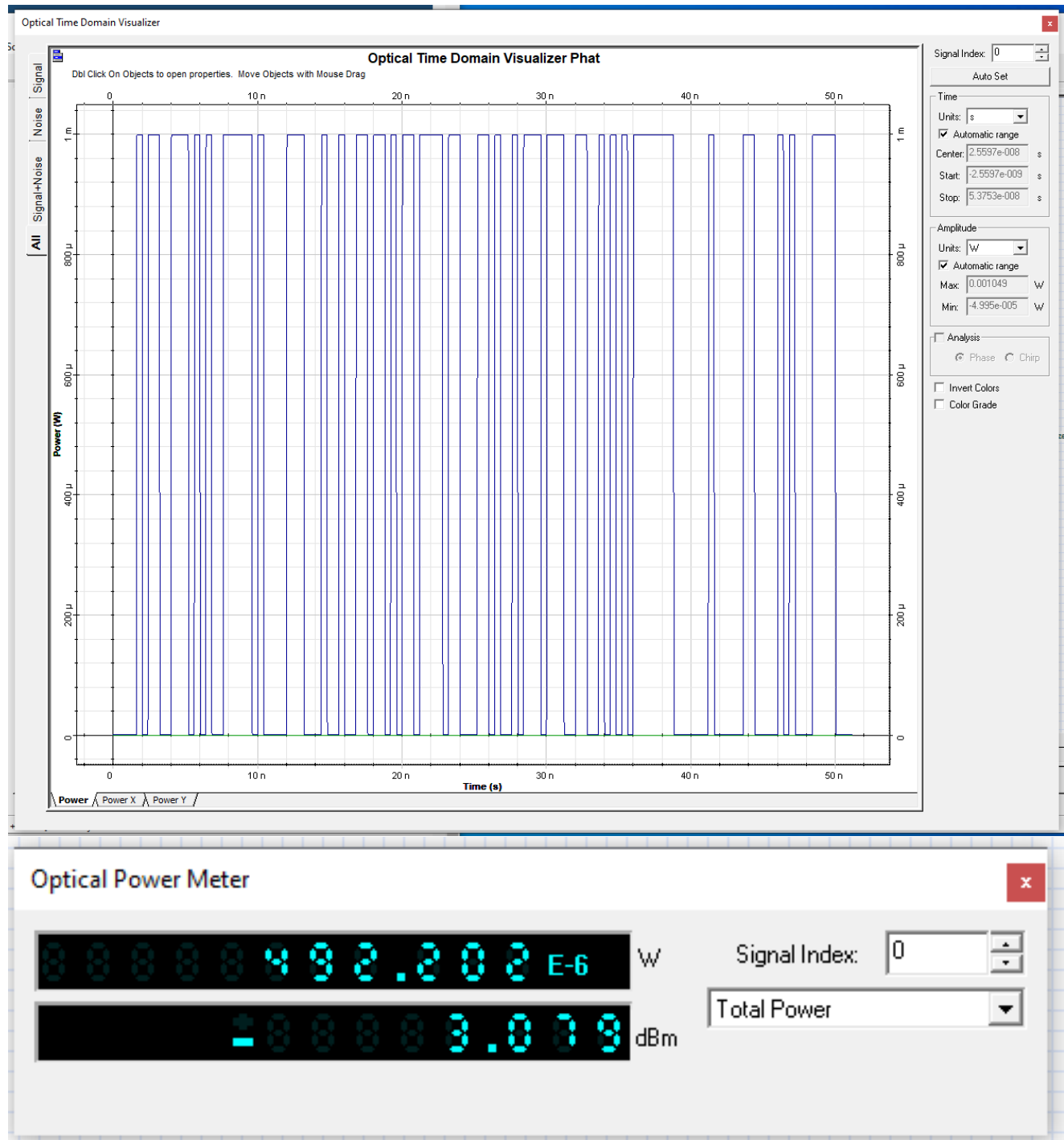


- Tỷ lệ lỗi bit BER của hệ thống:

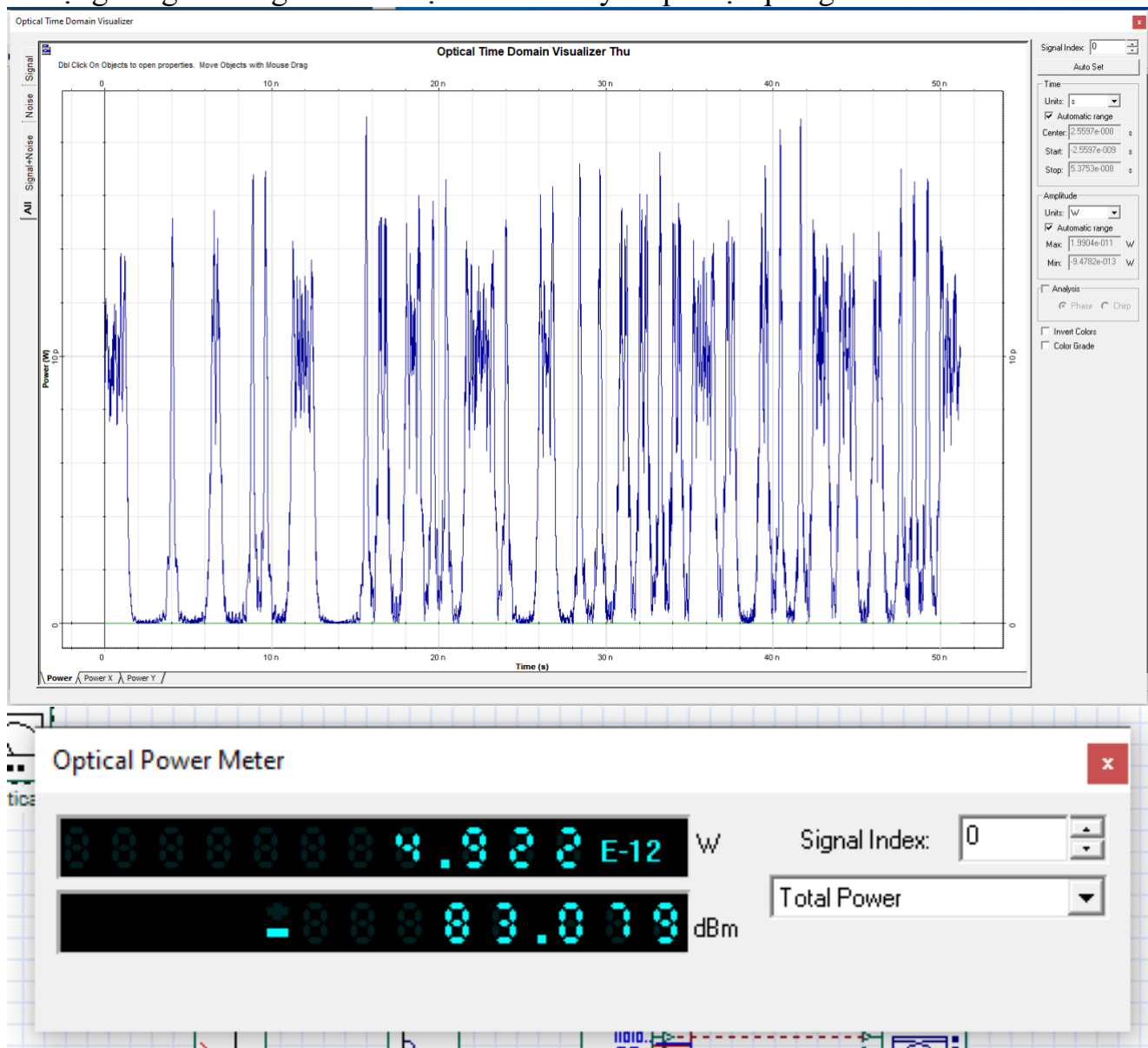


**Kết quả mô phỏng hệ thống kích bản 1:** khoảng cách truyền dẫn 400km, sợi quang bước sóng 1300nm.

- Dạng sóng và công suất tín hiệu trước khi truyền qua sợi quang:

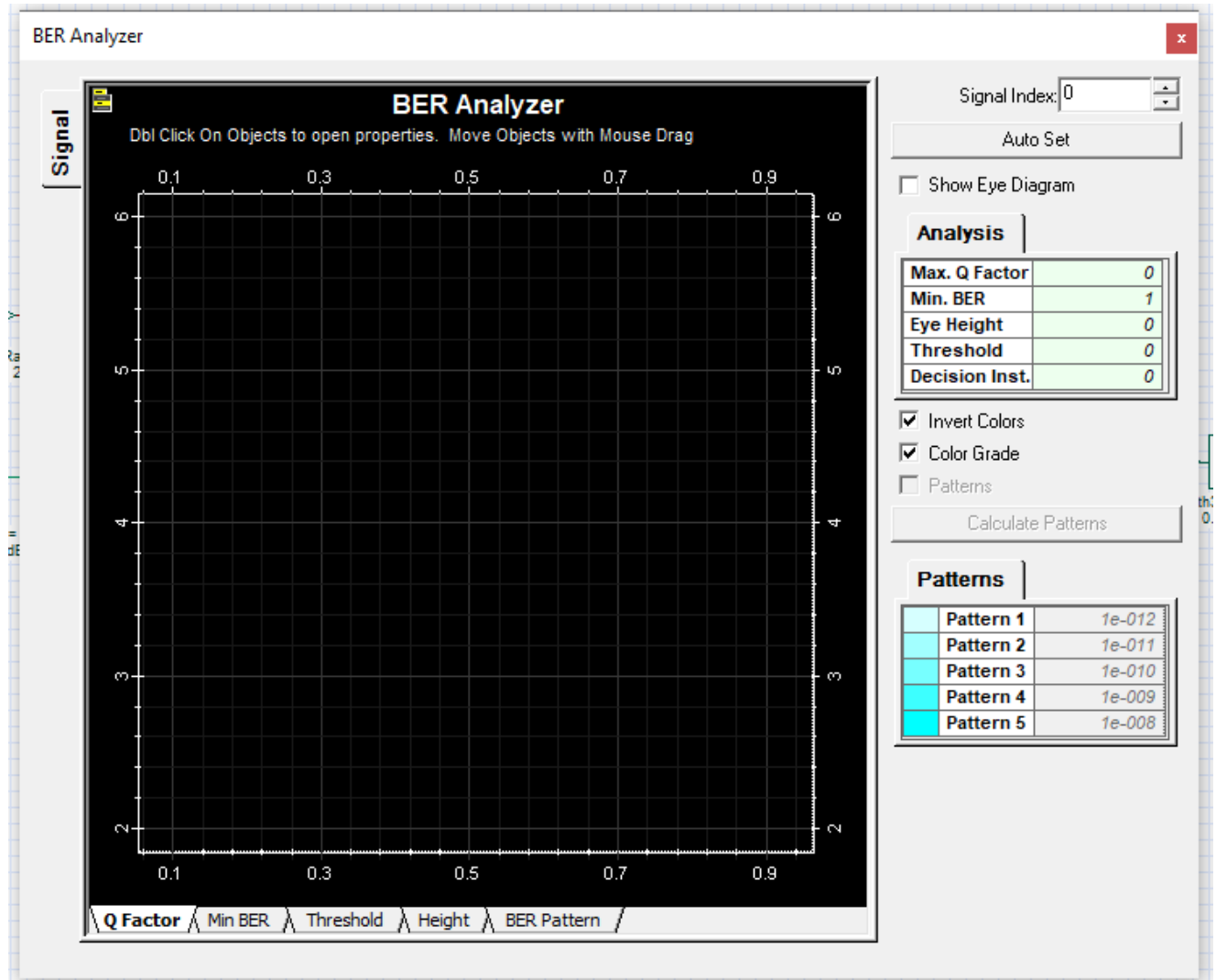


- Dạng sóng và công suất tín hiệu sau khi truyền qua sợi quang:



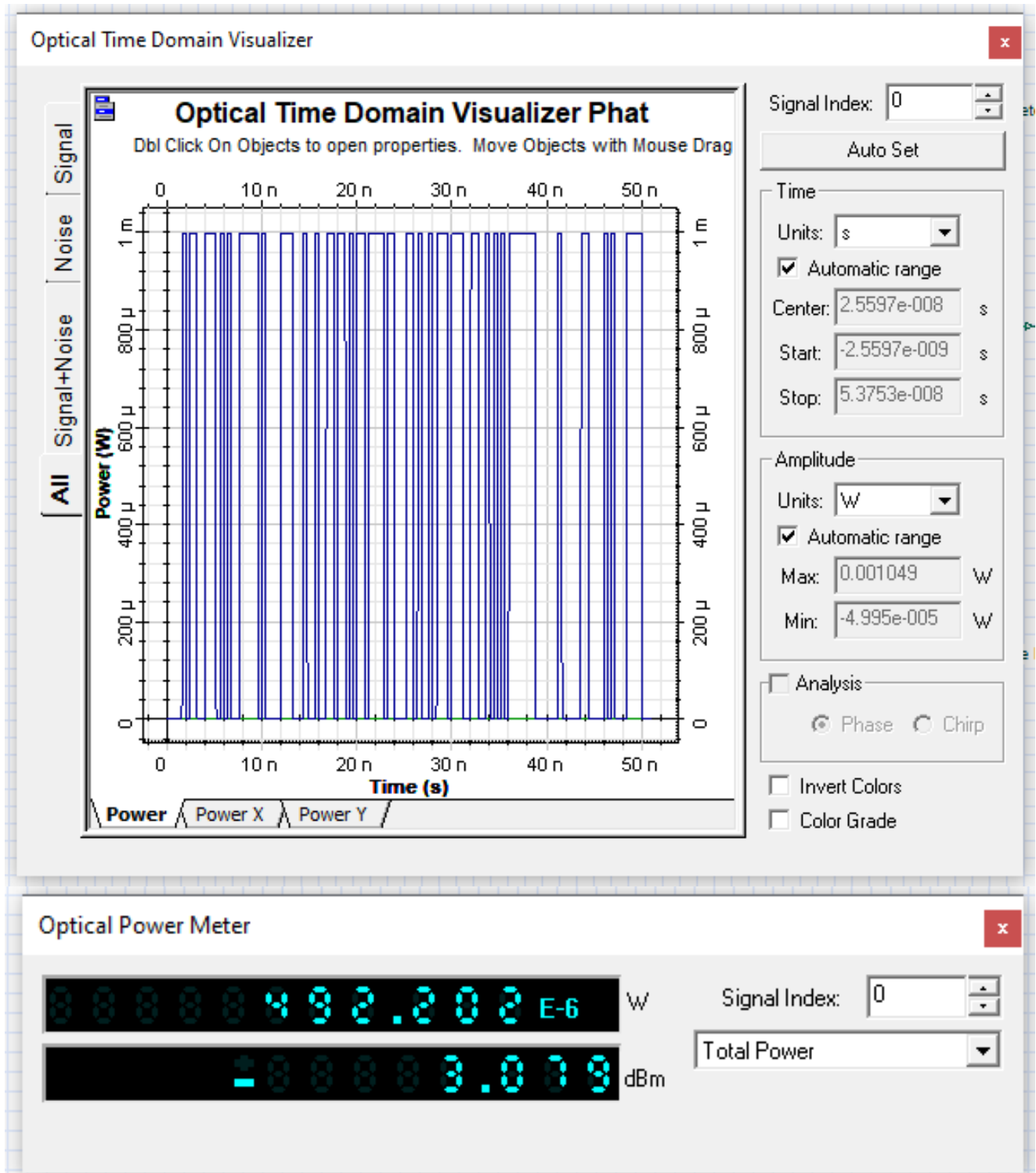


- Tỷ lệ lỗi bit BER của hệ thống:

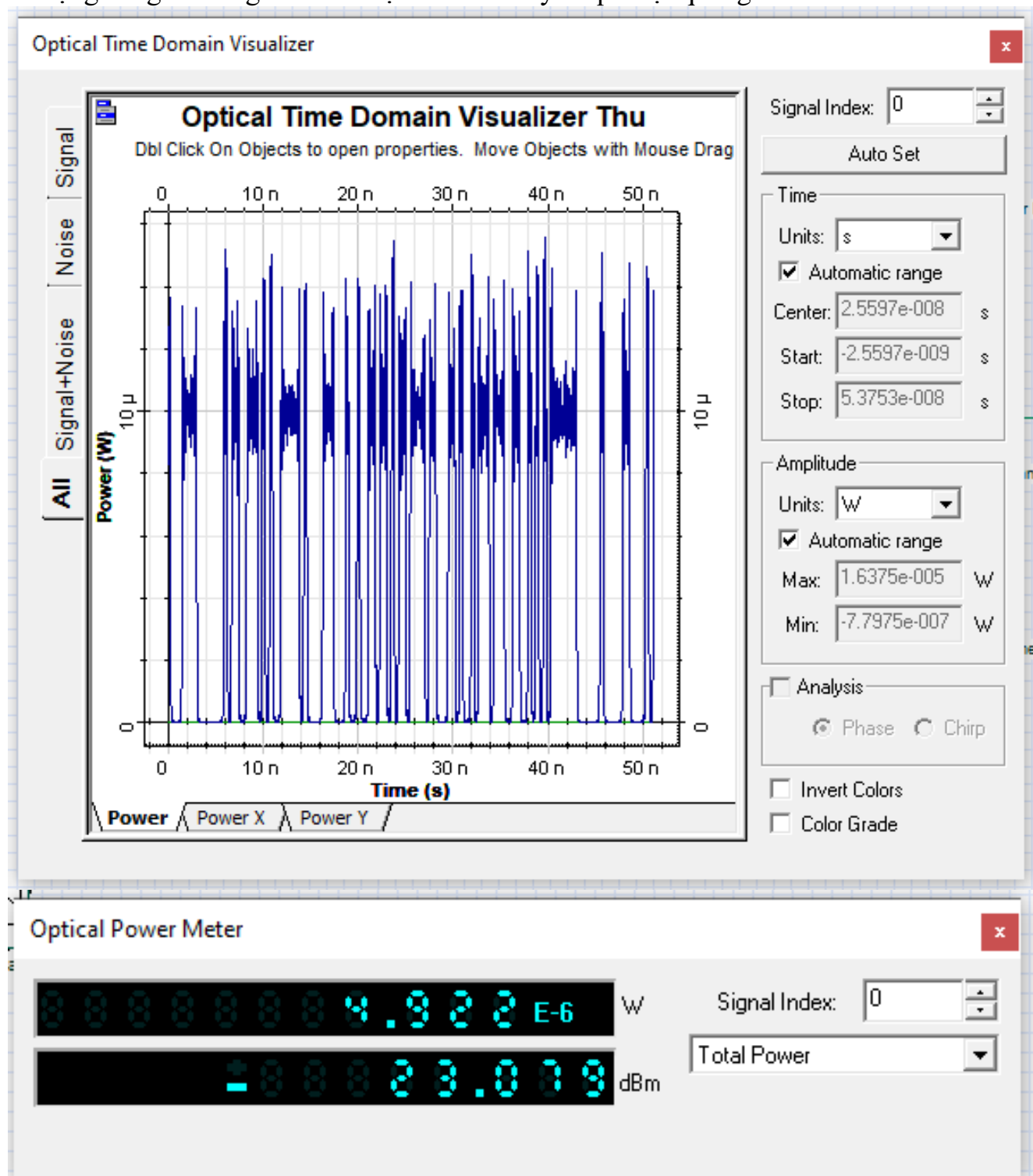


**Kết quả mô phỏng hệ thống kích bản 2:** khoảng cách truyền dẫn 100km, sợi quang bước sóng 1550nm.

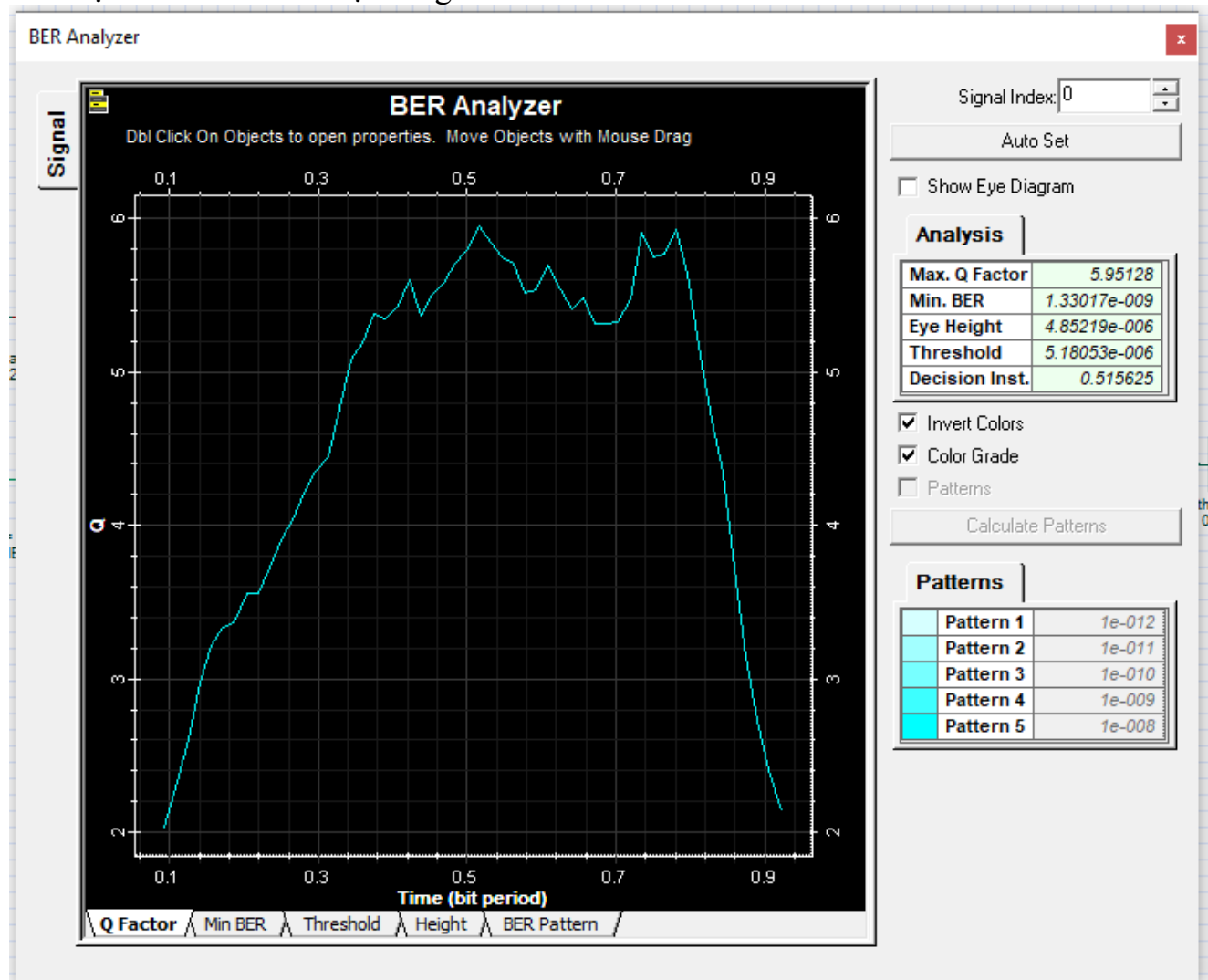
- Dạng sóng và công suất tín hiệu trước khi truyền qua sợi quang:



- Dạng sóng và công suất tín hiệu sau khi truyền qua sợi quang:

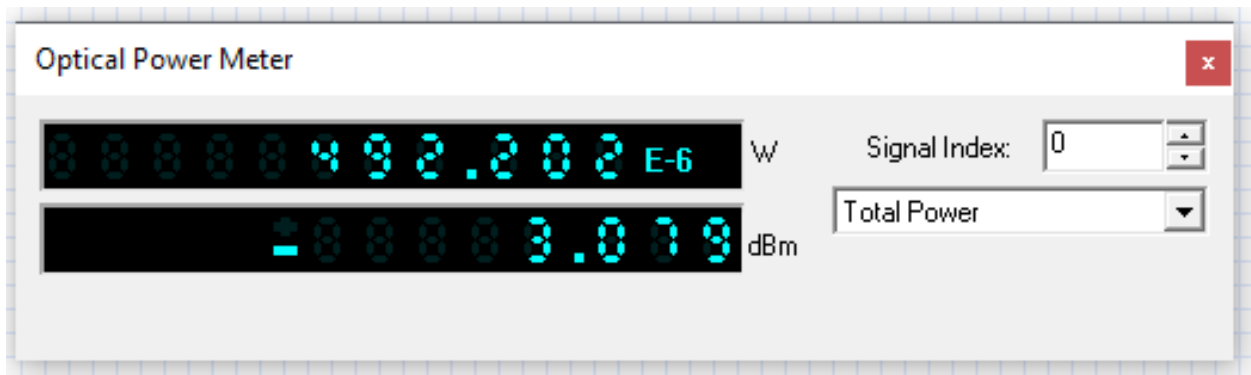
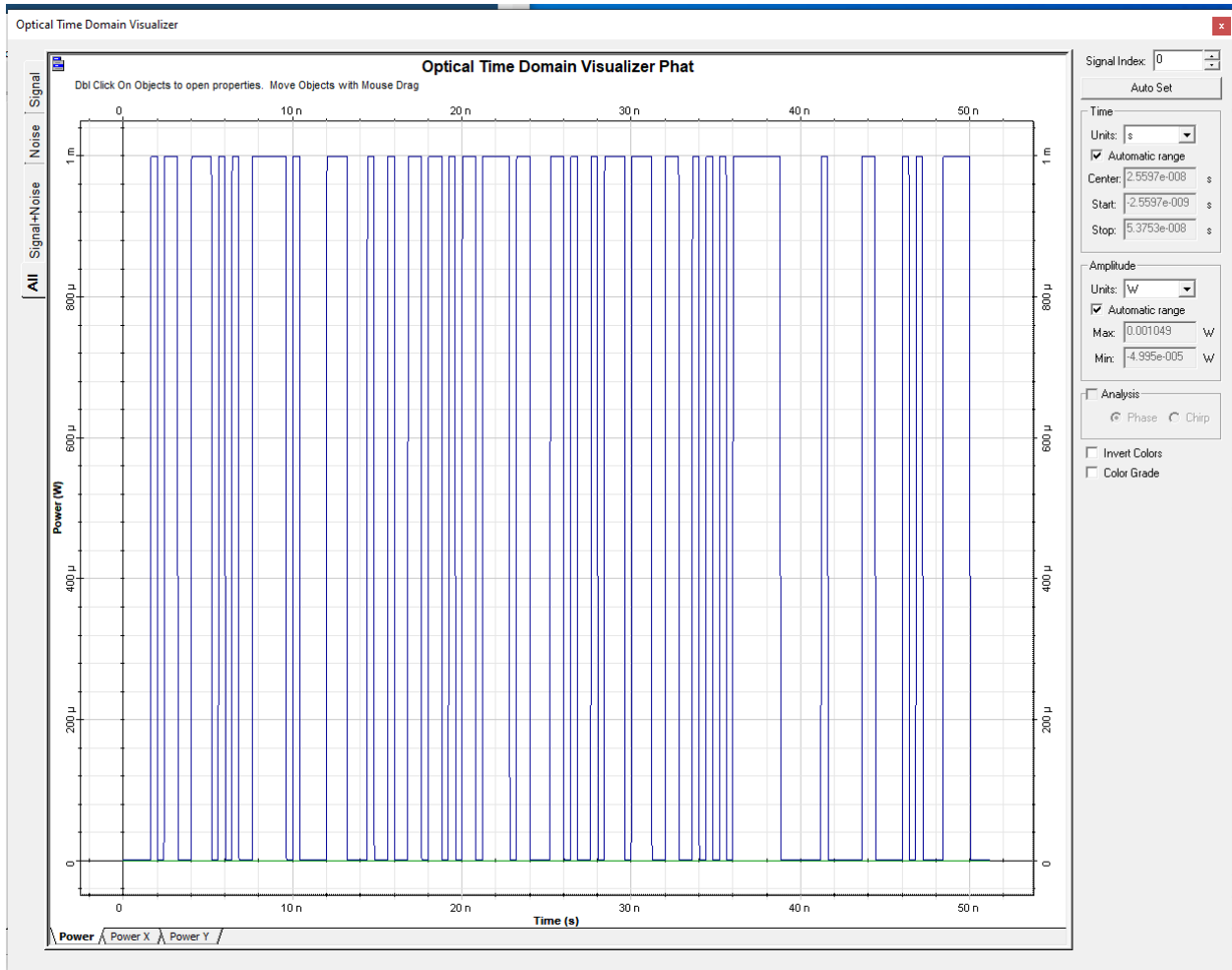


- Tỷ lệ lỗi bit BER của hệ thống:

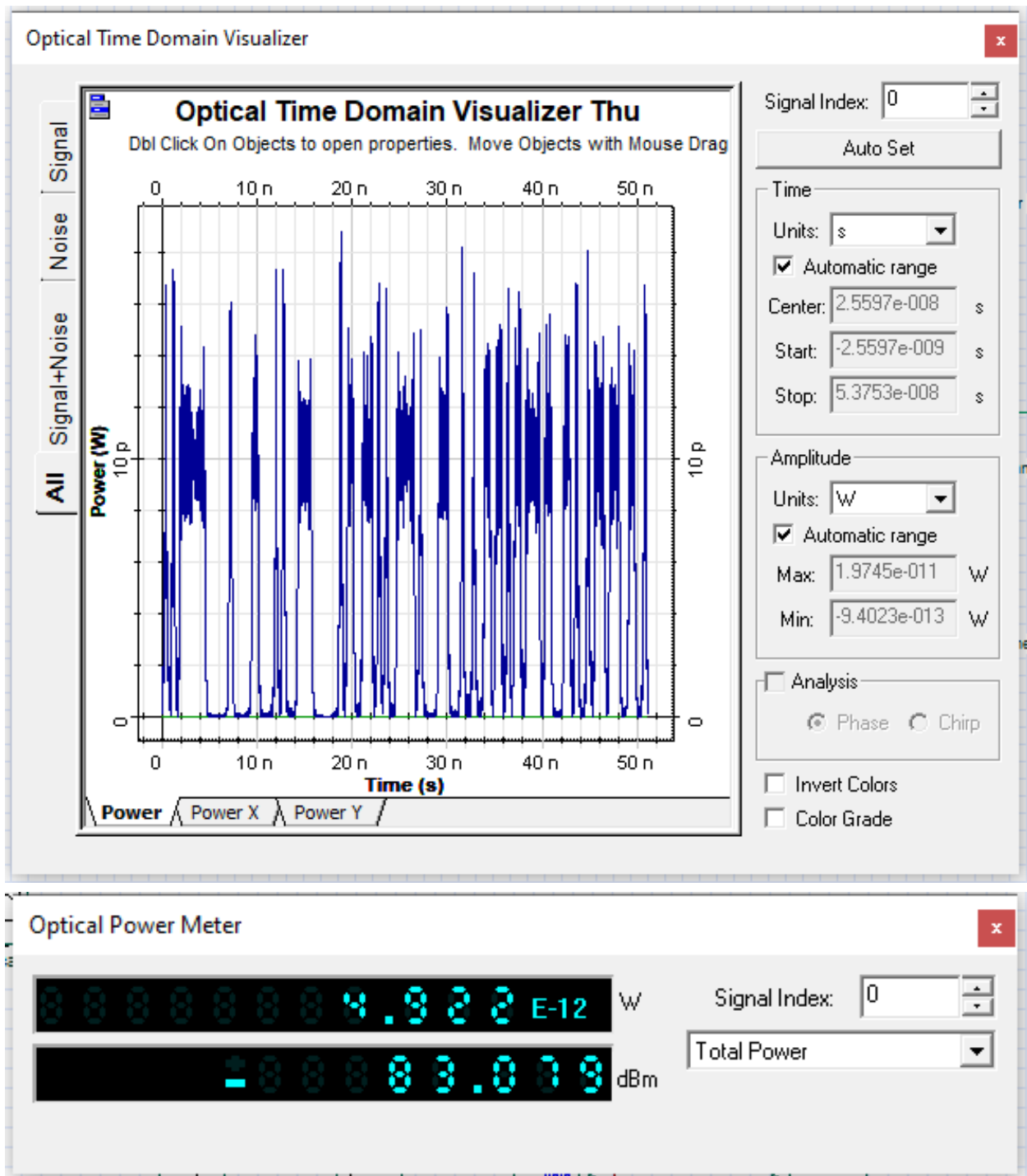


**Kết quả mô phỏng hệ thống kịch bản 3:** khoảng cách truyền dẫn 400km, sợi quang bước sóng 1550nm.

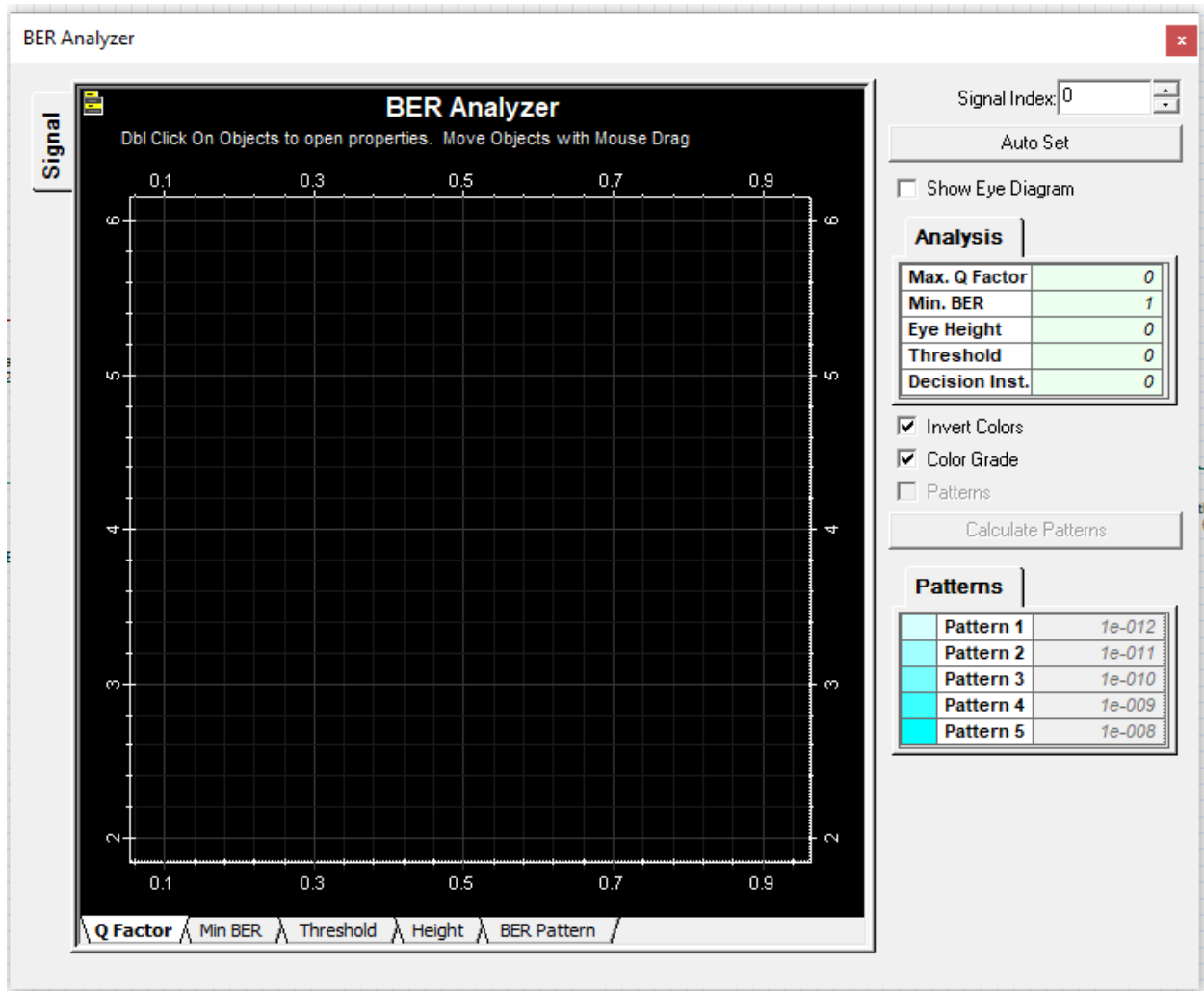
- Dạng sóng và công suất tín hiệu trước khi truyền qua sợi quang:



- Dạng sóng và công suất tín hiệu sau khi truyền qua sợi quang:



- Tỷ lệ lỗi bit BER của hệ thống:



### III. Phân tích và nhận xét:

- Dù thay đổi khoảng cách truyền dẫn hay bước sóng sợi quang thì khi truyền bởi sợi dẫn quang cũng không làm thay đổi công suất tín hiệu trước và sau.
- Với khoảng cách truyền dẫn 100km, tỉ lệ lỗi bit BER tại bước sóng 1550nm xấp xỉ gấp 1,42 lần so với bước sóng 1300nm.
- Với khoảng cách truyền dẫn 100km, tỉ lệ lỗi bit BER nằm trong khoảng cho phép ( $10^{-9} \div 10^{-10}$ ).
- Với khoảng cách truyền dẫn 400km, tỉ lệ lỗi bit BER là 1 cho thấy rằng với khoảng cách truyền dẫn này hệ thống không đáp ứng được yêu cầu về độ tin cậy khi truyền tin.

### IV. Kiến thức thu được:

- Nắm được cấu trúc thông tin quan điện hình: bộ phát quang, sợi dẫn quang và bộ thu quang.
- Hiểu được chức năng hoạt động của từng cấu trúc:
  - Bộ phát quang: thực hiện chuyển đổi tín hiệu điện đầu vào thành tín hiệu tương tự. Và phát tín hiệu này vào sợi quang để thực hiện truyền dẫn.
  - Sợi quang: tham số quan trọng nhất là độ suy hao sợi quang theo bước sóng. Điện hình: 1300nm, 1550nm.
  - Bộ thu quang: tiếp nhận ánh sáng và tách lấy tín hiệu từ hướng phát tới sau đó biến đổi tín hiệu quang thành tín hiệu điện