按设计重建
海湾生活项目

效益成本分析
行动计划修订案 (APA) 完整叙述

2017 年 4 月 19 日

由纽约州长风暴恢复办公室 (Governor's Office of Storm Recovery) 制定

按设计重建海湾生活项目
效益成本分析——APA 完整叙述
目录

I. 执行摘要 5

II. 简介 12

III. 制定效益成本分析 (BCA) 的过程 13

IV. 提议的资助项目 13

V. 全部项目成本 13

VI. 现状及待解决的问题 14

VII. 项目区社区所面临的风险 14

VIII. 按项目要素的成本和效益 15
- a. 亨普斯特德湖州立公园 15
  - i. 生命周期成本 16
  - ii. 恢复力价值 17
  - iii. 社会价值 18
  - iv. 环境价值 21
  - v. 经济复苏 21
  - vi. 效益成本分析结果 24
- b. 东洛克威高中 26
  - i. 生命周期成本 26
  - ii. 恢复力价值 27
  - iii. 社会价值 30
  - iv. 环境价值 31
  - v. 经济复苏 31
  - vi. 效益成本分析结果 32
- c. 史密斯池塘 35
  - i. 生命周期成本 35
  - ii. 恢复力价值 37
  - iii. 社会价值 38
  - iv. 环境价值 39
  - v. 经济复苏 40
  - vi. 效益成本分析结果 41
- d. 沿海恢复项目 43
  - i. 生命周期成本 44

ii. 恢复力价值 45
iii. 社会价值 46
iv. 环境价值 47
v. 经济复苏 49
vi. 效益成本分析结果 50
e. 雨水改造 53
i. 背景 53
ii. 雨水改造定性效益评估 56
f. 园林路项目 58
i. 生命周期成本 58
ii. 恢复力价值 59
iii. 社会价值 59
iv. 环境价值 60
v. 经济复苏 60
vi. 效益成本分析结果 62
IX. 项目风险 64
a. 项目风险描述 64
b. 敏感性分析 64

X. 实施挑战的评估 65

XI. 总结 65

XII. 参考文献 68

表格目录

表 ES1：效益成本分析总结——RBD 海湾生活 6
表 1：按项目要素对海湾生活的资本成本估计的总结 13
表 2：亨普斯特德湖州立公园项目按主要项目要素的资本成本 16
表 3：亨普斯特德湖州立公园项目年度运营和维护成本 16
表 4：应用于计算亨普斯特德湖州立公园的恢复力价值的数据和参数 17
表 5：应用于估计 HLSP 增量一般使用的数据 19
表 6：个体生态系统服务的每英亩国家年平均效益价值 21
表 7：效益成本分析 RBD-海湾生活亨普斯特德湖州立公园项目 24
表 8：东洛克威高中项目按主要项目要素的资本成本 26
表 9：应用于估计可避免的运动赛事中断成本的数据 28
表 10：应用于估计可避免的停车场工作人员时间成本的数据 29
表 11：应用于估计 ERHS 园林路路径/小径增量娱乐使用的数据 30
表 12：效益成本分析 RBD-海湾生活东洛克威高中项目 32
表 13：史密斯池塘项目按主要项目要素的资本成本 35
表 14：应用于史密斯池塘年度 O&M 成本估计的假设 36

表 15：史密斯池塘绿色基础设施项目特征的年效益 37
表 16：应用于计算史密斯池塘的恢复力价值的数据和参数 37
表 17：应用于估计史密斯池塘园林路路径/小径增量娱乐使用的数据 38
表 18：个体生态系统服务史密斯池塘应用的每英亩国家年平均效益价值 39
表 19：效益成本分析 RBD-海湾生活史密斯池塘项目 41
表 20：对后湾中 26.9 英亩的已恢复高潮汐沼泽的设计、建造和监测的成本估计 45
表 21：项目区的码头容量：船台数量 46
表 22：应用于提议的沿海保护项目的生态系统服务的总结 47
表 23：调整到 2017 年的生态系统服务货币价值 48
表 24：按栖息地类型的生态系统服务扩大价值/时滞修改值 49
表 25：效益成本分析 RBD-海湾生活沿海恢复项目 50
表 26：园林路项目资本成本 58
表 27：效益成本分析 RBD-海湾生活园林路项目 62
表 28：效益成本分析敏感性分析海湾生活组合项目 64
表 29：效益成本分析总结——RBD 海湾生活 66

附图目录

图 ES1：海湾生活总项目效益：累计现值 (2017-2067) 7
图 ES2：海湾生活：按项目累计现值的成本和效益 (2017-2067) 9
图 ES3：海湾生活：按项目分类的效益细目：累计现值 10
图 1：海湾生活项目区 12
图 2：亨普斯特德湖州立公园的年度游览量 18
图 3：确定接近溢价的公园质量等级 22
图 4：邻近亨普斯特德湖州立公园的房产（在 500 英尺缓冲区内） 23
图 5：RBD-LWTB——亨普斯特德湖州立公园项目效益：累计现值 25
图 6：邻近 ERHS 园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内） 32
图 7：RBD-LWTB——ERHS 项目效益：累计现值 34
图 8：邻近史密斯池塘园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内） 40
图 9：RBD-LWTB——史密斯池塘项目效益：累计现值 42
图 10：岩床沼泽和浮动沼泽原理图 44
图 11：邻近沿海恢复项目的房产（在 500 英尺缓冲区内） 50
图 12：RBD-LWTB——沿海恢复项目效益：累计现值 (2017-2067) 52
图 13：林布鲁克村的长期性洪水问题 53
图 14：典型的地表渗滤池 53
图 15：公园内的雨水湿地 54
图 16：悬浮的人行道系统（左）和公用通道的生物滞留区 55
图 17：典型的绿色街道横截面 55
图 18：典型的绿色灰色基础设施建造 55
图 19：邻近园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内） 61
图 20：邻近园林路的项目效益累计现值 63
图 21：海湾生活总项目效益：累计现值 67

I. 执行摘要

此效益成本分析 (BCA) 是代表纽约州长风暴恢复办公室为按设计重建 (RBD) 海湾生活 (LWTB) 项目区所编制的。该项目区位于纽约拿骚县，并且将惠及普遍位于米尔河流域内的社区。 BCA 是根据美国住房和城市发展部 (HUD) 对 RBD 项目的行动计划修订案 (APA) 的效益成本分析 (BCA) 指导而制定的 (HUD CPD-16-06)。 该分析使用了公认的 BCA 经济和财政原则（如在管理和预算办公室 (OMB) 第 A-94 号通知中所明确表达的）。

LWTB 项目目标：LWTB 项目的目标是通过减轻潮汐和雨水泛滥给当地带来的风险，同时结合改善水质、生态恢复和复原以及含水层补给等共同效益来增加社区恢复力。此外，该项目有助于满足通过 RBD 过程所确定的拿骚县南部的地区需求，其中包括 (i) 免遭潮汐淹浸，包括未来伴随海平面上升的风暴状况；(ii) 通过储存和渗透更好地管理河水和雨水；(iii) 改善的水质和河岸恢复；(iv) 沿海沼泽和动植物群的生态恢复；(v) 沿米尔河提供增强的公共通道和园林路互连，以及 (vi) 为环境管理工作和气候变化适应恢复力提供教育和能力建设。

该目标可以归结为以下目标类别：

- 管理洪水：减少风暴潮、雨水和潮汐泛滥所引起的洪水；
- 加强生态系统：提高地表水、地下水和自然环境的质量；
- 增加沿米尔河水边的通道并改善生活质量：开发一条沿米尔河从亨普斯特德湖州立公园到海湾公园通过一条多用途路径连接社区的“园林路”，从而建立起与教育和娱乐活动、机会和基础设施的连通，提高公园资产以及环境和娱乐便利设施的质量；以及，
- 建立当地适应性与社会恢复力：开展教育举措、公众意识活动和“恢复经济”项目。

满足 LWTB 目标的项目干预措施：该项目包括了几个干预措施，可分为六个项目。但具体项目及其与雨水改造干预措施相关的各自位置还尚未确定。BCA 评估了 LWTB 项目中以下项目干预措施，以解决 LWTB 项目的恢复力战略的目标和目的：

- 亨普斯特德湖州立公园
- 史密斯池塘
- 东洛克威高中
- 沿海恢复项目
- 园林路项目
- 雨水改造

BCA 经济可行性结果：BCA 表明，LWTB 项目将产生巨大的净效益（即超过该项目在其使用寿命内的成本的效益）。 东道社区和地区带来的效益将会是巨大的，并且会证明实施和运营的成本的合法性。 该项目增强所创造或增加的资产（即对 HLSP、ERHS、史密斯池塘、沿海恢复和园林路的物理改进）将为米尔河流域内的社区以及拿骚县和该地区的其他受益者，包括使用改善的亨普斯特德湖州立公园和新园林路的人士创造巨大的恢复力价值、社会价值、环境价值和经济复苏效益。六个项目中五个项目的成本和效益实现了货币化。第六个项目，即雨水改造，则以原型为基础单独进行了评估，因为目前该项目没有特定的位置。

表 ES1 分别显示了每个项目以及组合的五个货币化项目的货币化成本和效益。 最大的效益群体包括与该项目的资产提供的洪水风险保护相关的恢复力价值。 总之，针对 LWTB 恢复力项目建立和运营提议的项目资产的组合生命周期成本（按 2017 年不变的现值美元计算，共计 **$117,063,711**）将会产生以下总效益：

- **$402,165,167**，其中：
  - 恢复力价值： $ 225,898,740
  - 环境价值： $ 42,090,550
  - 社会价值： $ 72,420,235
  - 经济复苏效益 $ 61,755,642

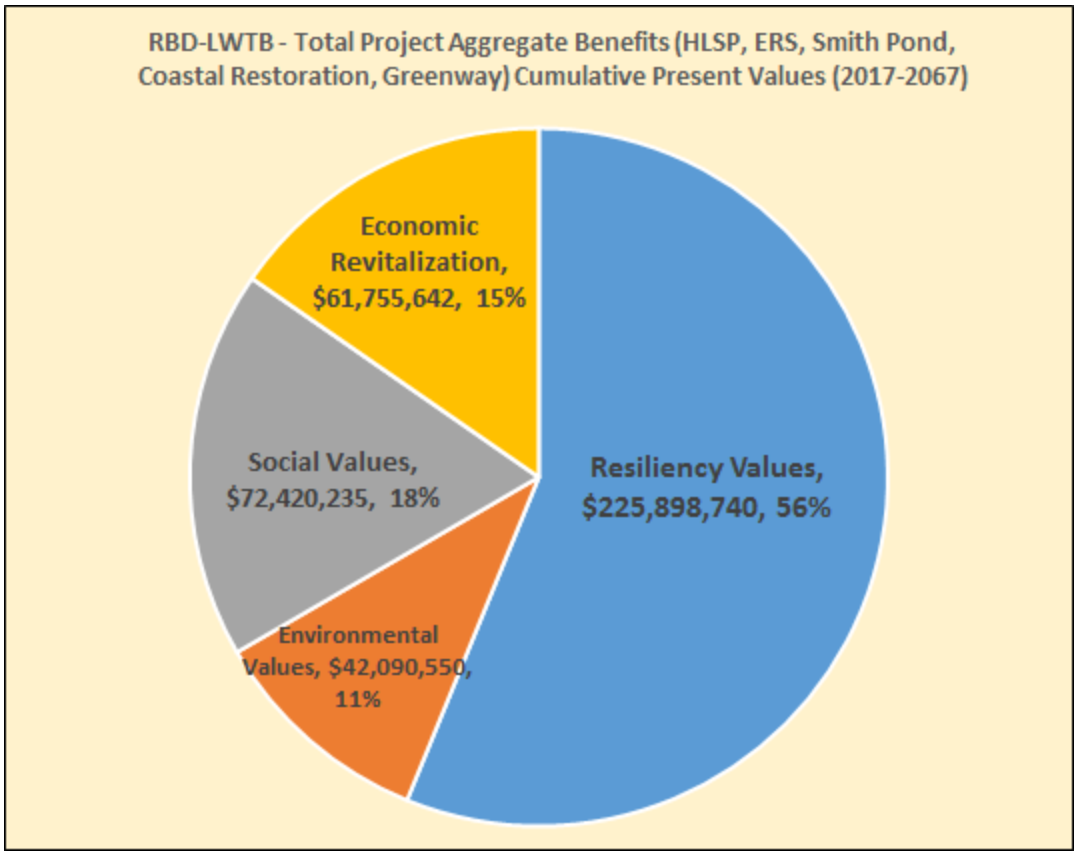
表 ES1：效益成本分析总结——RBD 海湾生活
[2017 年不变的美元——折扣率，7%，累计现值，2017-2067]

累计现值 (2017-2067)	亨普斯特德湖州立公园 \b	东洛克威高中	史密斯池塘	沿海恢复项目	园林路项目	小计	雨水改造 \c
生命周期成本							
项目投资成本 \a	$32,261,025	$4,642,415	$22,571,456	$14,991,416	$25,156,457	$99,622,769	*
运营及维护	$3,636,195	$1,847,610	$2,529,652	$1,084,246	$8,343,239	$17,440,942	*
总成本	$35,897,221	$6,490,025	$25,101,108	$16,075,662	$33,499,696	$117,063,711	*
效益							
恢复力价值	$19,905,296	$5,443,197	$121,220,778	$17,525,215	$61,804,253	$225,898,740	++
环境价值	$7,683,582	$428,446	$5,378,508	$3,463,444	$25,136,570	$42,090,550	++
社会价值	$14,820,335	$6,518,585	$7,841,915	$3,093,449	$40,145,951	$72,420,235	++
经济复苏效益	$32,079,935	$1,914,791	$2,236,997	$10,949,773	$14,574,146	$61,755,642	++
总效益	$74,489,149	$14,305,019	$136,678,199	$35,031,882	$141,660,919	$402,165,167	++
效益更低成本							
净现值（7% 的净效益）	$38,591,928	$7,814,994	$111,577,091	$18,956,220	$108,161,223	$285,101,456	++
效益成本比率 (BCR)	**2.08**	**2.20**	**5.45**	**2.18**	**4.23**	**3.44**	++
RBD LWTB 回报率	30.0%	23.0%	39.4%	22.2%	45.3%	35.8%	

\备注：
\a 成本代表名义预计成本的折扣现值（2018-2019 年内）。因此，由于应用了 7% 的 HUD 建议的折扣率，所以成本将显得小于名义成本。
\b 与水坝改进相关的 HLSP 恢复力效益，例如保留更多水量，以及在流域的上游集水部分内改善的管理能力不会反映在 BCR 中，但根据 HUD 定性评级指示被认为是将会被分配 ++ 的显著效益（即预期的巨大积极影响）。对 HLSP 执行的恢复力计算估值是基于池塘疏浚和因深度增加所带来的水量存储改善的可用数据。 因此，针对 HSLP 的量化和货币化的恢复力效益代表了下限估计。在 BCA 的环境价值部分内包括了从湿地建立中所得的 HLSP 的水质价值。
\c ++ 根据 CPD-16-06 中概述的定性风险排序系统，该项目被列为“预期的巨大积极影响”（*= 位置特定项目生命周期成本尚未估计，++ = 预期的巨大积极影响）

图 ES1 显示了进行货币化的组合的五个项目要素的总效益细目。

图 ES1



<u>对项目指标的衡量：海湾生活项目（HLSP、ERHS、史密斯池塘、沿海恢复项目和园林路项目）</u>

- 海湾生活项目（HLSP、ERHS、史密斯池塘、沿海恢复和园林路项目）在经济上是可行的，组合的积极效益成本比为 3.4。效益的价值是生命周期成本累计现值的三倍。

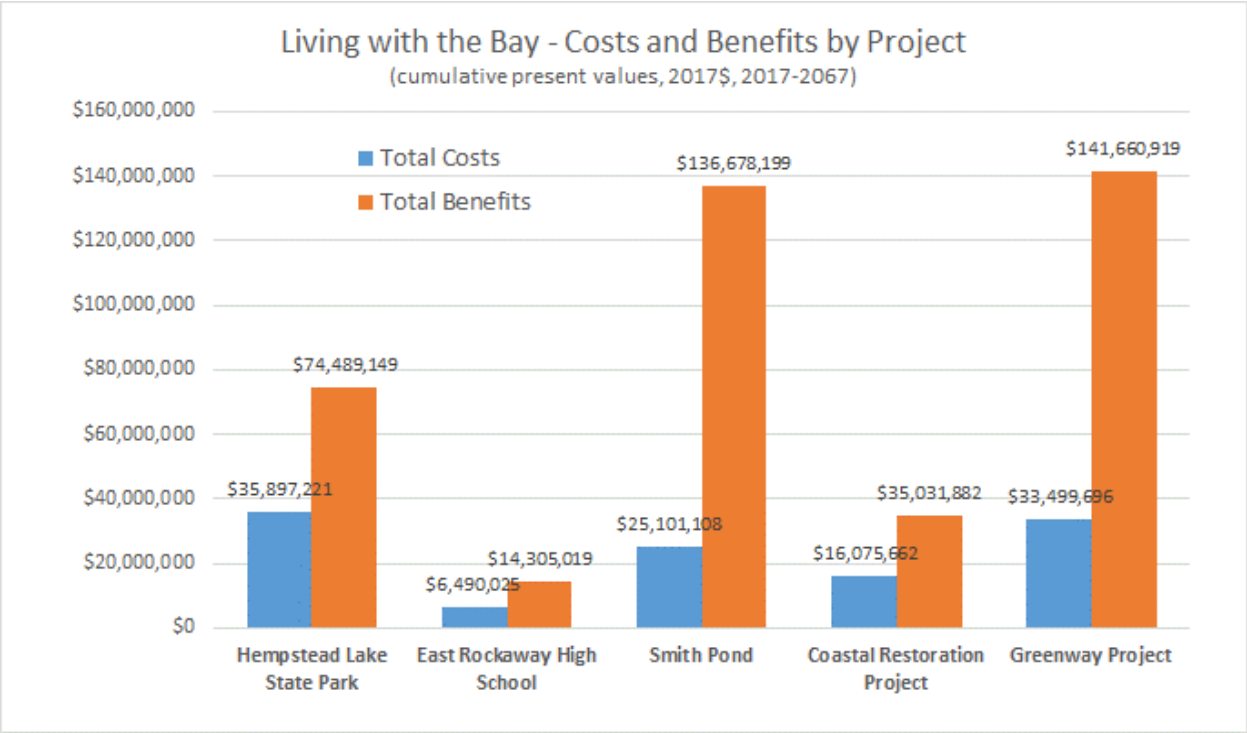
- 五个项目的组合累计净现值（效益更低成本）为 $285,000,000。具有积极净现值的项目被认为是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。

- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。五个项目的组合回报率为 35.8％，超过了 HUD 建议的 7.0％ 的项目折扣率。

- LWTB 计划的一个关键部分是解决防洪问题。 对于该计划区，这包括寻找社区内因更频发的严重风暴事件和潮水冲击而继续恶化的长期性排水问题的解决方案。 解决此问题的方法是通过各种融合雨水最佳管理实践 (BMP) 的改造。LWTB 设计确定了绿色基础设施改造项目的有利条件，从而将改善雨水收集和输送以缓解洪灾，并纳入水质改善组成部分。在恢复力战略中正在制定的部分项目类型包括以下内容：(1) 基于地块的绿色基础设施，(2) 绿色街道，以及 (3) 绿色-灰色基础设施 (Tetra Tech, 2017)：

- 作为海湾生活项目的一部分所实施的雨水改造将带来额外的恢复力、环境、社会和经济复苏效益。 鉴于设计尚未最终确定，因此这些提议项目的具体效益还没有在本 BCA 内进行量化和货币化。 但是，BCA 的定性评估部分显示，预计会产生显著的效益。根据 HUD 的定性评级标准，预计这些效益对社区具有相当于 **++** 的巨大积极影响。

图 ES2


Living with the Bay - Costs and Benefits by Project
(cumulative present values, 2017$, 2017-2067)
$160,000,000
$140,000,000
$120,000,000
$100,000,000
$80,000,000
$60,000,000
$40,000,000
$20,000,000
$0
Total Costs
Total Benefits
$35,897,221
$74,489,149
$6,490,025
$14,305,019
$25,101,108
$136,678,199
$16,075,662
$35,031,882
$33,499,696
$141,660,919
Hempstead Lake State Park
East Rockaway High School
Smith Pond
Coastal Restoration Project
Greenway Project

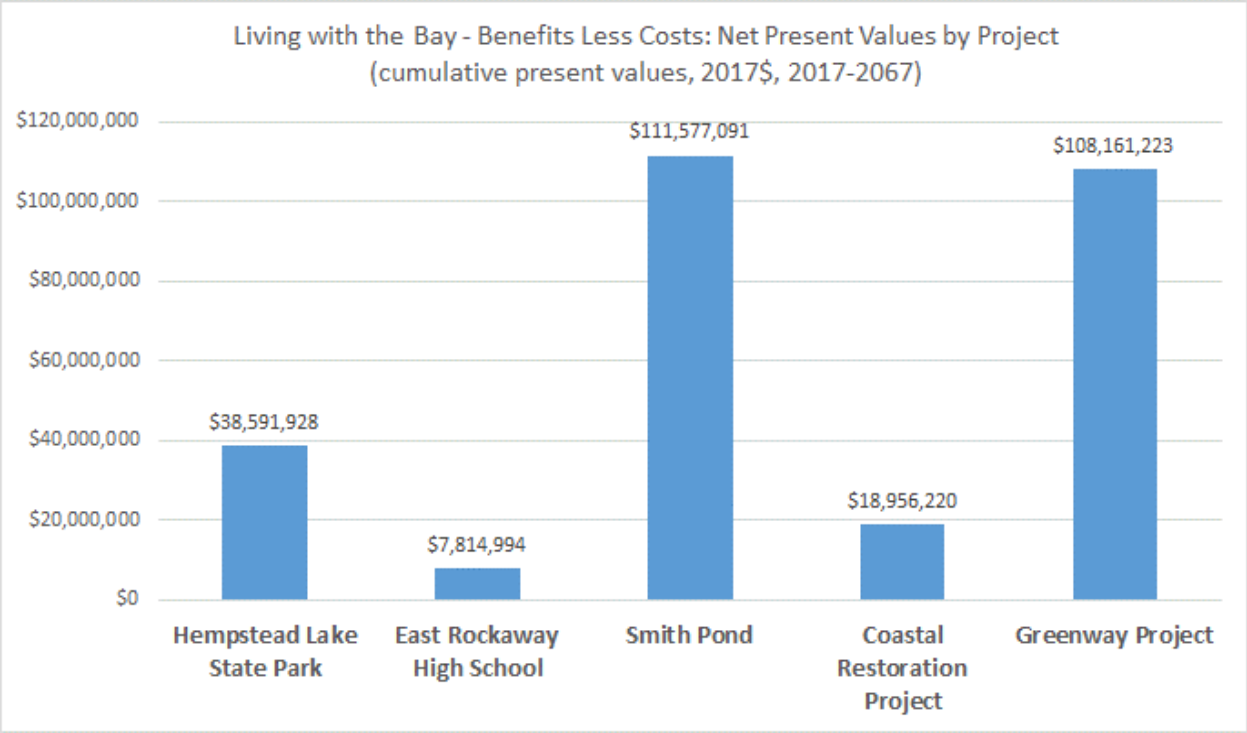
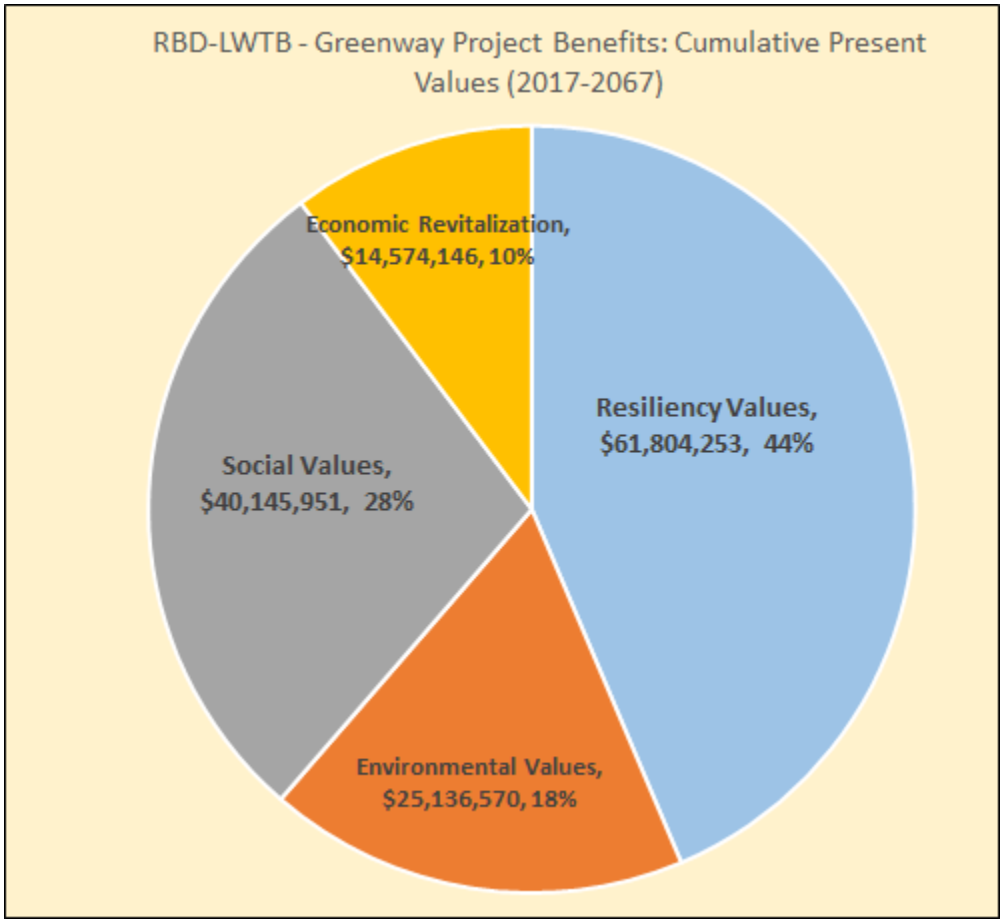

Living with the Bay - Benefits Less Costs: Net Present Values by Project
(cumulative present values, 2017$, 2017-2067)
$120,000,000
$100,000,000
$80,000,000
$60,000,000
$40,000,000
$20,000,000
$0
$38,591,928
$7,814,994
$111,577,091
$18,956,220
$108,161,223
Hempstead Lake State Park
East Rockaway High School
Smith Pond
Coastal Restoration Project
Greenway Project

图 ES-3——LWTB 按项目分类的效益细目（*项目内按比例绘制的饼状细分，非整个项目）

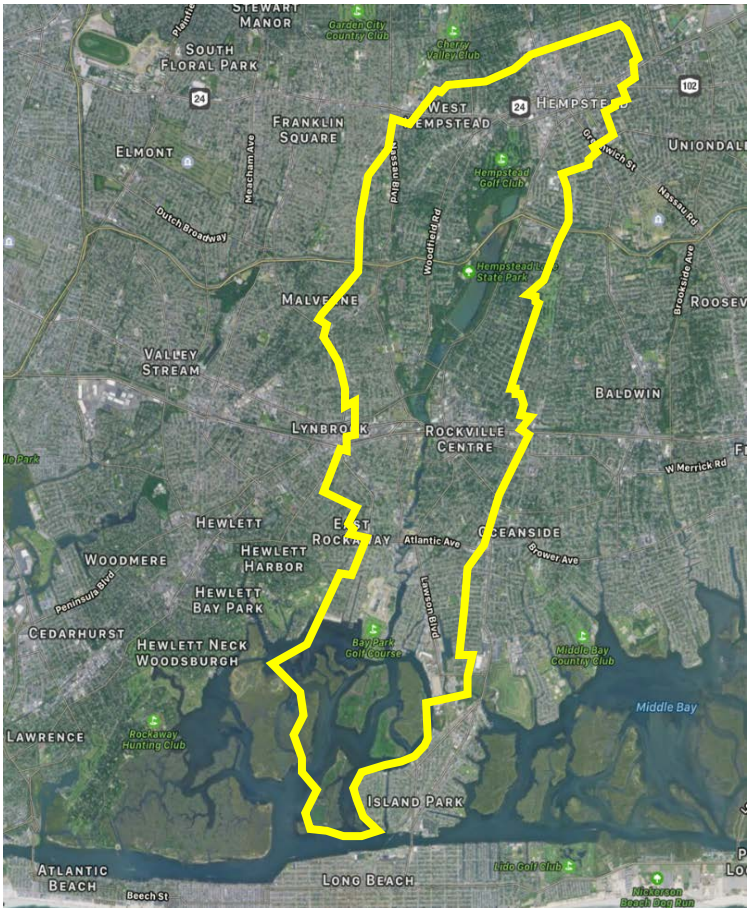

RBD-LWTB - Greenway Project Benefits: Cumulative Present Values (2017-2067)
Economic Revitalization, $14,574,146, 10%
Resiliency Values, $61,804,253, 44%
Social Values, $40,145,951, 28%
Environmental Values, $25,136,570, 18%

II. 简介

按设计重建海湾生活项目效益成本分析 (BCA) 是通过应用美国住房和城市发展部 (HUD) 指导文件 CPD-16-06 中描述的针对按设计重建 (RBD) 项目的程序来完成的。 该分析也符合在 OMB 第 A-94 号通知中所列的程序和原则。该分析遵循了用于隔离干预措施的净效益的“有无”项目评估框架。

此 BCA 评估了实施海湾生活恢复力战略的目标和目的所必需的主要项目要素或干预措施。 **图 1** 提供了背景环境下对该项目区的概览。

图 1：海湾生活项目区



来源：Tetra Tech, 2017

海湾生活为米尔河周围的拿骚县社区提供了一套全面的恢复力干预措施，米尔河是一条从亨普斯特德州立公园流入长岛后湾南岸的环境恶化的南北支流 (GOSR, 2017)。

恢复力战略将包括协调的项目，这些项目重点集中于改善的排水收集和输送，潮汐和风暴潮预防，水质改善，栖息地恢复，经改善的通往海滨的公共路径/园林路以及公共教育组成部分。这些项目将把预计的海平面上升融入其设计。(Tetra Tech, 2017)。

本 BCA 中评估的干预措施包括以下项目，将在下文详细描述这些项目：

- 亨普斯特德湖州立公园
- 史密斯池塘
- 东洛克威高中
- 雨水改造
- 沿海恢复项目
- 园林路项目

III. 编制 BCA 的过程

本 BCA 叙述文件是由 Louis Berger U.S, Inc. (Louis Berger) 使用纽约州公园、娱乐和文物保护部门、纽约州州长风暴恢复办公室 (GOSR) 及其各自的顾问公司 Stantec 和 Tetra Tech 所提供的意见来进行编制的。BCA 融入了来自不同的贡献者对流域特征和评估以及目前正为亨普斯特德湖州立公园项目完成的环境评估 (EA) 的信息和意见。Louis Berger 在恢复力、景观设计、沿海和环境工程、生态学、经济分析、地理信息系统、雨水管理、项目评估、工程经济学和社会经济学方面提供了与 BCA 相关的增值专业知识。此外，Louis Berger 还在完成 BCA 中代表 GOSR 应用了其自己的研究成果、联合的多学科专业知识、经验和专业判断。

IV. 提议的资助项目

海湾生活项目预计会有 $125,000,000 的资本预算用于五个项目要素。 为了 BCA 分析，通常假设施工在 2018 年开始，到 2019 年结束。 因此，2020 年将开始进行项目运营（以及产生效益）。假设施工在流域的北部（HLSP，史密斯池塘）和南部（ERHS，沿海恢复）部分同时进行。

项目进度、使用寿命和折扣率：
项目施工预计在 2018 年开始，并持续 24 个月。 为了本 BCA 的目的，此期间的基本施工成本（项目投资成本）会按比例分阶段投入。BCA 还将项目评估周期假定为 50 年。 根据 OMB 指南，由 HUD 建议的 7% 的折扣率已被应用。

V. 全部项目成本

表 1 显示了 BCA 内六个项目要素中的五个要素的估计资本成本。

表 1：按项目要素对海湾生活的资本成本估计的总结 \a

项目	低范围估计	范围中间点	高范围估计
亨普斯特德湖州立公园	$35,686,616	$35,686,616	$35,686,616
东洛克威高中	$3,084,723	$5,135,363	$7,186,002
史密斯池塘	$14,540,817	$24,718,174	$34,895,531

沿海恢复项目	$16,583,258	$16,583,258	$16,583,258
园林路项目	$11,358,424	$19,593,042	$27,827,659
小计：	$81,253,838	$101,716,453	$122,179,066
雨水改造项目剩余的预算资金			
雨水改造	$43,746,162	$23,283,547	$2,820,934
总计：	$125,000,000	$125,000,000	$125,000,000
备注：\a BCA 应用了中间点成本范围，但在敏感性分析中解决了对经济可行性的高成本影响 来源： DT Annex 2, 2016, : <<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>, Louis Berger est. Coastal Restoration			

表 1 显示了每个项目要素的估计基本施工成本。 对于亨普斯特德湖州立公园项目和沿海恢复项目，具有一个成本估计，因为这些项目目前有更完善的定义。 对于 ERHS 和史密斯池塘项目，则建立了低、中、高估计，以反映项目特征的潜在可变性。 BCA 在所有计算中均应用了中间点成本估计，但解决了敏感性分析中较高的成本范围估计。由于雨水改造项目尚未设定规模，因此**表 1** 显示了在向五个项目提供资金后可以局部适用于这些项目的剩余预算资金数额。

VI. 现状及待解决的问题

项目区记录的洪水问题类型包括较差到不足的排水收集和输水能力，认为现有的雨水系统不足以应对重大风暴的高尾水情况，以及越堤的浪潮事件，如淹没了 3,000 多处住宅房产的超级风暴“桑迪”。 其他充分记录的问题包括栖息地和海岸线退化，以及未经处理的城市径流影响导致的水质下降 (Tetra Tech, 2017)。

在超级风暴“桑迪”期间，拿骚县遭遇了暴雨和 18 英尺的潮水冲击。十四人丧生，约 113,197 个房屋被毁。沿米尔河的公共和私人基础设施受损，包括桥梁、企业、公园、道路、学校和海湾入口处的污水处理设施。 在上个世纪，随着每个河岸的发展，米尔河流域社区的人口越来越多。增加的人口和持续的发展使得米尔河社区更容易因风暴潮和雨水事件受到洪水的侵袭。 沿着米尔河，低密度的郊区发展已经使自然缓冲区退化，而该缓冲区曾为居民区和相似的生态系统提供保护。如果河流沿岸没有强大的植被缓冲区用于吸收和存储雨水和沿海洪水，雨水则会迅速流入米尔河，进而淤塞流出管道并造成严重的内陆洪水。潮水冲击也影响了米尔河河口的海湾公园污水处理计划，使未经处理的雨水和污水均流入海湾 (GOSR, 2017)。

恢复力战略将包括协调的项目，该项目重点是解决与分析中所考虑的预期海平面上升影响相关的问题。 这包括改善的排水收集和输送，潮汐和风暴潮预防，水质改善，栖息地恢复，通往海滨的改善的公共路径以及公共教育组成部分。 该战略使项目根据项目具体的时间范围和规划、设计、许可、采购、施工和项目竣工成本来战略性地确定优先次序 (Tetra Tech, 2017)。

VII. 项目区社区所面临的风险

米尔河流域社区由于风暴潮和潮汐洪水（在流域的南部集水部分内），以及破坏整个流域内社区的生活质量和经济的频繁且极度高速的雨水事件而面临着与洪水相关的风险。 在南部集水部分中，

存在着与持续的沿海栖息地退化、侵蚀和沼泽湿地流失以及随之而来的水质问题相关的风险。 此外，希望对公众进入海滨的通道进行改善，并提供连接米尔河地表水体的连续增强的园林路。

米尔河流域中的生态系统服务已经在几十年的郊区发展中有所退化，这与非渗透表面和雨水径流的显著增加有关。非渗透表面上的雨水径流造成了非点源污染的增加。径流会携带着污染物，最终沉积在附近水体中，如亨普斯特德湖、南池塘、史密斯池塘以及米尔河本身。米尔河的污染和相关的受影响水域会向下游侵入到后海湾，进而造成升高的硝酸盐使湿地恶化 (LB 2016)。

此外，还有与气候变化适应有关的长期风险。虽然因“桑迪”造成的损失主要是由风暴潮引起的，但雨水泛滥会造成降水事件带来的重大风险。气候变化的影响可能会加剧风暴潮和雨水泛滥。由于预期的一般海平面上升和极端事件（如大风引起的浪涌）频率的增加，预计在大潮和月球潮汐时会大约每月发生两次局部雨水泛滥 (LB 2016)。

恢复力战略和项目干预措施将减轻社区风险，并教育公众了解雨水和环境管理以及气候变化的恢复力问题。 恢复力战略的最终成果将是一套具有实施时间安排的协调和优先的项目 (Tetra Tech, 2017)。

VIII. 按项目要素的成本和效益

本节介绍了针对每项提议的干预措施按每个资源区域的预期生命周期成本和效益。根据 HUD 效益成本分析指南 (HUD CPD-16-06)，项目评估周期从 2017 年到 2067 年，即为期 50 年。

a. 亨普斯特德湖州立公园

项目目标：自从流域作为贮水池而初次建立以来，其发展水平提高，并且随着在重大风暴事件期间的恶化，进而预计这些流域在严重程度和频率上将会随着时间而增加，因此需要提高和增强亨普斯特德湖州立公园及其基础设施的恢复力。亨普斯特德湖州立公园位于米尔河流域上游，为改善洪水管理，增强自然生态系统，提供多样化人口之间的连通性，以及增强安全性和提供应急响应设施而提供了重要机会，同时又促进了环境教育和该公园的增加使用 (Parks, 2017 a)。

项目描述：该项目涵盖了按设计重建：海湾生活项目的最北部分，并且包含了亨普斯特德湖州立公园及其周围的几个要素。项目要素包括水坝、闸门操作间、池塘、桥梁、教育和恢复力中心以及园林路海滨改善。

- 水坝组成部分将使流量控制结构可操作，并提供一种管理和存储洪水的方法，包括水坝改进以满足当前的监管标准以及闸门操作间改造。
- 池塘组成部分将包括在池塘入口处安装可漂浮捕捞器和沉积池，并建立雨水过滤湿地，疏通东北池塘，以清除杂物，改善水质并提高蓄水容量。
- 雨水湿地组成部分将通过已受阻碍流动型式的可漂浮杂物和沉积物的影响的池塘和湿地来重新建立流动型式。
- 穿过新的湿地区域并沿着沉积池和可漂浮物收集附近的路径的小径提供了可提供关于来自亨普斯特德市中心的径流和南边潮汐海湾之间相互关系的额外教育信息的机会。 该项目还将包括在整个公园内铺设改进的园林路和小径系统，以及新的桥梁连接，以使得行人和骑车者能够进入并实现连通性。

- 改进的应急响应，车辆出入口和协调事故指挥。
- 在湖岸道 (Lakeside Drive) 的西部，该项目将包括建设一座占地 8,000 平方英尺的新型两层式教育和恢复力中心 (Parks, 2017 a)。该教育和恢复力中心的重点将放在环境管理工作和气候变化适应恢复力方面。

i. 生命周期成本

生命周期成本包括基本施工成本和维持亨普斯特德湖州立公园（以下简称“公园”）资产和干预措施提供的改进所需的长期年度经常性运营和维护成本。 **表 2** 显示了按项目组成部分划分的主要资本成本的细目。

表 2：亨普斯特德湖州立公园项目按主要项目要素的资本成本

说明	总计	总计百分比
水坝改进和桥梁横跨	$4,209,500	11.8%
西北池塘	$409,750	1.1%
东北池塘	$8,866,570	24.8%
教育和恢复力中心	$3,083,100	8.6%
园林路/海滨改善	$9,290,947	26.0%
小计：	$25,859,867	72.5%
38% 的应急费用 \a	$9,826,749	27.5%
总计：	$35,686,616	100.0%

来源：<<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>
备注：
\a 38% 的应急费用是根据小计中的基本资本成本来计算的。

亨普斯特德湖州立公园项目（以下简称“HLSP”）预计将花费约 $35,700,000。 东北池塘及园林路/海滨改善约占基本施工成本的一半。
运营和维护成本由**表 3** 中所示的要素组成。

表 3：亨普斯特德湖州立公园项目年度运营和维护成本

O&M 要素	年度成本	总计百分比
可漂浮物收集系统年度成本	$130,000	42.9%
西北池塘和南州公路收集	$32,000	10.6%
沉积池清洁	$40,000	13.2%
过滤湿地净化和维护	$10,000	3.3%
小径/海滨结构/水道/桥梁/园林路停车场/教育和恢复力中心	$91,200	30.1%
年度 O&M	$303,200	100.0%

来源：Parks 2017
Parks, 2017 a, b

可漂浮物收集年度成本代表了 HLSP 年度 O&M 的最大份额。

ii. 恢复力价值

亨普斯特德湖州立公园项目的主要恢复力价值与水坝的组成部分相关联，该水坝组成部分将使流量控制结构可操作，并提供一种管理和存储洪水的方法，包括水坝改进以满足当前的监管标准以及闸门操作间改造。 此外，池塘组成部分将包括在池塘入口处安装可漂浮捕捞器和沉积池，并建立雨水过滤湿地，疏通东北池塘，以清除杂物，改善水质并提高蓄水容量。与水坝改进相关的 HLSP 恢复力效益，例如保留更多水量，以及在流域的上游集水部分内改善的管理能力不会反映在 BCR 中，但根据 HUD 定性评级指示被认为是将会被分配 ++ 的显著效益（即预期的巨大积极影响）。对 HLSP 执行的恢复力计算估值是基于池塘疏浚和因深度增加所带来的水量存储改善的可用数据（如下所示）。 因此，针对 HSLP 的量化和货币化的恢复力效益代表了下限价值估计，如果包括了水坝的货币化价值，则 HLSP 的效益成本比将会更高。 在 BCA 的环境价值部分内包括了从湿地建立中所包含的 HLSP 的水质价值。

BCA 报告中的主要量化的恢复力价值来源于池塘的疏浚和相关的池塘蓄水容量的增加。 此恢复力价值与因池塘深度增加而预计的积滞水的估计价值有关。在较深的池塘内存蓄雨水的能力将使得蓄水量增加，并提高管理和减少来自上游径流的雨水流量峰值的能力。 若要估计和货币化这些特征的水价值，则根据**表 4** 中所示的假设来应用以下步骤。

表 4：应用于计算亨普斯特德湖州立公园的恢复力价值的数据和参数		
东北池塘疏浚		
疏浚、排水和处理	**价值**	**单位**
疏浚额外深度（以增加蓄水量）	18,000	立方码
1 立方码 =	201.974	加仑
地下水位置调整	0.545454545	\a
额外存储，加仑	1,983,017	加仑
每加仑的治理成本（排水加上污水处理）	$0.0063	$/加仑 \b, \d
每加仑可避免的排水基础设施成本（基于混合下水道溢流的价值）	$0.2359	$/加仑 \c
可避免的污水处理成本	$12,471	$
可避免的雨水基础设施成本	$467,852	$
可避免的年度总成本：	$480,322	$
西北池塘	**价值**	**单位**
为池塘疏浚 6 英尺的深度（以改善水生栖息地）	44,200	立方码
地下水位置调整	0.545454545	=\a
额外存储加仑	4,869,409.53	加仑
可避免的污水处理成本	$30,622	$
可避免的雨水基础设施成本	$1,148,836	$
总计：	$1,179,458	$
组合的池塘年度存储价值：	$1,659,780	$
来源/备注：\a USGS, 2013, \b New York State, 2017, \c EPA 2014, \d Nassau County, 2017.		

达到额外深度的废弃物的估计疏浚深度立方码转换为液体体积估计值，并根据地下水位置对存储潜力进行调整。然后通过将灰色基础设施雨水管理成本分配给可在排水系统中存蓄并进行输送和

处理加工的相当容量的水，来将这些数额转换为经济价值。 这种方法是一种达到积滞水的经济影子价格的方法，并且是一种比为提高存储容量和水资源管理而支付的意愿要更接近可避免成本的价值的近似法。环境价值部分中提供了水质估计。

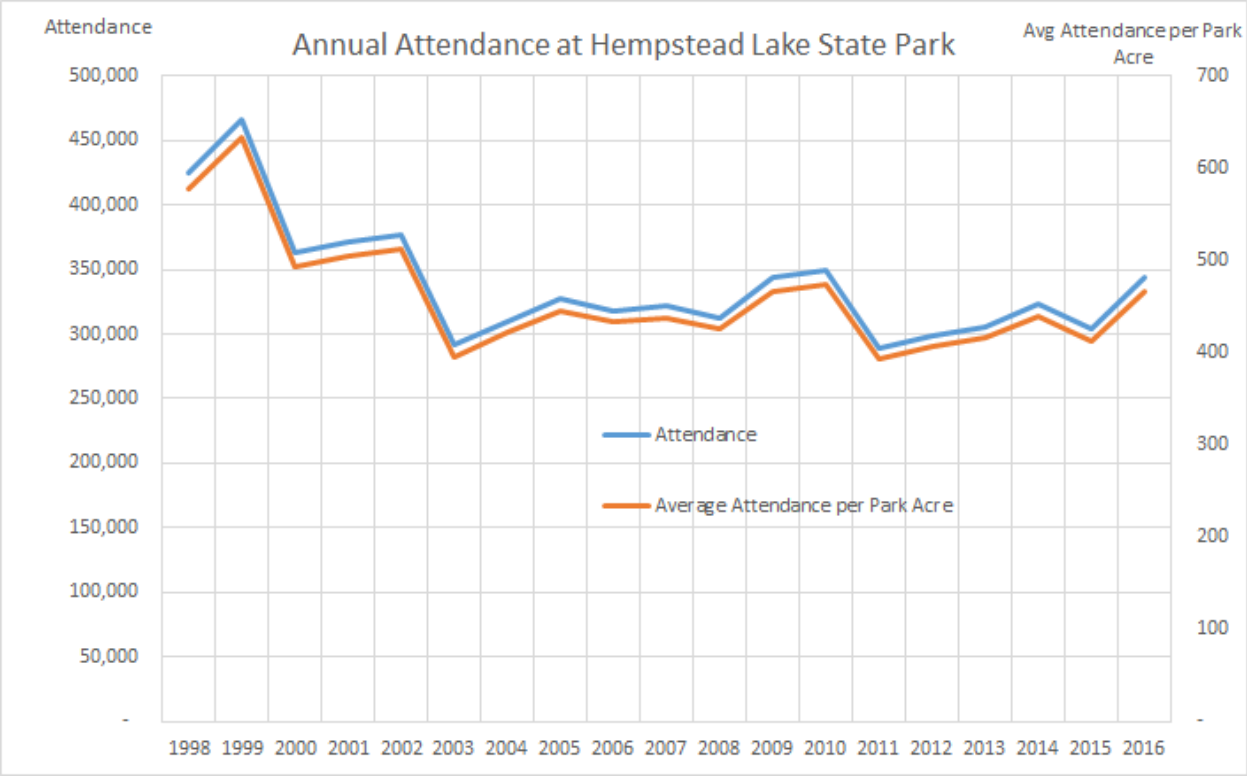
在 50 年的项目评估周期内，池塘存储蓄水增加的年度价值的累计现值估计为 **$19,905,296**。

iii. 社会价值

<u>访问用户价值</u>

HLSP 项目将为用户开放更多的公园空间，并且还将增强公园访客的现有娱乐体验。随着时间的推移，很可能会有更多的访客将会因通过口碑、公共宣传和新闻/媒体报道而对朋友、邻居所体验的和广播宣传的增强的公园特征和公园便利设施的消息传播而前来公园。 **图 2** 显示了 HSLP 历年来的年度游览量和每公园英亩的平均游览量。 HLSP 占地 736 英亩。

图 2 亨普斯特德湖州立公园的年度游览量



该项目将为公众访问增加约 7 英亩。 这种增加的访问并不意味着将开拓所有的 7 英亩，只是可公开访问 (Stantec, 2017)。

<u>扩大亨普斯特德湖州立公园和增量娱乐用户价值</u>

清理沿海岸线的杂物和固体废物，清除池塘系统的林地区域附近的侵入性植被，以及安装可漂浮的杂物集水系统，这些将使亨普斯特德湖州立公园 (HLSP) 能够为娱乐访客开放一个额外的新区域。公园的北池塘部分将更容易访问，在人口相当密集的地区配备了额外的小径和静态娱乐空间。

提议的空间将为公众提供可停放大约 48 辆车的停车场。为了估计因停车场的增加而可能会带来的额外访问，因而对 HLSP 的当前停车设施处（靠近湖岸道和南州公路 (Southern State Parkway)）每个空间的平均年度访问进行了计算。 每个停车位每年的平均访客人数约 391 人。**表 5** 显示了在估计与预期访问相关的公园增量用户价值中所应用的数据和假设。

表 5：应用于估计 HLSP 增量一般使用的数据		
要素	**价值**	**单位**
HLSP 现有停车位的估计数量	868	停车位
海湾生活项目额外的新空间	48	停车位
每个现有停车位的年度平均访客量	391	估计的访客量/停车位
增加的年度游览量	18,747	访客数量
每个用户每天的娱乐使用价值（如下）	$55.62	$
年度增量娱乐使用价值	$1,042,704	
按主要活动东北地区每人每天的娱乐使用价值 \a		
活动	**价值/人均/天**	
一般娱乐活动	$34.53	
野生动植物观赏	$59.78	
徒步旅行	$72.56	
平均值：	$55.62	
来源： Hempstead Lake State Park \ RUVD 2016		

表 5 的底部显示了按主要活动每天的娱乐使用价值。 这些价值是从更新的北美娱乐使用价值数据库中获得的，应用了东北地区平均值 (RUVD 2016)[1]。 应用每个访客每天的平均娱乐使用价值反映了前往 HLSP 访客的可能使用。

在 50 年期间，增量公园访问的年度价值的累计现值估计为 **$12,504,863**。

<u>教育和恢复力中心的价值</u>

在湖岸道的西部，该项目将包括建设一座新型单层式教育和恢复力中心，并配备了未完工的地下室。占地约 8,000 平方英尺（约 52 英尺 x 96 英尺的不规则占地面积）的中心包括一间教育室、大厅、俯瞰甲板、办公室、洗手间、厨房和存储设施。经设计的该空间具有足够的灵活性，以适应多种不同的用途，包括在风暴事件（如“桑迪”）期间作为一个聚集空间。该中心将为居民提供

[1] 俄勒冈州立大学保存的 RUVD（2016 年更新）目前包含了 421 个经济估价研究文件，该研究估计了美国和加拿大在 1958 年至 2015 年的娱乐活动的使用价值，以每人每个活动日为单位的估计值总计为 3,192，调整至 2016 年美元。提供了二十一个主要活动类型。这些娱乐使用价值估计是对针对特定场所的娱乐访问或者针对在更广泛的地理范围（例如州或省、国家）的某些活动以每人每个活动日为单位的净愿意支付或消费者盈余的衡量。

一个前往亨普斯特德湖的连接点。提议的中心将会被设计成一个符合能源与环境设计先锋奖 (LEED) 的高标准，旨在实现净零能源解决方案的中心。

教育和恢复力中心将力图与当地学校建立伙伴关系，以利用教育空间和研究潮湿的实验室，并且将教育学生了解公园和湿地（特别是在极端天气期间）的重要性。此外还将提供有关整体米尔河廊道系统、当地野生动物和该地区的历史的信息。由纽约州立公园管理的许可证申请将会从该中心进行处理。

在极端天气事件期间，提议增设的此中心将通过在重大风暴事件期间作为指挥中心提供服务来帮助协助社区。该中心将为寻求获得社区服务的当地居民提供对信息的单点访问。此外，由于对现场发电机的维护，该中心将确保居民在风暴事件期间继续获得电力，从而确保社区将会有安全的位置来为手机充电并联络外部资源。

该中心还将设有专供拿骚县执法探索计划的办公室，并将作为该计划的培训场所。此志愿者计划为年轻成人提供了机会，以接受基本的执法培训并了解执法机关内的就业机会。除了培训和教育之外，志愿者可全年参加社区服务活动，以推动志愿服务并建立更强大的社区。

为了量化教育和恢复力中心将会向当地社区提供的效益，而应用了每次访问实用价值。访客实用使用价值是由德州农工大学开展的研究所提供的。研究发现，教育设施的访客产生的效益价值为 $25.00（Harnik 和 Crompton，2014 年）。此价值被用于教育设施每年的访问总数，估计相当于六个邻近学区之一的学生每三年访问一次。可能会被吸引到该中心的全部潜在的学区包括西亨普斯特德联合自由学区，亨普斯特德联合自由学区，马尔文镇联合自由学区，洛克维尔中心联合自由学区，东洛克威联合自由学区，欧申赛德联合自由学区以及两所特许学校。年度估计的学生访问量为每年 7,618 人次。

为原始教育实用价值中的通货膨胀作调整后，此效益的累计现值估计相当于 **$2,315,472**。

此项目的一个重要组成部分是考虑将在此类教育机构接受教育的学生。据纽约州教育部介绍，该地区是少数民族占多数的地区，并且为大量的经济贫困的学生提供教育。该项目周围地区有 41 所学校，其中有 39 所公立学校和 2 所特许学校，60％ 的学生是非白种人，45％ 的学生经济困难，14％ 的学生英语水平有限 (NYSED, 2015)。

<u>社区凝聚力</u>

公园为社区成员提供集会、互动、巩固社区和建立社会资本的机会。 有关公园和开放空间价值的几项研究包括了社区凝聚力，作为公园的效益之一（NPRA，2010；Harnik，2009）。在邻里公园中，所有年龄段的居民都有机会互动，从而提高了街坊邻里的生活质量。此外，通过公园建立的社会资本，特别是在邻居共同合作以创造、保留或重建公园或开放空间的情况下，不仅有益于居民的生活质量，而且还避免了反社会问题，从而减少了对警察、监狱以及改造的需求。

尚未对社区凝聚力的效益进行量化。 效益的规模将会在项目的规划和开发期间受到社区参与的程度以及项目完成后居民对项目区和设施的使用所影响。

iv. 环境价值

与亨普斯特德湖州立公园相关的环境价值是根据将要创建的并且将会增加生态系统服务价值和提高水质的英亩数来进行评估的。 英亩数由纽约州公园部提供 (20)。 该项目提议建立约 20 英亩的新湿地，包括在东北池塘内及北边的过滤湿地，以过滤来自米尔溪 (Mill Creek) 和南州公路排水口的水流，并沿水坝东面的西北池塘东南边缘开发河岸湿地边缘，以增强穿过该地区的小径系统 (Parks 2017 a)。

湿地区域全年增加了生态系统服务流量。基于对根据清洁水法第 404 条要求的湿地缓解所产生的每年个体生态系统服务的每英亩国家年度平均效益价值的应用，效益转移方法可用于估价流向公园的二十英亩的增量服务流量 (Adusumilli, 2015)。**表 6** 显示了在效益转移应用中所应用的价值表。

表 6：个体生态系统服务的每英亩国家年度平均效益价值

应用于估值的每英亩生态系统服务价值	每英亩的年度平均效益价值 (2010 $)	每英亩的年度平均效益价值 (2017$) \a
娱乐性垂钓	$2,288	$2,548
观鸟	$11,166	$12,435
供水系统保护	$5,882	$6,551
洪水控制	$1,442	$1,606
水质保护	$7,987	$8,895

备注：
\a 通过应用美国消费者物价指数 (CPI) 而更新到 2017 年
来源：Adusumilli, 2015

将生态系统服务价值应用于 20 英亩，从而为娱乐性垂钓、观鸟、供水系统保护和洪水控制的组合服务带来 $23,140 的组合年度生态系统服务流量。 供水系统价值是使用每英亩 $6,551 来单独进行计算的。在 50 年的项目评估期内，生态系统服务价值的累计现值总共达到 **$7,683,582**。

v. 经济复苏

该项目完成后，位于亨普斯特德湖州立公园附近的房产所有者将获得经济复苏效益。 短期施工经济影响主要被认为是从一个经济部门到另一个经济部门的活动转移。 所以，并不会将这些活动视为对社会的净效益（因此不包括在效益成本比内）。但是，该项目将在设计和施工阶段期间通过支持施工和相关行业的就业，来为当地经济做出贡献。

<u>房产价值影响</u>

有大量研究表明，维护良好的公园和开放空间对附近房产的价值有积极的贡献。 经济学家经常使用特征定价技术来分离不同属性的影响，例如邻近安全且干净的公园或池塘可能会影响房产的价值。特征价格法分析了销售商品的不同特征（包括环境质量）可能会如何影响人们支付商品或因素的价格。这种类型的分析提供了对每个特征（例如房间数量和相邻房主环境的质量）支付的隐含价格的估计值。住宅房产销售的特征价格函数可能会将销售价格分解为地块特征（如英亩数）、房屋特征（如居住面积的平方英尺等结构属性）以及邻里和环境质量特征的隐含价格。在

水生生态系统方面，更邻近这些系统的房产的出售量可能会多于未毗邻或未邻近的相似房产 (NRC, 2005)。

根据对现有的特征定价研究和其他研究的全面回顾，在 2004 年国家娱乐和公园协会 (NRPA) 的报告中，德州农工大学教授 John Crompton 开发了一种方法，可用于在执行特征定价研究是不可行的情况下估计公园的房产价值溢价。 根据 NRPA 的方法，在质量位于平均水平或高出平均水平的公园 500 英尺内的住宅将从 5％ 至 15％ 的房产价值溢价中获益 (NRPA 2004)。 虽然没有确定性研究，但质量低于平均水平的公园很可能对附近房产的房产价值产生负面影响。 如**图 3** 所示，使用五点级别对公园质量进行了评分。

图 3——确定接近溢价的公园质量等级

Unusual Excellence: A signature park; exceptionally attractive; natural resource based; distinctive landscaping and/or topography; often mentioned in sales advertisements for nearby properties; well maintained; genuine ambiance; engenders a high level of community pride and "passionate attachment."

Above Average: Natural resource based; has charm and dignity; regarded with affection by the local community; pleasant, well maintained.

Average: Rather nondescript; not really "noticed" by the local community; adequately maintained; no distinguishing features.

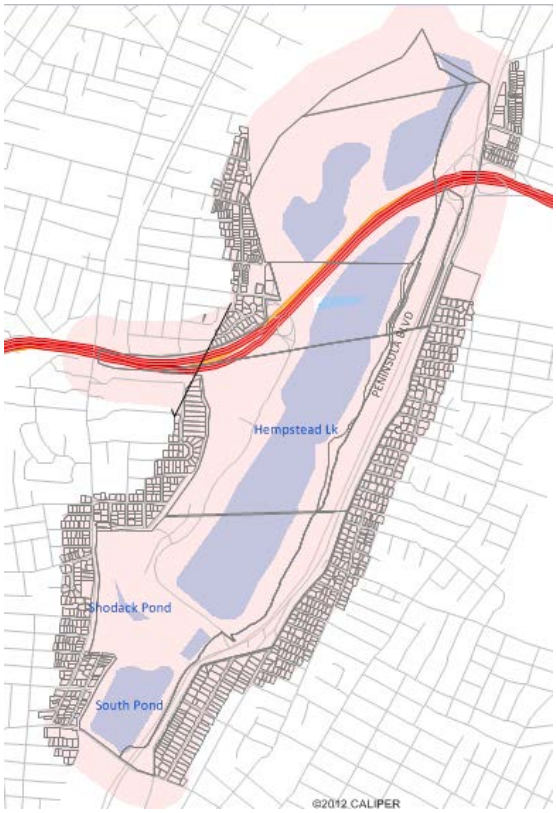
Below Average: Sterile; absence of landscaping or trees; athletic fields with noise, lights, congestion; intensive use.

Dispirited, Blighted: Dilapidated, decrepit facilities; broken equipment; unkempt, dirty; unofficial depository for trash; noisy; undesirable groups congregate there; rejected and **avoided by the community.**

来源：NRPA (2004)

Louis Berger 采用了 NRPA 方法来估计亨普斯特德湖公园附近住宅的溢价。 共有 849 个住宅房产位于公园周围 500 英尺的缓冲区内。根据房产评估记录，这些房产在 2014-2015 年的组合市场价值为 $381,500,000。 **图 4** 显示了邻近亨普斯特德湖州立公园的房产的位置。

图 4：邻近亨普斯特德湖州立公园的房产（在 500 英尺缓冲区内）



来源：Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Louis Berger 将公园按其现状归类为质量位于平均水平的公园。随着该项目中包括的改进，Louis Berger 假设该公园将会成为一个质量高于平均水平的公园，按国家发展和改革委员会 (NDRC) 的五点级别其被定义为具有魅力和高贵的自然资源型公园，受到当地社区的喜爱，令人心旷神怡并获得了良好维护。计划的改进包括安全性增强，为行人和骑车者提供的小径和桥梁连接，海滨改善，安装可漂浮捕捞器以及清理湿地。 这些改进将增强公园对居民的吸引力。 按照 NRPA 方法，从质量低于平均水平的公园到质量高于平均水平的公园，房产价值溢价波动为 10％。

出现在 2020 年的此一次性效益的累计折扣现值为 **$32,079,935**。

<u>创造就业</u>

在施工阶段，该项目将为施工和相关行业创造就业。根据 30％ 的设计，对亨普斯特德公园进行改进的施工成本为 $35,700,000，其中包括应急费用。 除了将由提议项目直接创造的就业之外，还将通过承包商购买纽约州其他企业的建筑材料以及通过建筑工人和其他工人的当地家庭支出来支持更多的就业。在完成后，该项目将支持与公园的运营和维护 (O&M) 相关的就业。公园人员的工时包括在对可漂浮收集系统、沉积池清洗、过滤湿地和小径维护的年度 $303,200 O&M 预算中。与建筑支出类似，公园的运营和维护所需的材料和供应的支出以及其员工的家庭支出将支持纽约州内的更多就业。 虽然创造就业对社会而言通常不是净效益，却对纽约州的经济作出了积极的贡献。

vi. 效益成本分析结果

表 7 总结了亨普斯特德湖州立公园项目的 BCA 结果。

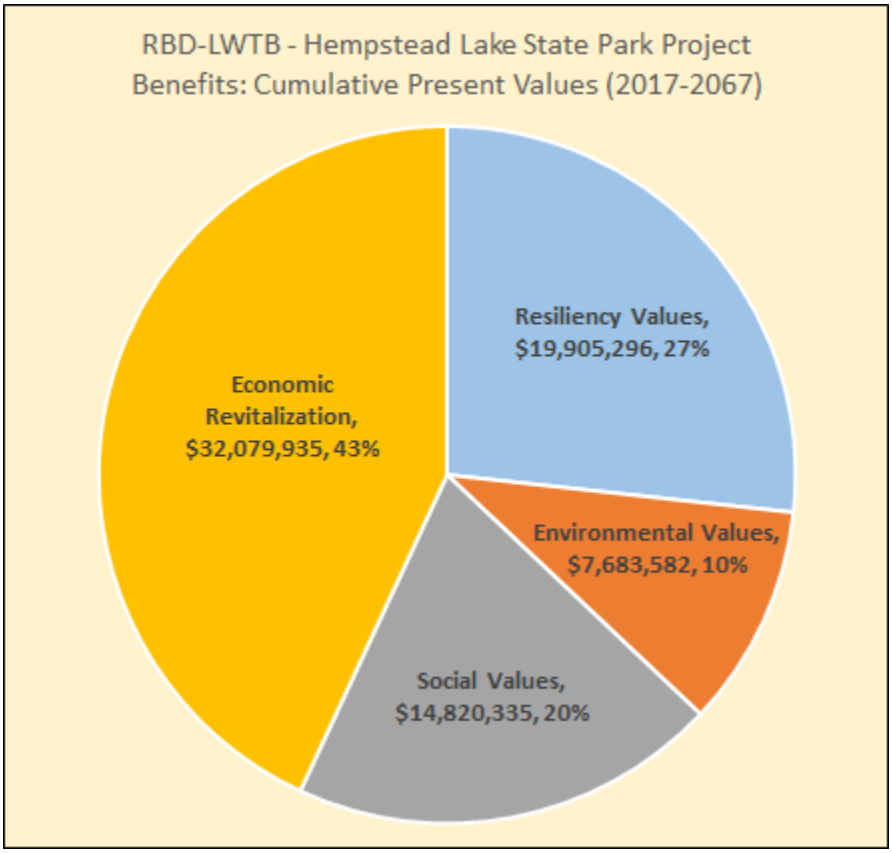
表 7：效益成本分析 RBD-海湾生活 亨普斯特德湖州立公园项目 （2017 年不变的美元）		
	类别	**累计现值**
	生命周期成本	**(2017-2067)**
	项目投资成本	$32,261,025
	运营及维护	$3,636,195
[1]	**总成本**	**$35,897,221**
	效益	
[2]	恢复力价值	$19,905,296
	增加的水存储量/蓄水量	$19,905,296
[3]	环境价值	$7,683,582
	淡水湿地沼泽的生态系统服务价值	$5,550,129
	水质改善	$2,133,453
[4]	社会价值	$14,820,335
	改进的公园便利设施的娱乐价值	$12,504,863
	教育和恢复力中心的价值	$2,315,472
[5]	经济复苏效益	
	房产价值影响（[邻近改进的 HLSP]）	$32,079,935
[6]	**总效益**	**$74,489,149**
[7]	**对项目指标的衡量：**	
	效益更低成本[净现值（7% 的净效益）]	$38,591,928
	效益成本比率 (BCR)	2.08
	RBD 回报率	30.0%

<u>对 RBD 项目指标的衡量</u>

- 亨普斯特德湖州项目在经济上是可行的，其积极的效益成本比为 2.08。效益是生命周期成本累计现值的两倍以上。
- 累计净现值（效益更低成本）为 $38,600,000。具有积极净现值的项目是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。
- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。RBD 回报率为 30%，超过了 HUD 建议的 7.0% 的项目折扣率。

下**图 5** 显示了 HLSP 的效益细目。

图 5


RBD-LWTB - Hempstead Lake State Park Project
Benefits: Cumulative Present Values (2017-2067)
Resiliency Values, $19,905,296, 27%
Environmental Values, $7,683,582, 10%
Social Values, $14,820,335, 20%
Economic Revitalization, $32,079,935, 43%

b. 东洛克威高中

背景：东洛克威高中位于珍珠街 (Pearl Street) 以北的米尔河西岸。
学校及其场地严重受到了超级风暴“桑迪”的破坏，教师停车场通常会在发生频率在在 1 年左右的风暴事件中遭受洪灾。 学校建筑物和地面在“桑迪”过后进行了维修，最近批准的 FEMA 项目旨在减轻该学校建筑物的洪水情况。教师停车场和学校的场地仍然容易受到频繁的潮汐洪水和海岸线侵蚀的影响。 由于持续的海岸线侵蚀，运动场上的露天看台和两层贮藏室以及新闻记者席则濒临于被米尔河淹没 (Tetra Tech, 2017)。

已经对体育活动和运动赛事的中断以及取消的比赛进行了记录。根据体育指导员的说法，在其作为指导员的 20 年任期内，在运动场上的体育运动和运动赛事的平均时间损失为 30％。 运营预算已经受到了由于从学校设施迁移而造成的安全替代地点，交通需求和许可的影响，这是滋扰场地洪水和排水不畅所造成的长期结果（ERS 备忘录，2015 年）。

项目目标：对沿学校河流西岸的公有土地的持续开拓，为保护学校房产免遭洪水破坏以及为公众建立海滨通道提供了一系列的机会。此地区的目标是要确定帮助降低该学校的洪水易损性并稳固其侵蚀海岸线的设计方案的可行性。此外，设计的干预措施还有机会促进沿着水域供行人和骑车者使用的连续南北通道，并且有助于通过加强学校与河流之间的联系来改善学校及其运动场的质量和运营。

项目描述：目前，学校正在评估线性洪水风险缓解和海岸线稳定性，其设计考虑了减轻在教师停车场发生的尾水和浪涌泛滥现象。此外，还分析了具有雨水排水口处理系统的活动海岸线要素，以改善该地区的水质。 如上所述，该高中的足球场露天看台位于河岸。由于河岸的持续侵蚀，这些看台的结构稳定性正受到损害。设计方案提供了可稳固河岸的综合解决方案，提高了河岸的防洪水位并加强了正面看台的条件。针对设计提议的保护服务的级别为目前 1/100 年 FEMA 9 英尺的洪水高度。

i. 生命周期成本

生命周期成本包括基本施工成本和维持该项目资产和干预措施提供的改进所需的长期年度经常性运营和维护成本。 **表 8** 显示了按项目组成部分划分的主要资本成本的细目。

表 8：东洛克威高中项目按主要项目要素的资本成本				
说明	**低**	**中**	**高**	**%**
回流预防	$1,750	$3,125	$4,500	0.1%
现有的防水壁提升	$684,140	$1,125,800	$1,567,460	21.9%
新台阶式码头	$3,549	$5,105	$6,660	0.1%
新防水壁/坑道	$519,701	$888,095	$1,256,490	17.3%
新防水壁	$403,500	$685,950	$968,400	13.4%
新堤坝	$72,000	$103,500	$135,000	2.0%

排水口过滤器	$121,297	$163,352	$205,408	3.2%
景观美化	$142,477	$186,978	$231,479	3.6%
运动场	$72,944	$100,736	$128,528	2.0%
路径	$24,798	$57,504	$90,210	1.1%
设备	$3,000	$4,250	$5,500	0.1%
预备场地	$67,700	$138,850	$210,000	2.7%
备用发电机（300 千瓦）	$111,000	$143,000	$175,000	2.8%
小计：	$2,227,856	$3,606,245	$4,984,635	70.2%
施工管理	$299,903	$627,556	$955,209	12.2%
应急费用（小计的 25%）	$556,964	$901,561	$1,246,159	17.6%
总计 \a	**$3,084,723**	**$5,135,363**	**$7,186,002**	**100.0%**
来源：<< Annex 2 Cost estimate.pdf>>, Louis Berger estimates for Backup Generator 备注： \a 删除园林路浮码头部分的路径的成本估计				

东洛克威高中项目（以下简称“ERHS”）预计将花费约 $5,100,000。这是低估计和高估计之间的中点估计。 为了 BCA 的目的而显示了完整范围。 敏感性分析将测试积极效益成本比 (BCR) 的公差，以增加资本成本，从而将应对高预算。

<u>备用发电机</u>

备用发电机的成本是基于获得有关 ERHS 的峰值功率负载的信息来进行估计的。 由拿骚县开展的东洛克威村庄海湾公园社区微电网可行性研究介绍了基于实用数据以 262 峰值千瓦为单位的 ERHS 的负载特征（拿骚县，2016 年）。 根据这些信息，获得了额定功率为 300 千瓦的柴油发电机卡特彼勒 C9 发电机组的出价报价 (Caterpillar, 2017)。 对此成本的增加值是发电机平台的成本和应急费用。

运营和维护成本估计为基本施工成本的 3％。

ii. 恢复力价值

对恢复力价值效益的三个衡量是基于可避免的成本和风险调整的可避免成本法来进行计算的。 有关飓风“桑迪”对 ERHS 造成的损害赔偿影响的信息是从 ERHS 中获取的 (Colvin, 2017a)。 此信息通过其他损害赔偿报告和对更换损坏结构（高中车库和商店）的出价估计值进行了补充。除了基于 100 年事件的损害赔偿之外，根据从 ERHS 获得的信息估计了因学校活动中断和由滋扰洪水而引起的破坏所造成的损失的年度经常性估计值 (Colvin, 2017b)。

<u>可避免的结构损害赔偿（基于 100 年事件）</u>

对 ERHS 和场地需承担的损害赔偿由工作人员进行传达，也会在供应商提供设备和维修报价的灾害缓解提议中予以提供。 此成本信息被转换为每年发生概率为 1％ 的金额（100 年风暴事件），然后作为 50 年时间范围内的预期年度损害赔偿概率估计值而输入到 BCA 项目资源报表中。据估计，由 ERHS 引起的损害赔偿至少有 $12,000,000。学区支出包括临时重新安置设施，临时发电机，

锅炉和设备，车辆，场地设备和零件，永久性建筑物维修，学校恢复，运动场围栏维修和杂物清除等事项 (ERSD 2016, Colvin 2017, CEF 2016)。

应用的公式和预期年度损害赔偿 (EAD) 是基于以下等式：

<u>等式 1</u>：

$$EAD = \left(\sum Historic\ Hurricane\ Sandy\ ERHS\ Expenditures\right)\ x\ \left({}^{1}/_{100}\right)$$

<u>可避免的运动赛事中断成本</u>

如上所述，对体育活动和运动赛事的中断以及取消的体育比赛一直是 ERHS 所面临的频繁、反复出现的问题。 这些中断事件对许多学生运动员的高中生活造成了消极影响。根据体育指导员的说法，在其作为指导员的 20 年任期内，在运动场上的体育运动和运动赛事的平均时间损失为 30％（ERS 备忘录，2015 年)。 虽然在这些影响中有许多影响对学生（和教练）而言是无形的且无法量化，但由于这些影响频繁发生，因此本 BCA 试图识别出此类损失的最低价值。为了量化和货币化将会通过该项目基础设施和排水改善来避免的此年度经常性损失，因而进行了以下计算。

表 9 显示了来源于东洛克威学区、可反映每名学生的平均支出的预算数据。虽然这些支出涵盖了所有活动，但数据是以平均每小时来表示的，以显示损失和中断的运动赛事的机会成本。 因此做出了以下假设。 **表 9** 将平均学生预算支出转换为工作目的的每小时数值。 假设针对一个秋季，大约 166 名学生运动员参加了课外团队活动。 该学校的网站列出了以下秋季持续时间和团队活动：秋季运动 2016 年 8 月 15 日* - 2016 年 11 月 27 日*（*全部足球活动，*啦啦队），所有其他运动：2016 年 8 月 22 日 - 2016 年 11 月 20 日（男子足球，女子足球，啦啦队，男子越野，女子越野，已修改 (JH)：2016 年 9 月 6 日 - 2016 年 10 月 29 日（啦啦队，女子足球，橄榄球）（ERHS 体育运动，2017 年）。

然后**表 9** 将由不可用的场地和设施所引起的损失活动天数的百分比转换为以小时为单位的货币价值，这取决于将会经历取消和活动中断以及重新布置的学生的估计人数。 估计损失的活动成本是基于假设根据每个学生运动员两小时每小时预算的“不便”成本。 对每个学生运动员估计的 22 个损失的活动日进行求和，此机会成本总共达到每年 $146,489（针对一个季节）。

表 9：应用于估计可避免的运动赛事中断成本的数据		
	计算要素/假设	**价值**
1	东洛克威学区每个学生的平均年度支出 \a	$29,380
2	ERHS 学生人数 \b	554
3	估计的上课天数：	180
4	每个学生每天的支出	$163.22
5	每小时支出（假设上午 8 点至下午 4 点）/每个学生（=一天支出/8）	$20.403
6	估计的参与体育运动的学生人数，%	30%
7	学生运动员的人数	166.2
8	半学年运动季（假设 3 个月，针对秋季或春季）训练天数+赛事天数（=6 天/周 x 4 周/月 x 3 个月）（一个季节）	72

9	损失的或中断的运动天数（一年的 %），按季节应用 \c	30%
10	每一个运动季节损失的天数	21.6
11	所有学生运动员的损失天数	3,590
12	损失的/中断的运动日的预算价值（假设 2 小时）/每个学生	$40.81
13	损失的运动天数的预算价值（所有学生运动员）（作为运动季节的一个示例）	$146,489
14	损失的/中断的运动天数的价值（针对春季和秋季 2 个季节）	$292,978
备注： \a 来源： NCES 2017 \b https://en.wikipedia.org/wiki/East_Rockaway_High_School \c ERS Memo, 2015		

在五十年的项目评估期内，此可避免成本的累计现值相当于 **$3,513,598**。

<u>可避免的停车场工作人员时间成本</u>

ERHS 停车场的滋扰洪水已对工作人员造成了负担，并且已迫使他们离开学校大楼以将汽车移到周围的街道上，然后再走回学校大楼。 这些事件每年都会反复发生大约 5-10 次，特别是在春季的暴雨期间。据估计，工作人员离开大楼，步行到停车场，将他们的汽车移到周围的街道上，然后再走回大楼需要大约 40 到 50 分钟。 该房产未遭受洪水的占地面积相当小 (Colvin, 2017b)。

表 10 显示了有关平均工资的信息和数据以及其他信息，可用于估计将会因 ERHS 项目的结构和排水改进而可避免的此不必要且繁重的活动的货币成本。

表 10：应用于估计可避免的停车场工作人员时间成本的数据		
	价值	**单位**
停车场中工作人员汽车的数量 \a	60	数量
停车场遭遇洪水的频率/年\a	10	数量/年
将汽车移出停车场必要的时间量 \a	50	分钟
平均工资（高中） \b	$83,560	$/年
平均每小时工资率	$40.17	$/小时
每 45 分钟的成本（工作日中断）	$30.13	
60 辆汽车的总成本（50 分钟工作日中断）	$1,807.79	成本/事件
一年中 10 次洪水事件的总成本	$18,077.88	年度成本
来源/备注： \a Colvin, 2017b \b http://www.teachersalaryinfo.com/ (East Rockaway High School)		

ERHS 的平均年薪信息被转换为平均每小时工资率，并计算了移动汽车和停车所占用的时间。 对于每年 60 个停车位和 10 次洪水事件，此滋扰洪水在工作人员损失的时间上的年度机会成本为 $18,078。 此计算不包括由这些可影响更多人员的、还以无形的方式未在此效益成本分析中货币化的中断事件所导致的学生和其他人损失的时间。

在五十年的项目评估期内，此可避免成本的累计现值相当于 **$216,803**。

iii. 社会价值

社会价值估计是根据增强的基于路径/小径的娱乐实用价值，这将会有益于附近的居民和访客，他们将会在校园场地附近使用和穿过园林路。 为了得到每条小径英里的访客价值，进而对亨普斯特德湖州立公园的小径密度进行了检查。 此数值等于（=[343,512 名使用人数 / 7.7 米小径 = 44,612 名访客/英里]），基于大约 8 英里的小径。

来自在人口稠密地区中设有恢复的园林路的其他社区的证据表明，这些增强的路径和小径具有非常高的使用率。 例如，惠蒂尔园林路小径 (Whittier Greenway Trail) 是一条 4.5 英里的供娱乐和通勤者使用的自行车道和步行道，从洛杉矶县的圣盖博河自行车道附近的西部城市边界开始并途经惠蒂尔，连接了学校、住宅、公园、商业区和公交站点。 公共艺术和诠释性展品点缀了这条路径。居民使用惠蒂尔园林路小径以便于娱乐活动、交通、运动或只是享受户外活动。 作为国家自行车和行人文件 (NBPD) 的一部分，2012 年 9 月进行了一次使用量调查。 NBPD 已开发了一种系统来确定使用量，并将其推断为对每小时、每日、每周、每月和每年小径使用的相当准确的计数。 通过使用此方法，目前的园林路小径使用量是：每小时 140.7 人；每天 782 人；每周 6,015 人；每月 25,804 人；每年总计 234,582 人。 这些数值包括了行人和自行车使用人数。 在该 4.5 英里跨度上的此年度使用情况可转变为每英里 52,129 名小径使用者 (Whittier, 2017)。此小径密度使用量比亨普斯特德湖州立公园的每小径英里平均年度使用量高出约 17％。 鉴于对 ERHS 园林路小径路段附近的每英里增加的园林路小径使用量的保守估计，因此应用了 HLSP 中每英里 50％ 的使用量 (=44,612 * 50% = 22,306)。**表 11** 显示了计算中应用的数据。

表 11：应用于估计 ERHS 园林路路径/小径增量娱乐使用的数据		
要素	**价值**	**单位**
改进路径的直线英尺的使用估计 \a	2,401	直线英尺
一英里的直线英尺	5,280.0	直线英尺
平均使用人数 / 英里	22,306	小径使用者/英里
平均使用人数 / 直线英尺	4.2	平均小径使用者/直线英尺
ERHS 附近估计的小径/路径使用量	10,141	ERHS 附近小径使用访问量/年
年度访问量价值（使用价值）	$543,545	小径使用访问量 x 娱乐使用价值/天
按主要活动东北地区每人每天的娱乐使用价值 \b		
活动	**价值/人均/天**	
一般娱乐活动	$34.53	
野生动植物观赏	$59.78	
徒步旅行	$72.56	
休闲骑车	$47.52	
平均值：	$53.60	
来源： Hempstead Lake State Park \a DT Annex 2, 2016, \b RUVD 2016		

在五十年的项目评估期内，ERHS 附近增强的娱乐小径使用量的累计现值等于 **$6,518,585**。

iv. 环境价值

针对 ERHS 特征而估计的环境价值通过应用绿色基础设施计算工具进行了估计 (CNT 2010)。 该计算工具量化了将会被树木和水边湿地吸收和过滤的雨水径流的加仑数。 该计算工具还量化了将会被树木和植被清除的标准空气污染物的磅数，以及将会被隔离的二氧化碳的磅数和节能量。 此外还应用了单位价值、清除的每磅污染物以及减少的每加仑雨水径流。 雨水改造报告部分详细介绍了该计算工具的功能和等式。

在 50 年的项目评估期内，从树木和水边湿地中受益的年度绿色基础设施的累计现值等于 **$428,446**。

v. 经济复苏

该项目完成后，位于 ERHS 和园林路小径附近的房产所有者将获得经济复苏效益。 短期施工经济影响主要被认为是从一个经济部门到另一个经济部门的活动转移。 所以，并不会将这些活动视为对社会的净效益（因此不包括在效益成本比内）。但是，该项目将在设计和施工阶段期间通过支持施工和相关行业的就业，来为当地经济做出贡献。

<u>房产价值影响</u>
与维护良好的公园和池塘对房产价值的积极影响不同，在文献中关于房产价值对小径影响的舆论较少。 对于小径，附加的房产价值影响将来自于对线性娱乐活动的小径的使用，例如徒步旅行或骑自行车 (NRPA 2004)。 如果该小径与较宽敞的园林路相连并提供了前往海湾的通道，则可以合理地预期对相邻房产的较大价值影响。

在德克萨斯州圣安东尼奥市的一项研究发现，街区小径与 2% 的房屋价格溢价相关联，而被绿化带环绕的小径则与 5% 的房屋价格溢价相关联（Asabere 和 Huffman，2007 年）。对俄亥俄州的小迈阿密风景小径 (Little Miami Scenic Trail) 的研究发现，距离该小径最多一英里远的范围内，每靠近该小径一英尺房产价值便会增加约 $7。 这意味着距离该小径半英里的住宅的出售量将比毗邻该小径的住宅的出售量低出约 9% (Karadeniz, 2008)。 在德克萨斯州休斯顿的一项研究发现，邻近小径的地块的价格溢价的范围从 6% 至 20% 不等，这取决于该街区是否有环绕该小径的绿化带景观，以及是否有直接前往该小径的街区通道（Nicholls 和 Crompton，2005 年）。

提议的项目涉及到河流西边的一条小径，该小径将使得骑车者和行人能够南北通行。距离该小径 500 英尺内有 124 个住宅房产，这些房产预计将从该小径中受益。 其中，大部分房产位于河流西侧，但涵盖位于河流交叉附近的河流东侧的房产。根据 2004-2005 年的纳税清册，受影响的住宅房产的组合房产价值为 $45,500,000。 据保守假设，该小径将会为这些房产产生 5% 的房产价值溢价。 **图 6** 显示了这些房产的地图图像。

图 6：邻近 ERHS 园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内）

来源： Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

假设将于 2020 年竣工，则在 50 年的分析期内一次性房产价值溢价的累计折扣现值效益将会是 **$1,900,000**。

<u>创造就业</u>

在施工阶段，该项目将为施工和相关行业创造就业。基于 30% 的设计，对东洛克威高中结构和周围场地及路径改进的施工成本为 $5,100,000，其中包括应急费用。 除了将由提议项目直接创造的就业之外，还将通过承包商购买纽约州其他企业的建筑材料以及通过建筑工人和其他工人的当地家庭支出来支持更多的就业。在完成后，该项目将支持与小径的运营和维护 (O&M) 相关的就业。与建筑支出类似，公园的运营和维护所需的材料和供应的支出以及其员工的家庭支出将支持纽约州内的更多就业。 虽然创造就业对社会而言通常不是净效益，却对纽约州的经济作出了积极的贡献。

vi. 效益成本分析结果

表 12 总结了 ERHS 项目的 BCA 结果。

表 12：效益成本分析 **RBD-海湾生活** **东洛克威高中项目** （2017 年不变的美元）

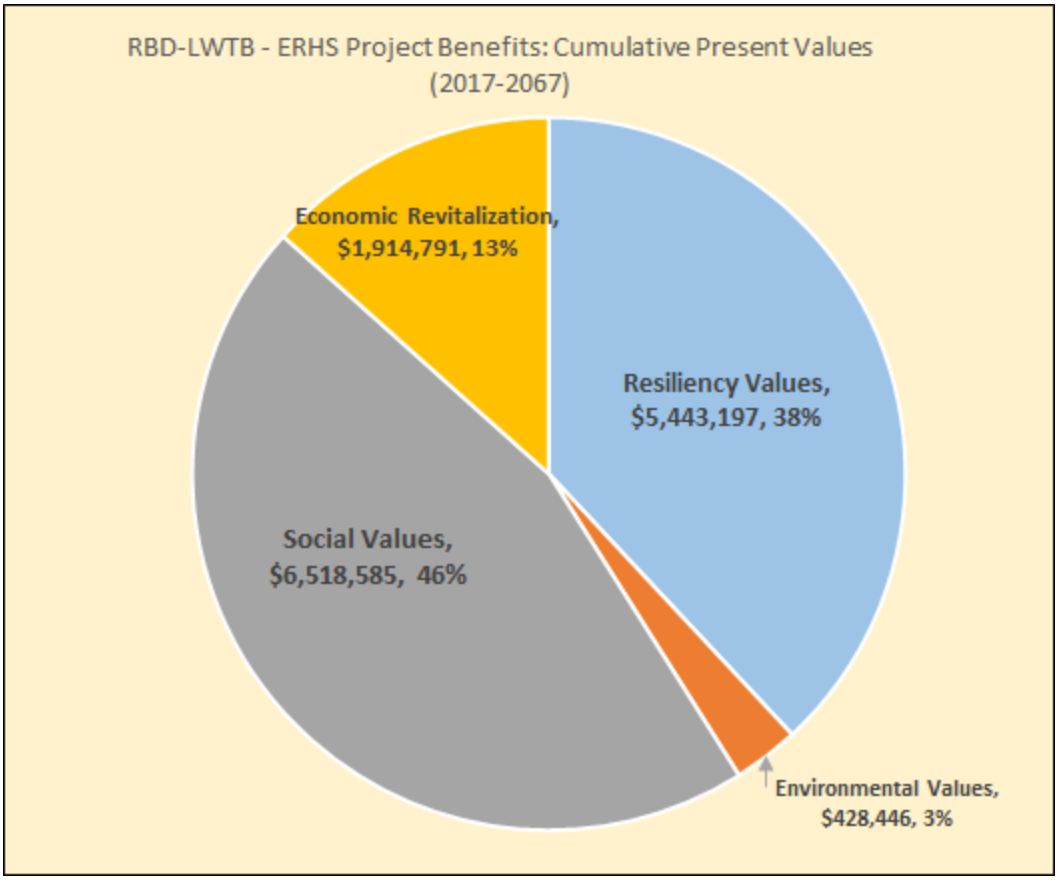
	类别	累计现值
	生命周期成本	**(2017-2067)**
	项目投资成本	$4,642,415
	运营及维护	$1,847,610
[1]	**总成本**	**$6,490,025**
	效益	
[2]	恢复力价值	$5,443,197
	可避免的结构损害赔偿（基于 100 年事件）	$1,712,796
	可避免的运动赛事中断成本	$3,513,598
	可避免的停车场工作人员时间成本	$216,803
[3]	环境价值	
	房产绿色基础设施价值（树木/湿地）	$428,446
[4]	社会价值	
	改进的园林路连接小径/改进的路径的娱乐价值	$6,518,585
[5]	经济复苏效益	
	房产价值影响（[邻近增强的园林路便利设施]）	$1,914,791
[6]	**总效益**	**$14,305,019**
[7]	**对项目指标的衡量：**	
	效益更低成本[净现值（7% 的净效益）]	$7,814,994
	效益成本比率 (BCR)	2.20
	RBD 回报率	23.0%

<u>对 RBD 项目指标的衡量</u>

- ERHS 项目在经济上是可行的，其积极的效益成本比为 2.2。效益是生命周期成本累计现值的两倍以上。
- 累计净现值（效益更低成本）为 $7,800,000。具有积极净现值的项目是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。
- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。RBD 回报率为 23%，超过了 HUD 建议的 7.0％ 的项目折扣率。

下**图 7** 显示了 ERHS 项目的效益细目。

图 7


RBD-LWTB - ERHS Project Benefits: Cumulative Present Values
(2017-2067)
Economic Revitalization,
$1,914,791, 13%
Resiliency Values,
$5,443,197, 38%
Social Values,
$6,518,585, 46%
Environmental Values,
$428,446, 3%

c. 史密斯池塘

背景：史密斯池塘是位于 LWTB 项目区中心的 22 英亩的淡水池塘。 该池塘是从米尔河流域北端输水的两个主要排水分支（松树溪 (Pines Brook) 和米尔河）的汇流点。 因此，该池塘收集了整个流域的流量（水量）和养分负荷（水质）。 作为上层淡水系统与下层潮汐和盐水系统之间的连接水体，史密斯池塘也是一处独特地点。 有关该池塘中入侵植物的历史记录说明了当植物死亡和分解时，这些入侵植物会阻止太阳光穿透水柱，并产生缺氧条件。

项目目标：史密斯池塘项目旨在改进为了防洪和雨水输送以及滞留目的的蓄水，改善水质和栖息地质量，并增强史密斯池塘的园林路公共访问功能，从而使与园林路的改进连接和更广泛的公共访问成为可能。史密斯池塘干预措施还将提供良好的水务管理和杂物管理，以避免在水量和水质方面对接收水体造成负面的下游影响。史密斯池塘已被确定为恢复和干预的关键场所。

从保护最接近的周边地区的角度来看，正在评估处于较低海拔高度的池塘周围地区的洪水缓解替代方案。 洛克维尔中心部分地区的雨水直接排入了史密斯池塘堰下游的盆地，并对方案进行评估以改善此径流的输送和处理。 很可能对该池塘南端的现有堰进行修改，以提高池塘周围的洪水位海拔高度。 考虑到现有堰的使用年限以及将鱼梯纳入堰修改的机会，进而对修改堰的方案进行了仔细的评估 (Tetra Tech 2017)。

为了开始评估疏浚和洪水缓解方案，因此已在近期收集了该池塘周围的池塘测深和地形信息。 目前正在收集额外的环境样品，例如池塘底部钻孔，以记录土壤特性并支持疏浚管理计划和环境许可。 此外还正在开展生物评估，以记录池塘中和沿池塘海岸线的当前和历年来的植被类型，以便疏浚后的最终池塘海拔高度可促进栖息地恢复。 疏浚管理计划将在制定后对将水深提高到八 (8) 英尺以上的机会进行评估，以借助额外的池塘体积来补充暴雨径流衰减并改善环境条件。 在该池塘的区域中与来自上游径流的高养分负荷和较暖的温度相结合的当前浅水深度在某几个月份期间会有助于池塘中入侵植物的生长。 而较深的水深将有助于消除入侵植物茁壮成长的机会，并且似乎能够通过以 12-24 英寸的平均疏浚深度疏浚约 33,000 立方码的池塘底部来得以实现。 疏浚计划的一部分还将包括改善池塘底部鱼类栖息地，以便在池塘堰中加入鱼梯，鱼群便可以在该池塘内拥有适当的栖息地 (Tetra Tech 2017)。

i. 生命周期成本

生命周期成本包括基本施工成本和维持该项目资产和干预措施提供的改进所需的长期年度经常性运营和维护成本。 **表 13** 显示了按项目组成部分划分的主要资本成本的细目。

表 13：史密斯池塘项目按主要项目要素的资本成本

	说明	低	中	高
1	海岸线自然稳定性	$180,606	$276,521	$372,436
2	生态湿地	$308,250	$453,365	$598,480

3	补给盆地	$160,204	$209,572	$258,940
4	透水路面——停车场	$790,900	$1,564,775	$2,338,650
5	史密斯池塘排水口——方案 1——保留现有堰	$50,000	$126,500	$203,000
6	史密斯池塘排水口——方案 2——更换	$280,542	$973,661	$1,666,780
7	淡水湿地——低沼泽	$2,139,935	$2,732,768	$3,325,600
8	淡水湿地——高沼泽	$2,884,835	$3,923,243	$4,961,650
9	疏浚	$2,546,677	$5,573,358	$8,600,038
10	景观美化	$284,256	$406,995	$529,734
11	跨越米尔河的桥梁	$1,042,500	$1,363,750	$1,685,000
12	路径	$642,348	$1,012,504	$1,382,660
13	照明设备和配件	$70,120	$316,160	$562,200
14	预备场地	$28,840	$91,340	$153,840
15	方案 1——保留堰的总施工成本	$11,129,471	$18,050,850	$24,972,228
16	施工管理	$890,358	$1,943,513	$2,996,667
17	应急费用	$2,225,894	$3,610,170	$4,994,446
18	方案 1 总计：	$14,245,723	$23,604,532	$32,963,341
19	方案 2——更换堰的总施工成本	$11,360,013	$18,898,011	$26,436,008
20	施工管理	$908,801	$2,040,561	$3,172,321
21	应急费用	$2,772,003	$4,029,602	$5,287,202
22	方案 2 总计：	$15,040,817	$24,968,174	$34,895,531
来源： << Annex 2 Cost estimate.pdf>> 备注： \a				

史密斯池塘项目预计将花费的数额在 $11,100,000 到 $34,900,000 之间，具体取决于采用的堰方案（是保留现有堰还是更换堰）。 为了 BCA 的目的，而应用了较昂贵的方案的中点成本。 这是针对较昂贵的方案 2 的低估计和高估计之间的中点估计。敏感性分析将测试积极效益成本比 (BCR) 的公差，以增加资本成本，从而将应对高估计。

运营和维护成本是基于将典型的施工成本百分比应用于主要施工成本要素来进行估计的。 下**表 14** 中显示了以下百分比并在主要要素中进行了应用。

表 14：应用于史密斯池塘年度 O&M 成本估计的假设

O&M 要素	**施工成本**	**O&M % \a**	**年度 O&M**
组合的淡水湿地（低和高沼泽）	$6,656,005	3.00%	$199,680
生态湿地	$453,125	1.80%	$8,156
补给盆地	$209,572	1.00%	$2,096
透水路面 \b			$1,000
小计：	$7,318,702		$210,932

来源/备注：
\a Weiss et al, 2005
\b Narayanan and Pitt, 2005
ENR 2017

透水路面年度 O&M 成本是基于对多孔路面的每英亩真空清扫和高压喷射软管冲洗以及检测成本。这些历史性单位成本是在应用纽约地区的 ENR 成本指数的基础上，上调至 2017 年美元。

ii. 恢复力价值

恢复力价值是通过估计将储存水量并提供保留和水务管理服务、污染物清除服务以及节能的该项目要素的价值来进行计算的。 环境价值部分中描述了与湿地效益相关的环境价值。 对于此部分，还描述了水量和水质效益，因为这些效益与恢复力池塘特征改进有关。 史密斯池塘项目要素（生态湿地、透水路面、补给盆地和树木）效益通过应用绿色基础设施计算工具来进行了估计 (CNT 2010)。对于生态湿地、透水路面和提议的补给盆地，该计算工具量化了来自接收和排水区域的雨水的组合加仑数。 这些项目特征的此径流效益是以可避免的成本为基础，通过应用在拿骚县内反映治理的单位价值（每加仑）来进行估价的（纽约州 2017 年，拿骚县 2017 年）。GI 计算工具还量化了可避免的节电量（以千瓦小时为单位），与地表水处理相关的美元数和可避免的标准空气污染物，以及因节省能源带来的二氧化碳减少量。雨水改造报告部分详细介绍了该计算工具的功能和等式。

表 15 显示了按每个类别和史密斯池塘项目的每个项目要素的货币化价值。

表 15：史密斯池塘绿色基础设施项目特征的年度效益

参数	树木	生态湿地	透水路面	补给盆地	组合总计
雨水	$383	$7,645	$71,854	$136,937	$216,819
基于混合下水道溢流的价值	$14,352	$286,275	$2,690,522	$5,127,529	$8,118,679
电力	$36	$29	$277	$527	$869
天然气	$85	$0	$0	$0	$85
臭氧	$11	$12	$0	$146	$169
二氧化氮	$27	$11	$11	$139	$187
二氧化硫	$13	$5	$4	$60	$83
PM10	$22	$20	$0	$236	$277
二氧化碳	$65	$8	$73	$140	$287
小计：	$14,995	$294,005	$2,762,741	$5,265,714	$8,337,455

来源：
CNT 2010, Nassau Cty 2017, EPA 2014, <<GreenInfrastructure_Methodology.xlsx>>

表 16 显示了在蓄水量增加方面应用于计算来自池塘深度增加的效益的数据和假设。

表 16：应用于计算史密斯池塘的恢复力价值的数据和参数

东北池塘疏浚		
	价值	单位
疏浚，疏浚沉积物	66,667	立方码 \e
1 立方码 =	201.974	加仑

表 16：应用于计算史密斯池塘的恢复力价值的数据和参数		
地下水位置调整	0.545454545	\a
估计的已存储加仑数	7,309,127	加仑
每加仑的治理成本（排水加上污水处理）	$0.0063	$/加仑 \b, \d
每加仑可避免的排水基础设施成本（基于混合下水道溢流的价值）	$0.2359	$/加仑 \c
可避免的污水处理成本	$45,965	$
可避免的雨水基础设施成本	$1,724,436	$
可避免的年度总成本：	$1,770,401	$
来源/备注： \a USGS, 2013 \b New York State, 2017 \c EPA 2014 \d Nassau County, 2017, \e DT Annex 2, 2016		

池塘蓄水量增加的估计值是通过将疏浚的已清除沉积物的立方码数转换为液体加仑数，然后减少此数量以考虑拿骚县的地下水位和潜水面高度来进行计算的。 然后通过将灰色基础设施雨水管理成本分配给可在排水系统中保留并进行输送和处理加工的相当容量的水，来将这些蓄水量转换为经济价值。 这种方法是一种达到积滞水的经济影子价格的方法，并且是一种比为提高存储容量和水资源管理而支付的意愿要更接近可避免成本的价值的近似法。环境价值部分中提供了水质估计。

在 50 年的项目评估周期内，组合的绿色基础设施和池塘存储蓄水增加的年度价值的累计现值估计为 **$121,220,778**。

iii. 社会价值

社会价值估计是根据增强的基于路径/小径的娱乐实用价值，这将会有益于附近的居民和访客，他们将会在校园场地附近使用和穿过园林路。 为了得到每条小径英里的访客价值，进而对亨普斯特德湖州立公园的小径密度进行了检查。 此数值等于（= [343,512 名使用人数 / 7.7 米小径 = 44,612 访客/英里]），基于大约 8 英里的小径。 鉴于对史密斯池塘园林路小径路段附近的每英里增加的园林路小径使用量的保守估计，因此应用了 HLSP 中每英里 50％ 的使用量 (=44,612 * 50% = 22,306)。**表 17** 显示了计算中应用的数据。

表 17：应用于估计史密斯池塘园林路路径/小径增量娱乐使用的数据		
要素	**价值**	**单位**
改进路径的直线英尺的使用估计 \a	4,313	直线英尺
一英里的直线英尺	5,280.0	直线英尺
平均使用人数 / 英里	22,306	小径使用者/英里
平均使用人数 / 直线英尺	4.22	平均小径使用者/直线英尺
史密斯池塘附近估计的小径/路径使用量	18,221	史密斯池塘附近小径使用访问量/年
年度访问量价值（使用价值）	$653,889	小径使用访问量 x 娱乐使用价值/天

按主要活动东北地区每人每天的娱乐使用价值 \b		
活动	**价值/人均/天**	
一般娱乐活动	$34.53	
野生动植物观赏	$59.78	
徒步旅行	$72.56	
休闲骑车	$47.52	
平均值：	$53.60	
来源： Hempstead Lake State Park \a DT Annex 2, 2016, \b RUVD 2016		

在五十年的项目评估期内，ERHS 附近增强的娱乐小径使用量的累计现值等于 **$7,841,915**。

iv. 环境价值

与史密斯池塘相关的环境价值是根据将要创建的并且将会增加生态系统服务价值和提高水质的英亩数来进行评估的。 英亩数是由附件 2 对淡水湿地施工（低和高沼泽）的成本估计所提供的。该项目将会建立约 14 英亩的新湿地。湿地区域全年增加了生态系统服务流量。基于对根据清洁水法第 404 条要求的湿地缓解所产生的每年个体生态系统服务的每英亩国家年度平均效益价值的应用，效益转移方法可用于估价流向史密斯池塘的 14 英亩的增量服务流量 (Adusumilli, 2015)。**表 18** 显示了在效益转移应用中所应用的价值。

表 18：个体生态系统服务史密斯池塘应用的每英亩国家年度平均效益价值		
应用于估值的每英亩生态系统服务价值	**每英亩的年度平均效益价值 (2010 $)**	**每英亩的年度平均效益价值 (2017$) \a**
娱乐性垂钓	$2,288	$2,548
观鸟	$11,166	$12,435
供水系统保护	$5,882	$6,551
洪水控制	$1,442	$1,606
水质保护	$7,987	$8,895
备注： \a 通过应用美国消费者物价指数 (CPI) 而更新到 2017 年 来源： Adusumilli, 2015		

将生态系统服务价值应用于 14 英亩，从而为娱乐性垂钓、观鸟、供水系统保护和洪水控制的组合服务带来了 $23,140 的组合年度生态系统服务流量。 供水系统价值是使用每英亩 $6551 来单独进行计算的。在 50 年的项目评估期内，生态系统服务价值的累计现值总共达到 **$5,378,508**。

v. 经济复苏

该项目完成后，位于史密斯池塘附近的房产所有者将获得经济复苏效益。 短期施工经济影响主要被认为是从一个经济部门到另一个经济部门的活动转移。 所以，并不会将这些活动视为对社会的净效益（因此不包括在效益成本比内）。但是，该项目将在设计和施工阶段期间通过支持施工和相关行业的就业，来为当地经济做出贡献。

房产价值影响

如上所述，对于亨普斯特德湖州立公园，有大量研究表明，维护良好的公园和开放空间对附近房产的价值有积极的贡献。 经济学家经常使用特征定价技术来分离不同属性的影响，例如邻近安全且干净的公园或池塘可能会影响房产的价值 (NRC, 2005)。NRPA 制定了一种方法，可用于在开展特征定价研究不可行的情况下估计公园的房产价值溢价 (NRPA, 2004)。 根据该方法，在质量位于平均水平或高于平均水平的公园 500 英尺内的住宅将从 5% 至 15% 的房产价值溢价中获益 (NRPA 2004)。 Louis Berger 对公园采用了此 NRPA 方法来估计史密斯池塘附近住宅的溢价。共有 81 个住宅房产位于公园周围的 500 英尺的缓冲区内。根据房产评估记录，这些房产在 2014-2015 年的组合市场价值为 $26,600,000。

图 8：邻近史密斯池塘园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内）

来源： Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

假设对公园质量的改善为 10% 的溢价，这相当于按照从质量低于平均水平或衰退的公园转移到质量高于平均水平的公园的 NRPA 方法的房产价值溢价，则最近的房屋价值将会获得 $2,740,418 的一次性溢价。 假设将于 2020 年竣工，则此房产价值溢价的总折扣现值将为 **$2,236,997**。

创造就业

在施工阶段，该项目将为施工和相关行业创造就业。根据 30％ 的设计，对史密斯池塘进行改进的施工成本可能在 $11,300,000 和 $35,000,000 之间，其中包括应急费用。 除了将由提议项目直接创造的就业之外，还将通过承包商购买纽约州其他企业的建筑材料以及通过建筑工人和其他工人的当地家庭支出来支持更多的就业。在完成后，该项目将支持与池塘和公园的运营和维护 (O&M) 相关的就业。 与建筑支出类似，公园的运营和维护所需的材料和供应的支出以及其员工的家庭支出将支持纽约州内的更多就业。 虽然创造就业对社会而言通常不是净效益，却对纽约州的经济作出了积极的贡献。

vi. 效益成本分析结果

表 19 总结了史密斯池塘项目的 BCA 结果。

表 19：效益成本分析
RBD-海湾生活
史密斯池塘项目
（2017 年不变的美元）

	类别	累计现值
	生命周期成本	**(2017-2067)**
	项目投资成本	$22,571,456
	运营及维护	$2,529,652
[1]	**总成本**	**$25,101,108**
	效益	
[2]	恢复力价值	$121,220,778
	生态湿地贡献	$3,525,925
	透水路面贡献	$33,132,800
	补给盆地贡献	$63,150,282
	树木贡献	$179,828
	池塘深度增加/增加蓄水	$21,231,944
[3]	环境价值	$5,378,508
	淡水湿地沼泽的生态系统服务价值	$3,885,091
	改善的池塘水质价值	$1,493,417
[4]	社会价值	
	改进的池塘和园林路便利设施的娱乐价值	$7,841,915
[5]	经济复苏效益	
	房产价值影响（[邻近增强的园林路便利设施]）	$2,236,997
[6]	**总效益**	**$136,678,199**
[7]	**对项目指标的衡量：**	
	效益更低成本[净现值（7% 的净效益）]	$111,577,091
	效益成本比率 (BCR)	5.45
	RBD 回报率	39.4%

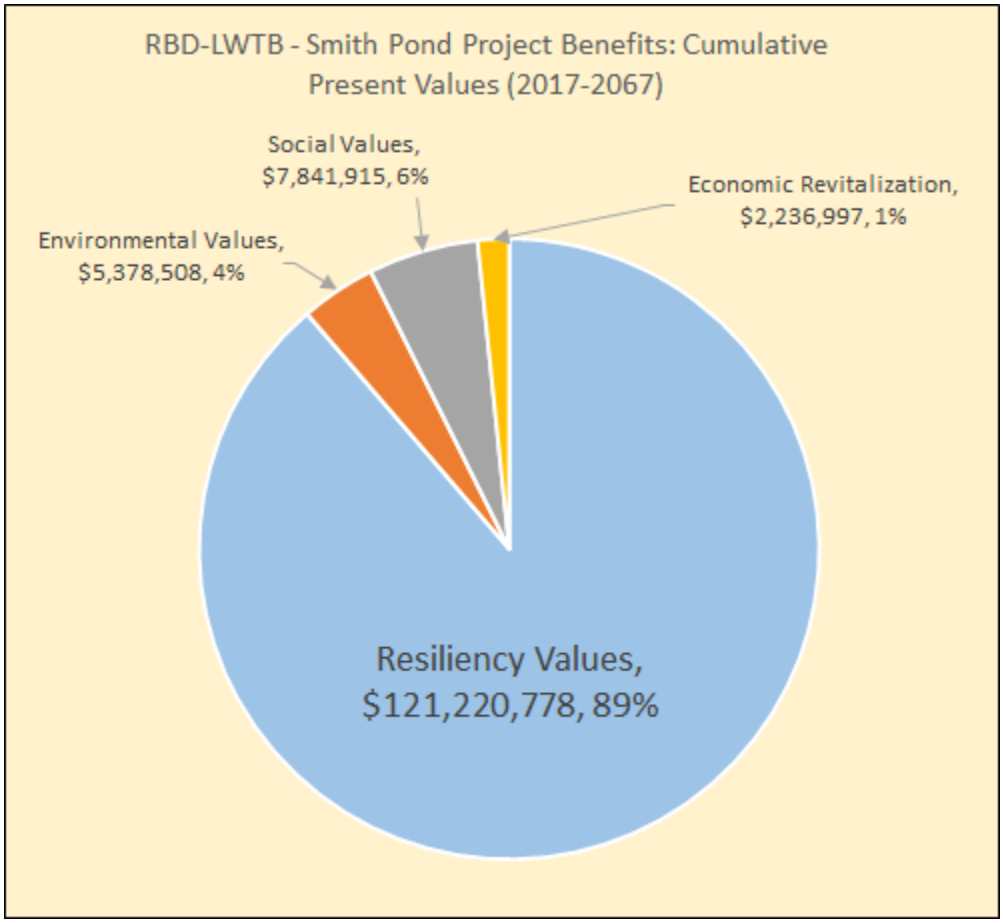
备注：
\a 成本代表名义预计成本的折扣现值（2018-2019 年内）。因此，由于应用了 7％ 的 HUD 建议的折扣率，所以成本将显得小于名义成本。

对史密斯池塘项目指标的衡量

- 史密斯池塘项目在经济上是可行的，其积极的效益成本比为 5.45。效益是生命周期成本累计现值的五倍以上。
- 累计净现值（效益更低成本）为 $111,600,000。具有积极净现值的项目是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。
- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。RBD 回报率为 39.4%，超过了 HUD 建议的 7.0% 的项目折扣率。

下**图 9** 显示了史密斯池塘项目的效益细目。

图 9



d. 沿海恢复项目

背景：项目区现有的沼泽面临着两个重大问题，如果希望沼泽保持自身的风暴保护、生态系统服务提供和娱乐/文化资产功能，就必须解决这两个问题。 这两个问题是：

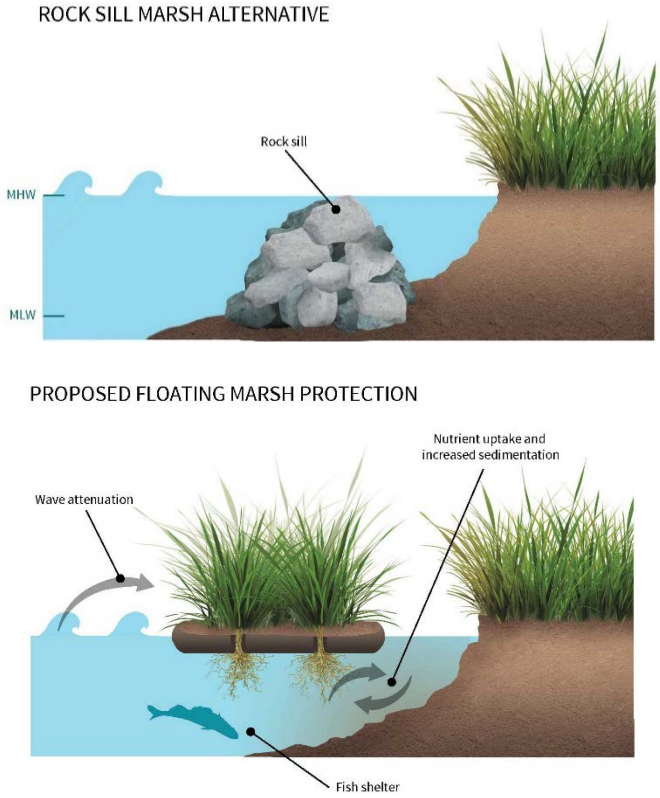
- 由于波浪和船只尾迹造成沼泽边缘处的长期性侵蚀损失。
- 由于海平面上升的影响造成沼泽地区的退化和损失。

项目目标：沿海恢复将设法对抗和阻止因海平面上升所造成的侵蚀和退化损失，并提供更具恢复力的沿海环境，该环境将提供更多的缓冲保护以免遭未来的风暴事件，此外还会恢复生态系统服务，并遏制沉积物内含有的潜在有害污染物。

项目恢复要素 沉积物采样已表明，剖面上部 15-20 厘米处具有相对干净的沼泽沉积物。低于此水平面的沉积物岩层显示出较高的污染物浓度；这些污染物的释放代表着重要的生态和人类健康风险。减少沼泽边缘的侵蚀并提供多种沼泽环境的长期稳定性将有助于遏制污染物并减少这些污染物向周围水域和沉积物的释放 (Tetra Tech, 2017)。

岩床是用于保护脆弱的沼泽边缘的常见活动海岸线方法。它们抑制了波能，如不这样的话将会侵蚀不稳定的沼泽边缘区域。 岩床可被建造成带有边缘的结构，以允许使用疏浚弃土将沼泽地区填充到更高的高度。 种植多样的植被可帮助新填充的地区过渡到高海拔沼泽栖息地，该栖息地对改变环境条件和未来的极端风暴事件会更具恢复力。下**图 10** 显示了一个原理图。

图 10：岩床沼泽和浮动沼泽原理图



来源：Tetra Tech, 2017。

浮动的沼泽岛是保护侵蚀的沼泽边缘的另一种替代方法。浮岛模仿的是在路易斯安那州和其他沿海地区发现的自然浮动沼泽系统。 沼泽植物开始在浮动芦苇席上生长，从而形成一个不在水体底部扎根的紧密结合的植被群。 人造浮岛由耐用的可回收塑料建造，并用原生植物材料进行植被。浮岛模块结合在一起，在沼泽边缘离岸后系统会立即锚固。 它们抑制了波能，如不这样的话将会侵蚀不稳定的沼泽边缘区域。 这使得沼泽系统能够保持其当前的风暴潮和波浪衰减的水平。浮岛也被称为浮动的治理湿地，因为它们促进了拥有养分的生物膜的形成和污染物去除能力。 此年度服务功能将有助于消除后湾中过剩的养分，并防止该地区变得富营养化。

这些恢复技术将用于帮助保护易受攻击的沼泽边缘免遭额外的侵蚀。海湾中疏浚材料的有益再利用将会增强沼泽地区，以建立新的沼泽栖息地并防止未来的环境条件 (Tetra Tech, 2017)。

i. 生命周期成本

该项目的生命周期成本包括项目投资成本（预付的基本建设成本）和每年的长期经常性运营和维护成本。此外，施工后的前三年还包括监管相关的监测成本和适应性管理成本。 在该项目的生命周期内将发生与结构完整性监测以及岩床和浮动的沼泽岛评估相关的定期监测成本。

项目投资成本是根据 TetraTech 团队对提议的项目设计参数的意见以及基于该地区近期类似项目的来源所制定的成本估计而进行制定的。**表 20** 显示了该项目资本投资成本的细目。

表 20：对后湾中 26.9 英亩的已恢复高潮汐沼泽的设计、建造和监测的成本估计				
施工项目	**单位**	**单位成本**	**估计的数量**	**总成本**
设计和许可（8% 的施工成本）	一笔	$1,011,715.84	1	$975,486
调动	一笔	$60,000	1	$60,000
侵蚀控制	直线英尺	$4.84	1010	$4,890
混浊度界线	直线英尺	$93.79	11386	$1,067,893
浮动的沼泽（40 英尺 x 8 英尺）	单位	$100,000	86	$8,600,000
清理填充物（沙地）	立方码	$38.00	33736	$1,281,979
岩床	吨	$50.00	13471	$673,570
高沼泽种植	平方码	$2.55	25302	$64,521
虫食围栏	直线英尺	$4.55	30927	$140,719
调查运作	天	$2,500	120	$300,000
施工管理/监督（10% 的施工成本）	一笔	$1,219,357	1	$1,219,357
检测（3 年）	一笔			$117,600
适应性管理（3% 的施工成本）	一笔			$365,807
总计				$14,871,822
应急费用（施工的 15%）				$1,829,036
总和				$ 16,700,858

对后湾中已恢复高潮汐沼泽的设计、建造和监测的资本成本估计如**表 20** 所示。上述三年的监测成本 ($117,600) 是 2020-2022 年中按每年 $39,200 输入到该项目资源报表中的生命周期成本。 年度 O&M 成本估计为基本施工成本的 0.5%。

ii. 恢复力价值

沿海湿地减少了飓风对沿海社区的破坏性影响。 此要素的恢复力价值是基于一项研究，该研究通过评估地带中的风速和湿地面积（作为可能影响和缓冲损害程度的变量）来评估沿海损害赔偿（因 34 次重大的美国飓风造成的）对这些社区的影响。这两个变量说明了这些社区承担着较高比例的损害赔偿（按国内生产总值 (GDP) 衡量了该社区的损害赔偿）。该研究发现，1 公顷湿地的损失相当于风暴损害赔偿的中值 ($5,000, 2004$) 增加。 在考虑到风暴频率和变化强度的可能性之后，该研究映射了这些湿地的缓冲价值。每公顷的平均年度价值经发现为 $8240/公顷/年 (Costanza 等人 2008)。 使纽约地区受灾的风暴的每公顷平均价值为 $51,263/公顷（按 2017 年美元）。 此价值反映了纽约都市区较高的每英亩 GDP 价值。

纽约样本的每英亩平均年度价值是从公顷转换所得并更新到现值美元，估计为 $20,746/英亩。然后针对实施沿海恢复项目后将会因未来侵蚀和退化损失（每年复发一次）而随着时间得以保留的每年英亩数来对此价值进行计算。 在 50 年的项目评估期内，后湾附近的飓风风暴缓冲保护价值的累计现值估计为 **$17,525,215**。

iii. 社会价值

<u>划船</u>

对沼泽的沿海恢复具有改善在后湾附近进行游览的小型船操作员的娱乐划船体验的潜力。距离米尔河河口 4 英里范围内，至少有 27 个码头提供对大约 1,241 个船台的使用 (Marinas.com, 2017)。从船台的总数来看，已经估计了与船台空间相关的潜在访问的估计。假设每年改善环境条件三次，则大约三分之二船台容量的船舶将被吸引到米尔河地区。 这是一个合理的假设，假设恢复将会在几年内完成，并且将会吸引好奇的乘船者、观鸟者和娱乐渔民。

表 21：项目区的码头容量：船台数量

码头	船台
海湾公园游艇港是 All Island Marine 的海滨基地	250
Bailey's Park Marina	40
Woodmere Bay Yacht Club	40
Reed Channel Marine	30
Matthews Waterfront Marina	40
Hewlett Point Yacht Club	30
Crows Nest Marina	40
Skip's Marina	55
Saltaire Marine	45
East Rockaway Yacht Club Inc	55
Waterview Marina	25
Davisons Boatyard	20
K & K Outboard	88
Hempstead Bay Sailing Club	60
Shell Creek Marina	15
Empire Point Marina	45
Aero Marine	15
Apache Yacht Club	45
Ultzen Boat Service	8
The Rochester Yacht Club	30
Hutchinson Marina	25
Dolphin Marina Inc.	20
The Mooring	25
Harbor Performance Marina	50

表 21：项目区的码头容量：船台数量	
码头	船台
Baldwin Harbor Marine Center	35
West Marina Town Of Hempstead	60
Village of Lawrence Marina	50
总计	**1,241**

为了估计增强的 29.6 英亩的沿海沼泽将会提供给后湾中乘船者的娱乐价值，纽约萨福克县的 Peconic Estuary Sanctuary 开发的一项研究应用了每次使用价值。此价值估计为 $30.13（1995 年美元）（Johnston 等人，2002 年）。 将此使用价值更新到现值美元，则每次划船出行的使用价值为 ($47.46)。 假设在 2020 年开始，一年内估计的出行次数为 4,964 次。船舶娱乐活动的年度增量价值估计为每年 $235,568。额外划船活动的累计现值估计为 **$2,825,107**。

社会价值还包括了基于沿海居民对支付沿海恢复改进的意愿的估值。 此价值考虑了非使用价值，如存在、保留和保护价值以及遗赠价值。 该价值是根据罗德岛州的一项研究而进行调整的，衡量了与沿海湿地资产中恢复后变化相关的家庭每年支付意愿 (Bauer, 2004, Abt Associates 2014)。 按每个沿海家庭 $1.54 估计的此价值已更新到现值美元，并且适用于休利特港 (Hewlett Harbor) 附近恢复的沿海湿地将最有可能具有类似的非使用估值的休利特港社区住户。在 50 年的项目评估期内，此非使用价值的累计现值估计为 **$268,341**。

iv. 环境价值

该项目的环境价值是通过对该项目提供的生态系统服务开通的评估以及扣除该项目对受项目实施影响的现有生态系统服务的负面影响来进行估计的。该项目的生态系统服务来源于估计的栖息地面积（以英亩为单位）的组合以及从几篇已发表的文献资源中获得的每英亩栖息地价值。TetraTech 团队提供了对该项目的将会收益的栖息地大小（以英亩为单位）的估计值，而 Louis Berger 估计了迁移栖息地的面积。BCA 的生态系统服务估值仅限于由生态服务类型获得的净英亩的价值。

下**表 22** 显示了估价的生态系统服务类型和每年每英亩的原始价值。对上一年度价值增加至 2017 年不变的美元进行指导的 HUD BCA 指南 (HUD CPD-16-06) 可用于将原始价值估计值更新为 2017 年价值。

将现有的泥滩和潮下栖息地区域转化为岩床和高沼泽栖息地，将导致生态系统服务价值的净变化。提议对浮动的沼泽岛的使用将不会造成潮下栖息地的填充和流失。因此，此区域并没有因为现有生态系统服务价值的损失而被扣除。

表 22：应用于提议的沿海保护项目的生态系统服务的总结					
服务类型	量度	河口	岩床	盐水湿地	估值的原始日期
大气/气候调节	公吨 二氧化碳/英亩	0.5 公吨/二氧化碳/公顷/年		1.78 公吨 二氧化碳/英亩/	2012

		$28-$100/公吨		年；$28-$100/公吨	
干扰调节	英亩/年	$344	$344	$373	2012
供水	英亩/年	$39			2012
养分循环	英亩/年	$12,814			2012
废物处理	英亩/年		$3458	$6508-$7322	2012
生物控制	英亩/年	$47			2012
栖息地/残遗种保护区	英亩/年	$378-$438	$260	$242-$277	2012
审美	英亩/年	$351-$364		$31	2012
娱乐性鸟和野生动植物观赏	用户日/英亩			$649	2013
文化/精神	英亩/年	$18		$216	2012
注意：1 – 由于缺乏植被组成部分，岩床废物处理价值下降了 50%。					

<u>生态系统年度服务毛收益总额 (+)</u>

使用上**表 22** 中所列的服务，对提议的沿海湿地恢复、浮动的沼泽和岩床评估了生态系统服务年度收益。货币价值来源于 USACE (2013)、Grabowski 等人 (2006) 以及 Kaval 和 Loomis (2003)。使用美国劳工统计局消费者物价指数 (CPI)，将来自文献的货币价值调整为 2017 年价值。这些现值美元估计值如**表 23** 所示。当给出一定范围的价值时，便可计算中点价值并将其用作价值。每个栖息地类型的估计英亩数来源于 Louis Berger 根据 TetraTech 团队提供的意见来开发的计算。此外，与恢复的和现有的沼泽相比，浮动的沼泽岛经评估具有较少的服务，因为这些系统将不具有与天然沼泽相同的属性和功能。这些因素都被用于调整有可能提供年度生态系统服务流量的结构的可用表面面积。

表 23：调整到 2017 年的生态系统服务货币价值

服务类型	量度	河口	岩床	浮动的沼泽	盐水湿地
		27.45 英亩	0.55 英亩	1.57 英亩	26.3 英亩
大气/气候调节	公吨 二氧化碳/英亩	$14.7		$118.8	$118.8
干扰调节	英亩/年	$63.8	$94.5	$394.5	$394.5
供水	英亩/年	$62.8			
养分循环	英亩/年	$13,553.2			
废物处理	英亩/年		$3657.5	$7313.8	$7313.8
生物控制	英亩/年	$49.7			
栖息地/残遗种保护区	英亩/年	$383.9	$275	$275	$275
审美/娱乐	英亩/年	$378.7			$32.8
娱乐性鸟和野生动植物观赏	用户日/英亩				$686.4
文化/精神	英亩/年	$19			$228.5

为了说明建立盐沼泽栖息地的滞后时间和效益，在施工后的前三年期间百分比（年度生态系统服务完整提供的 100% 以内）适用于特定的服务。**表 24** 列出了本分析中使用的修改值。应用的数值是基于在对建造的礁石和防波堤的监测观察方面报告的参考文献。

表 24：按栖息地类型的生态系统服务扩大价值/时滞修改值				
服务类型	量度	岩床	浮动的沼泽	盐水湿地
		扩大价值/时滞修改值		
		第 1-3 年	第 1-3 年	第 1-3 年
大气/气候调节	公吨 二氧化碳/英亩		50%,75%,100%	50%,75%,100%
干扰调节	英亩/年	100%	50%,75%,100%	50%,75%,100%
养分循环	英亩/年	80%,90%,100%	100%	100%
废物处理	英亩/年	50%,75%,100%	50%,75%,100%	50%,75%,100%
生物控制	英亩/年	100%	100%	100%
栖息地/残遗种保护区	英亩/年	80%,100%,100%	80%,100%,100%	80%,100%,100%
审美/娱乐	英亩/年		90%,100%,100%	90%,100%,100%
娱乐性鸟和野生动植物观赏	用户日/英亩		90%,100%,100%	90%,100%,100%
文化/精神	英亩/年		100%	100%

<u>生态系统年度服务迁移总额 (-)</u>
盐沼泽的建造将会迁移大约 26.9 英亩的泥滩和潮下的开放水底栖息地。对于这些栖息地，服务和货币价值来源于 USACE (2013) 和 Costanza 等人 (2004) 适当的效益转移来源。服务包括干扰调节、供水、生物控制、养分调节以及文化和精神价值。 Costanza (2004) 将浅潮间带海岸带称为“河口”，其被定义为潮汐海湾。

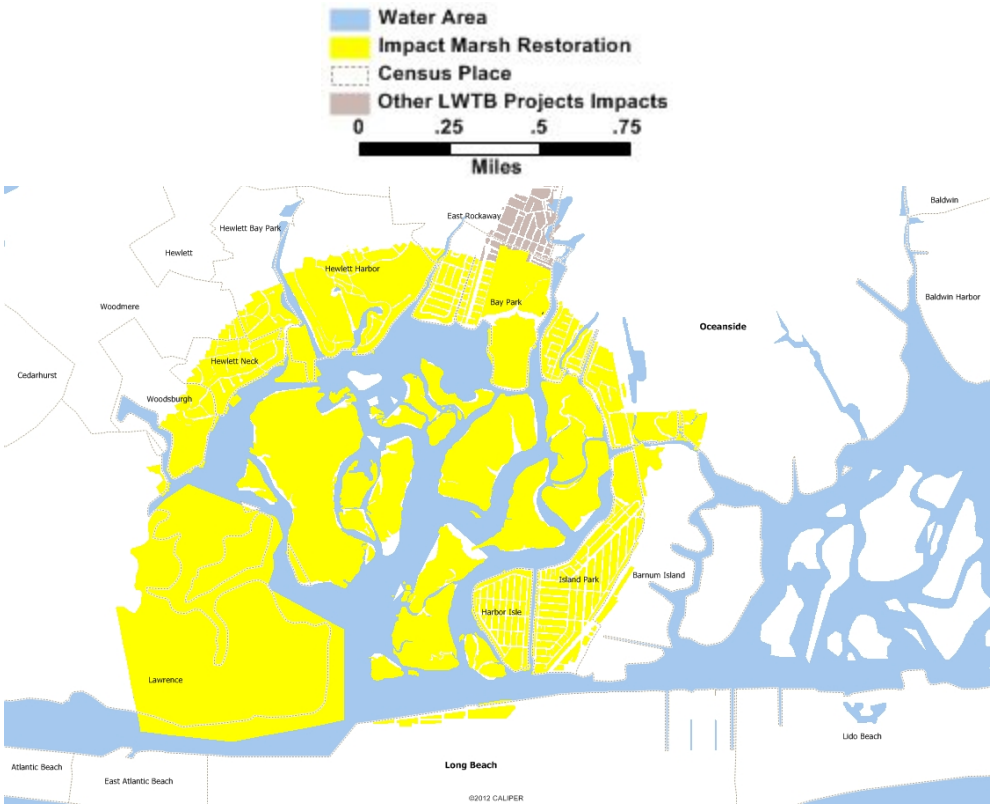
<u>生态系统年度服务净收益 (+)</u>
迁移泥沼地和潮下栖息地的总计算价值是从沿海盐沼泽总价值中扣除的或净得的。高沼泽生态系统服务年度价值、低沼泽生态系统服务（浮动的沼泽岛）年度价值和岩床价值的组合的累计折扣现值为 **$3,463,444**。

v. 经济复苏

该项目完成后，位于后湾附近靠近沿海沼泽的房产所有者将获得经济复苏效益。 短期施工经济影响主要被认为是从一个经济部门到另一个经济部门的活动转移。 所以，并不会将这些活动视为对社会的净效益（因此不包括在效益成本比内）。但是，该项目将在设计和施工阶段期间通过支持施工和相关行业的就业，来为当地经济做出贡献。

<u>房产价值</u>
沿海恢复项目对沿海房产价值的影响是基于一项研究，该研究调查了一次性市场价格对因沿海恢复带来的洪水风险降低的影响。 该研究调查了可用的特征房产估值研究，表明洪水风险降低 1％可转化为房产价值提高约 0.5％-5％ (Abt Associates 2014)。 研究还收集了有关将获得一次性房产价值提高效益的沿海恢复项目附近的住宅价值的数据。 **图 11** 显示了该附近区域。

图 11：邻近沿海恢复项目的房产（在 500 英尺缓冲区内）



来源：Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

1％ 的市场价格溢价被用于这些住宅的估计市场价值。 一次性市场溢价的累计现值估计为 **$10,949,773**。

<u>短期施工阶段经济影响</u>

沿海恢复项目的施工阶段还将有益于选择行业及其连接的参与沿海沼泽恢复的供应商和厂商。 相关的工程和施工咨询服务也将同提供支持的海运服务一样从中受益。从与合同和供应商相连的恢复获得的收入中支出的工资也将有益于南岸和拿骚县的经济。

vi. 效益成本分析结果

表 25 总结了沿海恢复项目的 BCA 结果。

表 25：效益成本分析 RBD-海湾生活 沿海恢复项目 （2017 年不变的美元）		
	类别	**累计现值**
	生命周期成本	**(2017-2067)**

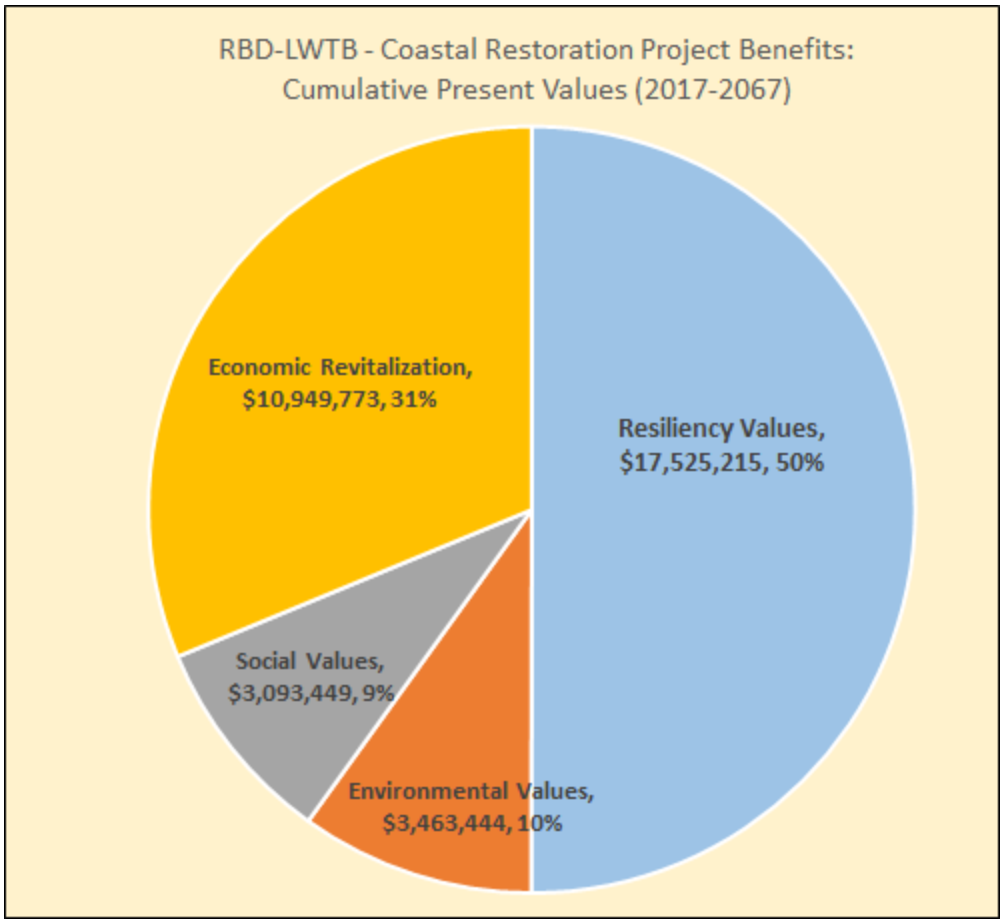
	项目投资成本	$14,991,416
	检测（3 年）	$89,853
	运营及维护	$994,393
[1]	**总成本**	$16,075,662
	效益	
[2]	恢复力价值	$17,525,215
[3]	环境价值	$3,463,444
	高沼泽生态系统服务价值	$3,265,610
	低沼泽生态系统服务价值	$166,507
	岩床价值	$31,327
[4]	社会价值	$3,093,449
[5]	经济复苏效益	$10,949,773
[6]	**总效益**	$35,031,882
[7]	**对项目指标的衡量：**	
	效益更低成本[净现值（7% 的净效益）]	$18,956,220
	效益成本比率 (BCR)	2.18
	RBD 回报率	22.2%
备注： \a 成本代表名义预计成本的折扣现值（2018-2019 年内）。因此，由于应用了 7% 的 HUD 建议的折扣率，所以成本将显得小于名义成本。		

<u>对项目指标的衡量：沿海恢复项目</u>

- 沿海恢复项目在经济上是可行的，其积极的效益成本比为 2.18。效益是生命周期成本累计现值的两倍。
- 累计净现值（效益更低成本）为 $18,900,000。具有积极净现值的项目是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。
- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。RBD 回报率为 22.2%，超过了 HUD 建议的 7.0% 的项目折扣率。

下**图 12** 显示了沿海恢复项目的效益细目。

图 12


RBD-LWTB - Coastal Restoration Project Benefits:
Cumulative Present Values (2017-2067)
Economic Revitalization, $10,949,773, 31%
Resiliency Values, $17,525,215, 50%
Social Values, $3,093,449, 9%
Environmental Values, $3,463,444, 10%

e. 雨水改造

i. 背景

LWTB 计划的一个关键部分是解决防洪问题。 对于该计划区，这包括寻找社区内因更频发的严重风暴事件和潮水冲击而继续恶化的长期性排水问题（类似于**图 13** 中所示的问题区域），以及在超级风暴“桑迪”期间和之后所遇到的问题的解决方案。 解决此问题的方法是通过纳入带有 LWTB 概念的补充意图和基本主题的雨水最佳管理实践 (BMP) 的多种改造措施，因为该项目可以在计划区和长岛的其他地点重复使用。

图 13：林布鲁克村的长期性洪水问题（来源 Tetra Tech, 2017）

LWTB 设计确定了绿色基础设施改造项目的有利条件，从而将改善雨水收集和输送以缓解洪灾，并纳入水质改善组成部分。 在恢复力战略中正在制定的部分项目类型包括以下内容 (Tetra Tech, 2017)：

基于地块的绿色基础设施。 绿色基础设施通常结合了利用场地的自然特征与项目目标的多种做法。在一个场地可纳入多个 BMP 以补充并加强当前土地的利用，同时还提供了体积缩小和水质处理。绿色基础设施实践是指在径流源头或附近地点提供对雨水径流的控制和/或处理的方法。典型的基于地块的实践包括诸如被植被覆盖的渗滤池、雨水湿地和地下实践等方法，如**图 14 和 15** 所示。将在整个流域内对公有的开放空间地块进行评估，以确定纳入绿色基础设施实践的机会，以减少排水基础设施有限或没有排水基础设施的地区内的洪水。

亨普斯特德住房管理局 (HHA) 位于受 10 年洪水事件影响的低洼地区。 对 HHA 提议的干预措施包括通过建立一个蓄水/补给盆地来创造额外的雨水储存，从而减轻雨水峰值流量。

图 14：典型的地表渗滤池（来源：Tetra Tech, 2017）。

图 15：公园内的雨水湿地（来源：Tetra Tech, 2017）。

绿色街道。 绿色街道是关注于公共公用通道的分布式 BMP 的密集网络。绿色街道通常被称为 BMP，但实际上采用了以线性（而非基于地块）方式的多个分布式 BMP。绿色街道 BMP 配置战略在具有减少径流量、改善街道和相邻地块的径流水质的设计的街道公用通道内实施 BMP。绿色街道功能可包括纳入生物滞留地的被植被覆盖的控制带、人行道花盆、位于生物滞留地纳入交叉点的凸出部分透水路面以及悬浮的路面系统。绿色街道可以在整个住宅区内实施，以在有微小凹陷和排水基础设施有限或没有排水基础设施的地方减少局部洪水。

最常见的方法包括位于路面边缘和公用通道边缘之间的生物滞留区域，以及在停车道中铺筑的透水路面。 由于使用沙子来处理道路以及对小自治市扩展维护活动的限制，因此在长岛的透水路面不太令人满意。 整合水量和水质改善的替代方案是使用悬浮的路面系统在人行道下方整合贮存和处理。 悬浮的路面采用结构框架来支撑人行道和道路产生的重量，同时为路下的径流贮存和处理提供开放的空隙空间。 在流出渗透路面或暗渠之前，径流在经过路面下方并通过工程化的土壤介质时会受到处理。悬浮的路面系统使得对 BMP 的整合几乎没有干扰到地表，并且可作为在整个计划区内对更多的传统排水井的改进 BMP。

绿色街道的益处将使用多步骤过程进行评估，以 (1) 评估典型的绿色街道配置 (2) 量化潜在的单位负荷减少量以及 (3) 根据预期的机会对整个流域内的街道应用单位负荷减少量。绿色街道的贮存和处理能力可以通过利用在全宽度的公用通道下的可用贮存来得到显著提高。实质性防洪结合水质改善会成为可能。**图 16** 显示了绿色街道或公用通道系统的一些潜在的组成部分，包括悬浮的人行道和生物滞留地。**图 17** 显示了典型的绿色街道横截面。

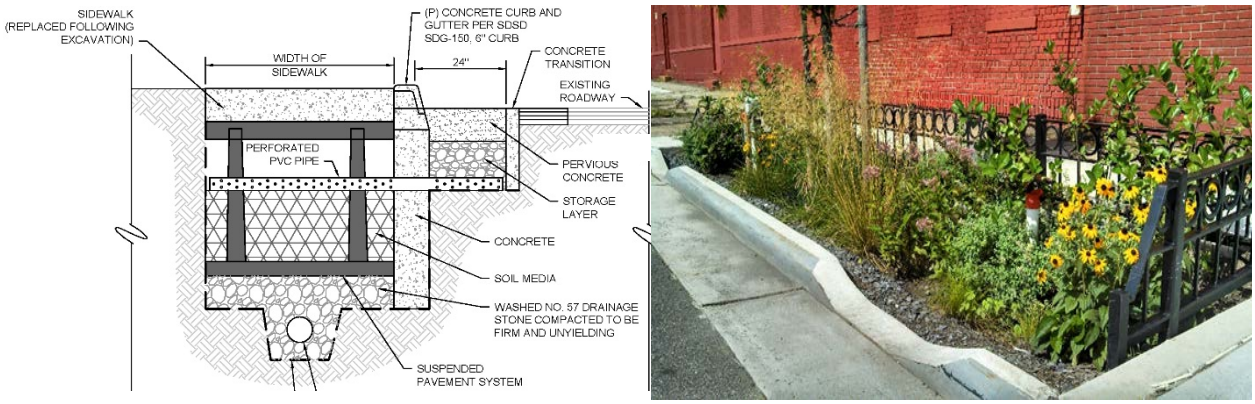


图 16：悬浮的人行道系统（左）和公用通道的生物滞留区（右）。来源：Tetra Tech 2017.

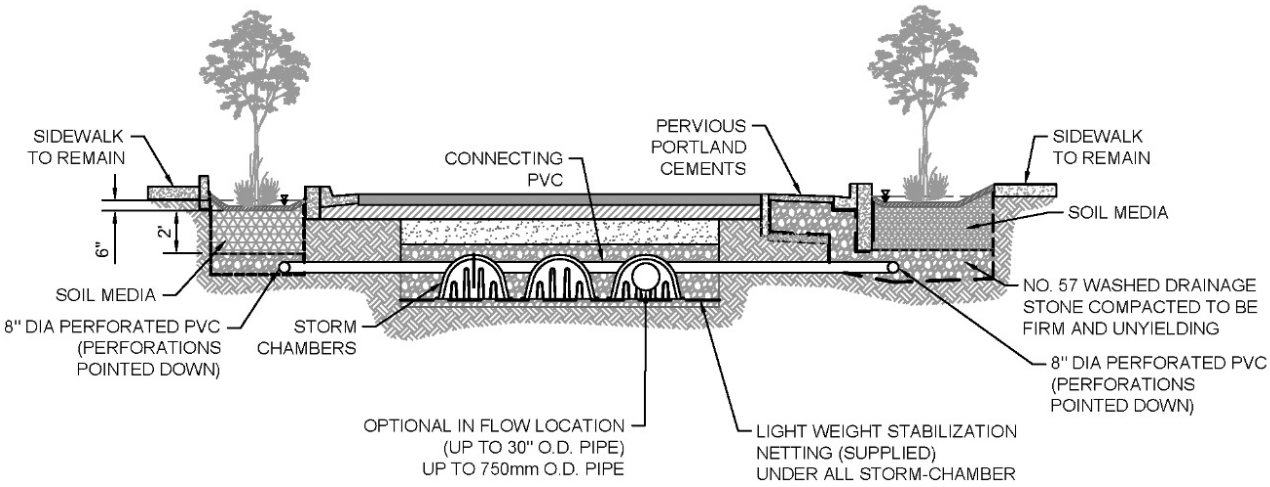


图 17： 典型的绿色街道横截面（来源：Tetra Tech, 2017）。

<u>绿色灰色基础设施。</u> 在某些情况下，将需要采用额外入水口和雨水管道形式的传统结构性或“灰色”基础设施来实现必要的防洪。 在发生这种情况的地点，设计团队将纳入“绿色”基础设施元素，从而将在实际中提供更多的生态和环境效益。 渗漏床和/或结构可用于保留和处理径流，而不是立即将收集的水下坡送出。 此外，细微设计元素，例如带有水池（底部为二至三英尺深）的雨水结构，可以帮助在排放到下游地表水域之前收集沉积物。

图 18： 典型的绿色灰色基础设施建造（来源：Tetra Tech, 2017）

目前，此重点领域的预算估计约为 $9,200,000。 雨水改造项目预计在 2018 年第四季度实现 100％的设计，而施工预计将从 2019 年第二季度到 2022 年第三季度进行。

ii. 雨水改造——定性效益评估

如上所述，作为海湾生活项目的一部分所实施的雨水改造将带来额外的恢复力、环境、社会和经济复苏效益。 鉴于设计尚未最终确定，因此这些提议项目的具体效益还没有在本 BCA 内进行量化和货币化。 但是，此部分提供了对这些效益的定性评估。预计这些效益对社区具有相当于 **++** 的巨大积极影响。

雨水改造的一个明显效益是其所提供的防洪价值。雨水改造通过两种显著的方法来提供防洪。首先，雨水改造会减少进入雨水排放系统的雨水量并会减缓其流速。如此便降低了排放系统的负荷，并减轻了雨水积滞的频率和严重程度。其次，雨水改造会过滤掉沉积物和其他可能会堵塞雨水排放系统材料。雨水排放系统中的堵塞会降低其容量，并增加了雨水积滞的严重程度和频率。通过减少流量的堵塞和障碍的机会，雨水改造不仅可以减少雨水积滞，还可以减少对雨水排放系统维护的需求 (NRC 2008)。

通过对雨水泛滥的严重程度和频率的变化进行建模，可量化通过雨水改造进行防洪所带来的效益。之后，便可通过分析将面临减轻的洪灾的资产，货币化防洪的效益。资产可以通过多种方式实现防洪效益 (DNREC, 2011)。

缓解雨水泛滥降低了洪水区内对房产造成的损害。因雨水泛滥造成的损害会影响到洪水浸没的房产的结构及其内部。对结构及其内部的损害可以建模为洪水深度和房产价值的函数。损害、洪水深度和房产价值之间的关系由深度损害函数来描述。联邦应急管理局 (FEMA) 提供了多种深度损害函数，可广泛应用于结构中 (FEMA, 2011)。

此外，雨水改造会减少进入雨水排放系统和下游水体的沉积物数量。例如，作为海湾生活项目的一部分实施的污水泵将在沉积物排放到下游地表水之前对其进行收集。减少地表水中的沉积物将会降低水流的堵塞，并减轻河岸的侵蚀和泛滥。减少沉积物还将缓解水库贮水量的退化、湿地区域的破坏以及水质的下降。此外，地表水中的沉积物覆盖了产卵区，抑制了卵、水生昆虫和产氧植物。沉积物将增加混浊度，或者可增加水温的悬浮沉积物会降低透光度和植物生长，并影响鱼类定位和捕获猎物的能力。因此，减少地表水中的沉积物将保护这些水域中物种的水生栖息地 (NC State, 2017)。

海湾生活项目中提议的雨水改造还将从径流中去除污染物，防止污染物进入排水系统。否则去除的污染物将需要在处理设施处进行处理。从系统中去除大量的污染物会降低处理设施的负荷，改善水质。已在上一节对此效益的量化和货币化作出详细描述。

除了上述的效益之外，雨水改造还可增加受实施积极影响的地块的房产价值。安大略省环境部发现，由于下游洪水减少，房产价值可增加 5%，并且由于水质改善，房产价值可增加 15% (NC State, 2017)。这些效益不仅会增加海湾生活研究区内业主的资产价值，而且还会增加该地区房产对即将入住的房主或企业主的吸引力。

f. 园林路项目

项目背景和目标：海湾生活项目区内从居民区到海滨的连续安全行人通道很少，如果存在这些通道，它们也会被断开，任何重要通道之间几乎没有连接。获奖的 RBD 海湾生活项目提议指出，该项目区的总体规模和现有土地利用情况使其成为骑自行车、步行和划船的理想地点，但通向河流和海湾或沿线的现有通道是不连续的专用通道，并且邻近的社区很难通往该河流。 将这一事实与雨水管理和环境栖息地的潜在退化相结合，已引起了对该社区可持续恢复力的关注。

项目描述：RBD 海湾生活设计要求沿米尔河的景观需相互连通形成一个强大的“蓝绿色”框架，以便提高公众对米尔河的可及性和可见性，以此作为增加安全性、加强此历史性水道的生态和景观价值的手段。这也将为河流周围的人口密集的社区增添娱乐机会，只有这样才能有益于该社区，为居民带来长期的积极效益。 连续的园林路的发展旨在成为沿米尔河以及邻近米尔河的郊区布局的强大特征，从而将其转变为有吸引力的公共便利设施。园林路网络的目的是要采用 LWTB 项目区以及学校内目前不连贯的娱乐和开放资源，并将这些资源连接到一个连贯的行人和自行车道路系统中，从而建立一个新的蓝绿色特性。该项目的园林路组成部分的另一个目标是要采用和开发沿米尔河目前未得到充分利用和/或无法进入的新场地，并使这些场地在实现 LWTB 目标方面富有成效。

在可行情况下，多用途路径的服务要素的设计水位通常包括具有路下蓄水和渗透功能的 10 英尺宽的透水路面。作为线性元素，这些路径将在空间允许的情况下将作为通过平行生态湿地的地表雨水径流的拦截器。

i. 生命周期成本

生命周期成本包括估计用于维护园林路的基本施工成本和长期运行或运营成本。 **表 26** 显示了园林路项目的估计资本成本。 在 BCA 中，对高成本估计进行保守处理，以反映可能的额外的成本应急费用。

表 26：园林路项目资本成本

项目	**成本——（高估计）**
园林路	$10,894,916
米尔河综合设施南部	$6,263,651
米尔河综合设施北部	$5,005,859
日出高速公路	$5,663,233
总计：	$27,827,659

主要项目要素包括透水路面和材料、生态湿地、水过滤器、挖掘、园林路引导标示和小径标识物以及在各个流域节点实现园林路概念并建立一个具有增强的访问特征的连续不间断的路径所需的联动建设和相关的结构。 长期 O&M 成本估计为资本成本的 2.5%。 与保持多孔路面（以实现高功能）相关的维护成本可包括真空清扫和高压喷射软管冲洗以及检测成本。

根据在项目开发期间确定的洪水位置和来源，在海湾生活项目申请中对园林路最初确定的绿色基础设施改进可能会与雨水改造重新区分优先次序，以最大限度地缓解洪水。

ii. 恢复力价值

与园林路相关的主要恢复力价值是基于透水路面价值及其对雨水洪水风险缓解以及通过改善城市环境中米尔河泛滥平原的残留物而对雨水滋扰洪水事件的衰减的贡献。 采用透水路面材料来替代城市地区中的不透水表面将支持雨水渗透并被吸收回地面，从而减少雨水流入径流并减轻对米尔河和下游集水区造成的高流速不良水质。此外，由于透水路面往往比深色路面更具反射性，更易于蒸发，因此该路面吸收的热量较少。

针对园林路项目而量化的恢复力和环境价值是通过应用绿色基础设施计算工具进行的估计 (CNT 2010)。 该计算工具量化了将会被分配给园林路的城市绿地吸收和过滤的雨水径流的加仑数。 该计算工具还量化了将会被树木和植被清除的标准空气污染物的磅数，以及将会被隔离的二氧化碳的磅数和节能量。 此外还应用了单位价值、清除的每磅污染物以及减少的每加仑雨水径流。 雨水 BMP / 绿色基础设施报告部分详细介绍了该计算工具的功能和等式。

由于园林路项目将会创造的大量透水路面、多孔路面英亩数的恢复力价值，这将推动高效的雨水管理，减少滋扰洪水和高速径流以及河岸侵蚀和不稳定性，此价值是按“恢复力价值”类别来进行分类的。

在该项目评估期内，恢复力价值的累计现值估计为 **$61,804,253**。

iii. 社会价值

研究已记录了园林路的众多社会、经济、环境和社区效益。园林路效益包括以下内容： (i) 创造价值并产生经济活动，(iii) 通过积极的生活改善公共卫生，并提供一个便利的城市地区以供使用，(iv) 增强文化意识和社区认同 (Greenways, 2017)。 小径及其引导标示/教育使命还可以为用户提供活动课堂类型的体验。此 BCA 量化并货币化了园林路的娱乐效益，这反映了每个用户每天进行骑车、步行/徒步旅行、鸟类和野生动物观赏以及一般娱乐活动的实用价值。

主要的社会效益是基于以上应用的考虑了园林路的娱乐用途和用户的使用价值的类似方法。 在计算中应用了改进并增强的、互连的 7 英亩的园林路英亩 (PPT, 2017)。此价值需乘以估计的平均小径用户人数，以亨普斯特德湖州立公园小径密度价值的五分之一进行计算，等于（8,922.39 个访客/英里）。 将此数值应用于七英里的估计，结果是年度园林路使用访问等于每年 62,457 个访客。此估计的年度访问需乘以 $53.6 的每人每天的平均娱乐使用价值。 此价值反映了一般娱乐活动、野生动物观赏、休闲骑车和步行/徒步旅行的主要使用量。访问的年度总价值估计为每年 $3,347,524。

在该项目评估期内，量化的社会价值的累计现值估计为 **$40,145,951**。

iv. 环境价值

为园林路项目量化和货币化的环境价值反映了生态湿地的价值，以及园林路提供的调节生态系统服务的大气气体和气候变化。

生态湿地是一种雨水处理最佳管理实践，可有效处理降水事件释放的初期冲刷。这是至关重要的，因为任何雨水事件的初期冲刷通常包含最大量的夹带的沉积物和污染物（例如石油、盐等）。生态湿地可以在初期冲刷雨水进入生态系统之前去除其中夹带的沉积物和污染物。由于这种水质改善效益，生态湿地价值被记入 BCA 的环境价值类别中。 使用绿色基础设施绿色计算工具估计了生态湿地的效益 (CNT 2010)。 该计算工具量化了将会被园林路中的生态湿地特征收集和处理的雨水径流的加仑数。 该计算工具还量化了将会被树木和植被清除的标准空气污染物的磅数，以及将会被隔离的二氧化碳的磅数和节能量。 此外还应用了单位价值、清除的每磅污染物以及减少的每加仑雨水径流。

与城市绿地相关的气候和大气气体调节功能是通过将效益转移价值应用于估计的园林路英亩数量来进行估计的。 每英亩应用的价值估计为 $432/英亩（大气与气候调节，Costanza，2006）。 在 50 年的项目评估期内，此生态系统服务的累计现值估计为 **$23,209,195**。

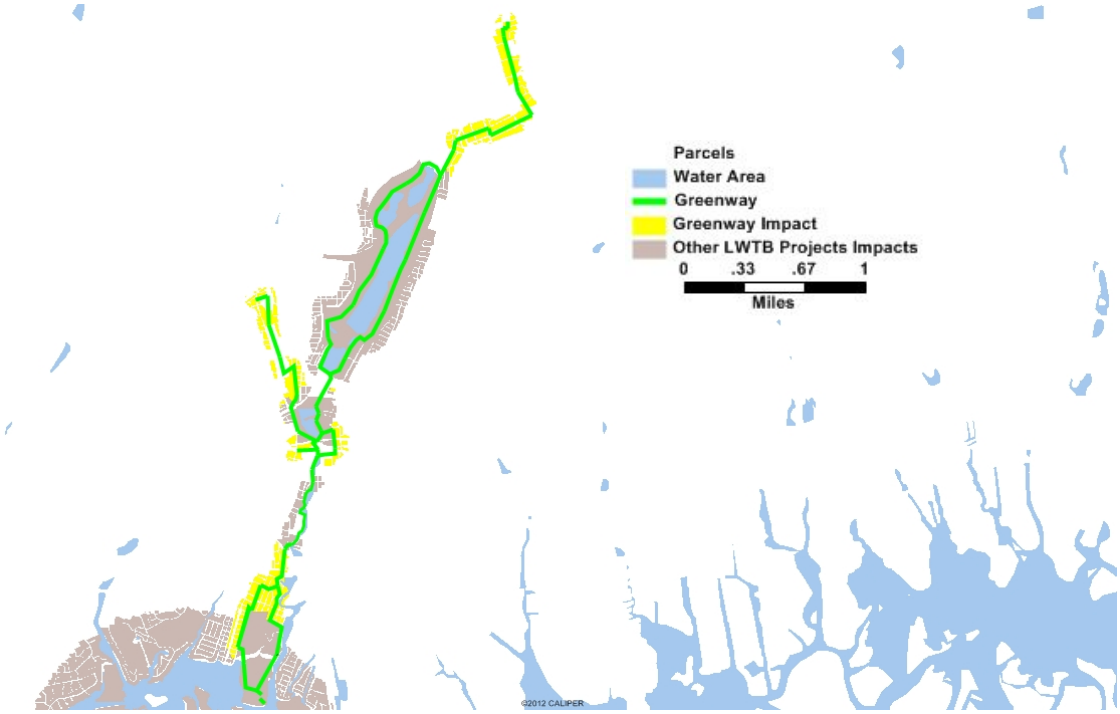
v. 经济复苏

园林路项目完成后，位于园林路附近的房产所有者将获得经济复苏效益。 短期施工经济影响主要被认为是从一个经济部门到另一个经济部门的活动转移。 所以，并不会将这些活动视为对社会的净效益（因此不包括在效益成本比内）。但是，该项目将在设计和施工阶段期间通过支持施工和相关行业的就业，来为当地经济做出贡献。

<u>房产价值影响</u>

如上所述，对于与园林路连接的其他项目要素，有大量研究表明，维护良好的公园和绿色开放空间对附近住宅房产的价值有积极的贡献。 经济学家经常应用特征定价技术来分离不同属性的影响，例如距邻近安全且干净的公园、池塘或城市园林路可能会影响房产的价值 (NRC, 2005)。NRPA 制定了一种方法，可用于在开展特征定价研究不可行的情况下估计公园的房产价值溢价 (NRPA, 2004)。 根据该方法，在质量位于平均水平或高于平均水平的公园 500 英尺内的住宅将从 5％ 至 15％ 的房产价值溢价中获益 (NRPA 2004)。 Louis Berger 对公园采用了此 NRPA 方法来估计园林路占地面积附近住宅的溢价。

图 19：邻近园林路的房产（在 500 英尺缓冲区内）



来源： Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

根据作为评估的其他 LWTB 项目一部分的园林路路段的潜在重复计算，而对所有房产价值影响计算均进行了调整。园林路项目住宅地块仅反映了最接近此项目要素的住宅地块。假设将于 2020 年竣工，则此房产价值溢价的总折扣现值将为 **$14,574,146**。

<u>创造就业</u>

在施工阶段，该项目将为施工和相关行业创造就业。 除了将由提议项目直接创造的就业之外，还将通过承包商购买纽约州其他企业的建筑材料以及通过建筑工人和其他工人的当地家庭支出来支持更多的就业。

在完成后，该项目将支持与园林路以及维持透水路面、小径和引导标示以及生态湿地的运营和维护 (O&M) 相关的就业。 与建筑支出类似，园林路的运营和维护所需的材料和供应的支出以及维护工人的家庭支出将支持纽约州内的更多就业。 虽然创造就业对社会而言通常不是净效益，却对纽约州的经济作出了积极的贡献。

vi. 效益成本分析结果

表 27 总结了园林路项目的 BCA 结果。

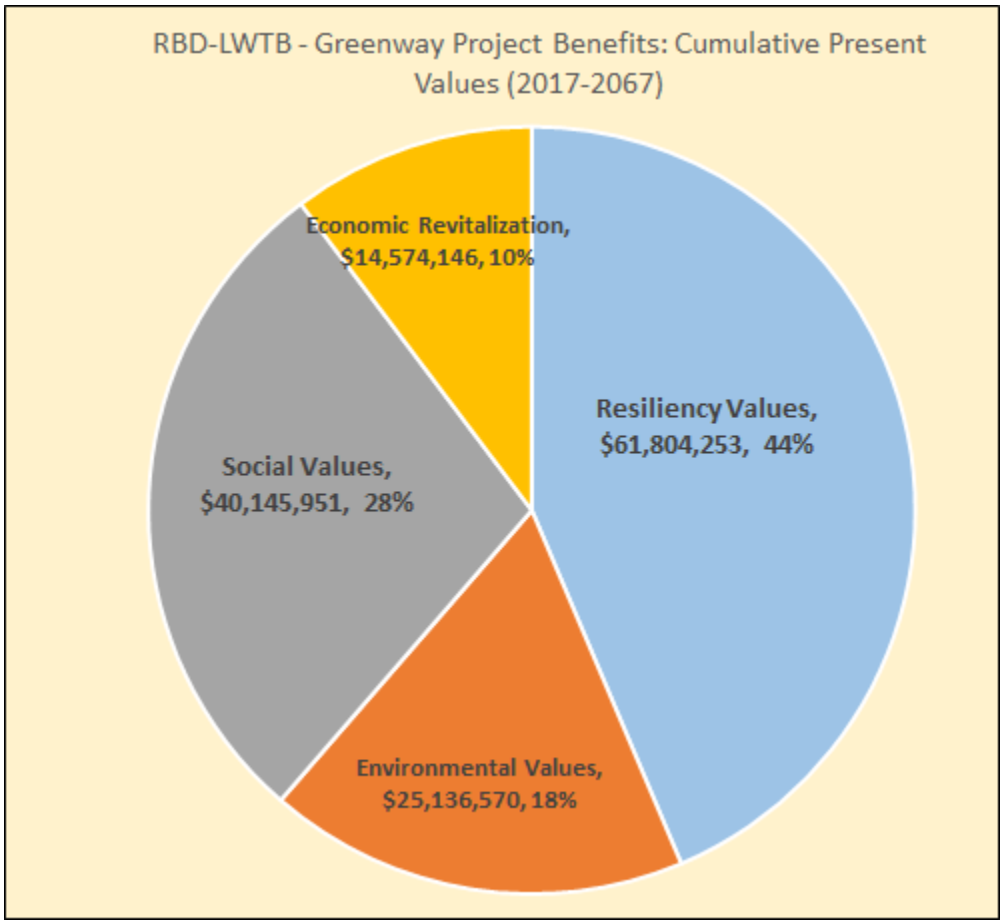
表 27：效益成本分析 RBD-海湾生活 园林路项目 （2017 年不变的美元）		
	类别	**累计现值**
	生命周期成本	**(2017-2067)**
	项目投资成本	$25,156,457
	运营及维护	$8,343,239
[1]	**总成本**	$33,499,696
	效益	
[2]	恢复力价值	$61,804,253
[3]	环境价值	$25,136,570
[4]	社会价值	$40,145,951
[5]	经济复苏效益	$14,574,146
[6]	**总效益**	**$141,660,919**
[7]	**对项目指标的衡量：**	
	效益更低成本[净现值（7% 的净效益）]	$108,161,223
	效益成本比率 (BCR)	4.23
	RBD LWTB 回报率	45.3%
备注： \a 成本代表名义预计成本的折扣现值（2018-2019 年内）。因此，由于应用了 7% 的 HUD 建议的折扣率，所以成本将显得小于名义成本。		

<u>对项目指标的衡量：园林路项目</u>

- 园林路项目在经济上是可行的，其积极的效益成本比为 4.23。效益是生命周期成本累计现值的四倍。
- 累计净现值（效益更低成本）为 $108,200,000。具有积极净现值的项目是一个经济上可行的公共项目，可为社区增加价值。
- 对于经济上可行的项目，内部回报率 (IRR) 必须超过折扣率。RBD LWTB 回报率为 45.3%，超过了 HUD 建议的 7.0% 的项目折扣率。

下**图 20** 显示了园林路项目的效益细目。

图 20


RBD-LWTB - Greenway Project Benefits: Cumulative Present Values (2017-2067)
Economic Revitalization, $14,574,146, 10%
Resiliency Values, $61,804,253, 44%
Social Values, $40,145,951, 28%
Environmental Values, $25,136,570, 18%

IX. 项目风险

a. 项目风险描述

大规模的基于流域的干预措施，如海湾生活项目，可能会面临众多风险。 这些风险包含了从施工原材料和劳动的增加成本到进度拖延，利益相关者和协调问题，以及由不重视或不了解该项目目标的有不满情绪的利益相关者所带来的潜在破坏行为的全部范畴。这些风险还会影响项目干预和日程安排的提议时间设置。 伴随着这些短期可控的风险，还会产生气候变化的长期不确定性以及可能影响米尔河盆地、园林路和地表水体的更为频繁和严重的气候事件的可能性。

b. 敏感性分析

敏感性分析已经完成，该分析基于生命周期成本的潜在增长、提供最大价值类别的预期效益减少以及施工拖延，评估了该项目对净效益和效益成本比 (BCR) 的累计现值的影响。 **表 28** 显示了敏感性分析的结果。

表 28：效益成本分析敏感性分析海湾生活组合项目*

测试	基准项目 / 净现值 / BCR	有变化的项目净现值	有测试变化的 BCR	切换值 \a
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
资本成本增加 (30%)	$285,101,456 / 3.44	$255,214,626	2.74	286.0%
年度 O&M 增加 (50%) \a	$285,101,456 / 3.44	$276,425,912	3.20	1640%
恢复力效益降低（基准评估值的百分比）：				
基准的 75%	$285,101,456 / 3.44	$228,717,961	2.95	$285,101,456
基准的 50%	$285,101,456 / 3.44	$172,334,466	2.47	$285,101,456
基准的 25%	$285,101,456 / 3.44	$115,950,970	1.99	$285,101,456
零恢复力效益	$285,101,456 / 3.44	$59,567,475	1.51	$285,101,456

备注：
\a 切换值是按利益变量的百分比变动，它使该项目的累计净现值（效益-成本）等于零 (BCR = 1.0)，保持所有其他变量不变。
*对组合的项目（HLSP、ERHS、史密斯池塘、沿海恢复和园林路）进行了敏感性测试

第 [1] 列显示了受影响的净现值数额（效益更低成本，或净效益）和效益成本比 (BCR) 的压力测试类型。资本成本增加 30% 将会使 BCR 从 3.44 降低至 2.74，并且会使该项目的累计净现值（净效益）降低至 $255,000,000。 切换值显示了基本施工成本的增加，使得该项目的净现值等于零。 年度运营和维护成本 (O&M) 增加 50％ 将导致基准 BCR 从 3.2 下降至 3.44。

恢复力价值代表最大的价值类别 (56%)。敏感性分析首先将恢复力效益的组合价值降低到此类别的基准总价值的百分比。即使恢复力效益下降了 75%，降到代表基准总额的 25% 的水平，该项目的总净现值仍将是正数。如果恢复力价值为零，则其他价值类别（环境、社会和经济复苏）可以维持积极的效益成本比。

X. 实施挑战的评估

在人口稠密地区实施大型项目，可能会在各个项目阶段：设计、施工和运营期间存在挑战。 在施工阶段期间，南州公路附近的区域交通管理和工作很可能会面临挑战。 此外，在寻找足够的搁置空间和分期区域，以将设备和材料存放在该项目区内沿着米尔河的一些地区中的密封空间中存在运筹挑战。

此外，在一些项目（沿海恢复）对某些原材料（沙土、岩石）的需求可能会推动价格高于最初估计的价格方面也存在风险。这种施工和发展活动水平提高可能会对技术工和工艺工人等稀缺资源，选择可用于具体项目要素和合同包的材料和设备以及承包商方面提出更多的要求。 这些种类的市场需求可能会反映在劳动和材料的较高成本中，并且会潜在地导致调度延迟。

鉴于参与该项目的公共机构和其他利益相关者（公共和私人）的人数众多，因此可能会遇到与协调、沟通和调度/事件排序以及时间安排有关的一些挑战。 这些协调问题很可能会在该项目的设计、施工/实施和运营阶段出现。

XI. 总结

<u>满足 LWTB 目标的项目干预措施：</u>BCA 评估了海湾生活项目中的以下项目，以解决 LWTB 项目的目标和目的。在本 BCA 中评估的干预措施包括以下项目，将在下文详细描述这些项目：

- 亨普斯特德湖州立公园
- 史密斯池塘
- 东洛克威高中
- 沿海恢复项目
- 园林路项目
- 雨水改造

<u>BCA 经济可行性结果：</u>BCA 表明，该项目将产生巨大的净效益（即超过该项目在其使用寿命内的成本的效益）。 东道社区和地区带来的效益将会是巨大的，并且会证明实施和运营的成本的合法性。 该项目资产将为米尔河流域内的社区以及来自拿骚县和该区域的使用亨普斯特德湖州立公园、史密斯池塘、ERHS、连接的园林路和在后湾进行娱乐活动的其他受益人创造出巨大的恢复力价值、社会价值、环境价值和经济复苏效益。

表 29 显示了单独每个项目以及组合的五个项目的货币化成本和效益。 最大的效益群体包括与该项目的资产提供的洪水风险保护相关的恢复力价值。 总之，针对 LWTB 恢复力项目建立和运营提议的项目资产的组合生命周期成本（按 2017 年不变的现值美元计算，共计 **$117,063,711**）将会产生以下总效益：

- **$402,165,167**，其中：
    - 恢复力价值： $ 225,898,740
    - 环境价值： $ 42,090,550
    - 社会价值： $ 72,420,235
    - 经济复苏效益 $ 61,755,642

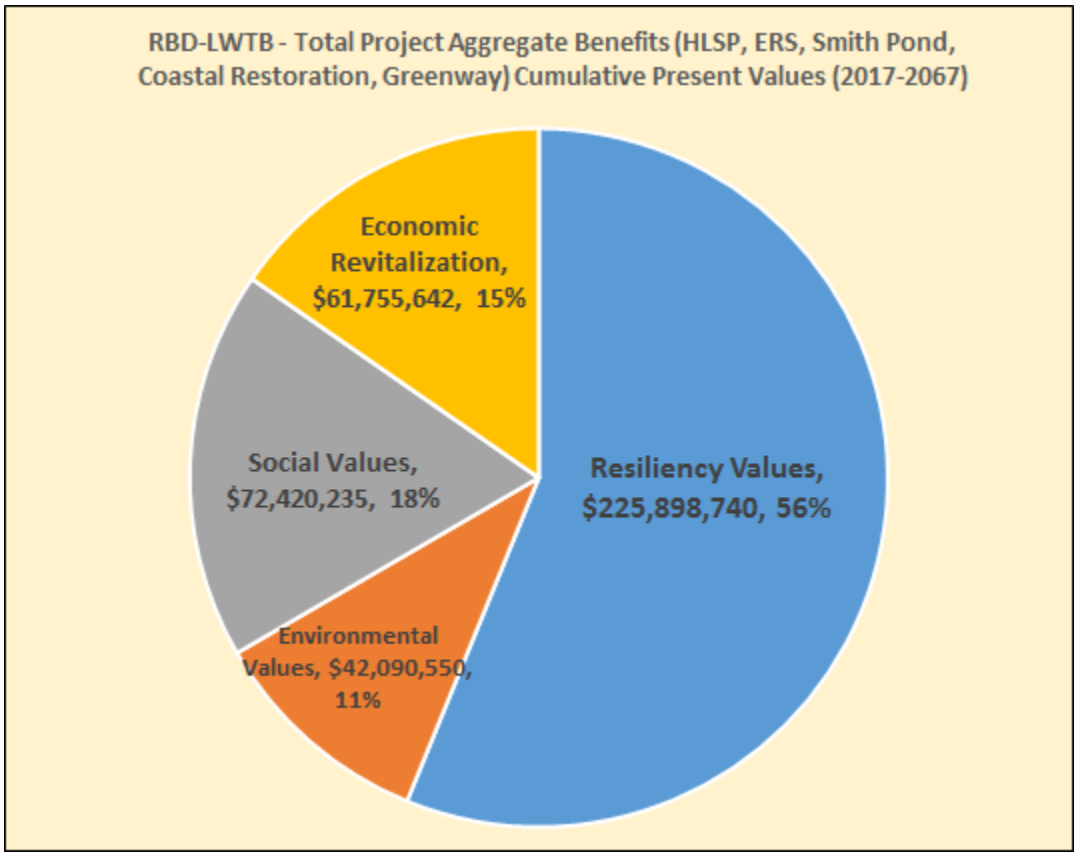
表 29：效益成本分析总结——RBD 海湾生活
[2017 年不变的美元——折扣率，7%，累计现值，2017-2067]

累计现值 (2017-2067)	亨普斯特德湖州立公园 \b	东洛克威高中	史密斯池塘	沿海恢复项目	园林路项目	小计	雨水改造 \c
生命周期成本							
项目投资成本 \a	$32,261,025	$4,642,415	$22,571,456	$14,991,416	$25,156,457	$99,622,769	*
运营及维护	$3,636,195	$1,847,610	$2,529,652	$1,084,246	$8,343,239	$17,440,942	*
总成本	$35,897,221	$6,490,025	$25,101,108	$16,075,662	$33,499,696	$117,063,711	*
效益							
恢复力价值	$19,905,296	$5,443,197	$121,220,778	$17,525,215	$61,804,253	$225,898,740	++
环境价值	$7,683,582	$428,446	$5,378,508	$3,463,444	$25,136,570	$42,090,550	++
社会价值	$14,820,335	$6,518,585	$7,841,915	$3,093,449	$40,145,951	$72,420,235	++
经济复苏效益	$32,079,935	$1,914,791	$2,236,997	$10,949,773	$14,574,146	$61,755,642	++
总效益	$74,489,149	$14,305,019	$136,678,199	$35,031,882	$141,660,919	$402,165,167	++
效益更低成本							
净现值（7% 的净效益）	$38,591,928	$7,814,994	$111,577,091	$18,956,220	$108,161,223	$285,101,456	++
效益成本比率 (BCR)	**2.08**	**2.20**	**5.45**	**2.18**	**4.23**	**3.44**	++
RBD LWTB 回报率	30.0%	23.0%	39.4%	22.2%	45.3%	35.8%	++

\备注：
\a 成本代表名义预计成本的折扣现值（2018-2019 年内）。因此，由于应用了 7% 的 HUD 建议的折扣率，所以成本将显得小于名义成本。
\b 与水坝改进相关的 HLSP 恢复力效益，例如保留更多水量，以及在流域的上游集水部分内改善的管理能力不会反映在 BCR 中，但根据 HUD 定性评级指示被认为是将会被分配 ++ 的显著效益（即预期的巨大积极影响）。对 HLSP 执行的恢复力计算估值是基于池塘疏浚和因深度增加所带来的水量存储改善的可用数据。 因此，针对 HSLP 的量化和货币化的恢复力效益代表了下限估计。在 BCA 的环境价值部分内包括了从湿地建立中所得的 HLSP 的水质价值。
\c ++ 根据 CPD-16-06 中概述的定性风险排序系统，该项目被列为“预期的巨大积极影响”（*= 位置特定项目生命周期成本尚未估计，++ = 预期的巨大积极影响）

图 21 显示了组合的四个项目要素的总效益细目。

图 21


RBD-LWTB - Total Project Aggregate Benefits (HLSP, ERS, Smith Pond, Coastal Restoration, Greenway) Cumulative Present Values (2017-2067)
Economic Revitalization, $61,755,642, 15%
Social Values, $72,420,235, 18%
Resiliency Values, $225,898,740, 56%
Environmental Values, $42,090,550, 11%

XII. 参考文献

Abt Associates 2014. Estimating the Change in Ecosystem Services Values from Coastal Restoration , Prepared by Abt Associates. Prepared for Center for American Progress and Oxfam America, August 2014.

Asabere, P.K. & Huffman, F.E. The Relative Impacts of Trails and Greenbelts on Home Price, J Real Estate Finan Econ (2009) 38: 408. doi:10.1007/s11146-007-9089-8

Caterpillar, 2017. http://www.wpowerproducts.com/Diesel-Generators-1-c-8.html 300 kw http://www.wpowerproducts.com/caterpillar-c9-generator-set-p-100571.html

CEF 2016. CEF Fact Sheet << 02.25.16+CEF+FINAL+ER+HS_HMP-+Cef_PW0225_2_23_16.pdf>>.

CNT 2010. CNT (Center for Neighborhood Technology) and American Rivers. 2010. The Value of Green Infrastructure: A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits. http://www.cnt.org/repository/gi-values-guide.pdf. Chicago, IL.

Colvin, 2017a, 03/08/17, Email from Dr. Joan Colvin, ER School District contact to Ian Miller, Louis Berger

Colvin, 2017b, 03/09/17, Email from Dr. Joan Colvin, ER School District contact to Ian Miller, Louis Berger.

Costanza, Robert, Matther Wilsdon, Austin Troy, Alesey Voinov, Shuang Liu, John D'Agostino. 2006. The Value of New Jersey's Ecosystem Services and Natural Capital. NJDEP Division of Science, Research and Technology. July. 177pp.

Costanza et al 2008. Costanza, Robert, Perez Maqueo, Luisa Martinez, Sutton, Anderson and K. Mulder, The Value of Coastal Wetlands for Hurricane Protection, Ambio Vol. 37, No. 4, June 2008

Crompton J., The Proximate Principle: The Impact of Parks, Open Space and Water Features on Residential Property Values and Property Tax Base, National Recreation and Parks Association, 2004

DNREC, 2011. Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control (DNREC). 2011. Economic Value of Stormwater in Delaware. Dover, Delaware

DT Annex 2, 2016. DT Annex 2 Cost Estimate, << Annex 2 Cost estimate.pdf>>

EPA 2014. The Economic Benefits of Green Infrastructure, A Case Study of Lancaster, PA, February 2014,

EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2017. eGRID2014v2 Version 2 Year 2014 Summary Tables. https://www.epa.gov/energy/egrid-2014-summary-tables

EPA 800-R-14-007

ERHS Athletics, 2017. http://www.eastrockawayschools.org/schools/seasons_and_teams

ERSD 2016. Update: Hurricane Sandy Total District Expenditures.

ERS Memo, 2015. << Athletic-Director-Letter-147416-36366.pdf>>

FEMA, 2011. Federal Emergency Management Agency (FEMA). 2011. Supplement to the Benefit-Cost Analysis Reference Gide. Washington, DC

GOSR, 2017. https://stormrecovery.ny.gov/living-bay

Harnik and Crompton, 2014. Peter Harnik and John Crompton. 2014. Measuring the total economic value of a park system to a community. Managing Leisure. http://dx.doi.org/10.1080/13606719.2014.885713

HUD CPD-16-06, U.S. Department of Housing and Urban Development, Notice CPD-16-06, Issued April 20, 2016, Community Development Block Grant Disaster Recovery (CDBG-DR) Rebuild by Design: Guidance regarding content and format of materials for approval of CDBG-DR Action Plan Amendments releasing funds for construction of Rebuild by Design (RBD) projects, including guidance for Benefit-Cost Analysis.

Johnston, R.J., Grigalunas, T. a., Opaluch, J.J., Mazzotta, M., Diamantedes, J., 2002. Valuing Estuarine Resource Services Using Economic and Ecological Models: The Peconic Estuary System Study. Coastal Management. http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08920750252692616

Karadeniz, Duygu. The Impact of the Little Miami Scenic Trail on Single Family Residential Property Values, A thesis submitted to the Division of Research and Advanced Studies of the University of Cincinnati, 2008 http://headwaterseconomics.org/wp-content/uploads/Trail_Study_22-miami-scenic-trail.pdf

Kaval, John. and Pam Loomis (2003). Updated Outdoor Recreation Use Values with Emphasis on National Park Recreation. Department of Agricultural and Resource Economics, Colorado State University, Fort Collins, CO. October. 48pp.

LB 2016. Louis Berger – Draft Text – HMPG Grant Application. << Additional-History-of-Hazards-119714-34338-139751-75277.pdf>>

LKB, 2017, Project Budget Summary: 12/9/2016, Hempstead Lake State Park Living with the Bay, <<<<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>

<<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>

Marinas.com. 2017.
https://marinas.com/search/index.php?search=2&category=marina&radius=5&units=mi&coordinates_type=dd&lat=40.623159&lon=-73.661528&Submit=Search&page=5&page=4

McPherson, E.G., J.R. Simpson, P.J. Peper, S.L. Gardner, K.E. Vargas, and Q. Xiao. 2007. Northeast Community Tree Guide: Benefits, Costs, and Strategic Planting. United States Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Davis,
CA. http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/2/psw_cufr712_NortheastTG.pdf

Narayanan and Pitt, 2005, A. Narayanan and R. Pitt, August 31, 2005, Costs of Urban Stormwater Control Practices

Nassau County, 2017. Sewage Treatment Master Plan, Wastewater Facilities Planning Guide. https://www.nassaucountyny.gov/1883/Sewage-Treatment-Master-Plan

NC State,2017. North Carolina State University – College of Agriculture and Life Sciences and College of Engineering. Soil In Our Streams

NYSED, 2015. New York State Education Department, Information and Reporting Services. 2015. Public School Enrollment 2015-2016. http://www.p12.nysed.gov/irs/statistics/enroll-n-staff/home.html

New York State, 2017. Office of the State Comptroller, Open Book New York. Trend Report for County of Nassau, Annual Expenditures, Drainage,
Sewer. http://wwe2.osc.state.ny.us/transparency/spending/spndMain.cfm

Nicholls, S., and J. Crompton. 2005. "The Impact of Greenways on Property Values: Evidence from Austin, Texas." Journal of Leisure Research 37(3): 321-341.

NRC, 2005. Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making, Committee on Assessing and Valuing the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems, National Research Council, National Academies Press, ISBN 978-0-309-09318-7, http://nap.edu/11139.

NRC 2008. National Research Council (NRC). 2008. Urban Stormwater Management in the United States. Washington, DC: National Academies Press.

NPRA, 2010. National Parks and Recreation Association, Why Parks and Recreation are essential services, 2010, Accessed from https://www.nrpa.org/uploadedFiles/nrpa.org/Advocacy/Resources/Parks-Recreation-Essential-Public-Services-January-2010.pdf

NRPA 2004, Source: Crompton J.,The Proximate Principle: The Impact of Parks, Open Space and Water Features on Residential Property Values and Property Tax Base, National Recreation and Parks Association, 2004

Parks, 2017 a, << RBD B-CA Outline HLSP Section.docx>>. Project information that was submitted in response to scope of work outline.

Parks 2017 b, Hempstead Lake State Park breakdown of existing and proposed O&M for select elements, << HLSP LWB RBD O&M for BCA 3 8 17.pdf>>.

RUVD 2016. 2016 UPDATED RECREATION USE VALUES DATABASE – SUMMARY, Randall S. Rosenberger, Oregon State University, November 1, 2016, << 2016_RUVD WEB SUMMARY 2016 update 110116.pdf>>

Stantec 2017. Email correspondence from Jeff Olszewski at Stantec to Ian Miller at Louis Berger.

Tetra Tech, 2017. HUD Action Plan Amendment Narratives of Projects Tetra Tech <<Tt APA Narratives.docx>>.

US Army Corps of Engineers, 2013. Application of Ecosystem Goods and Services Assessment to Coastal Restoration Projects: Three Case Studies. Prepared by: Lisa Wainger1, Sam Sifleet2 , Deb Shafer3 and Scott Bourne3. 1 -University of Maryland Center for Environmental Science; 2 -U.S. EPA ORD (formerly of UMCES); 3 -USACE ERDC. Presentation, August 29, 2013.

USGS, 2013. Water Table and Potentiometric Surface Altitudes, in the Upper Glacial, Magothy, and Lloyd Aquifers beneath Long Island, New York, March-April 2006, By Jack Monti, Jr. and Ronald Busciolano, Martyn J. Smith, and M.Peter deVries, U.S. Department of the Interior Handout, U.S. Geological Survey December 2011 (rev. 11/ 2013).

Weiss et al, 2005. Peter T. Weiss, John S. Gulliver, Andrew J. Erickson, THE COST AND EFFECTIVENESS OF STORMWATER MANAGEMENT PRACTICES, Minnesota Department of Transportation Research Services Section, 395 John Ireland Boulevard Mail Stop 330, St. Paul, Minnesota 55155, June 2005.

Whittier, 2017. http://www.cityofwhittier.org/depts/prcs/parks/greenway_trail.asp